

ЕРАЗМУС+ ПРОЈЕКАТ



NatRisk

ПРИРУЧНИК

за обуку цивилног сектора
у ситуацијама природних катастрофа

Јануар, 2018.

www.natrisk.ni.ac.rs

САДРЖАЈ

| | |
|--|-----------|
| 1. Уводне напомене..... | 3 |
| 2. Земљотреси као природне катастрофе..... | 6 |
| 2.1. Укратко о земљотресима – општи појмови и дефиниције..... | 6 |
| 2.2. Сеизмичка активност на територији Србије..... | 8 |
| 2.3. Сеизмички хазард, сеизмички ризик и управљање ванредном ситуацијом у случају земљотреса..... | 9 |
| 2.4. Нормативно-правни оквир ангажовања субјеката система заштите и спасавања у случају земљотреса у Републици Србији..... | 10 |
| 2.5. Студије, мере и активности за умањење ефеката земљотреса пре настанка природне катастрофе.... | 13 |
| 2.6. Мере и активности након земљотреса..... | 18 |
| 2.7. Место и улога грађанина у случају земљотреса.... | 25 |
| 3. Поплаве..... | 29 |
| 3.1. Увод..... | 29 |
| 3.2. Узроци поплава | 29 |
| 3.3. Последице поплава..... | 35 |
| 3.4. Заштита од поплава..... | 37 |
| 3.5. Закључак..... | 41 |
| 4. Клизишта, одрони и ерозије као природне непогоде..... | 43 |
| 4.1. Опште о клизиштима и одронима..... | 43 |
| 4.2. Клизишта и одрони на територији Републике Србије..... | 43 |
| 4.3. Настанак и елементи клизишта..... | 45 |
| 4.4. Препознавање клизишта..... | 51 |
| 4.5. Превенција и санација клизишта..... | 54 |
| 4.6. Систем заштите и спасавања у ванредним ситуацијама у Републици Србији..... | 57 |
| 4.7. Планови заштите и спасавања у случају клизишта, одрона и ерозије..... | 59 |
| 4.8. Место и улога појединца пре и након настанка клизишта и одрона..... | 61 |

| | |
|---|------------|
| 5. Суше..... | 65 |
| 5.1. Увод..... | 65 |
| 5.2. Последице суша..... | 69 |
| 5.3. Планирање борбе против суша | 72 |
| 5.4. Нормативно-правни оквир у борби са сушом..... | 73 |
| 5.5. Мере за спречавање и умањење ефеката суша..... | 75 |
| 5.6. Поступак у случају суша..... | 76 |
| 5.5. Закључак..... | 79 |
| 6. Епидемије и ванредне ситуације..... | 81 |
| 6.1. Увод..... | 81 |
| 6.2. Епидемије које су мењале токове историје..... | 86 |
| 6.3. Основни појмови везани за епидемије заразних болести..... | 105 |
| 6.4. Актуелна епидемиолошка ситуација у Републици Србији..... | 110 |
| 6.5. Закључак..... | 114 |
| 7. Пожари као природне катастрофе..... | 118 |
| 7.1. Укратко о пожарима – општи појмови, узроци и услови настанка..... | 118 |
| 7.2. Нормативно - правни оквир ангажовања субјеката система заштите и спасавања у случају пожара великих размера..... | 120 |
| 7.3. Превентивне мере заштите и спасавања од пожара..... | 124 |
| 7.4. Средства за гашење пожара..... | 127 |
| 7.5. Поступак за случај пожара и његово гашење..... | 129 |

1. УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

Природна (елементарна) непогода је догађај хидрометеоролошког, геолошког или биолошког порекла, проузрокован деловањем природних сила, као што су: земљотрес, поплава, бујица, олуја, јаке кише, атмосферска пражњења, град, суша, одроњавање или клизање земљишта, снежни наноси и лавина, екстремне температуре ваздуха, нагомилавање леда на водотоку, епидемија заразних болести, епидемија сточних заразних болести и појава штеточина и друге природне појаве већих размера које могу да угрозе здравље и живот људи или проузрокују штету већег обима [1].

За територију Србије карактеристично је појављивање значајног броја различитих врста природних непогода, различите учесталости и интензитета. Са просечних 100 непогода у десет година са почетка 19. века, број природних непогода се крајем 20. века попео на чак 2.800 непогода у десет година.

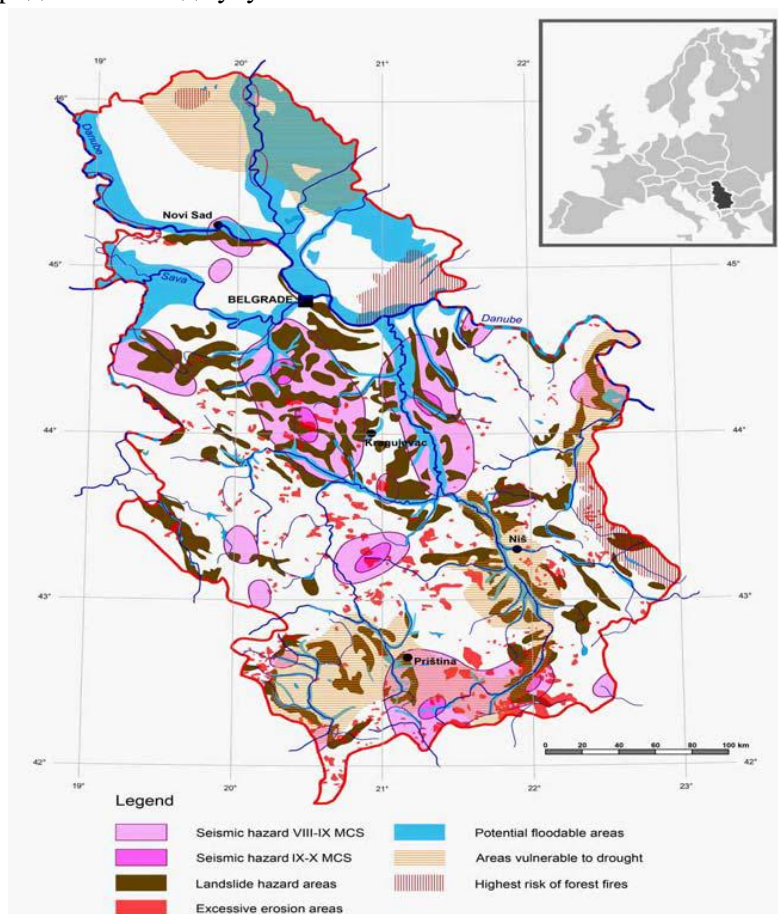
Табела 1. Број природних непогода по периодима.

Извор: Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, Службени гласник Републике Србије, бр. 86/2011

| 1900-1940 | 1960-1970 | 1980-1990 | 1990-2000 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 100 | 650 | 2.000 | 2.800 |

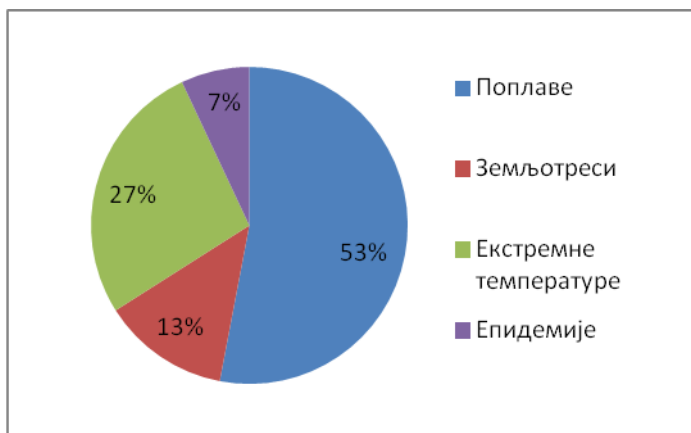
Настанак, обим и време трајања природних непогода у већини случајева се не могу унапред предвидети, али се за извесне појаве, на основу искустава, статистичких података и метода моделовања, а с обзиром на место појаве, може претпоставити да ће до њих доћи. Урађена је процена угрожености територије Републике Србије од поплава и клизања терена, и на основу расположивих статистичких података урађена је карта ризика од елементарних непогода (шумски пожари, поплаве, клизишта и земљотреси).

Процењена површина Републике Србије која је угрожена од природних непогода укупно износи 57.33 %.



Слика 1. Интегрална мапа угрожености Републике Србије од природних непогода Извор: Процена ризика од природних непогода за Просторно планирање у Србији [2]

Позитиван тренд броја катастрофалних и неповољних природних догађаја посебно се огледа код догађаја који зависе од хидрометеоролошких услова.



Слика 2. Учесталост различитих природних непогода у Србији у периоду 2000-2011. Извор: EM-DAT.

Територија Србији је подложна природним непогодама а ризик варира у зависности од типа непогоде и потенцијалне штете. Природне непогоде угрожавају здравље и животе становништва, наносе велике материјалне штете и на тај начин значајно утичу на свакодневни живот становника Републике Србије, чија је материјална ситуација незавидна и без штета насталих услед природних непогода.

У наредним поглављима читаоци ће бити упознати са карактеристичним природним непогодама које погађају Републику Србију, нормативно-правним оквиром ангажовања субјеката система заштите и спасавања у тим случајевима, као и одређеним мерама и поступцима који се предузимају ради умањења ефеката и отклањања последица у случају настанка карактеристичних природних непогода које погађају Републику Србију.

Литература

1. Закон о ванредним ситуацијама ("Службени гласник РС", br. 111/2009, 92/2011 i 93/2012).
2. Dragicevic, S., Filipovic, D., Kostadinov, S., Ristic, R., Novkovic, I., Zivkovic, N., Andjelkovic, G., Abolmasov, B., Secerov, V., Djurdjic, S., 2011. Natural Hazard Assessment for Land-use Planning in Serbia, International Journal of Environmental Research, 5 (2), pp. 371-380.

2. ЗЕМЉОТРЕСИ КАО ПРИРОДНЕ КАТАСТРОФЕ



2.1. Укратко о земљотресима – општи појмови и дефиниције

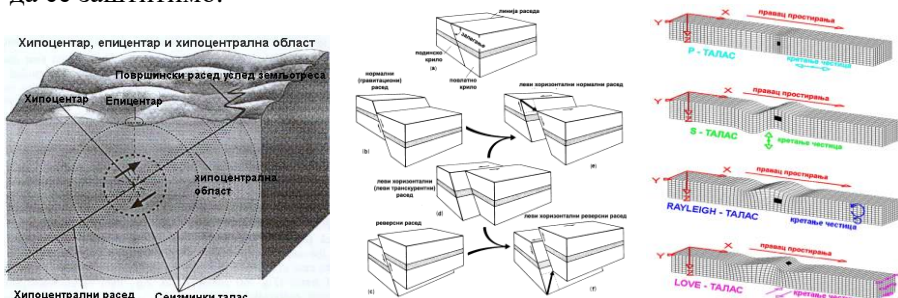
Земљотрес је природни феномен праћен јаким подрхтавањем тла услед изненадног поремећаја у унутрашњости Земље, који изазива ослобађање огромне количине енергије у кратком временском периоду у виду *сеизмичких таласа*.

Место у унутрашњости Земље где долази до изненадног поремећаја назива се *хипоцентар* (*жариште*, *огњиште*, *фокус*) земљотреса. Пројекција жаришта земљотреса на површини Земље (место где се најпре осети земљотрес) назива се *епицентар* земљотреса.

Магнитуда земљотреса је мера сеизмичке енергије ослобођене у хипоцентру и представља карактеристику земљотреса независно од локације посматрања. Изражава се Рихтеровом скалом која има девет степени. Магнитуда омогућава поређење снаге различитих земљотреса.

Интензитет земљотреса представља јачину земљотреса у смислу његовог утицаја на површини Земље, који се може утврдити степеном оштећења инжењерских објеката и реакцијом људи и животиња. Дакле, земљотрес има различите вредности интензитета на различитим локацијама, у зависности не само од величине ослобођене енергије и епицентралне дистанце, већ и од геолошке грађе терена, типа конструкције и квалитета градње. Интензитет се одређује по некој од сеизмичких скала, а најчешће се примењује дванаестостепена (I–XII) *Mercalli-Cancani-Sieberg*-ова (MCS) скала. Интензитет земљотреса углавном се користи у сеизмичкој рејонизацији.

Земљотрес се не може предвидети, али зато можемо научити како да се заштитимо.

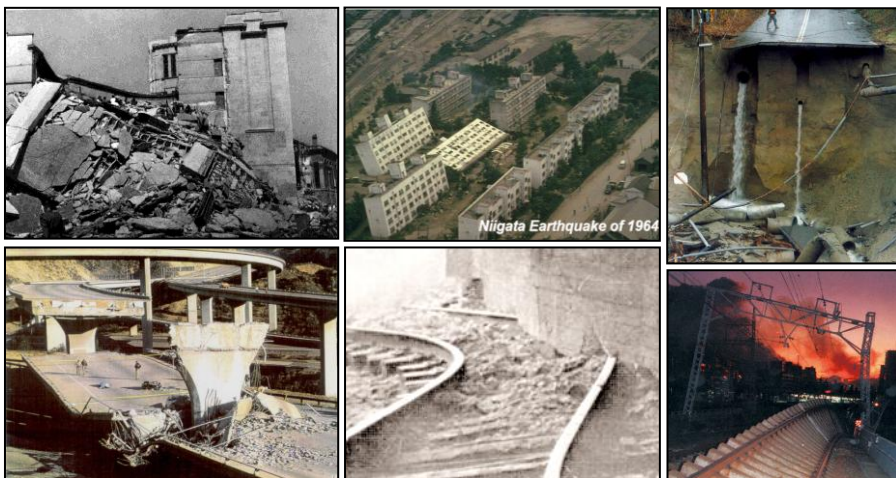


Слика 1. Хипоцентар и епицентар земљотреса (лево) [1]; раседи (у средини); сеизмички таласи (десно) (извор: web.ics.purdue.edu).

Примарни и секундарни ефекти земљотреса

Осим потреса тла (вибрација) различите јачине и кретања стенских блокова дуж раседа, земљотреси могу изазвати секундарне ефекте [2]:

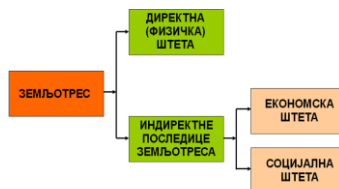
- слегање терена, клизишта, одроне и ликвефакцију;
- поплаве услед рушења брана и одбрамбених насипа;
- цунами и наглу промену нивоа воде (нису карактеристични за територију Републике Србије);
- “*Natech*” догађаје [3] (технолошке несреће услед природних катастрофа) као што су пожари услед земљотреса, ослобађање опасних материја, хемичка и радиоактивна контаминација, као и уништење саобраћајне, комуналне и техничке инфраструктуре, стамбених зграда, индустријских објеката и постројења.



Директне и индиректне последице земљотреса

Снажан земљотрес у изграђеном урбаном подручју може изазвати веома озбиљне последице, које могу резултовати потпуним прекидом економских и друштвених функција у заједници.

- *Утицај на популацију*, узимајући у обзир смртне случајеве, повређене и болесне становнике, па чак и људе које треба евакуисати или оне који немају приступ основним услугама.
- *Утицај на животну средину* у погледу штетних утицаја на природне ресурсе и површине.

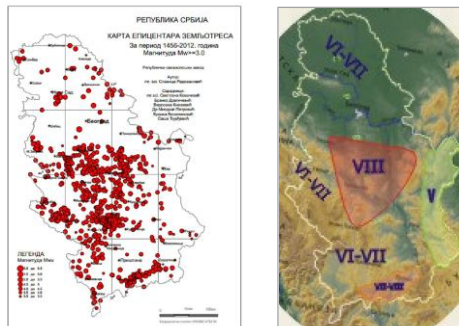


- *Економски утицај*¹, који подразумева финансијске и материјалне губитке. Понекад је културна баштина укључена у ову категорију.
- *Друштвени утицај*, укључујући ремећење свакодневног живота/коришћења основних услуга (транспорт, енергија, вода, храна, здравље, итд.), штетне ефекте на репутацију земљотресом погођеног подручја, социјалне немире, као и психолошке ефекте.
- *Политички утицај*, као способност управљања и контроле земље.

2.2. Сеизмичка активност на територији Србије

Сеизмичка активност је присутна на територији Србије, при чему је 50% територије потенцијално угрожено земљотресом магнитуде 7, а 20% територије земљотресом магнитуде 8 [4]. Досада најснажнији регистровани земљотрес на територији Србије био је магнитуде 6,3 степена по Рихтеру.

Просечно, у Републици Србији се сваких десетак година догоди снажан земљотрес који може да причини штете на грађевинским објектима. Највећи број земљотреса лоциран је у зонама централне Србије, јужне Србије и Аутономне покрајине Косово и Метохија. Мањи број земљотреса лоциран је у источној и југоисточној Србији, док је најмањи број лоциран на територији АП Војводина [5].



Слика 2. Карта епицентара земљотреса у Србији (лево); карта достигнутих интензитета земљотреса на територији Србије (десно) [6].

Табела 1. Подручја изложена сеизмичком hazardу на територији Србије [7]

| Природни hazard | Површина [km ²] | Процент укупне површине Србије [%] |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Сеизмички hazard VIII–IX MCS | 16388,59 | 18,55 |
| Сеизмички hazard IX–X MCS | 1109,71 | 1,26 |

¹ Директни економски губици узроковани земљотресом у Црној Гори 15. априла 1979. год. (Југославија) износили су око 10% бруто националног производа (БДП) Југославије за 1979. годину, што је било четири пута више него БДП Црне Горе [2].

2.3. Сеизмички хазард, сеизмички ризик и управљање ванредном ситуацијом у случају земљотреса

Сеизмички хазард се дефинише као очекивана појава будућег нежељеног сеизмичког догађаја.

Сеизмички ризик се дефинише као очекиване последице будућег сеизмичког догађаја на природну средину и објекте.

Управљање сеизмичким ризиком је процес систематске примене политика, процедура и пракси управљања задацима идентификације, анализе, процене, третмана и праћења сеизмичког ризика [8]. Управљање ризиком укључује:

- формално, квантитативно вредновање потенцијалне штете или губитака у одређеном временском периоду;
- сагледавање и кориговање недостатака система безбедности.

Са циљем утемељења културе управљања сеизмичким ризиком, највећу енергију треба посветити изградњи три стуба одрживости:

- развоју лидерства (људство),
- развоју капацитета (средства),
- јачању свести јавности (информисаност, обука и едукација).

Процена сеизмичког ризика је процес утврђивања приоритета у управљању ризиком путем процене и упоређивања нивоа сеизмичког ризика са *нивоом прихватљивог (циљног) ризика*, који представља ниво заштите који друштво може прихватити према својим економским могућностима.

Ванредна ситуација је реализација хазарда која захтева организацију и одговор друштва који су другачији него у нормалним околностима.

Управљање ванредном ситуацијом обухвата:

- организовану анализу,
- планирање,
- доношење одлука, и
- распоређивање расположивих ресурса, који су неопходни за:



КОМПОНЕНТЕ ПРОЦЕНЕ РИЗИКА



ЦИКЛУС УПРАВЉАЊА ВАНРЕДНОМ СИТУАЦИЈОМ

- превенцију^{2,3},
- ублажавање (умањење ефеката),
- спремност,
- одговор, и
- опоравак од последица земљотреса (5-10 година или више).

Проблеми у управљању ванредним ситуацијама у случају земљотреса:

- појава земљотреса је изненадна, без упозорења; након снажног земљотреса, секундарни удари могу упозорити на нови потрес;
- јаки потреси (вибрације), раседи и клижење тла могу изазвати губитке широких размера услед оштећења стамбених објеката, објеката саобраћајне, комуналне и техничке инфраструктуре, постројења, као и великог броја жртава због недостатка упозорења;
- тешка оштећења широких размера намећу потребу за хитним контра-мерама у погледу претраживања, спасавања и пружања медицинске помоћи;
- потешкоће у погледу приступачности и ограничености кретања;
- проблеми у одговору могу бити озбиљни, велики и тешки (нпр., спасавање из рушевина у густо насељеним областима или у околностима када постоји додатна опасност од ослобађања опасних материја или радијације итд.);
- идентификација жртава често може бити веома тешка;
- захтеви у процесу опоравка могу бити веома опсежни и скупи;
- ретка појава земљотреса у појединим подручјима може се негативно одразити на економију контра-мера и свест јавности.

2.4. Нормативно-правни оквир ангажовања субјеката система заштите и спасавања у случају земљотреса у Републици Србији

Стратешка димензија система заштите и спасавања у Републици Србији је интегрално успостављена усвајањем *Националне стратегије заштите и спасавања у ванредним ситуацијама 2011. године* [10] и нормативно је регулисана *Законом о ванредним*

² „Успостављање културе превенције није једноставно. И док трошкови превенције морају бити плаћени у садашњости, њени бенефити леже у далекој будућности. Штавише, користи од превенције нису опипљиве; то су заправо катастрофе које се нису догодиле“. (Кофи Анан, генерални секретар Уједињених нација, 1999).

³ Искуства у земљама Европске уније – 1€ инвестиран у превенцију катастрофа резултује уштедом од 4 - 7€ у фази одговора на појаву природне катастрофе [9].

ситуацијама (2009., 2011. и 2012. год.) [11]. Осим тога, подзаконска акта у вези са ванредним ситуацијама, чије су одредбе повезане са читавим системом, као што је *Упутство о методологији за израду процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама* које је усвојено 2012. године [12], блиско дефинишу неопходне елементе значајне за функционисање система. У 2014. години усвојен је *Национални програм управљања ризиком од елементарних непогода* [13] који је усмерен ка изградњи одговарајућег система дугорочног управљања ризицима од природних катастрофа у земљи. *Акциони план за спровођење Националног програма управљања ризиком од елементарних непогода (2016-2020)* [14] дефинише детаљну имплементацију стратешких активности, као и носиоце реализације, индикаторе учинка, временски оквир за имплементацију и неопходна финансијска средства.

Републички сеизмолошки завод

Надлежности Републичког сеизмолошког завода су детаљно праћење сеизмичке активности на територији Републике Србије и пограничним просторима у циљу информисања јавности о главним параметрима земљотреса и процене њихових последица, како би се благовремено предузеле неопходне мере помоћи угроженом становништву [10].

Републички сеизмолошки завод, у циљу стварања услова за већу безбедност грађана Републике Србије и њихове имовине у случају земљотреса, организује предавања у центрима за обавештавање са темом разумевања основних информација са терена о земљотресима.

Сектор за ванредне ситуације

Сектор за ванредне ситуације је специјализована организациона јединица у оквиру Министарства унутрашњих послова (МУП), која координира активности свих државних и цивилних институција укључених у управљање кризним и ванредним ситуацијама на свим нивоима политичке територијалне организације [10, 11].

Чланови штаба су и представници *организационих јединица државних органа, органа локалне самоуправе, јавних предузећа, здравствених установа, центара за социјални рад, Црвеног крста, Горске службе спасавања, ронилачке службе, удружења грађана* итд.

На републичком, регионалном и локалном нивоу образују се *штабови за ванредне ситуације* као стална оперативно-стручна тела

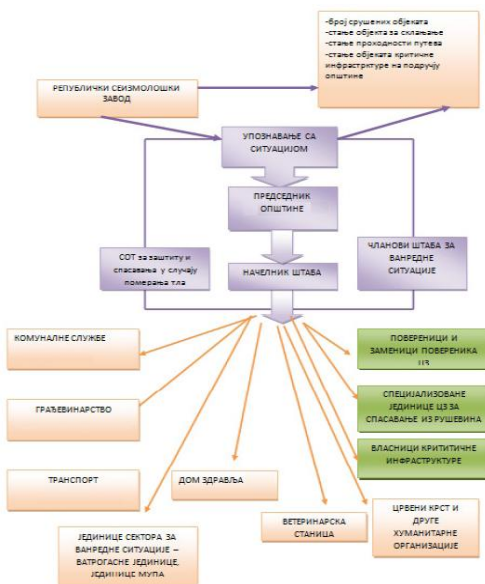
за координацију и руковођење заштитом и спасавањем у ванредним ситуацијама (јединице локалне самоуправе, града или општине имају примарну оперативну улогу, регион је посредник између локалног и националног нивоа власти). *Национални тренинг центар за ванредне ситуације* је задужен за обуку особља и команданата штабова.

Један од приоритета је и укључивање Републике Србије у *Механизам цивилне заштите Европске Уније* [15].

План заштите и спасавања у случају земљотреса

План заштите и спасавања у случају земљотреса садржи [12]:

- шематски приказ субјеката који се ангажују у заштити и спасавању (слика [16]);
- преглед обавеза (мера и задатака) учесника у заштити и спасавању;
- преглед снага и расположивих капацитета заштите и спасавања;
- евакуацију, збрињавање, прва и медицинска помоћ, асанација и остали задаци цивилне заштите;
- табеларни преглед угрожених подручја, места или грађевина са прегледом броја угрожених објеката и броја становника за које се процењује да могу бити угрожени;
- карту са уцртаним угроженим урбаним зонама;
- разрађене оперативне поступке деловања снага заштите и спасавања;
- преглед стручно-оперативних тимова (намењених за процену безбедности објеката након земљотреса и активирања клизишта; уклањање делова оштећених објеката; санирање клизишта; збрињавање угроженог становништва; прихват и дистрибуцију грађевинског материјала; прихват и дистрибуцију хране, воде, хигијенског и санитарног материјала; организацију и ангажовање волонтера за помоћ у санацији и сл.);



- организацију хигијенско-епидемиолошке заштите (носиоци и активности);
- организацију обезбеђења хране, воде и лекова;
- организацију прихвата помоћи у људству и материјално-техничким средствима;
- преглед локација за одлагање отпадног грађевинског материјала и другог материјала који се сакупља у току рашчишћавања терена.

2.5. Студије, мере и активности за умањење ефеката земљотреса пре настанка природне катастрофе

Мере ублажавања последица земљотреса имају дуготрајни карактер и подразумевају перманентну ангажованост државе и стручњака са циљем успостављања конзистентних научних основа и њихове практичне примене за умањење и ублажавање сеизмичког ризика. У сеизмички активним регионима, компоненте за умањење ефеката земљотреса треба остварити заједничким напорима сваке појединачне земље региона у блиској сарадњи са другим земљама. Мере за умањење сеизмичког ризика на регионалном и националном нивоу пре настанка земљотреса обухватају [2]:

- студије сеизмичке активности региона на основу регистрованих и историјских података о догођеним земљотресима;
- израду сеизмотектонске карте региона;
- извођење студија сеизмичког хазарда и израда карата сеизмичког хазарда сваке од земаља сеизмички активног региона;
- извођење детаљних студија повредивости (рањивости) и нивоа прихватљивог сеизмичког ризика у свакој од земаља сеизмички активног региона;
- просторно планирање сеизмички активних региона на основу процене оштећења и студија повредивости;
- израду националних закона и прописа за заштиту од земљотреса;
- израду националних стандарда, упутстава и приручника за асеизмичко пројектовање и грађење нових и превенцију постојећих објеката, као и континуирани рад на њиховом побољшању;
- израду карата сеизмичке микрорејонизације значајних урбаних подручја и зона изложених сеизмичком хазарду снажног интензитета као подлога за пројектовање и планирање;
- студије за потребе планирања, пројектовања и изградње објеката од виталног значаја;

- развој и унапређење националних организација за контролу пројектовања и изградње са специјализованим одељењем у области земљотресног инжењерства и инжењерске сеизмологије;
- развој центара за истраживање и обуку у области сеизмологије, земљотресног инжењерства, сеизмичког ризика, просторног и урбанистичког планирања и планирања у фази припреме ефикасног одговора у ванредним ситуацијама, у оквиру постојећих грађевинских институција, организација за контролу пројектовања и изградње, департмана за грађевинарство и архитектуру на универзитетима, у тесној сарадњи са сеизмолошким, геофизичким, геолошким и другим организацијама и институцијама и дугорочном сарадњом међу земљама учесницама региона;
- континуирано образовање и усавршавање знања научника, инжењера и планера за потребе примене утврђених научних основа у процесу просторног и урбанистичког планирања, пројектовања и грађења у региону;
- перманентно праћење и снимање земљотреса;
- комбиновање сеизмолошких инструмената са другим врстама инструмената у сврху краткорочног предвиђања земљотреса;
- развој, инсталацију, рад, одржавање и прикупљање података регионалних мрежа за јаке земљотресе, континуирани мониторинг типских и капиталних зграда, објеката и постројења, као и успостављање стандардизованих база података о земљотресима и изазваним оштећењима;
- развој и унапређење мреже сеизмолошких станица са телеметријским и компјутеризованим системима за брзо прикупљање и анализу података о земљотресу.

Планирање коришћења земљишта

Ефекти земљотреса могу се умањити правилном политиком коришћења земљишта, која се постепено реализује кроз процесе просторног и урбанистичког планирања и подразумева да образац урбанизације (искоришћеност земљишта, усвојени тип конструкција, расподела и концентрација материјалне својине итд.) буде усаглашен са нивоом и просторном расподелом очекиваног сеизмичког хазарда.

И док у већ изграђеним урбаним језгрима остаје прилично ограничена могућност модификације постојећег стања, када је реч о планирању урбанизације нове регије, града или чак новог насеља надлежне службе (локалне и градске власти, у сарадњи са

специјализованим и овлашћеним агенцијама за планирање коришћења земљишта и планирање у фази припреме ефикасног одговора у ванредним ситуацијама) морају обратити нарочиту пажњу на потенцијалне последице преовлађујућег сеизмичког хазарда.

Свеобухватна процена сеизмичког ризика

Иако се учесталост и величина земљотреса на одређеној локацији не могу прецизно предвидети, управљање сеизмичким ризиком може се реализовати на бази модела повредивости и губитака за зграде, објекте инфраструктуре и капиталне објекте.

Повредивост зависи од: старости објекта, типа конструкције, намене објекта, геометрије, висине, степена конзервације итд.

Ниво *губитака* постојећег или планираног регионалног/урбаног коришћења земљишта је квантитативна мера постојећег или потенцијалног сеизмичког ризика и може се изразити на основу:

- *физичких губитака* (процент оштећених или срушених објеката/брuto површина), или
- *функционалних губитака* (губитак функционалности објекта).

Применом одговарајућег фактора коштања изазване штете на функције којима се представља физичка повредивост објеката може се проценити *економски губитак* (функција губитка вредности).

Губици су последица настале штете и деле се у две категорије:

- *одређени губици*, који су дефинисани инвестицијама;
- *неодређени губици*, који се односе на губитак људских живота и угрожено становништво (повређени и они који су остали без својих домова), што одговарајућу квантификацију чини немогућом.

Правилна процена величине евентуалне катастрофе, као и потребни ниво инвестирања пре катастрофе неопходних за ублажавање последица земљотреса, треба да се заснивају на моделу губитака који може узети у обзир и *дугорочне ефекте губитака услед земљотреса*, који могу довести до ненадокнадивих економских губитака државе.

Критеријуми пројектовања сеизмички отпорних конструкција

У циљу дефинисања параметара пројектовања сеизмички отпорних конструкција на бази сеизмичког ризика, неопходно је познавати и анализирати неколико фактора, од којих су најважнији [17]:

- модел сеизмичности подручја;
- вероватноћа појаве земљотреса и повратни период;
- изложеност сеизмичким дејствима;

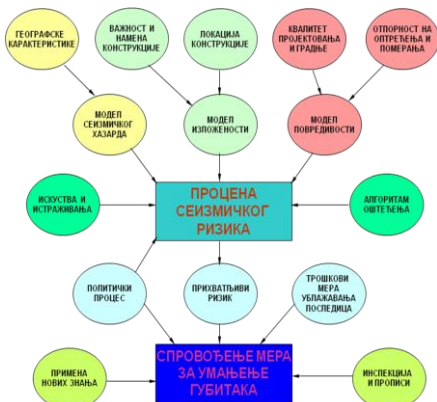
- експлоатациони век објекта;
- важност и намена објекта;
- ниво заштите, тј. прихватљиви сеизмички ризик.

Под пројектовањем сеизмички отпорних конструкција (*асеизмичко пројектовање*) подразумева се пројектовање које обезбеђује адекватну сигурност од повреда и губитка живота и минималну штету материјалних добара и осигурава континуитет у раду виталних система, на нивоу прихватљивих трошкова. Потпуна заштита од земљотреса није економски прихватљива нити технички изводљива. Такође, ризик од комплетног рушења објеката, посебно објеката високих категорија, у потпуности је неприхватљив. Критеријуми асеизмичког пројектовања грађевинских објеката подразумевају:

- одолевање слабир земљотресима, без појаве оштећења објеката;
- одолевање умереним земљотресима (тзв. *пројектни земљотрес* који се може појавити једном или више пута током експлоатационог века објекта) без појаве оштећења носећих (примарних) елемената који пружају отпорност конструкције на оптерећења и са извесним степеном оштећења пратећих (секундарних) елемената, углавном архитектонских компоненти;
- одолевање снажним, катастрофалним земљотресима (тзв. *максимални земљотрес*, чија је вероватноћа појаве током читавог експлоатационог века објекта мала, али се ипак може догодити) уз дозвољавање ограничених оштећења носећих елемената и виталних оштећења пратећих елемената, која неће утицати на стабилност конструкције, тј. изазвати рушење. Циљ је да се оштећења носећих елемената ограниче на ниво оштећења која се могу санирати.

Комбиновањем параметара сеизмичког хазарда са параметрима конструкције дефинисаним према стандардима за асеизмичко пројектовање (Еврокод 8 [18]) и филозофијом дизајна, доноси се одлука о нивоу прихватљивог сеизмичког ризика и оптималном концепту грађења:

- изградња сеизмички отпорних грађевинских објеката; и,
- ојачање постојећих објеката како би били отпорнији на сеизмичка дејства.



Планирање, пројектовање и изградња критичне инфраструктуре

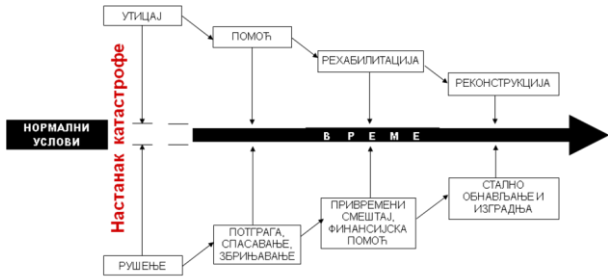
Критична инфраструктура обухвата транспорт (путеви, железнице, мостови, тунели, аеродроми, луке), воду (снабдевање, заштита од поплава, канализација), енергију (струја, гас, нафта, нуклеарна енергија), телекомуникације и дигиталне комуникације, финансије, храну, здравство, истраживања, системе безбедности и хитне службе. Сеизмичка заштита критичне инфраструктуре је од суштинског значаја за ефикасан одговор у ванредним ситуацијама, укључујући снабдевање енергијом, водом, храном и пружање услуга комуникација, здравствених и хитних служби, и транспорта, као и за обезбеђивање бројних функција у друштву након земљотреса и покретање социјалног и економског опоравка. Од изузетног је значаја да се за ове веома сложене и скупе објекте донесу исправне одлуке у погледу процене сеизмичког ризика и асеизмичког пројектовања и грађења, нарочито великих брана, хемијских постројења и других индустријских објеката, електрана, цевовода и других система, у чијем случају секундарни ефекти земљотреса, попут поплава или загађења животне средине, могу бити далеко катастрофалнији него директни ефекти самог земљотреса. У процесу пројектовања и изградње ових објеката посебну пажњу треба посветити следећим аспектима [2]:

- регионалним студијама за процену сеизмичког ризика локације ради одређивања два нивоа прихватљивог сеизмичког ризика, узимајући у обзир познате и потенцијалне сеизмичке зоне;
- детаљним студијама локалног терена са циљем утврђивања фактора амплификације и модификације очекиваног кретања терена;
- одређивању два нивоа критеријума пројектовања (функционалност и гранична носивост) на бази оперативних и сигурносних захтева;
- специфичним студијама појаве раседа, сеизмичке стабилности косина, нестабилности подтла, индуковане сеизмичности и др.;
- примени метода и техника планирања, анализе и пројектовања објеката у прелиминарној и финалној фази пројекта;
- посебним захтевима за планирање, израду детаљних планова, контролу квалитета и сеизмички мониторинг објеката.

Препоручује се системски приступ методологији процене ризика у којем се објекти критичне инфраструктуре третирају као међусобно повезана мрежа [3]. Власници ових објеката и оперативци су у обавези да припреме планове заштите и безбедности сервиса, и да представе кључни сектор који ће бити укључен у процес процене ризика.

2.6. Мере и активности након земљотреса

Мере и активности у овој фази треба да буду усмерене ка постизању како научних, тако и практичних циљева кроз координиране напоре центара за цивилну заштиту и тимова инжењера-експерата.

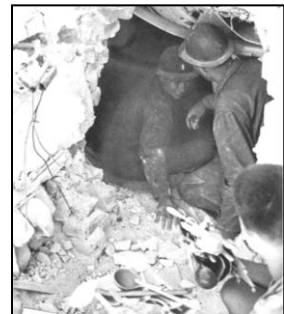


Фазе у прогресивном обнављању нормалних услова у подручју након катастрофе кроз активности помоћи, рехабилитације и реконструкције

Хитне мере и активности након земљотреса

Реч је о хитним мерама заштите становништва и материјалних добара у земљотресом погођеном подручју, као и о мерама ургентне рехабилитације функционалности система од виталног значаја [2].

- Мобилизација центара, који ће у сваком граду, селу и институцији спроводити хитне мере заштите.
- Гашење пожара, у први мах укључивањем волонтера, и ангажовањем ватрогасних служби.
- *Спасовање*: хитно спасавање људи који су заробљени у зградама и под рушевинама (опрема за откривање преживелих).
- *Лечење и збрињавање жртава*: одлагање мртвих, пружање прве помоћи, идентификација жртава, организовање теренских тријажних центара у парковима и/или на травнатим површинама изван објеката, организовање импровизованих хируршких сала са операционим столовима за лечење тешко повређених, идентификовање потреба у смислу лечења, хоспитализације и медицинске евакуације; евакуација повређених који не захтевају



хитну медицинску помоћ и који нису у критичном стању до медицинских центара у суседним градовима; организовање ваздушног превоза тешко повређених лица.

- *Евакуација*: евакуација из густо насељених и угрожених подручја; утврђивање да ли је потребно одмах евакуисати становништво из погођеног подручја или ће се евакуација спровести нешто касније.



- *Склониште*: организовање привременог смештаја, медицинских центара и других јавних сервиса на основу хитних потреба; обезбеђивање склоништа онима чији су домови уништени или нису безбедни:

- хитна санација неких објеката;
- обезбеђивање шатора, цирада и/или контејнера као привременог склоништа;
- смештање група бескућника у школе, спортске сале итд.



- *Снабдевање храном*: успостављање центара за снабдевање храном и организација других хитних активности; организовање пољских кухиња; обезбеђивање и дистрибуција хране угроженој популацији, као и тимовима за заштиту и спасавање; процена штете на залихама хране; процена доступних резерви хране (укључујући и непожњевену летину).



- *Системи комуникације*: поновно успостављање радио, телефонских, телекс, факсимил и информатичких (интернет) веза.



- *Рашчишћавање и приступ*: рашчишћавање кључних путева, аеродрома и лука како би се омогућио приступ возилима, ваздухопловима и бродовима; припрема локација за слетање хеликоптера.

- *Снабдевање водом и струјом*: поновно успостављање снабдевања водом и електричном енергијом, ангажовање цистерни. Снабдевање водом за пиће је често тешко, нарочито у раним фазама након земљотреса. Стога се треба снабдети опремом за пречишћавање воде и/или користити таблете за пречишћавање.
- *Снабдевање осталим средствима*: обезбеђивање одеће, ћебади, комплета за елементарне непогоде, посуђа за кување и пластичних фолија, како би се угроженој популацији омогућили услови за останак у подручју и тиме смањила потреба за евакуацијом.
- *Здравље и санитет*: предузимање мера за заштиту здравља људи у погођеном подручју и одржавање неопходних санитарних објеката.
- *Обнављање јавних услуга*: клинике под импровизованим кровом, апотеке, поште и продавнице у мобилним возилима.
- *Јавне информације*: информисање грађана у погођеног подручја о томе шта треба да ураде, посебно у погледу самопомоћи, и у којим акцијама би могли да помогну; спречавање спекулација и гласина о тренутној ситуацији и будућем стању.
- *Сигурност*: одржавање реда и закона, посебно да би се предупредиле пљачке и непотребна штета; ограничење уласка у тешко оштећене објекте који нису безбедни.

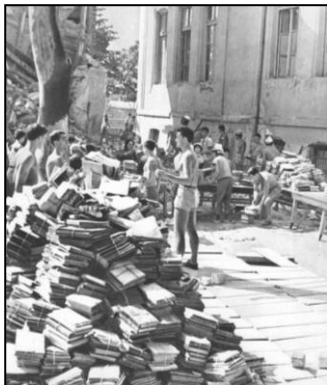
Краткорочне студије и активности након земљотреса

Циљ ових мера је добијање практичнијих и преносивих података који потенцијално могу бити коришћени за развој програма ревитализације, обнове и дугорочне рехабилитације [2].

- Планирање и обезбеђивање привременог смештаја (монтажна насеља), организација медицинских центара, залиха, школа (хангари) и др.
- Спасовање и измештање архива и националних богатстава.
- Дезинфекција угроженог подручја зрачним прскањем.
- Свеобухватна инспекција и класификација нивоа оштећења и употребљивости зграда, инжењерских објеката, локалне и регионалне инфраструктуре применом *униформне методологије класификације оштећења*.



- Студије ефеката земљотреса и дистрибуције настале штете.
- Истраживања сеизмичке активности са постојећим и привремено инсталираним сеизмичким станицама и хитно монтирање акцелерографа и сеизмоскопа за јаке земљотресе са циљем снимања накнадних потреса.
- Прикупљање сеизмичких записа и њихова обрада у сврху разрађивања сеизмичких критеријума за израду пројеката санације и ојачања оштећених објеката.
- Израда захтева и упутстава за санацију и ојачање оштећених зграда и других објеката.
- Поновно разматрање просторних и урбанистичких планова са картирањем просторне расподеле ефеката земљотреса.
- Процена вредности штете изазване земљотресом, планирање финансијских и правних акција за умањење последица земљотреса.
- Урбанистичко планирање за изградњу нових стамбених насеља, медицинских центара, школа и других јавних и комуналних система на основу хитних потреба, залихе употребљивих објеката и будућег урбаног развоја.
- *Грађевинске мере и активности:* уклањање рушевина и нестабилних делова објеката који представљају директну опасност за станаре, кориснике или пешаке и рушење (експлозивом) тешко оштећених објеката чије изненадно урушавање може угрозити људе или друге објекте у близини; санација и ојачање оштећених објеката уз паралелно спровођење теренских истраживања и израду пројеката санације и ојачања.
- *Социјална помоћ:* бављење социјалним проблемима становништва и грађана, укључујући потрагу за несталим лицима и поновно окупљање породица.



- *Одржавање јавног морала*: мере за помоћ физичкој и психолошкој рехабилитацији особа које су претрпеле последице катастрофе.

Хитна инспекција и класификација оштећења објеката

Циљеви хитне инспекције оштећења

- 1) Примарни циљ: спасавање људских живота и спречавање повреда идентификацијом објеката који су оштећени земљотресом и самим тим су угрожени појавом накнадних (могуће јачих) потреса.
- 2) Секундарни циљеви:
 - идентификација хитних потреба и мера ојачања објеката (подупирање, укрућивање, делимично или потпуно рушење, итд.);
 - снимање оштећења и процена употребљивости објеката, на основу које се дозвољава коришћење што је могуће више објеката, што је пре могуће, на нивоу прихватљивог сеизмичког ризика;
 - пружање информација о потребном броју привремених стамбених јединица, назначавање саобраћајних токова који могу бити изложени потенцијалној опасности од урушавања оближњих објеката, утврђивање локације подесне за привремена склоништа;
 - прикупљање података неопходних за добијање поузданих процена ефеката земљотреса, на основу којих надлежни органи предлажу и предузимају одговарајуће мере опоравка, формулишу политику ублажавања катастрофе и расподељују расположиве ресурсе;
 - обезбеђивање података на основу којих ће бити идентификовани чести узроци оштећења и усвајање потенцијалних планова рехабилитационих мера на бази спроведених процена;
 - обезбеђивање информација за спровођење студија са циљем:
 - преиспитивања урбанистичких планова картирањем просторне расподеле ефеката земљотреса;
 - преиспитивања постојећих стандарда за асеизмичко пројектовање и грађевинске праксе, као и ажурирања сеизмичких карата; и,
 - израде модела сеизмичке повредивости за процену потенцијалног сеизмичког ризика.

Прикупљање података о оштећењима изазваних земљотресом

Одлучујући фактор класификације оштећења објеката не представља степен оштећења у смислу трошкова санације, већ ниво озбиљности физичког оштећења, тј. у којој мери су настала оштећења утицала на носивост главног конструкцијског система. Добра процена

и класификација оштећења и употребљивости објеката морају бити засноване на поузданом инжењерском просуђивању.

Поступак прикупљања података у великој мери зависи од нивоа припрема и обуке инспекцијских тимова које би требало спровести у нормалним условима пре појаве земљотреса. Претходне припреме су од суштинског значаја за оспособљавање тимова за брзо и квалитетно спровођење класификације оштећења применом униформне методологије. Уколико ове припреме нису претходно спроведене, онда би требало након земљотреса спровести једнонедељне курсеве обуке и пробне класификације инспекцијских тимова ангажовањем значајног броја инструктора и супервизора. Међутим, треба имати у виду да су припрема неопходне инспекцијске документације (карте и формулари) и организација мобилизације инспекцијских тимова веома тешко изводљиве у изузетно тешким условима након земљотреса.

Целокупни процес прикупљања података треба обавити у року од једног до два месеца након земљотреса. Фотографисање оштећења објеката је веома важно ради комплетирања доказа и података о земљотресом изазваним оштећењима, имајући у виду да ће затечено стање на терену нестати у кратком временском периоду.

Састав тима за инспекцију оштећења и употребљивости објеката

Тим треба да чине најмање два инжењера и један техничар - возач.

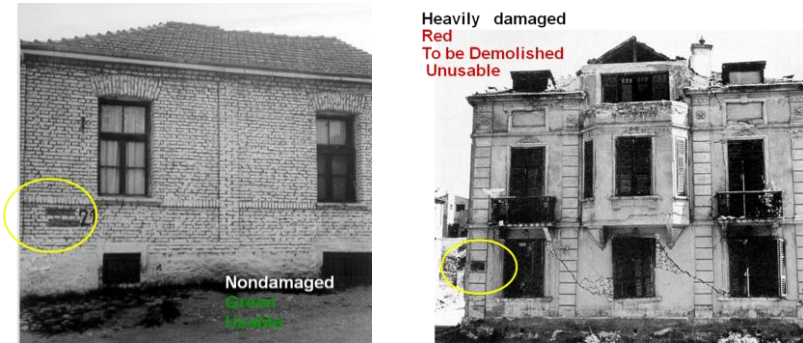
Задачи тима за инспекцију оштећења и употребљивости објеката

- Инжењери:
 - процена степена оштећења и употребљивости објеката након земљотреса;
 - одлучивање и препорука хитних мера, уколико је то потребно;
 - документовање оштећења;
 - попуњавање инспекцијског формулара, припремање дневног, седмичног и завршног извештаја са кумулативним приказом прегледаних објеката и подношење извештаја штабовима сектора.
- Техничар:
 - асистирање у прикупљању информација о објектима, цртање скица.

Процедура инспекције и класификације оштећења и употребљивости објеката након земљотреса и ефективног прикупљања података

- Мобилизација особља инспекцијских тимова и штабова;
- Расподела унапред припремљених формулара за инспекцију оштећења објеката сваком штабу и инспекцијском тиму;

- Попуњавање инспекцијских формулара за сваки прегледани објекат паралелно у сваком сектору угроженог подручја и класификација степена оштећења и употребљивости објеката;



Слика 3. Неоштећена (употребљива) зграда (лево); тешко оштећена (неупотребљива) зграда (десно) [2].

- Припрема кумулативних дневних и недељних извештаја, као и завршних извештаја инспекцијских тимова и штабова сектора и општина;
- Подношење кумулативних извештаја општинским, регионалним и државним органима надлежним за класификацију оштећења и употребљивости објеката након земљотреса;
- Архивирање једне копије комплетне документације о извршеној класификацији оштећења и употребљивости објеката у седиштима општинских штабова за ванредне ситуације и подношење друге две копије регионалном и државном штабу који су одговорни за даље поступке у смислу процене економских губитака и мера ублажавања последица земљотреса.

Дугорочне мере и активности након земљотреса

Дугорочне мере након земљотреса у основи се не разликују од већ разматраних мера пре настанка земљотреса (поглавље 5), али у суштини све податке и резултате добијене током краткорочних активности након земљотреса, посебно податке о расподели и класификацији оштећења и о запаженој повредивости објеката, треба доследно примењивати ради умањења сеизмичког ризика у случају поновљене сеизмичке активности коју реално треба очекивати [2].

Мере реконструкције објеката, укључујући и изградњу објеката који су уништени услед земљотреса, такође су дугорочне природе.

2.7. Место и uloga грађанина у случају земљотреса

Породични приручник за понашање у ванредним ситуацијама [19] Сектора за ванредне ситуације МУП-а Републике Србије има за циљ да повећа свест јавности о ризицима од катастрофа и превенцији истих, као и да помогне грађанима да схвате своју улогу у систему цивилне заштите и да је спроведу у складу са својим способностима.



Шта чинити током земљотреса?

- Останите мирни и присебни и не дозволите да вас обузме паника. Будите свесни да су неки земљотреси само почетни потреси и да убрзо може уследити следећи, јачи потрес.
- Не паничите!
- Не покушавајте да бежите.
- Спустите се на под, склупчајте се и заштитите главу.



Уколико се налазите у затвореном простору за време земљотреса

- Нађите заклон на безбедним местима у кући као што су: довратници, носећи зидови, место испод стола, чврстог намештаја и останите тамо док траје потрес, или покријте своје лице и главу рукама и склоните се у угао унутрашњих зидова посторије.
- Удаљите се од стакла, прозора, спољних зидова и врата, и било чега што може да падне, попут лустера или полица.
- Уколико сте у кревету, спустите се поред њега и заштитите главу.
- Останите у кући док потрес не престане и не буде безбедно за вас да изађете (показало се да највише повреда настаје кад људи покушавају да изађу из зграде за време потреса). Из приземне зграде или са првог спрата можете изаћи на отворен простор, али водите рачуна да будете на безбедној удаљености од зграда.
- Све док земљотрес траје, избегавајте степеништа и лифтове.
- Не излазите на терасу или балкон.
- Не држите полице изнад кревета.
- Уколико сте у близини високе зграде или унутар ње, склоните се од стакла и спољних зидова.



- Уколико сте у јавном објекту (школа, предузеће, тржни центар или продавница), останите мирни и избегавајте панику. Држите се даље од масе људи која се у паници креће ка излазима.
- Будите свесни да може доћи до нестанка струје, и да се аларми (противпожарни и други) могу укључити.
- Увек имајте припремљену батеријску лампу и транзисторски пријемник са резервним батеријама.
- Одмах искључите све изворе електричне енергије, гаса и воде. Уколико сте користили неки извор топлоте, искључите га када се потрес смири.
- Уколико дође до појаве пожара, покушајте да га угасите и обавестите локалну ватрогасно-спасилачку јединицу.
- Уколико је потребно и у могућности сте, придружите се тимовима за спасавање из рушевина и укључите се у потрагу и пружање помоћи настрадалима под рушевинама срушених објеката.



Понашање током земљотреса уколико сте на отвореном

- Склоните се од уличне расвете, електричних каблова и зграда, највећа опасност је у близини грађевина, на излазима и уз спољне зидове.
- Уколико сте на улици водите рачуна о објектима који могу пасти на вас, као што су димњаци, црепови са крова, сломљено прозорско стакло и слично.
- Заштитите главу рукама или ташном.



Понашање током земљотреса уколико сте у возилу у покрету

- Заустаните се уколико вам безбедност у саобраћају дозвољава.
- Избегавајте заустављање у близини зграда, дрвећа, надвожњака или електричних каблова.
- Наставите опрезно када потрес престане. Избегавајте путеве, мостове или рампе који су можда оштећени у потресу.



Упутства за понашање уколико се нађете под рушевинама

- Не палите шибицу.
- Не крећите се.
- Прекријте уста марамицом или тканином.
- Ударајте о цев или зид како би спасилачки тимови могли да вас пронађу. Уколико имате пиштаљку искористите је.



- Вичите само уколико је то последња опција. Викање може изазвати удисање опасно велике количине прашине.
- Сачувајте присебност и покушајте да се оријентишете.
- Ако сте притиснути материјалом, започните са лаганим одстрањивањем, при чему штедите снагу и чувајте се оштрих предмета и накнадног повређивања.

Упутства за понашање после првог удара земљотреса

- Будите спремни за додатне потресе. Ако је објекат оштећен, због могућности настанка јачег земљотреса, напустите га смирено, без панике и по реду: мајке са децом, стари, болесни, особе са инвалидитетом итд.
- Уколико се налазите у оштећеном објекту и осећате мирис гаса или видите покидане каблове, не палите свеће и шибице због опасности од пожара и експлозија.
- Проверите да ли је неко повређен.
- Не померајте озбиљно повређене особе.
- Пратите упутства надлежних органа.
- Користите телефон само у случају нужде како се телефонске линије не би оптеретиле.
- Не користите аутомобиле како не бисте ометали спасилачке екипе у обављању њихових функција.
- Избегавајте улазак у кућу, поготово уколико постоје оштећења, осетите мирис гаса или видите оштећене каблове.



Литература

1. Pekevski, L., Cernih, D. (2006). *Engineering Seismology*. Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju, Skoplje, Makedonija.
2. Milutinović, Z. (2006). *Planning of Seismic Risk Reduction*. Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju, Skoplje, Makedonija.
3. European Commission staff working document. (2017). *Overview of Natural and Man-made Disaster Risks the European Union may face*. Brussels, 23.05.2017., SWD (2017) 176 final.
4. United Nations. (2008). *South Eastern Europe Disaster Risk Reduction and Adaptation Initiative – Risk Assessment for South Eastern Europe*, Desk Study Review. Geneva.
5. Радовановић, С. (2008). Сеизмичка изучавања у Србији. *Материјали и конструкције* 51(2), 66-74.
6. <http://www.seismo.gov.rs>.

7. Dragicevic, S., Filipovic, D., Kostadinov, S., Ristic, R., Novkovic, I., Zivkovic, N., Andjelkovic, G., Abolmasov, B., Secerov, V., and Djurdjic, S. (2011). Natural hazard assessment for land-use planning in Serbia, *International Journal of Environmental Research* 5(2), 371-380.
8. Milutinović, Z. (2006). *Management of Disaster Risk*. Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju, Skoplje, Makedonija.
9. http://ec.europa.eu/echo/files/aid/countries/factsheets/thematic/disaster_risk_management_en.pdf.
10. Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама. Службени гласник Републике Србије, бр. 86/2011.
11. Закон о ванредним ситуацијама. Службени гласник РС, бр. 111/09, 92/11 и 93/12.
12. Упутство о методологији за израду процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама. Службени гласник РС, бр. 96/2012.
13. Национални програм управљања ризиком од елементарних непогода (2014).
14. Акциони план за спровођење Националног програма управљања ризиком од елементарних непогода (2016-2020).
15. http://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/mechanism_en
16. План заштите и спасавања у ванредним ситуацијама општине Чока (2015).
17. Mihailov, V., Dojčinovski, D. (2006). *Engineering Seismology*. Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju, Skoplje, Makedonija.
18. ISS (2012). SRPS EN 1998 Evrokod 8: Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija. Institut za standardizaciju Srbije, Beograd, Srbija.
19. Поролични приручник за понашање у ванредним ситуацијама.

3. ПОПЛАВЕ

3.1. Увод

Од природних непогода које погађају друштво поплаве заузимају значајно место по свом утицају и величини штете коју наносе.

Поплава представља појаву изливања великих вода из речног корита, односно појаву неуобичајено велике количине воде на одређеном месту због деловања природних сила или других узрока као што су попуштање брана, ратна разарања и слично. Велики прилив воде у реци, који настаје услед јаких пљускова, провале облака или отапања снега, изазива изливање воде из речног корита и плављење терена.

Положај поплава међу природним непогодама

Међу природним непогодама, поплаве данас представљају изузетно важне догађаје у свету. Квантитативно оне обухватају 32 % штетних догађаја, 31 % економских штета и 55 % људских жртава у периоду од 1986. до 1995. године [14]. Статистички подаци показују да је број непогода приписан поплавама у порасту, док број убијених људи услед поплава остаје стабилан [6].

3.2. Узроци поплава

Поплаве спадају у ред врло комплексних појава, па су и узроци за настанак поплава вишеструки и међусобно испреплетани. Генерално гледано узроци за настанак поплава могу се поделити на директне и индиректне узроке.

У директне узроке спадају падавине (киша и снег након отапања). До појаве поплава доводе дуготајне, обилне, пљусковите падавине које захватају цео слив. Такође, снежни покривач може да садржи велике залихе воде. Уколико се деси поклапање наглог отапања снега са обилним падавинама долази до наглог повећања водостаја у читавом сливном подручју, што може проузроковати поплаве и у вишим и у нижим нивоима слива.

У случају веома ниских зимских температура на рекама може доћи до стварање ледене коре која на нашим подручјима може достићи

дебљину и до 60 cm. Када у пролеће дође до отопљавања и санте леда крену реком јавља се велика опасност од нагомилавања у суженим деловима водотока, што за последицу може да има формирање леденог чепа. Овај чеп спречава отицање воде што има за последицу изливања и плављења реке. Тада се говори о тзв. ледној поплави. До поплава може доћи и активирањем клизишта која се посебно дешавају после великих и обилних киша. Огромна земљана маса клижењем може да доспе у речно корито и драстично га сузи или потпуно затвори чиме ствара ујезерење реке у узводном делу. Рушење бране такође може да буде директни узрок појаве поплаве.

Индиректни узроци поплава на посредан начин поспешују појаву поплава. Ту пре свега спада величина и облик речног слива, густина речне мреже (директно утичу на протицај реке), рељеф, стање водостаја подземних вода и пошумљеност. На брзину отицања воде поред рељефа, односно нагиба терена утиче и вегетациони и педолошки покривач.

Значајан утицај на настанак поплава има и антропогени фактор који се огледа у нелегалној градњи објеката у близини река чиме се повећава део непропусне површине и смањује проток, девастирање шума и смањење мочварних подручаја. Уништавањем шума повећава се отицање воде са слива док се смањивањем мочвара смањује расположиви капацитет за скидиштење воде у сливу. Неправилним управљањем акумулацијама, уставама, ретензијама, растеретним каналима може се створити неповољна коинциденција и суперпонирање таласа великих вода на низводној деоници водотока [8].

Урбанизација, која је све више изражена у савременом друштву, повећава непропусне површине (кровови, дворишта, путеви, тргови итд.) чиме смањује површинску инфилтрацију а повећава отицај воде.

На основу главног узрочника настанка поплава разликују се следећи типови поплава [4] (слике 1-4):

- поплаве изазване кишом и отапањем снега,
- ледене поплаве,
- поплаве услед коинциденције високих вода,
- бујичне поплаве,
- поплаве изазване клижењем земљишта,
- поплаве изазване рушењем брана.



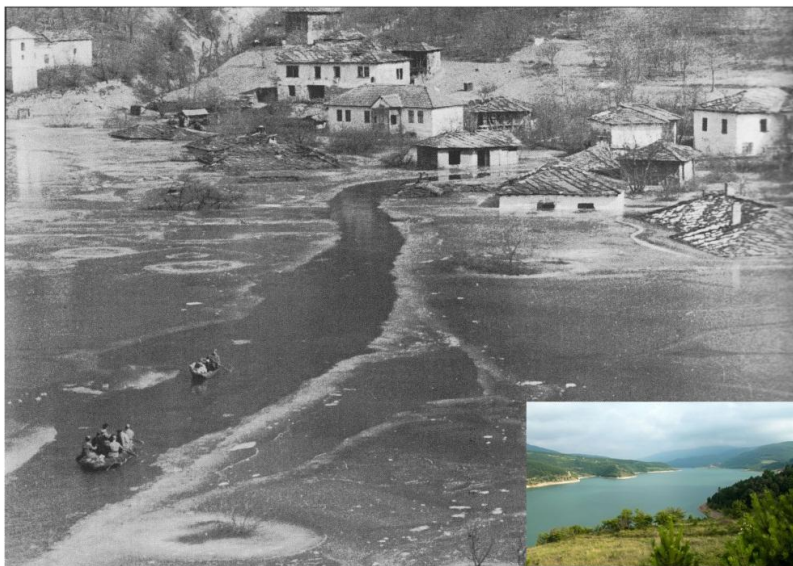
Слика 1. Поплава изазвана кишом у Обреновцу, мај 2014.



Слика 2. Ледена поплава - ледена кора је код моста створила чеп и зауставила проток реке



Слика 3. Бујична поплава у Грабовици код Кладова, септембар 2014.



Слика 4. Село Завој и река Височица 1963. Поплава изазвана активирањем клизишта услед отапања снега; слика у доњем десном углу - Завојско језеро данас

Могућа је подела поплава и на основу времена формирања водног таласа [4]:

- равничарске поплаве,
- бујичне поплаве и
- акцидентне поплаве.

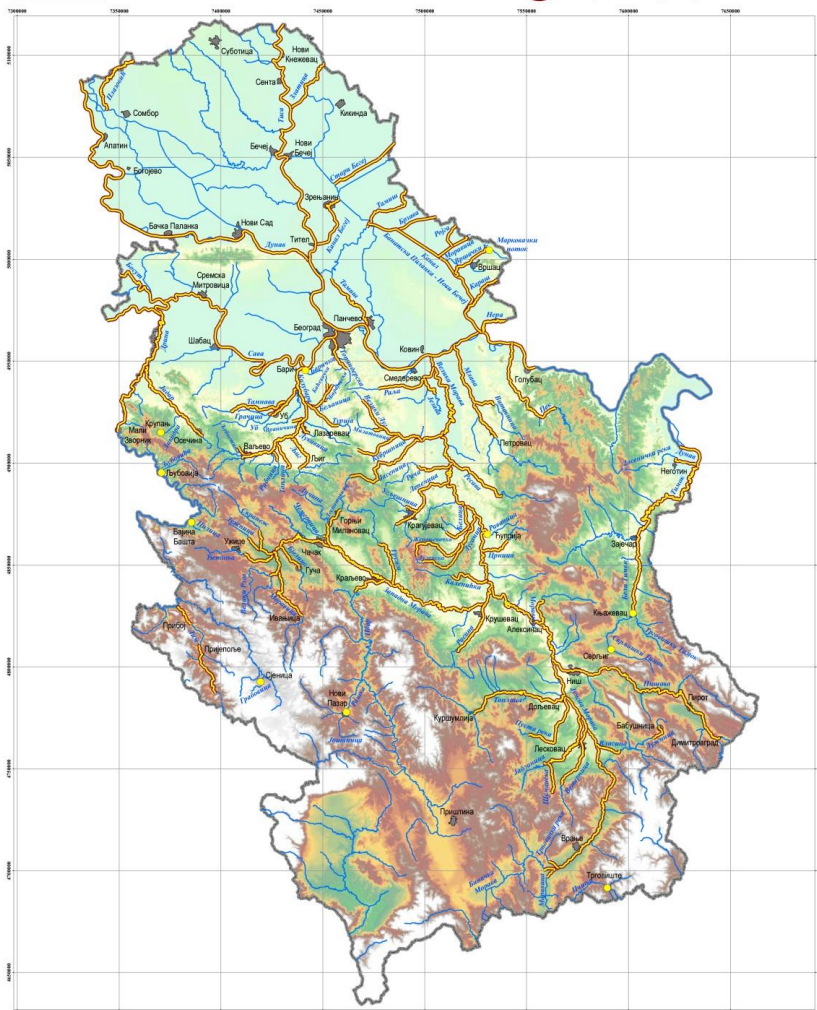
Равничарске поплаве настају на великим рекама, обично у садејству више фактора и код којих је потребно више од десет сати за формирање великог поплавног таласа.

Да би се образовале **бујичне поплаве** потребни су специфични услови: падавине већег интензитета или нагло отапање великих количина снега, изразитији нагиб терена, и постојање ерозионих процеса у сливу. Карактеристика овог вида поплава је да вода изненада и нагло надолazi за мање од десет сати, оне релативно кратко трају, доносе огромне количине муља и имају велико разорно дејство.

Акцидентне поплаве настају тренутним формирањем поплавног таласа услед рушења брана или земљотреса.

Плавне површине у Србији

Поплавама у Србији угрожено је 10.968 km² што чини 12,4 % укупне територије [4]. Највеће плавне површине налазе се у сливовима река Тисе (2.800 km²), Саве (2.243 km²), Велике Мораве (2.240 km²) и Дунава (2.070 km²). Река Тиса има највеће плавне површине јер има пространу алувијалну равнину и мали пад уздужног профила. У долинама Саве и Дунава поплаве су условљене падавинама а слив Велике Мораве је поред падавина угрожен и бујичним поплавама. На слици 5 приказана су значајна поплавна подручја на територији Републике Србије.



Легенда

- Значајно поплавно подручје
- Водоток
- Државна граница
- Насеље

0 10 20 30 40 50 km
 Размера на А3 формату: 1 : 1.500.000
 Координатни систем: Гаус-Криглер 7
 Проекција: Гаус-Криглер
 Користићена топографска подлога 1 : 300.000

**ПРЕЛИМИНАРНА ПРОЦЕНА РИЗИКА
ЗА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ
ЗНАЧАЈНА ПОПЛАВНА ПОДРУЧЈА
2012. година**

Слика 5. Значајна поплавна подручја у Србији (извор: Републичка дирекција за воде, Република Србија)

3.3. Последице поплава

Поплава се дешава изненада, дуго траје и обично покрива велика пространства. Штете проузроковане поплавама су изузетно велике јер је на обалама река и у њиховим долинама највећа концентрација становништва и комерцијалних зграда, максимална густина инфраструктуре, као и најплодније земљиште [1].

Последице поплава се могу сагледати са више аспеката [5]: социјални аспект (становање, образовање, здравство, култура), производни (пољопривреда, индустрија, трговина, туризам, рударство и енергетика), инфраструктурни (саобраћај, комуникације и водоснабдевање) а присутни су и општи аспекти (животна средина, управљање).

Социјални аспект је везан за губитке које поплаве наносе становништву. Људске жртве нису ретке у поплавама што указује на сву озбиљност која прати ову катастрофу. У бујичним поплавама које су задесиле Шумадију 1999. године страдало је осам особа а у поплавама 2014. године поплаве и клизишта су изазвале смрт 51 лица од којих се 23 удавило [12].

Поред људских губитака, најтеже последице поплава су поплављене и срушене куће, уништени економски објекти, објекти обазовања и здравства. Велике поплаве својим деловањем изазивају евакуацију становништва и привремено исељење. Приликом изливања реке Тамиш 2005. године из села Јаша Томић исељено је свих 1000 становника. У поплавама које су се десиле 2014. године евакуисано је 31.879 становника од чега 24.000 из Обреновца [12].

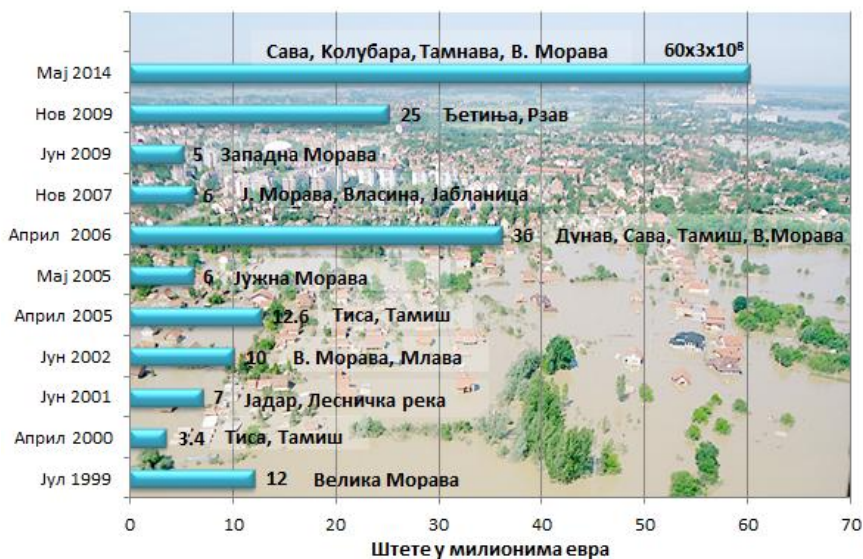
Велику штету поплаве наносе пољопривреди јер се најплодније и највеће пољопривредне површине налазе у долинама река. Приликом поплаве наноси се велика количина муља, песка и стеновитог материјала, што доводи до девастирања плодних њива која се претварају у неплодна земљишта а усеви се уништавају. Уколико је земљиште дуже под водом осим уништавања усева у текућој години угрожавају се и сетва и принос у наредној години, јер се спирањем површинског слоја погоршава квалитет земље.

Посебан проблем, који је обавезан пратилац поплава, је нарушавање квалитета вода и земљишта. У градским насељима долази до изливања канализације, оштећења водоводне мреже и загађења воде за пиће, док у сеоским насељима долази до загађивања бунара са питком водом. Појава загађења воде погодује развоју разних

инфективних болести и епидемија што опет изискује знатне трошкове за санацију.

Поплаве имају велики утицај на животну средину јер својим наносом засипају плављени терен, често мењају ток реке и формирају језера чиме мењају коришћење земљишта. Посебно су штетне бујичне поплаве јер наносе огромне количине неплодне земљане и камените масе.

На слици 6 приказане су штете у милионима евра које су поплаве изазвале у Србији у периоду од 1999. до 2014. године [12].



Слика 6. Штете од поплава у Србији за период од 1999. до 2014. године [12]

Статистички подаци о једној од највећих поплава које су се десиле у скорије време показују да је у поплавама 2014. године укупна вредност уништених добара процењена на 1.800 милиона евра, што представља око 3 % укупног бруто домаћег производа. Од ове суме 57% представља вредност уништених добара које је потребно поправити или обновити док губици у производњи представљају преосталих 43 % [12].

Овај и слични примери (посебно ако се узме у обзир да је подручје око Обреновца плавлено више пута 1930., 1937. и 1981. године уз константну изградњу насипа између поплава) указују на потребу за преиспитивањем стратегије у борби са поплавама.

3.4. Заштита од поплава

Законска регулатива у борби против поплава

Заштита од поплава је правно уређена Законом о водама (Сл.гласник бр.30/10, 93/12 и 101/16) из кога проистичу све остале подзаконске уредбе [16].

Управљање ризиком од штетног дејста воде обухвата [16]:

- прелиминарну процену ризика од поплава,
- израду планова за управљање ризицима од поплава,
- општи план за одбрану од поплава,
- оперативни планови за одбрану од поплава,
- спровођење редовне и ванредне одбране од поплава и
- заштиту од ерозије и бујица.

Прелиминарну процену ризика од поплава за територију Републике Србије израдила је Републичка дирекција за воде у складу са законом о водама и Правилником о утврђивању методологије за израду прелиминарне процене [13,16]. Она се заснива на расположивим и лако доступним информацијама и обухвата систематизацију података о постојећем степену ризика од поплава и анализе дугорочних тенденција које утичу на ризик од поплава. Прелиминарном проценом ризика разматрају се значајне поплаве из прошлости, вероватноће појаве сличних поплава у будућности и потребне активности на смањењу ризика од поплава. Она се користи и за дефинисање приоритетних радова, за планирање потребних средстава, за израду плавних карата и планова управљања ризиком од поплава.

Планом управљања ризиком од поплава обезбеђује се смањивање могућих штетних последица од поплава. Планове за одређена водна подручја доносе јавна водопривредна предузећа и садрже: начин спровођења, приоритете и надлежна правна лица са потребним средствима. План управљања ризицима од поплава доноси се на основу карата угрожености и карата ризика од поплава. Карта

угрожености од поплава садржи податке о границама плавног подручја за поплаве различитог повратног периода, дубини воде, док карта ризика од поплава садржи податке о могућим штетним последицама поплава на здравље људи, животну средину, привреду и културно наслеђе.

Општи план за одбрану од поплава садржи мере које се морају предузети превентивно и у периоду наилаaska великих вода. Општи план доноси Влада Републике Србије за период од пет година. Тренутно је на снази „Општи план за одбрану од поплава за период од 2012. до 2018. године“ [11]. Општи план се доноси за воде I и II реда и за унутрашње воде.

Општим планом је прописано:

- организовање одбране од поплава и руковођење одбраном од поплава,
- фазе одбране од поплава (редовна одбрана, ванредна одбрана и ванредно стање одбране од поплава),
- превентивни радови и мере (ван периода одбране од поплава),
- проглашење и укидање одбране од поплава,
- дужности, одговорности и овлашћења лица која руководе одбраном од поплава на водама и реда,
- дужности и одговорности предузећа и других субјеката који учествују у спровођењу одбране од поплава.

Општи план за одбрану од поплава је наставак организоване одбране од поплава у складу са законом о водама. Применом плана омогућава се институционализовано, координисано и ефикасно спровођење одбране од поплава.

Оперативни план за воде I реда израђују јавна водопривредна предузећа а надлежни министар доноси наредбу о утврђивању плана. Оперативни план се доноси за сваку годину, мора бити усаглашен са Општим планом и садржи:

- начин организовања одбране од поплава,
- називе сектора и деоница, предузећа и организација које врше одбрану и имена одговорних лица,
- потребна средства,
- критеријуме за проглашавање редовне и ванредне одбране од поплава,
- начин деловања у случају поплава на одређеној деоници,

- ангажовање радне снаге, механизације, опреме и материјала за спровођење одбране од поплава и
- превентивне мере заштите од поплава.

Оперативни план за воде II реда доноси надлежни орган локалне самоуправе у складу са Општим планом и Оперативним планом за воде I реда.

Редовну и ванредну одбрану од поплава на водама I реда спроводи јавно водопривредно предузеће а на водама II реда јединице локалне самоуправе.

Мере за превенцију поплава

Поплаве представљају природну непогоду а историјат ових непогода указује да ће се оне сигурно дешавати и у будућности. Упркос развоју у многим областима науке и технологије опасност од поплава није искорењена, напротив поплаве у новије време су деструктивније са већим и погубнијим последицама. Како комплетна заштита никад није могућа, нити се може постићи апсолутна сигурност од поплава, а са друге стране прихватљив ниво заштите који би пружио довољну безбедност је веома скуп, потребно је у борби са поплавама изнаћи алтернативни приступ који би се састојао у томе да се људи прилагоде поплавама односно да живе са поплавама [7]. Овај приступ борби против поплава обухвата комбинацију структурних и неструктурних мера.

Структурне мере представљају реконструкцију, рехабилитацију и модернизацију постојећих система одбране, изградњу нових насипа, уређење водотока, изградњу привремених зона и резервоара за преусмеравање и задржавање воде [9]. Применом структурних мера, у најугроженијим подручјима, не може се спасити слив од поплава, већ је неопходно додатно смањење ризика од поплава применом неструктурних мера [2].

Неструктурне мере обухватају зонирање, обнављање и одржавање мочвара, поља за плављење и прихват воде, развијање система за смањење утицаја поплава који треба да обухвати праћење, предвиђање, рано упозорење, евакуацију, помоћ и опоравак након поплаве [7].

У новије време од неструктурних мера посебно се истичу мере зелене инфраструктуре, које се боље слажу са идејом одрживог

развоја јер су оне, за разлику од структурних, прихватљиве за будућа поколења и пријатељски оријентисане према околини [10].

Не постоји јединствен концепт система заштите од поплава за сва ризична подручја, већ се мора спровести свеобухватна анализа свих релевантних фактора за конкретни случај па тек онда усвојити мере заштите. На пример, комплексном анализом утврђено је да топографски услови реке Колубаре не дозвољавају изградњу брана и акумулационих басена за прихват поплавних таласа већ је нужна изградња насипа и каналисање корита [3].

Поступак у случају поплава

У случају катастрофалних поплава заштита и спасавање уређено је Законом о ванредним ситуацијама [15]. Закон прописује деловање, проглашавање и управљање ванредним ситуацијама, систем заштите и спасавања људи, материјалних добара и животне средине при елементарним непогодама. Овим Законом је дефинисана надлежност државних органа, јединица локалне самоуправе и учешће војске и полиције у заштити и спасавању као и права и дужности грађана, привредних друштава и цивилне заштите.

Одлуку о проглашењу ванредне ситуације, на предлог надлежног Штаба за ванредне ситуације за територију општине доноси председник општине односно градоначелник а за територију Републике Србије Влада на предлог Републичког Штаба за ванредне ситуације. Ванредна ситуација проглашава се одмах по сазнању за непосредну опасност или пошто је иста наступила и може се прогласити за општину, град, за део или за целу територију Републике Србије.

Координацију и руковођење заштитом и спасавањем у ванредним ситуацијама спровode Штабови за ванредне ситуације (републички, покрајински, окружни и градски).

Субјекти система заштите и спасавања су:

- органи државне управе, и органи јединица локалне самоуправе,
- привредна друштва, правна лица и предузетници и
- грађани, групе грађана и удружења

Ови субјекти чине јединствени систем заштите и спасавања на територији Републике Србије.

Важну улогу, по овом Закону, има Министарство унутрашњих послова преко Сектора за ванредне ситуације које организује и спроводи активности у циљу заштите живота, здравља и имовине грађана. Министарство израђује битне подзаконске акте као што је Нацрт националне стратегије заштите и спасавања у ванредни ситуацијама, Предлог дугорочног плана развоја система заштите и Предлог националног плана заштите и спасавања у ванредним ситуацијама. Јединице локалне самоуправе образују Штаб за ванредне ситуације, доносе план и програм развоја система заштите, и то све на територији локалне самоуправе.

Законом о ванредним ситуацијама дефинисано је место, улога, права и дужности грађана у току ванредне ситуације. За време ванредне ситуације неопходно је да грађани учествују у заштити и спасавању. Такође, они се обучавају за личну, узајамну и колективну заштиту, у обавези су да спроводе прописане и наређене мере и извршавају задатке цивилне заштите.

3.5. Закључак

Поплаве које су се десиле у последњој деценији указују на бројне слабости прогноза и система раног упозорења.

Опасност од поплава се повећала променом у коришћењу земљишта као што је сеча шума и урбанизација што смањује расположиви капацитет за складиштење воде. Упркос значајним улагањима у заштиту од поплава, рањивост расте па је потребно укључити поред неопходних структурних мера и допунске неструктурне мере уз стратегију суживота са поплавама, која мора бити присутна у плавним подручјима. У одбрани од поплава неопходан је нов приступ кроз изградњу нових система у којима су бране и акумулације главне структуре за контролу поплава. Ускладиштена вода у вештачким резервоарима може послужити не само за контролу поплава, већ и за многе друге циљеве као извор воде за пиће, за наводњавање и као подршка екосистему. Само адекватна комбинација структурних и неструктурних мера, заснованих на комплексној анализи слива, може да обезбеди интегрално уређење и заштиту од поплава.

Литература

1. Burton, J., Kates, R.W., White, G.F. (1978) *The environment as Hazards*, Oxford University Press, New York.
2. Bonacci, O. (2008) *Water related risk management*, *Vodoprivreda* 40, UDK: 626/628:33, 167-174.
3. Dragičević, S., Živković, N., Ducić, V. (2007) *Factors of flooding on the territory of the municipality of Obrenovac*, *Collection of the Papers – Faculty of Geography at the University of Belgrade* 55, UDK: 627.512, 39-54.
4. Гавриловић, Љ. (1981.) *Поплаве у СР Србији у XX веку – узроци и последице*, *Посебна издања српског географског друштва* 52, Београд.
5. Гавриловић, Љ. (2007.) *Природне непогоде као фактор угрожавања животне средине*, *Зборник радова Првог конгреса српских географа 1*, *Српско географско друштво*, 69-76.
6. *Guidelines for Reducing Flood Losses*, United Nations, editor and contributor: Pilon, P., 2004, Geneva.
7. Kundzewicz, Z.W. (2004) *Floods and flood protection: business-as usual*, *Proceedings of the UNESCO/IAHS/IWHA symposium held in Rome, December 2003*, IAHS Publication 286, 201-209.
8. Миладиновић, Ц.Ђ., Гавриловић, Љ.М. (2012.) *Оцена угрожености и заштита од поплава бујичних водотока на територији града Смедерева*, *Зборник радова – Географски факултет Универзитета у Београду* 60, УДК: 627.512(497.11), Београд, 155-174.
9. *Национални програм управљања ризиком од елементарних непогода*, *Канцеларија за управљање јавним улагањима*, 2015, Београд.
10. *Non-structural measures for water management problems*, *International hydrological programme*, *Proceedings of the International Workshop London, Ontario, Canada, 18-20 October 2001*, Edited by: Simonovic, S.P., *Technical Documents in Hydrology* 56, UNESCO, 2002, Paris.
11. *Општи план за одбрану од поплава за период од 2012. до 2018. године*, *Службени гласник бр. 05/11*.
12. *Поплаве у Србији 2014. (2014.)*, *Извештај о процени потреба за опоравак и обнови последица поплава*, Београд.
13. *Правилник о утврђивању методологије за израду прелиминарне процене ризика од поплава*, *Службени гласник бр. 30/10*.
14. Toensmann, F., Koch, M. (2000) *River Flood Defence*, *Kassel reports of hydraulic engineering*, ISBN: 978-3930150205, Herkules Verlag.
15. *Закон о ванредним ситуацијама*, *Службени гласник бр. 111/09, 92/11, 93/12*.
16. *Закон о водама*, *Службени гласник бр. 30/10, 93/12, 101/16*.

4. КЛИЗИШТА, ОДРОНИ И ЕРОЗИЈЕ КАО ПРИРОДНЕ НЕПОГОДЕ

4.1. Опште о клизиштима и одронима

Клизање представља савремени геолошки процес откидања и померања стенских маса у падинама и косинама, преко стабилне подлоге, а по јасно испољеној површини или зони клизања. **Клизиште** је творевина процеса клизања. Оно је, у суштини, део терена у коме је активан процес клизања [10].

Одрон представља скупину већих блокова или мањих одломака стенских маса, одложених при дну падине или обале [10].

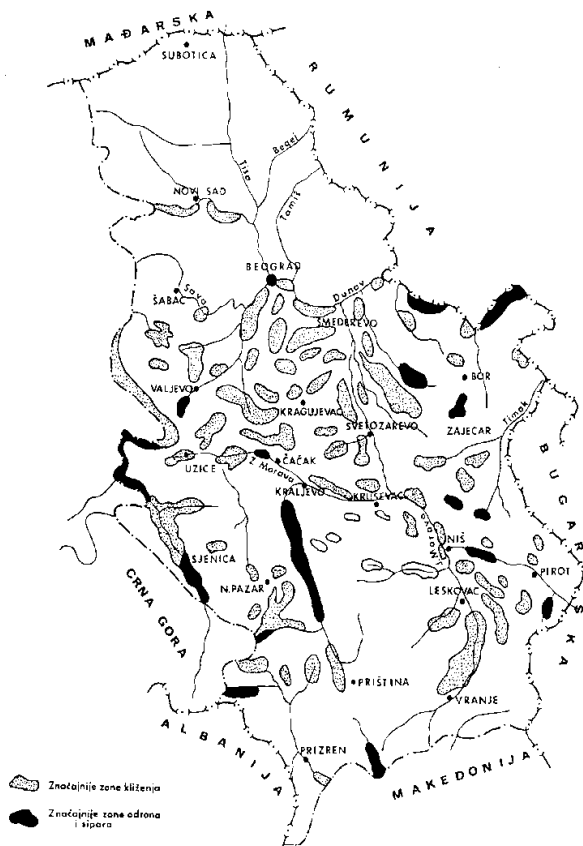
Ерозија падина представља савремени егзогени геолошки процес планарног и линијског спирања падина и косина повременим атмосферским водама. Основни ерозиони облици овог процеса су вододерине и јаруге и акумулационе плавине.

Изградњом насеља и путева на нестабилним теренима човек је изазвао покретање бројних клизишта. Колико је клизање тла значајно за међународну заједницу говори чињеница да је 2002. године у Kyoto-у (Јапан) основан Међународни конзорцијум за клизишта (International Consortium on Landslides; ICL), као међународна невладина и непрофитна научна организација.

Колико су клизишта катастрофална показују подаци из Јапана (Sassa, 2009). У раздобљу од 1967.-2002. у Јапану је, услед катастрофалних клизања, страдало 3.285 људи. О штетама и жртвама клизања тла на светском нивоу податке дају Lacasse и Nadim (2009). Према овом извору у Европи је број жртава изазван клизиштима у раздобљу од 1903.-2004. године већи од 15.000 при чему нису узети у обзир случајеви са мање од 10 жртава [6].

4.2. Клизишта и одрони на територији Републике Србије

Клизишта која се дешавају на територији Републике Србије су у 70% случајева позната и у већој мери истражена. Одронима и клизиштима захваћено је око 25% територије Републике Србије. На територији Републике Србије постоји укупно 3.137 активних или потенцијалних клизишта [4] (слика 1).



Слика 1. Клизиишта и одрони на територији Републике Србије

Одређени број клизишта угрожава стамбене објекте у насељеним местима (око 3.727 објеката и око 7.755 становника), док већина клизишта угрожава локалне и магистралне саобраћајнице. Клизиишта у Републици Србији су распрострањена на северним падинама Фрушке Горе, делу Подунавља између градова Београда и Смедерева, Рашка област, Јужна Србија (Грделичка клисура) а најчешћа су у Шумадији и западној Србији.

Клизиишта представљају озбиљан друштвени проблем, јер могу имати као последицу велике људске и материјалне штете, директне или индиректне природе. Директне штете настају у тренутку активирања клизишта, рушењем и оштећењем објеката и људским

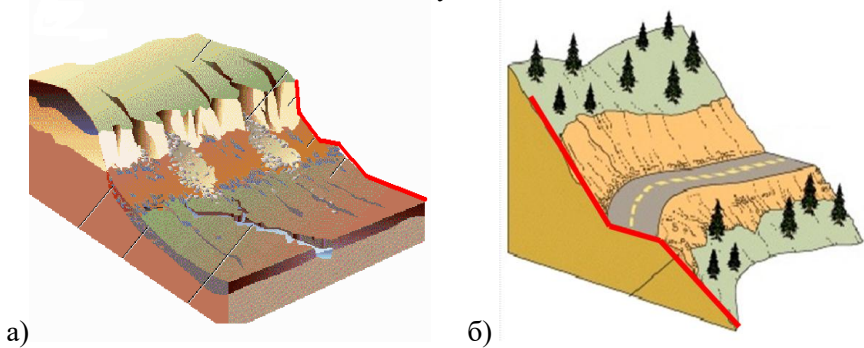
губицима (смрт или повреда) на подручјима захваћеним клизиштима. Индиректне штете се исказују и кроз дуже временско раздобље у смањењу вредности некретнина у угроженим подручјима, губитком продуктивности због оштећења на добрима или прекидом саобраћаја и коначно, знатним трошковима санације штета [1].

Оно што клизишта чини тако страшним је да се она често јављају са врло мало или без икаквог упозорења и да у врло кратком времену иза себе могу оставити смрт и разарање.

4.3. Настанак и елементи клизишта

Под клизиштем се у најширем смислу могу сматрати гравитациона кретања стенских маса и тла низ падину. Да би се уопште јавило клизање, потребно је да постоји падина или косина. Према начину настанка косине (слика 2) делимо на:

- природне косине (падине) настале при покретима Земљине коре и током процеса деградације, ерозије, транспорта и седиментације и
- вештачке косине које настају људском активношћу при ископу или насипању тла (насипи, усеци, засеци)



Слика 2. а) падина, б) косина

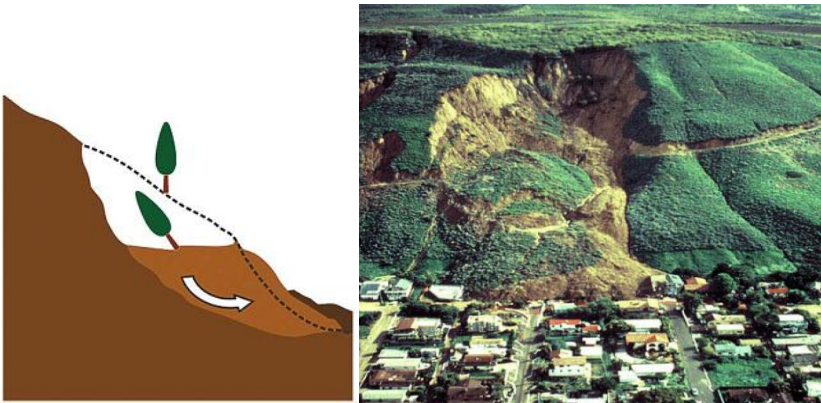
Клизишта се јављају на падинама и косинама различитих нагиба, од врло благих до стрмих. Узроци настанка су многобројни од природних до антропогених. Брзина кретања може бити веома различита (mm/god до m/s).

Последице клизишта зависе од запремине и брзине кретања покренутог материјала и односа са материјалним добрима, односно људима који могу бити угрожени кретањем.

Према међународним стандардима клизишта обухватају велики број различитих типова кретања од којих се код нас у пракси најчешће сусрећемо са:

- клижењем тла,
- одроњавањем (одрони стенског материјала),
- течењем расквашеног тла (тецишта),
- сложеним кретањем.

Под клижењем тла подразумевамо кретање тла низ косину дуж клизне површи у терену или дуж танке зоне смичућих раванских деформација у терену (слика 3).



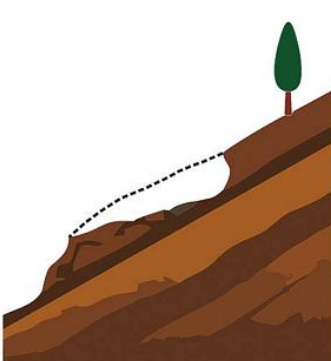
Слика 3. Шематски приказ клизишта [1] и фотографија клизишта на терену

Одроњавање је нагло одвајање и гравитационо кретање стенске масе слободним падом, котрљањем или одскакањем низ стрме падине и косине. Најчешће нестаје услед подсецања падине или динамичког дејства (слика 4). Ефекти могу бити различити у зависности од величине одроњених фрагмената, даљине до које се они транспортују и елемената који су у домену њиховог непосредног утицаја (путеви, насеља, возила, становништво).



Слика 4. Шематски приказ одрона и фотографија одрона на терену [1]

Течење и тецишта су врста наглог кретања дробине, земљасте распадине или тла наниже под дејством гравитације, покренутих водом након обилних падавина, наглог топљења снега и сл. или услед динамичког дејства (земљотреси). Образују се у стрмим падинама и кретање се одвија без смицања са подлогом (слика 5).

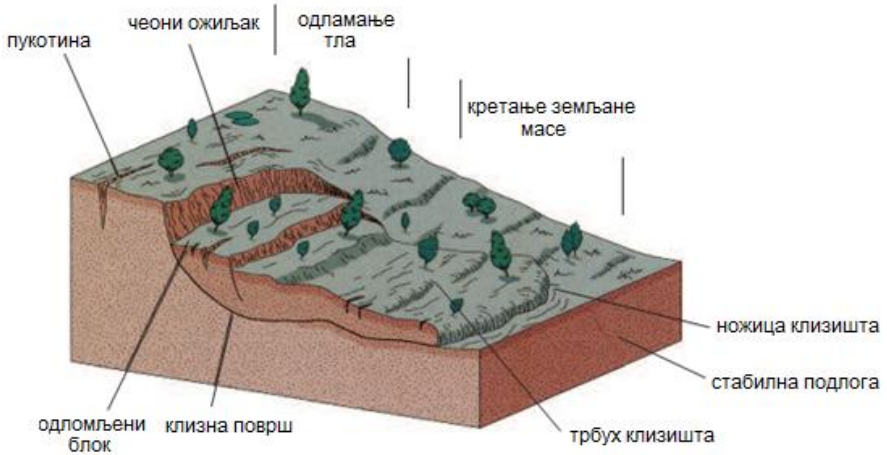


Слика 5. Шематски приказ тецишта [8] и фотографија тецишта на терену

Основни елементи клизишта су приказани на слици 6:

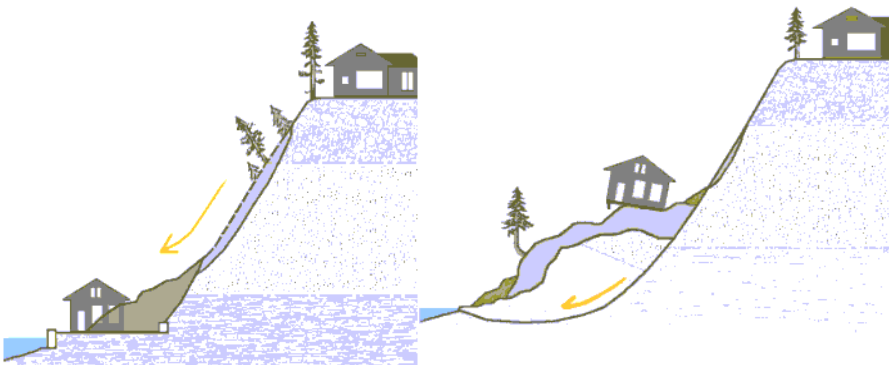
- клизно тело или клизна маса (целокупно тло или стенска маса откинута од своје подлоге и покренута низ падину или косину),
- клизна површ (површина која одваја клизно тело од стабилне подлоге и дуж које се креће маса која је клизнула),
- трбух клизишта (испупчени део клизног тела),

- ножица клизишта (најнижа тачка клизне масе) и
- чеони ожигљак клизишта (одсек видљивог дела клизне површине)



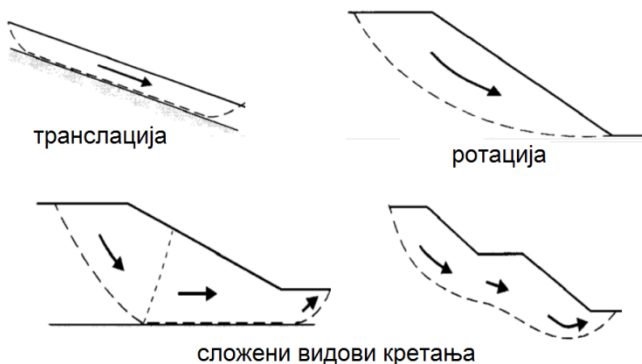
Слика 6. Основни елементи клизишта [3]

Према положају клизне површи клизишта могу бити са плитком и дубоком клизном површи (слика 7).



Слика 7. Клизшта са плитком и дубоком клизном површи

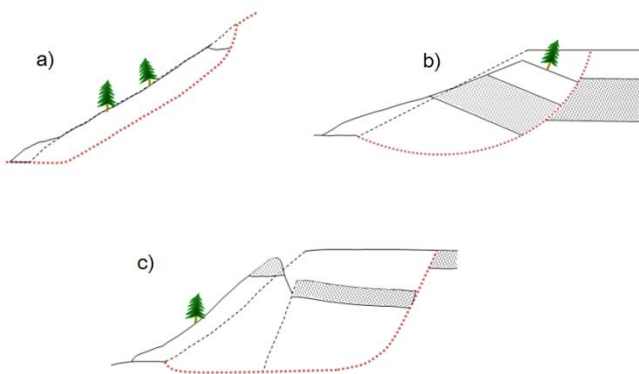
Према виду кретања клизишта се могу кретати транслацијом, ротацијом и сложеним начинима кретања (слика 8).



Слика 8. Видови кретања клизишта

Према облику клизне површине клизишта се могу поделити на:

- клизишта са равном клизном површином,
- клизишта са кружно-цилиндричном површином и
- клизишта са сложеном клизном површином.

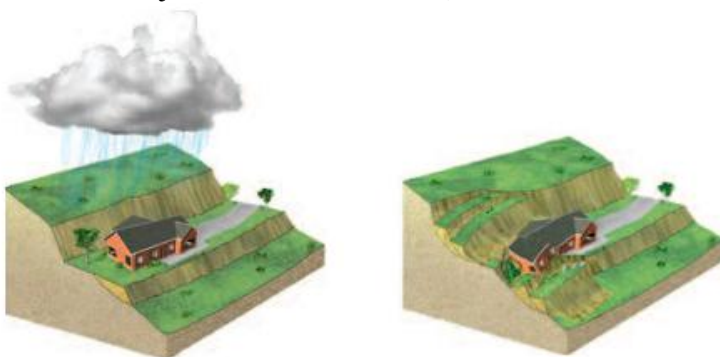


Слика 9. Подела клизишта према облику клизне поврине

Узроци који доводе до појаве клизања:

- Узроци који доводе до повећања смичућих сила у клизној површини:
 - додатно оптерећење косине најчешће објектом,
 - засецање косине (промена геометрије косине изградњом пута, усецањем тока реке),

- промена режима подземних вода (нагло спуштање НПВ, пораст НПВ уз ножицу косине нпр. успоравањем реке, обилне падавине после дуготрајне суше, процеђивање воде из канализације, водовода, канала, ...)



Слика 10. Клизање косине изазвано изградњом објекта [3]



Слика 11. Клизање косине изазвано засецањем косине [3]



Слика 12. Клизање косине изазвано усецањем тока реке [3]

б) Узроци који доводе до смањења смичуће чврстоће тла:

- динамички утицаји у некохерентном тлу,
- нагло оптерећење глиновитог тла у зони косине,
- крчење шума на косини,
- смањење чврстоће материјала у косини,

– дејство мрза.

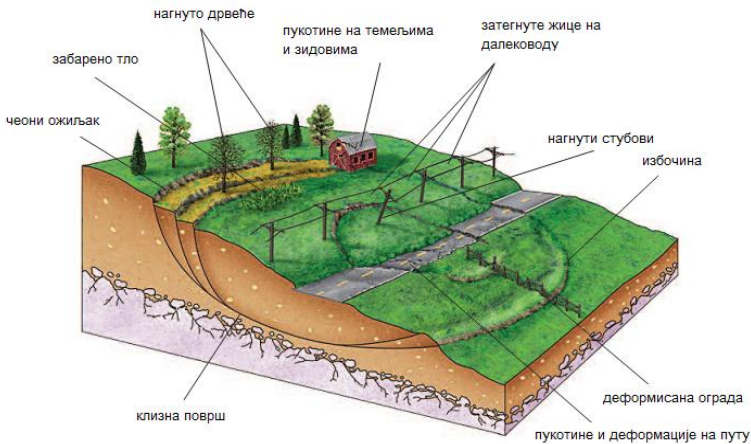


Слика 13. Улога вегетације при стабилизацији косине [3]

в) Истовремено дејство узрока из претходних група

4.4. Препознавање клизишта

Ради препознавања клизишта на терену потребно је обићи сумњиво подручје и уочити неке појаве на површини терена. Често је лако уочити знаке клизања али је некад то отежано због покривености тла вегетацијом.



Слика 14. Знакови препознавања клизишта



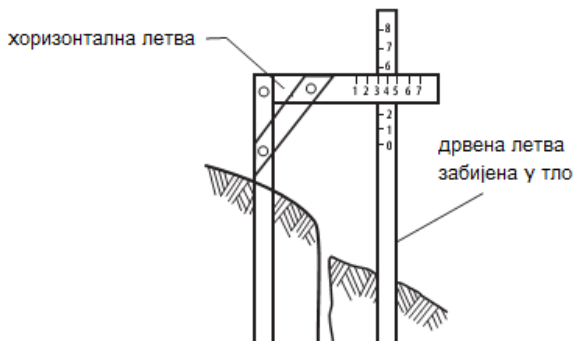
Слика 15. Знакови клизишта ван насеља: а) појава пукотине, б) ожиљака, в) забаривање тла, г) нагнуто дрвеће д) пузање (споро кретање), е) појава пукотина на путу и е) даљи развој клизишта на путу, ж) покретање ламеле потпорног зида дуж дилатационе спојнице

Ван насеља су клизишта лако препознатљива по пукотинама и ожиљцима на површини терена, накривљеним стаблима и стубовима, појави нових извора и забареном тлу, деформацијама на путевима итд. У насељима клизишта се препознају по пукотинама на површини терена и на грађевинама које се налазе на клизишту, деформацијама на оградама, тротоарима, бунарима и и осталим објектима.



Слика 16. Знакови клизишта у насељу: а), б), в), г) пукотине на зидовима објеката, д) пукотине на тротоару, е) деформисан (померен бунар)

Развој клизишта на терену се може успешно пратити помоћу једноставне конструкције од дрвених летова према слици 17.



Слика 17. Конструкција за праћење хоризонталних и вертикалних кретања клизишта [3]

У односу на забележени почетни положај (”нулто” стање) на хоризонталној летви се региструје хоризонтално, а на вертикалној летви вертикално померање клизишта на мерном месту.

Покренута клизишта је могуће пратити и низом савременијих метода: аерофотограметријским снимањем, радарским снимањем а данас се највише примењује метода где се на клизишту уграђује теренска опрема са које је могуће и дањински читавати податке о кретању појединих тачака. Помоћу овако добијених података о померањима тачака на клизишту и регистрованог ожиљака могуће је реконструирати и потенцијалну клизну површ што је од прворазредног значаја при санацији клизишта.

4.5. Превенција и санација клизишта

У зависности од тога да ли желимо спречити активирање потенцијалних или санирати већ активирана клизишта предузимамо превентивне или санационе мере. У мере превенција клизишта убрајамо:

- растерећење горњих делова падине,
- ублажавање нагиба падине,
- оптерећивање доњих делова падине изградњом потпорних конструкција,
- регулисање површинских вода на падини укључујући и воде из олука кућа,

- редовно одржавање водоводне и канализационе мреже,
- редовно пражњење септичких јама,
- редовно одржавање и чишћење дренажних канала,
- спречавање подлокавања обалског подручја,
- пошумљавање и обнављање вегетационог покривача.

Уколико је дошло до активације клизишта предузимамо санационе мере које би спречиле даљи развој клизишта и свеле материјалне штете на минимум. У зависности од тога да ли се изводе одмах по регистровању клизишта или након детаљних геотехничких истраживања терена и израде пројекта санације могу се поделити на хитне мере санације и трајне санационе мере.

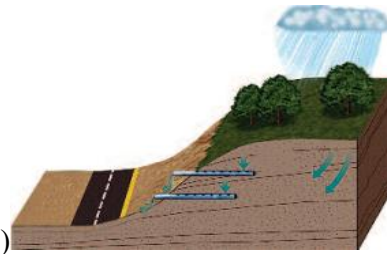
Хитне или интервентне санационе мере се изводе као привремене мере и спроводе се у ситуацијама када је неопходно спасити животе људи, омогућити саобраћајну комуникацију између насељених места или омогућити снабдевање водом, струјом и др. Ове мере се спроводе непосредно након уочавања или пријаве појаве нестабилности терена, са циљем отклањања даље опасности односно клижења/течења/дроњавања које би могло да доведе до додатних штета и катастрофалних последица по објекте, инфраструктуру или људске животе [1].

Хитне санационе мере у најширем смислу могу бити:

- одвођење површинских вода изван тела клизишта брзом израдом дренажних ровова и канала или уградњом хоризонталних дренажних цеви,
- запуњавање глиеном испуном пукотина које су настале услед клижења код плитких клизишта (нарочито у чеоном делу клизишта), прекривање најлоном да би се спречило даље увођење површинских вода у терен,
- планско уређивање тела клизишта премештањем материјала (прерасподела маса),
- хитно чишћење пропуста уколико су јаруге затрпане грађевинским шутом, отпадом или земљаним материјалом, да би се омогућило бујичним водама да слободно теку према постојећим сливовима, како се не би створила мини-акумулација (ово не важи за уређене против-бујичне преграде),
- код плитких клизишта забијање дрвених или челичних кочева како би се повећао отпор клижењу.



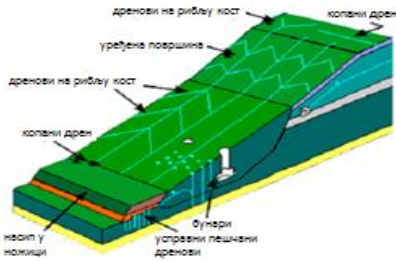
а)



б)



в)



г)

д)



ђ)



е)

Слика 18. Хитне мере санације: а) прекривање најлоном, б) постављање хоризонталних дренова и канала (в) и г) [71], д) прерасподела маса, ђ) и е) забијање кочева

Трајне санационе мере представљају низ активности које се спроводе након детаљних геотехничких истраживања терена и израде пројекта санације са циљем да се изврши трајна стабилизација.

Како је вода је најчешћи узрок појаве клизишта најделотворније трајне санационе мере подразумевају одвођења воде са и из тела клизишта. И овде су врло важне санационе мере оне које подразумевају израду дренажних ровова и канала или уградњу хоризонталних дренажних цеви, с тим што се у првој фази (хитно деловање) могу урадити само дренажни канали да би потом, постављањем дренаже у њима, то постале трајне мере санације.

Осим тога у трајне мере санације спадају и различите потпорне конструкције: потпорни зидови од камена, бетона и армираног бетона, армираног тла, габиони, анкери итд.

4.6. Систем заштите и спасавања у ванредним ситуацијама у Републици Србији

После неколико предложених варијанти, 29.12.2009. године донет је Закон о ванредним ситуацијама у Републици Србији, који је касније мењан 2011. и 2012. године [11]. Његовим доношењем створени су услови за изградњу јединственог система заштите и спасавања и да се:

- донесу потребна подзаконска акта за примену Закона,
- изради процена угроженост и планови заштите и спасавања на локалном, регионалном и републиком нивоу,
- уведе јединствен број за хитне позиве 112,
- развије и унапреди међународна сарадња.

На основу Закона о ванредним ситуацијама, донета су следећа подзаконска акта:

- одлука о оснивању буџетског фонда за ванредне ситуације,
- уредба о саставу и начину рада штабова за ванредне ситуације,
- уредба о обавезним средствима и опреми за личну и колективну заштиту,
- уредба о садржају и начину израде плана заштите и спасавања,
- уредба о спровођењу евакуације,
- одлука о образовању Републичког штаба за ванредне ситуације,

- одлука о образовању покрајинског штаба за ванредне ситуације,
- одлука о одређивању овлашћених и оспособљених правних лица,
- правилник о организацији и начину употребе специјализованих јединица ЦЗ.

Руковођење у ванредним ситуацијама уређено је тако да се за координацију и руковођење заштитом и спасавањем у ванредним ситуацијама образују штабови за ванредне ситуације, и то:

- за територију Републике Србије - Републички штаб за ванредне ситуације, који образује Влада,
- за територију аутономне покрајине - покрајински штаб, који образује извршни орган аутономне покрајине,
- за територију управног округа - окружни штаб за ванредне ситуације, који образује Републички штаб за ванредне ситуације,
- за територију града - градски штаб за ванредне ситуације, који образује скупштина града,
- за територију општине - општински штаб за ванредне ситуације, који образује скупштина општине.

Штаб чине командант, начелник и чланови штаба, а у градском и општинском штабу и заменик команданта штаба. Штаб образује, по потреби, помоћне стручно-оперативне тимове за специфичне задатке заштите и спасавања. За чланове штабова се именују представници власти у чијем су делокругу послови из области саобраћаја, грађевине, енергетике, услуга, трговине, директори јавних комуналних предузећа и установа чији је рад везан са заштитом и спасавањем (Црвени крст, центри за социјални рад, домови здравља, болнице).

У складу са Законом се доносе и планови заштите и спасавања. Њима се планирају оперативне мере, субјекти, снаге и средства за спровођење заштите и спасавања живота и здравља људи, животиња, материјалних и културних добара и животне средине од елементарних непогода и других несрећа. Могу бити на националном нивоу, нивоу аутономне покрајине, округа или јединице локалне самоуправе.

Планови заштите и спасавања у зависности од врсте опасности обухватају следеће елементе:

- шематски приказ субјеката који се ангажују у заштити и спасавању,

- преглед обавеза (мера и задатака) учесника у заштити и спасавању,
- преглед снага и расположивих капацитета заштите и спасавања,
- друга документа зависно од специфичности сваке опасности и нивоа планирања.

4.7. Планови заштите и спасавања у случају клизишта, одрона и ерозије

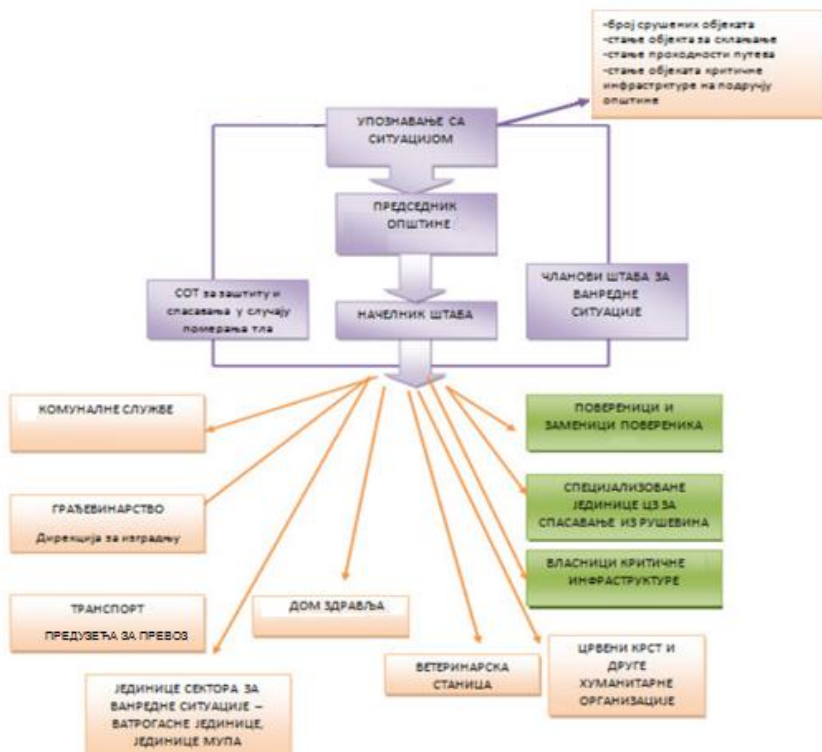
Планови заштите и спасавања у случају клизишта и одрона садрже: евакуацију, збрињавање, прва и медицинска помоћ, асанација и остали задаци цивилне заштите, зависно од потребе коју изискује дата ситуација, (реализују се према Плану мера и задатака цивилне заштите).

Планови заштите и спасавања у случају клизишта и одрона такође садрже:

- табеларни преглед угрожених подручја, места или грађевина са прегледом броја угрожених објеката и броја становника за које се процењује да могу бити угрожени;
- карту са уцртаним угроженим урбаним зонама; разрађене оперативне поступке деловања снага заштите и спасавања. Јединице локалне самоуправе, управни окрузи, аутономне покрајине и Република Србија у овом делу плана обавезно дају и прегледе стручно оперативних тимова (намењених за процену безбедности објеката након клизишта и одрона);
- уклањање делова оштећених објеката;
- санирање клизишта и одрона; збрињавање угроженог становништва; прихват и дистрибуцију грађевинског материјала; прихват и дистрибуцију хране, воде, хигијенског и санитарног материјала; организацију и ангажовање волонтера за помоћ у санацији и сл.); организацију хигијенско-епидемиолошке заштите (носиоци и активности); организацију обезбеђења хране, воде и лекова;
- организација прихвата помоћи у људству и материјално-техничким средствима.
- на нивоу јединице локалне самоуправе, овај план садржи и преглед локација за одлагање отпадног грађевинског

материјала и другог материјала који се сакупља у току рашчишћавања терена.

За одговор на сваку ванредну ситуацију одговорне су снаге система заштите и спасавања: штабови за ванредне ситуације, јединице цивилне заштите, ватрогасно-спасилачке јединице, полиција, Војска Србије, и субјекти чија је редовна делатност заштита и спасавање, као и привредна друштва и друга правна лица, Црвени крст Србије, Горска служба спасавања Србије и удружења која су оспособљена и опремљена за заштиту и спасавање.



Слика 19. Шематски приказ субјеката који се ангажују у заштити и спасавању случају клизишта и одрона [5]

Када су у питању привредна друштва и друга правна лица која се ангажују у ванредним ситуацијама то су најчешће јавна комунална предузећа и друга правна лица чији је делокруг рада од значаја за

извршавање задатака у ванредним ситуацијама. Ти задаци су нпр. снабдевање становништва водом и храном, спасавање из рушевина, одржавање инфраструктуре и путева, заштита од поплава и пожара, асанација терена, одржавање чистоће, евакуација и транспорт итд. Осим тога се за збрињавање угроженог становништва и пружање прве помоћи ангажују Црвени крст и центри за социјални рад, за здравствено збрињавање домови здравља и болнице итд.

Са овим субјекатима се закључују уговори којима се уређују међусобна права и обавезе и њиховим радом у ванредним ситуацијама руководе Штабови за ванредне ситуације. Средства за накнаду трошкова насталих учешћем ових субјеката у заштити и спасавању у ванредним ситуацијама, обезбеђују се у буџету општине (Републике, Покрајине).

4.8. Место и улога појединца пре и након настанка клизишта и одрона

Превентивно деловање пре настанка клизишта [1]:

- Не градите близу стрмих падина, планинских одсека, на правцима јаруга и уз њих.
- Морате имати процену ваше имовине и по могућству осигурање исте.
- Контактирајте локалне власти или државне институције (као што је Геолошки завод Србије), стручна удружења (Инжењерску Комору Србије и инжењере са одговарајућом лиценцом. Клизишта најчешће настају на подручјима на којима их је било и раније у прошлости, али и на новим локацијама. Распитајте се о клизиштима у вашој околини и тражите стручни извештај за детаљну анализу локације вашег имања, савет за превентивне мере које можете предузети уколико је то неопходно.
- Код обилних киша посматрајте правце кретања бујица у вашој околини и забележите где се интензивно сливају површинске воде. Ова подручја би требало избегавати.
- Сазнајте о службама за ванредне ситуације и плану евакуације за подручје у коме живите. Направите сами свој план у ванредним ситуацијама за вашу породицу и посао.

- Умањите угроженост вашег домаћинства тако што:
- користите флексибилне спојеве за водоводне и комуналне цеви јер су много отпорнија на лом/прекид, да би избегли истицање услед пуцања.
- садите различито растиње на падинама. Уколико градите потпорне зидове, урадите пропусте за отицање воде и са слојем филтера од туцаника иза зида.
- у зонама течења тла, саградите канале или зидове који ће да преусмере течење око објекта, али тако да преусмеравањем не угрожавате суседе.

Понашање уколико живите у областима која су подложна појавама клизишта и одрона [9]:

- обратите пажњу на чудне звукове који могу бити показатељи покретања клизишта или одрона – попут ломљења дрвећа и слично;
- уколико сте у близини потока или канала, будите на опрезу због повећања или смањења протока воде или замућивања воде;
- размотрите могућност напуштања угроженог места под условом да то можете безбедно учинити;
- останите будни и на опрезу – слушајте упозорења са радија и телевизије о могућим јаким кишама.

Упамтите да је вожња током јаких киша опасна. Будите веома опрезни уколико возите – обратите пажњу на оштећене путеве, блато, пало камење или друге показатеље.

Уколико приметите опасност од клизишта:

- обавестите надлежну службу на број 93 или 985,
- обавестите комшије које могу бити погођене овом опасношћу и
- удаљите се из зоне клизишта, будући да је то најбоља заштита.

Шта радити након настанка клизишта и одрона:

- Држите се даље од области у којој је клизишта, можда постоји опасност од додатних померања.
- Уколико сте у могућности слушајте радио и телевизијске вести како бисте били у току са најновијим информацијама.
- Проверите да ли има повређених и заробљених људи у близини клизишта и упутите локалне службе на те локације.
- Помозите комшијама којима је потребна помоћ.

- Проверите и пријавите локалним властима уколико има покиданих електричних водова или оштећених путева, пруга или друге инфраструктуре.
- Проверите и пријавите оштећења у темељу кућа, на димњацима, бунарима, крововима.
- Поново засадите дрвеће у најкраћем могућем року пошто накнадна ерозија тла може допринети даљим бујицама и клизиштима/тециштима.
- Потражите стручно мишљење инжењера геотехнике ради процене угрожености од клизишта, ради давања предлога превентивних мера или санационих мера.

Литература

1. 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.
2. Бабић, Б. (2012.) Заштита становништва и имовине у ванредним ситуацијама, 10. Међународни научни скуп Синергија, Бијељина, 117-125.
3. Дервишевић, Р., Ферхатбеговић, З., (2014) Живјети на клизишту, Тузла, Транскултурна психосоцијална образовна фондација - ТПО фондација.
4. Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, "Службени гласнику РС", бр. 86/2011.
5. План заштите и спасавања у ванредним ситуацијама општине Чока, 2015.
6. Роје-Вонасси, Т., (2014.) Клизање и клизишта, Хрватске Воде, 22/2014, 157-165.
7. Роје-Вонасси, Т., (2014) Заштита косина и санација клизишта, Хрватске Воде, 22/2014, 352-360.
8. Ромић, Н., Здравковић, С., Стојић, Д., Бонић, З., Младеновић, Б., (2013) Analysis of seismic hazard and seismic risk 13th International scientific conference VSU2013, Sofija, 6-7 june, 2013, issn 1314-071x, pp. i-330-335.
9. Сектор за ванредне ситуације - Министарство унутрашњих послова (2013) Породични приручник за понашање у ванредним ситуацијама, Република Србија - Министарство унутрашњих послова и Организација за европску безбедност и сарадњу - Мисија ОЕБС у Србији.
10. Упутство о методологији за израду процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама.

11. Закон о ванредним ситуацијама ("Сл. Гласник РС", бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012).

5. СУШЕ

5.1. Увод

Суша је комплексна појава која представља дуготрајно регионално смањење доступности воде, односно недостатак воде. Под главним узроком појаве суше подразумева се смањена количина падавина у дужем временском периоду која је распоређена на већем подручју. Суша је природна појава јер је директно изазивају природни чиниоци и представља нормално стање климе, која изазива озбиљне промене у водном билансу и штетно утиче на производњу [2].

Суша, иако захвата велика подручја, није универзална већ је регионална појава. Њене последице зависе од подручја које захвата - од његових климатских и хидролошких карактеристика. Иако се као главни показатељ суше издвајају подаци о падавинама, битне су и друге карактеристике које произилазе из дефицита падавина (влажност земљишта, подземне и површинске воде). Температура ваздуха, јаки ветрови, ниска релативна влажност, распоред и интензитет кишних дана у вегетационом периоду, стање земљишног и биљног покривача имају значајну улогу у настанку суша [6].

Карактеристике суше

Велики проблем код предикције и борбе против последица суша представља непостојање универзалне - опште прихваћене дефиниције суше. Разлог је разумљив јер проблеме везане за сушу разматрају стручњаци различитих научних дисциплина који имају битно различите критеријуме за дефиницију и идентификацију суше. У стручној литератури постоји велики број дефиниција суше које су регионално специфичне и укључују различите физичке, биолошке и друштвено-економске аспекте везане за конкретан предео и зато је обично тешко пренети дефиниције изведене за један регион у неки други. Једну од дефиниција суше дао је Палмер по којој је „суша интервал времена током којег је на датом локалитету нарушено актуелно снабдевање влагом и стање влажности је константно мање од климатски очекиваног или климатски одговарајућег снабдевања влагом“ [12]. Заједничко за све дефиниције суше је да оне као главни атрибут укључују падавине или недостатак влаге.

Wilhite и Glantz (1985) све дефиниције суше деле на концептуалне и оперативне [15]. Концептуалне дефиниције помажу разумевању природе суше и имају важну улогу при успостављању политике суше али обично не дају квантитативне одговоре о њеном интензитету. Оперативне дефиниције помажу да се идентификује почетак, крај и степен озбиљности суше и обично пореде тренутне ситуације са просечним историјским периодом (обично је то период дужи од 30 година).

За разлику од других природних непогода (поплаве, клизишта, земљотреси) које настају нагло и имају релативно кратко трајање, суша настаје постепено и може да траје веома дуго (месецима, па чак и годинама). Због природе појављивања суше, тешко је прецизно одредити почетак суше јер сушу, за разлику од осталих непогода, не карактерише изненадна појава. Последице суше могу да се задрже годинама након престанка самог догађаја и зато је тешко прецизно одредити њен завршетак.

Суша може да захвата велика пространства, више региона или држава а њену просторну расподелу није лако унапред дефинисати. Природне непогоде погађају већим делом структурне објекте док су штетни утицаји суше неструктурни - рапоређени на већем географском пространству.

Типови суше

Према Wilhite и Glantz (1985) [15] суша може бити:

- метеоролошка,
- хидролошка,
- пољопривредна и
- социо-економска суша.

Метеоролошка суша настаје услед недостатка или потпуног изостанка падавина у току дужег временског периода на одређеном простору. Овај недостатак се дефинише као одступање просечне количине падавина од нормале, односно од просека који је установљен за одређену област и период. Метеоролошка суша претходи осталим типовима суше и најзначајнија је за настанак пољопривредне суше.

Пољопривредна суша повезује различите карактеристике метеоролошке суше са пољопривредним утицајима. Велика вредност

евапотранспирације (проузрокована високом температуром ваздуха и сталним и јаким ветровима) и недостатак влаге у земљишту доводе до појаве пољопривредне суше (слика 1). Дефицит падавина у садејству са физичким и биолошким одликама биљака, може изазвати пад приноса.



Слика 1. Пољопривредна суша

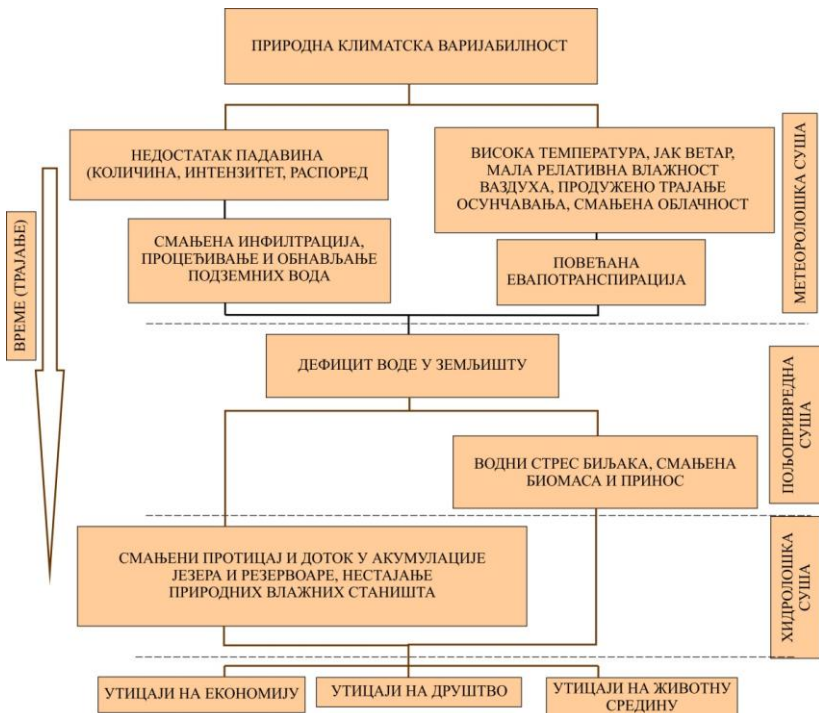
Хидролошка суша је повезана са ефектима недостатка падавина и са високим степеном испаравања може довести до пресушивања пловних река и подземних вода. Учесталост и озбиљност хидролошке суше често се одређују на основу утицаја на слив реке (слика 2). Иако је клима главни узрок ове суше и други фактори могу да утичу на хидролошке карактеристике слива као што су крчење шума и деградација земљишта. Хидролошке суше често не обухватају исте временске периоде као метеоролошка и пољопривредна суша.

Социо-економска суша настаје када несташница воде почне да утиче на људе, односно када су потребе за водом веће од могућности да се она обезбеди техничким мерама.

Наведени типови суше су међусобно повезани, иако сваки од њих има своје специфичне факторе формирања и утицаје (слика 3).



Слика 2. Хидролошка суша



Слика 3. Веза између различитих типова суше (извор: drought.unl.edu)

Индикатори суше

За квантитативно одређивање суше користе се показатељи који су бројни и разноврсни. Да би се утврдило трајање, интензитет и учесталост суша, постоји велики број квантитативних индикатора тј. индекса суше. Индекси суше користе бројне величине: количина и распоред падавина, водостај и ниво подземних вода, отицај, температура ваздуха, евапотранспирација, ветар, влажност ваздуха. У пракси се примењује већи број индекса и при праћењу суше потребно је упоредо анализирати више њих јер су неки показатељи боље прилагођени од других за одређене потребе. Најчешће коришћени индекси суша су:

- SPI (Standardized Precipitation Index),
- PDSI (Palmer Drought Severity Index),
- SWSI (Surface Water Supply Index),
- SPEI (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index).

5.2. Последице суша

Последице суша највише се осећају у густо насељеним подручјима у којима је развијена индустријска и пољопривредна производња. Суше утичу на ресурсе површинских и подземних вода и могу угрозити водоснабдевање, погоршати квалитет воде, смањити принос усева у пољопривреди, изазвати смањене производње електричне енергије и поремећај речног саобраћаја и рекреативних активности. У Србији, суша највише погађа пољопривредну производњу, речни саобраћај и водоснабдевање.

Последице суше се могу класификовати у три групе (National Drought Mitigation Center; <http://drought.unl.edu>):

- економске последице,
- еколошке последице и
- социјалне последице.

У **економске последице суше** спадају оне штете и губици у привредним гранама које су директно или индиректно везане за дефицит падавина. Од свих привредних грана, пољопривреда је обично прва погођена и нарочито угрожена сушом а посебно биљна производња [5]. 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. 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 последица суше спадају и губици у водоснабдевању насеља и у енергетици.

Еколошке и социјалне последице је теже квантитативно одредити јер су оне последично везане за економске штете од суша и тешко је сагледати њихов пун обим. Еколошке последице се пре свега односе на нарушавање животне средине, а социјалне на угрожавање живота у њој. Шумски пожари представљају непогоду која обухвата све три групе последица од суша, јер поред економских губитака који се огледају у губицима дрвене 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 последице које изазивају миграције, стрес и нестајање живог света.

Штете од суша

Сматра се да је суша најкомплекснија, али најмање разумљива од свих природних непогода, погађајући више људи него било која друга непогода. Bryant (1991) је рангирао природне непогоде на основу следећих карактеристика: јачина, трајање, просторна раширеност, губитак у људству, штете у економији и дуготрајност утицаја и закључио је да суше заузимају водеће место међу свим природним непогодама [3].

Анализа суша у Србији, процењена на основу шестомесечног Стандардизованог индекса падавина (SPI), показује већу учесталост појаве суше у вегетационом периоду за период од 1981. до 2012. године у односу на период од 1961. до 1990. године. Најјаче суше регистроване су у току последње две деценије (1990.-2010.), а нарочито у североисточним и источним деловима земље [8].

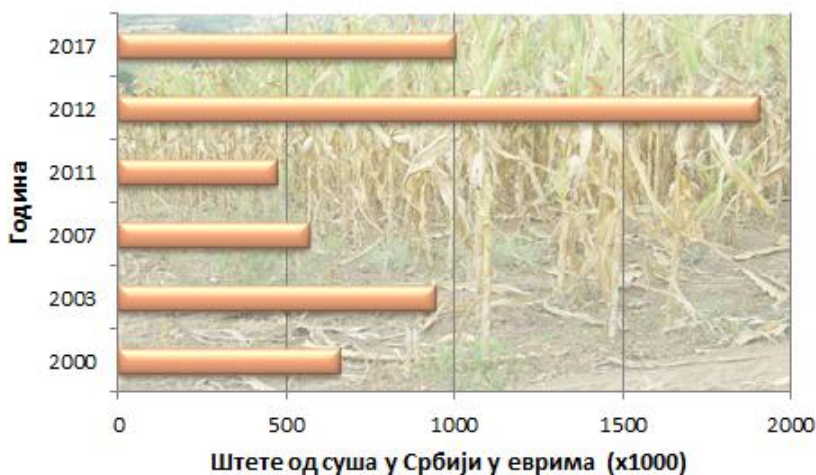
Према Светској метеорошкој организацији у Србији су се од 1992. до 2012. године десиле три катастрофалне суше, од тога су се највеће штете десиле у пољопривредној производњи [16].

Једна од већих суша у Србији десила се 2007. године. Суша се јавила у априлу проузрокујући исушивање површинског слоја

земљишта што је створило велике потешкоће код пролећне сетве усева. Исте године у јулу и августу су се десиле високе температуре ваздуха (и до 45 °C) и топли таласи у трајању од 9 до 10 дана, што је поново проузроковало појаву суше [8].

Од већих суша које су се десиле последњих деценија на територији Србије свакако треба споменути сушу 2012. године када је пољопривредна производња претрпела губитке од 50%. Према индексу суша (SPI индекс), суша је спадала у категорију јаких и екстремних суша. Сушни период праћен веома високим температурама ваздуха почео је у јуну и трајао све до октобра. Суша је почела најпре у централном делу земље а онда је захватила читаву земљу, најугроженија подручја погођена сушом била су Војводина и централна Србија [8].

На слици 4 приказане су највеће штете проузроковане сушама у Србији од 1999. до 2017. године [8].



Слика 4. Штете у Србији проузроковане сушом [8]

5.3. Планирање борбе protiv суша

У последње две деценије у Србији се повећала учесталост, интензитет и трајање метеоролошких суша, као резултат повећаних температура, смањених летњих падавина и већег броја дужих сушних периода и претпоставка је да ће се овај тренд наставити нарочито на југоистоку и истоку Србије [13]. Борба против суше у прошлости била је реактивна, неблагоприятна и лоше координирана. Уобичајена ранија пракса била је оснивање кризних штабова када је већ дошло до катастрофе. Нагласак планова био је на хитном одговору на сушу или на кризно управљање а не на управљање кризом. Међутим, овакав приступ борби за ублажавање последица суше даје само тренутне резултате и не утиче на смањење рањивости друштва на сушу. Суше су се смењивале а да се ризик није смањивао, већ је имао супротан ефекат.



Слика 5. Циклуси управљања непогодама [14]

Велике штете које је суша изазвала, намећу потребу предузимања одговарајућих мера у циљу смањења ризика од суше. Суша је природна непогода, не може се избећи али друштво може смањити своју рањивост кроз ублажавање и спремност, односно кроз

управљање ризиком. Стога је потребна системска и институционална борба за ублажавање последица суше, односно планирање суше као вид одговора на штетне последице суша. На слици 5 дата је шема управљања непогодама [14].

Предложени концепт покушава да обједини све компоненте управљања непогодама уопште и обично се назива кризни менаџмент. Активности из овог концепта указују да је неопходно при планирању суше објединити многе научне дисциплине ради решавања проблема везаних за предвиђање, откривање, одговор и припрему за будуће суше. Према [14] сам процес управљања у случају непогоде дели се на:

- управљање ризиком и
- управљање кризом.

Процес управљања ризиком одвија се пре појаве суше и представља припремне - заштитне радове за наилазак непогоде. Овај процес се састоји од следећих активности: ублажавање, припремљеност и предвиђање и рано упозорење.

Процес управљања кризом се дешава када наступи суша и представља активности које треба предузети ради што бржег и ефикаснијег опоравка од суше. Управљање кризом обухвата активности: процене утицаја од суша, одговор институција на последице суша, опоравак и реконструкција.

У прошлости, нагласак у управљању непогодом био је углавном на одговору и опоравку овог циклуса, који објашњава зашто је друштво генерално ишло из непогоде у непогodu, уз мало или без имало пажње на ублажавање, спремност и предвиђање.

5.4. Нормативно-правни оквир у борби са сушом

Законски и регулаторни оквир за реаговање у ванредним ситуацијама и смањењу ризика чине Закон о ванредним ситуацијама (Сл. гласник бр. 111/09, 92/11 и 93/12) и Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама (Сл. гласник бр. 86/11) [10,19]. Сазнање да се утицај суше може значајно умањити проактивним управљањем ризиком од суше за разлику од ранијих стратегија хитне помоћи и опоравка, утицало је да ови закони акценат стављају на припрему и управљање ризиком.

Међународна заједница је уочила проблем деградације земљишта проузрокован дезертификацијом и усвојила је Конвенцију УН за борбу против дезертификације у земљама са тешком сушом, коју је Република Србија ратификовала новембра 2007. године. На основу Закона о потврђивању Конвенције Уједињених нација о борби против дезертификације у земљама са тешком сушом и/или дезертификацијом (Сл. гласник - Међународни уговори, бр. 102/07) израђен је Национални акциони план за ублажавање последица суше и деградације земљишта [8, 18].

Циљ националног акционог плана је да се идентификују чиниоци који доприносе дезертификацији и да се дефинишу практичне мере неопходне за борбу против дезертификације и ублажавање последица суше. У акционом плану су имплементирани стратешке смернице за јачање система управљања земљиштем, као и активности сузбијања деградације земљишта у Србији. Један од фундаменталних циљева Националног акционог плана јесте јачање законодавног и институционалног оквира за заштиту земљишта.

Канцеларија за управљање јавним улагањима усвојила је децембра 2014. године Национални програм управљања ризиком од елементарних непогода [9]. Овај програм има за циљ да обезбеди општи оквир за израду свеобухватног програма заштите и да изгради дугорочан систем управљања ризицима од елементарних непогода. Програм је базиран на превенцији, раном упозоравању и управљању ризиком.

Акциони план за спровођење Националног програма управљања ризиком од елементарних непогода (2016.-2020.) има за циљ да Србија до 2020. године буде отпорнија на елементарне непогоде и способна да се брзо врати у стање које је претходило елементарним непогодама [1]. У Акционом плану су детаљно анализирани активности по свим компонентама Националног програма. За сваку активност наглашен је општи и посебан циљ, индикатори, одговорна институција, трајање активности и начин финансирања.

Један од најважнијих нормативних аката у борби са сушом је Закон о метеоролошкој и хидролошкој делатности (Сл. гласник, бр. 88/10) [17]. Овај закон пружа оквир за реализацију система раног упозоравања и спремности који представља основу националног плана за борбу са сушом и укључује: мониторинг, рану најаву, процену ризика и ублажавање и одговор. Информације о раној најави суше служе за доношење одлука о управљању ризиком од суше као и

одлуке о увођењу програма за ублажавање последица и хитних интервенција, који су део плана припремљености за сушу. Систем упозорња мора да буде непрекидан сервис како у току суше тако и у периоду када исте нема.

Републички хидрометеоролошки завод (РХМЗ), као кључна институција у оквиру Закона о метеоролошкој и хидролошкој делатности, квалификована је да дефинише почетак, интензитет и дистрибуцију суше као и да предвиди потенцијалне утицаје суше.

5.5. Мере за спречавање и умањење ефеката суша

Законодавство Републике Србије је препознало нови концепт борбе против суше где је акценат стављен на превентиву. Према Закону о метеоролошкој и хидролошкој делатности Републички хидрометеоролошки завод (РХМЗ) врши послове систематског праћења, истраживања и прогнозирања времена, климе и вода [17]. На основу успостављених система РХМЗ даје прогнозу, рану најаву, упозорење о појави непогода и катастрофа и врши мапирање ризика од суша.

У нашој земљи штету наноси највише пољопривредна суша која се јавља одмах после метеоролошке суше. Како је пољопривреда уско везана за друге гране привреде, штете од суше се директно преносе и на њих.

Мере борбе против пољопривредне суше је могуће поделити у три групе [11]:

- селекционо–генетичке мере, имају за циљ стварање биљака отпорних на недостатак воде,
- географске мере, дају препоруку за одређивање распореда узгоја биљака зависно од карактеристика суше (рејонизација усева) и
- агротехничке мере, представљају разне видове обраде земљишта.

Циљ агротехничких мера је да обезбеде влагу биљкама у сушном периоду, односно да створе добре услове за прикупљање падавина, акумулирање воде и да омогуће њену рационалну потрошњу [4]. У агротехничке мере борбе против суша спадају [7]: наводњавање, плодород, предусев, сетвена структура, обрада земљишта, ђубрење, малчовање, сузбијање корова и пољозаштитни шумски појасеви.

Наводњавање је најефикаснија мера која елиминише утицај суше [4]. Ова мера је најсигурнија и најуспешнија али и најскупља а потребни су и посебни услови као што су одговарајући локалитет, количина и квалитет воде. Треба нагласити да наводњавање употребљено само као средство у борби против суше нема никаквог оправдања. Наводњавање представља агенс интензивне пољопривреде која захтева савремену технологију, са циљем постизања високих и квалитетних приноса.

Део мера за спречавање и умањење ефекта суша (које се предузимају пре настанка суша) садржан је у Националном програму управљања ризиком од елементарних непогода односно у Акционом плану тог програма. Национални програм се састоји од 6 компоненти [1]:

- Прва компонента - Изградња и развој институција; представља базни корак у Програму и прожима све друге компоненте. Систем управљања ризицима од непогода мора бити установљен на националном нивоу кроз сарадњу између различитих институција.
- Друга компонента - Идентификација и праћење ризика везаних за елементарне непогоде; даје основу за смањење ризика од непогода и управљање њима. Активности у оквиру ове компоненте треба да убрзају напоре на препознавању главних препрека у постојећим капацитетима и унапреде систем надзора и прогнозирања.
- Трећа компонента - Структурно и неструктурно смањење ризика; ова компонента дели све активности на две групе мера при чему структурне мере предвиђају инфраструктурне интервенције док неструктурне мере предвиђају укључивање ризика у планове за коришћење земљишта и урбано планирање.
- Четврта компонента – Системи раног упозоравања и спремности; ефикасан систем за рано упозорење мора да укључује поред законски овлашћеног и задуженог РХМЗ и различите националне агенције, локалну самоуправу и становништво. Активности ове компоненте треба да смање ризик од катастрофа у оквиру спремности за реаговање и на крају, да створе заједницу отпорну на катастрофе.

- Пета компонента – Стратегија финансирања у случају ризика; активности ове компоненте укључују развој стратегије за финансирање, са циљем јачања капацитета Министарства финансија са становишта обезбеђења финансирања у случају ризика и оне промовишу друге начине обезбеђења средстава, као на пример осигурање од елементарних непогода.
- Шеста компонента – Ефикасан опоравак; представља смернице за вођење процеса обнове након непогоде у будућности и то на националном и локалном нивоу. Такође, ова компонента дефинише и развој кадрова на свим нивоима у оквиру институција Владе, приватног сектора и цивилног друштва.

Успешна борба против суше захтева укључивање локалне заједнице у спровођењу мера за ублажавање суше, јер она представља прву линију у борби против суше. У циљу спровођења акција управљања ризицима ради смањења ризика од суше, локална заједница треба да идентификује најугроженије групе становништва и секторе, да подигне свест о суши и проблемима снабдевања водом током сушних периода. Како би се ово постигло обично се користе презентације, обуке, радионице и семинари. Формирање јавне свести о суши ће помоћи заједници да разуме проблеме који се јављају током суше а везани су пре свега за водоснабдевање и које су технике рационалног коришћења и очувања воде у сушном периоду.

5.6. Поступак у случају суша

Заштита и спасавање у случају ванредних ситуација уређена је Законом о ванредним ситуацијама и подзаконским актима [19]. Законом се уређује деловање, проглашавање и управљање ванредним ситуацијама. Такође, овим Законом је прописан систем заштите и спасавања људи, материјалних и културних добара и животне средине од елементарних непогода. Дефинисани су носиоци активности и субјекти који доносе одлуке као и остали чиниоци који могу имати значајну улогу у реаговању при ванредној ситуацији.

Овим законом је дефинисано доношење Националне стратегије заштите и спасавања у ванредним ситуацијама којим су одређени стратешки циљеви [10].

Одлуку о проглашењу ванредне ситуације, на предлог надлежног Штаба за ванредне ситуације за територију општине доноси

председник општине односно градоначелник а за територију Републике Србије Влада на предлог Републичког штаба за ванредне ситуације.

Одговорне институције су Штабови за ванредне ситуације (републички, покрајински, окружни и градски), који руководе и координирају рад субјеката система заштите. Субјекти система заштите и спасавања су [19]:

- органи државне управе и органи јединица локалне самоуправе,
- привредна друштва, правна лица и предузетници и
- грађани, групе грађана и удружења.

Субјекти чине јединствени систем заштите и спасавања на територији Републике Србије.

Предметни законом дефинисана је улога Министарства унутрашњих послова које преко Сектора за ванредне ситуације организује и спроводи активности у циљу заштите живота, здравља и имовине грађана. Како би се ове активности успешно спровеле Министарство, као допуну закона, израђује подзаконске акте као што су Нацрт националне стратегије заштите и спасавања у ванредни ситуацијама, Предлог дугорочног плана развоја система заштите и Предлог Националног плана заштите и спасавања у ванредним ситуацијама.

Јединице локалне самоуправе образују Штаб за ванредне ситуације, доносе план и програм развоја система заштите, на територији локалне самоуправе.

Место, улога, права и дужности грађана у случају ванредне ситуације је одређено Законом о ванредним ситуацијама. Грађани учествују у заштити и спасавању, обучавају се за личну, узајамну и колективну заштиту, спровode прописане и наређене мере и извршавају задатке цивилне заштите. Грађани су дужни да у случају ванредне ситуације извршавају и материјалне обавезе за потребе заштите и спасавања. Грађани су дужни да дају надлежном органу на коришћење возила, машине и опрему кад то захтевају потребе заштите и спасавања.

5.7. Закључак

Суша као природна непогода не може се спречити. Међутим, штетни утицаји на економију, животну средину и друштвене области могу се знатно ублажити превентивним мерама и организованим адекватним мерама за време суше.

У већини случајева у прошлости, одговори на сушу су били реактивни, односно помоћ је била неблагоприятна, неефикасна и слабо координисана. То је представљало вид кризног управљања који је замењен принципом управљања ризиком. Управљање ризицима изграђује отпорност заједнице на кризу више него реаговање на кризу. Основна активност која ставља већи нагласак на управљање ризиком и акцијама за ублажавање последица суше је процес планирања суше, и то пре свега систем мониторинга и ране најаве суше.

Посебан проблем у тешкоћи са планирањем суше представља чињеница да постоји врло мало документације о утицајима суше у прошлости. Подаци о историјским сушама имају кључну улогу у процени рањивости од суше и њихов недостатак проузрокује пропусте у сагледавању свих утицаја суше. Анализа утицаја суша у прошлости допринела би уочавању системских слабости и њиховом елиминацијом у превентивним мерама у борби са новом сушом.

Литература

1. Акциони план за спровођење Националног програма управљања ризиком од елементарних непогода (2016.-2020.), Републички секретеријат за јавне политике Републике Србије 2015.
2. Bonacci, O. (2008) Water related risk management, *Vodoprivreda* 40, UDK: 626/628:33, 167-174.
3. Bryant, E.A. (1991) *Natural Hazards*, Cambridge, Cambridge University Press.
4. Бошњак, Ђ. (2001.) Последице суша и мере борбе против ње, Суша и пољопривреда, Пољопривредни факултет – Институт за уређење вода, Нови Сад, 194-203.
5. Miljković, N., Škorić, M. (2001.) Suša i trend aridizacije zemljišta, Suša i poljoprivreda, Poljoprivredni fakultet – Institut za uređenje voda, Novi Sad, 23-32.
6. Mishra, A., Singh, V. (2010) A review of drought concepts, *Journal of Hydrology* 391, 202-216.

7. Молнар, И., Милошев, Д., Курјачки, И. (2001.) Превентивне агротехничке мере за ублажавање последице суше, Зборник радова, Научни институт за ратарство и повртарство Нови Сад 35.
8. Национални акциони план ублажавања последица суше и деградације земљишта (2015.) Република Србија, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Београд.
9. Национални програм управљања ризиком од елементарних непогода, Канцеларија за управљање јавним улагањима Републике Србије 2014.
10. Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, Службени гласник бр. 86/11.
11. Оторепец, С. (1991.) Агрометеорологија, Научна књига, Београд.
12. Palmer, W.C. (1965) Meteorological drought, U.S. Department of Commerce – water bureau, Research paper 45, Washington D.C., 1-65.
13. Поповић, Т., Ђурђевић, В., Живковић, М., Јовић, Б., Јовановић, М. (2009.) Промена климе у Србији и очекивани утицаји, Животна средина ка Европи, Београд, 4.-5. јуни 2009., 1-6.
14. Wilhite, D.A. (2000) Chapter 1 Drought as a Natural Hazard: Concepts and Definitions, Drought: A Global Assessment 1, 3-18.
15. Wilhite, D.A., Glantz, M.H. (1985) Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions, Water International 10, 111-120.
16. World Meteorological Organization: Strengthening Multi-Hazard Early Warning Systems and Risk Assessment in the Western Balkans and Turkey: Assessment of Capacities, Gaps and Needs (2012), Regional Programme on Disaster Risk Reduction in South East Europe Activity 2 (WMO): Regional Cooperation in South Eastern Europe for Meteorological, Hydrological and Climate Data Management and Exchange to Support Disaster Risk Reduction (IPA/2009/199-922).
17. Закон о метеоролошкој и хидролошкој делатности, Службени гласник бр. 88/10.
18. Закон о потврђивању Конвенција Уједињених нација о борби против дезертификације у земљама са тешком сушом и/или дезертификацијом, посебно у Африци, Службени гласник – Међународни уговори бр. 102/07.
19. Закон о ванредним ситуацијама, Службени гласник бр. 111/09, 92/11, 93/12.

6. ЕПИДЕМИЈЕ И ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ

6.1. Увод

Епидемиологија је научна дисциплина која се бави изучавањем фактора који утичу на настанак, учесталост и дистрибуцију заразних и других масовних обољења у људској заједници, а све у циљу очувања и унапређења здравља¹. Иако се епидемиологија бави изучавањем масовних обољења и оштећења здравља, њен настанак везује се преваходно за ширење заразних болести пре свега у ратним условима. Изучавање заразних болести, посебно у случајевима рата, елементарних несрећа и ванредних стања остаје и данас једна од најважнијих области њеног истраживања². Према научним проценама, у природи постоји око 2-3 милиона најразличитијих микроорганизама, потенцијалних узрочника болести, а до данас је идентификовано тек њих око 5%. Према подацима Светске здравствене организације (СЗО), болести узроковане микроорганизмима сврставају се у првих десет водећих узрока смртности у свету. Инфективне болести су продукт интеракције два света, света микроорганизама и света хумане физиологије. За свет микроорганизама је познато да је непредвидив, прилагодљив, те савршено организован у облику планктонских и сесилних заједница (биофилмова), које му омућућавају, инвазију у ћелије и ткива домаћина, заштиту од антимикуробних супстанци, размену гена, па и настанак нових патогена. С друге стране, одбрамбени систем имунокомпетентних особа, са својим молекуларним и ћелијским елементима, пружа релативно добру заштиту од инфекције. Ипак, од инфективних болести сваке године умире око 15 милиона људи на планети, као и више од 50% деце до пете године старости. На првом месту међу овим болестима су респираторне инфекције од којих умире око 4 милиона људи годишње, затим ХИВ/АИДС са око 3 милиона смртних исхода, дијареје (годишња смртност око 2 милиона људи), туберкулоза од које данас умире и до 1.6 милиона људи, маларија која сваке године односи 1.3 милиона живота, а није занемарљив ни проценат смртности

¹ Bonita, R., Beaglehole, R., & Kjellström, T. (2006). *Basic epidemiology*. World Health Organization.

² Јовић, Р. & Савић, А. (2004). *Биотероризам, биолошко рат, биолошко оружје*. Институт за политичке студије, Центар за истраживање безбедности и тероризма

од вирусних хепатитиса, осталих полно преносивих болести, хеморагијских грозница и других инфективних болести. Сматра се и да је више од 15% свих малигних болести инфективне етиологије. Највиши проценат појављивања инфективних болести бележи се у неразвијеним земљама, док је у развијеним државама и поред напретка у искорењавању традиционалних, дошло до појаве нових заразних болести, са потпуно новом клиничком сликом и узрочницима³.

Претерана, неконтролисана употреба антибиотика и других антимикробних лекова у медицини, али и пољопривреди, доводи до све чешће појаве отпорности на исте у популацијама микроорганизама и сматра се да управо због тога у свету сваке године умире чак 700.000 људи. Према проценама СЗО, уколико не будемо успели да решимо проблем, до 2050. године би антибиотска резистентност могла да односи 10 милиона живота годишње. Уједињене нације су се у вези с проблемом антибиотске резистенције током прошле године обратиле Генералној скупштини и то је био тек четврти пут у историји да се тамо расправљало о једном здравственом проблему, што упућује на његов значај и димензије. Лидери Г20 потписали су такође декларацију о глобалном здрављу која укључује борбу против резистенције на антибиотике. Реч је, дакле, о великом изазову којим ће светски лидери морати озбиљно да се позабаве.

На појаву и развој инфективних болести утичу разноврсни фактори, а међу њима значајну улогу имају и климатске промене. Услед ефекта глобалног загревања, просечна температура ваздуха је у 20. веку повећана за 1.3°C, загађење воде и ваздуха је све веће, као и недостатак питке воде, хране и енергената што посебно погодује развоју разних заразних болести и неминовно доводи до угрожавања природних станишта и природних циклуса живота. Узимајући у обзир путеве преноса инфективних болести, може се извести закључак да су исте нарочито подложне утицају времена и климе, јер климатске промене утичу на све учеснике циклуса трансмисије: патогене, векторе, резервоаре и људе, па тако представљају значајан фактор у

³ Ристановић Е. (2017) Биотероризам и биолошка одбрана: (нови) изазови националној и глобалној безбедности (УДК 323.28) п. 99-120 у Интегрална безбедност Републике Србије. Тематска монографија. Факултет за пословне студије и право, Факултет за информационе технологије и инжењерство Универзитета „Унион – Никола Тесла“, Београд.

развоју разних инфективних болести и њихове инциденце у хуманој популацији (нпр. маларије, хеморагијских грозница, вирусних енцефалитиса итд)⁴.

Сталне миграције становништва попут оних са којима се сусрећемо протеклих година омогућавају такође и миграцију микроорганизама. По званичним проценама Светске здравствене организације (СЗО) и ЕУ не постоји повећан ризик да услед прилива великог броја људи са подручја високих епидемиолошких ризика дође до пораста инциденце заразних болести на европском континенту, а могућност импортације заразних болести није већа од опасности коју са собом носи међународна размена људи и добара, али здравствени ризици ипак постоје. Заразне болести су превасходно везане за лоше услове живота и сиромаштво, а велики број њих, попут сиде, вирусних хепатитиса, сифилиса, туберкулозе, лајшамнијазе, маларије и других болести присутан је у знатно вишем проценту у подручјима из којих мигранти долазе у односу на европску територију. Такође, постоји и објективан ризик за појаву болести које нису биле распрострањене на нашем географском подручју или су присутне у занемарљивом проценту, а ендемске су за подручје из којих мигранти долазе (Денга хеморагијска грозница, жута грозница, вирус Западног Нила, МЕРС, САРС, Зика, Ебола...). Међу мигрантима у транзиту кроз Србију до сада нису регистрована здравствена стања која би могла да угрозе домаће становништво, али је установљено да више од 9.000 њих не поседује податке о примљеним вакцинама против заразних болести, иако до сада у нашим смештајним центрима нису регистрована оболевања од дечије парализе, туберкулозе, салмонелозе, колере, маларије... Дакле, фактори ризика за појаву епидемија заразних болести међу мигрантима у нашој земљи постоје, што захтева адекватну превенцију и припрему за правовремено реаговање⁵.

Током целе људске историје, од библијских до наших дана, инфективне болести имале су велики утицај на човечанство и значајно

⁴ Altizer, S., Ostfeld, R. S., Johnson, P. T., Kutz, S., & Harvell, C. D. (2013). Climate change and infectious diseases: from evidence to a predictive framework science, 341(6145), 514-519.

⁵ Ristanovic E. Infective agents and human security through the prism of current migrations. UDK 614.4:314.7 p. 257-268. In. 3rd international Conference on human security Belgrade, May 2017 Eds. Stanarevic S, Đorđević I, Rokvić V. University of Belgrade, Faculty of Security Studies, Human Research Center ISBN 978-86-80144-09-2

су мењале геополитичку слику света (куга, вариола, шпански грип и сл.). Ове болести још увек имају огроман значај јер, како је напред наведено, упркос значајном научном напресу још увек нема решења, нити одговарајућег одговора на многе болести изазване микроорганизмима. Педесетих година прошлог века веровало се да је битка са инфективним агенсима коначно добијена захваљујући вакцинама и моћним антибиотицима и да је то, по Мак Фарлану, успешан крај једне од најважнијих социјалних револуција у историји чији је исход елиминација инфективних болести као значајног фактора социјалног живота. Ипак, ова теза није издржала испит времена, а инфективни агенси (нови или стари и поново искрсли) и данас утичу на геополитичко обликовање света.

На појаву и ширење заразних болести и промену њихових епидемиолошких, еколошких и клиничких карактеристика значајно утичу својства самих патогена, еколошке карактеристике ендемских подручја, распрострањеност резервоара и вектора болести, путеви трансмисије, имунолошки статус и генетске предиспозиције у популацији, временски и климатски услови, урбанизација и глобализација са свим негативним импактима за људско здравље и еколошку равнотежу. Наиме, брз транспорт људи и добара, а сматра се да око 800 милиона људи путује сваке године, омогућује да се било који материјал превезе на било коју другу тачку света у оквиру 24 сата, укључујући и могућност брзог трансфера микроорганизма и њихових потенцијалних вектора, било да је реч о директном трансферу или преко заражених појединаца. Кретања људи су врло честа и брза, што повећава могућност неометаног и тихог ширења заразних болести, посебно оних који имају дужи инкубациони период. Глобализација процеса производње, посебно у домену индустрије хране и прехрамбене биотехнологије, такође олакшава ширење различитих инфективних агенаса-бактерија, вируса, паразита, приона.

С обзиром на медицинске, еколошке, економске и политичке последице које са собом носе могуће епидемије и пандемије заразних болести исте се могу посматрати као посебан безбедносни изазов и ризик, о чему сведочи и чињеница да се овим питањем у својим стратегијама националне безбедности посебно баве и најразвијеније земље света, али и организације колективне безбедности (УН, НАТО, ОДКБ, ЕУ). Могућа употреба микроорганизма у терористичке сврхе, такође се може посматрати као једна од водећих безбедносних претњи

у данашњем свету глобалних контрадикција, а посебно је актуелизована од антраксне кампање 2001. године у САД, као и потоњих епидемија САРС-а, птичјег грипа, Еболе и Зика вируса, али и пандемије свињског грипа са свим контраверзама које су је пратиле.

Дакле, неспорно је да су микроорганизми реална и свеprisутна опасност са несагледивим последицама по здравље, животну средину и друштво, па сходно томе представљају и озбиљан безбедносни ризик по себи, док неограничене могућности манипулације која наука и технологија у том домену пружају данас подстичу реалну бојазан од њихове злоупотребе и примене у рату и биотерористичким актима, посебно у времену нагомиланих противречности савремене цивилизације.

Епидемије заразних болести су често природни пратилац ванредних ситауција, а посебно природних катастрофа које се све чешће дешавају. Сматра се да су у последњих десет година природне катастрофе у Европи утицале на више од седам милиона људи и изазвале штету која се процењује на око 60 милиона евра. У најзначајније здравствене последице природних катастрофа убрајају се свакако и смрт и повреде као и касније нарушавање еколошке равнотеже, разарање, загађење воде, прехранбених производа што све може довести до погоршања услова живота а као последицу појаве епидемије заразних болести, тровања, психолошких поремећаја и дефицит у исхрани. С тим у вези, организација и припрема здравствене службе за поступање у таквим ситуацијама (имунизација, санитација, добро уклањање отпадних материја и лешева, адекватан квалитет воде, безбедна храна) од пресудног је значаја⁶.

У Републици Србији у протеклом периоду нису забележене значајне епидемије. Поједине болести спорадично се појављују сваке године, али то није значајно угрозило бројнију популацију људи и животиња. Међутим, постоји стална опасност од уноса појединих узрочника који могу довести до угрожавања здравља и живота људи и животиња и/или довести до великих здравствених, социјално-психолошких и економских штета за државу. У том контексту, како је већ речено, треба узети у обзир и велике миграције становништва из зона епидемиолошког ризика. Такође, из године у годину појављују се и нове и све опасније заразне болести животиња које значајно могу

⁶ Friis, R. H., & Sellers, T. (2013). *Epidemiology for public health practice*. Jones & Bartlett Publishers.

угрозити здравље људи и животиња и/или пољуљати економију. Суштина проблема је да морамо бити свесни како опасност од овакве појаве постоји и да се морамо спремати за спречавање таквих несрећа и санирање евентуалне појаве истих.

Одбрана од патогених микроорганизама у нашој земљи представља комплексну и сталну активност целокупног друштва, регулисану низом прописа, од којих је најзначајнији - **Закон о заштити становништва од заразних болести** који је ступио на снагу 04.марта 2016. године. Овим Законом уређује се заштита становништва од заразних болести и посебна здравствена питања, одређују се заразне болести које угрожавају здравље становништва Републике Србије и чије спречавање и сузбијање је од општег интереса за Републику Србију, спровођење епидемиолошког надзора и мера, начин њиховог спровођења и обезбеђивање средстава за њихово спровођење, вршење надзора над извршавањем овог закона, као и друга питања од значаја за заштиту становништва од заразних болести⁷.

6.2. Епидемије које су мењале токове историје

Многе епидемије харале су светом девастирајући становништво планете, мењајући токове историје и обликујући геополитичку архитектуру света. У природном облику највише недаћа човечанству нанели су вирус вариоле и вирус грипа. Вируси су најситнији и по грађи најједноставнији микроорганизми. Размножавају се само у живој ћелији, па се сматрају енергетским паразитима. Невероватна моћ ових наномилиметарских честица испољила се више пута у људској историји. Вируси су увек били интригантни за коришћење у форми биолошког оружја. Вирус вариоле примењен је у рату британских војника против америчких Индијанаца у периоду 1754 - 1767. године. У епидемији која је изазвана „*хуманитарном дистрибуцијом*“ контаминираних ћебади и марамца страдало је више од 50% захваћеног становништва. И у оквиру јапанског програма биолошког оружја, током Другог светског рата, вируси су имали посебно место у монструозним експериментима у којима је страдало више хиљада људи. Између осталог, коришћени су вируси инфлуенце,

⁷ Закон о заштити становништва од заразних болести („Службени гласник РС”, бр. 125/04 и 36/15)

вариоле, вирус крпељског менингоенцефалитиса и многи други. И за време Хладног рата и трке у развоју биолошког оружја, па и након потписивања Биолошке конвенције, две највеће суперсиле тога времена пуно су пажње посвећивале истраживању различитих вируса који су могли бити коришћени као оружје. Јапанска секта *Aum Shinrikyo* интересовала се и покушавала да набави бројне вирусе, укључујући и вирус Еболе.⁸ Због откривања нових вируса, њихов удео међу потенцијалним биолошким агенсима је све већи. Такође, генетички инжењеринг и биотехнологија отворили су врата могућностима измене постојећих и стварању нових вируса чији би ефекти примене били несагледиви. Као потенцијално биолошко оружје ови микроорганизми су све значајнији јер је геном већине вируса познат што олакшава њихову детекцију, али отвара широко поље могућих манипулација. За већину обољења изазваних вирусима нема адекватне терапије, ни специфичне заштите, док је дијагностика вируса компликована и тешка и захтева примену стандарда биолошке безбедности.

Филовируси, чији су главни представници *Марбург* и *Ебола* су филаментозног изгледа, дужине 660-790 nm и ширине 60-80 nm. Веома су патогени. Резервоари нису познати, а интерхумано преношење чини их посебно опасним. Изазивају тешке хеморагијске грознице са смртношћу и до 90%. *Марбург* вирус је први пут описан у немачком граду Марбургу и Београду 1967. године међу лабораторијским особљем зараженим контактом са зеленим мајмунима увеженим из Уганде ради припреме вакцине против дечјег парализе -полиомијелитиса. У програме развоја биолошког оружја у СССР, по сведочењу *Кена Алибека*, значајно место заузимао је управо Марбург вирус, а истраживач *Николај Устинов* акцидентно се заразио приликом рада са овим вирусом. Убрзо је почео да показује знаке тешког обољења. Као прави научник, водио је дневник о развоју болести која га је водила у сигурну смрт, услед интензивног крварења, чак и из пора коже. Из његових посмртних остатака изолован је и пурификован смртоносни сој који је, примењен као аеросол у експериментима на животињама, потврдио своје убитачно дејство. *Ебола* вирус по први пут је описан 1975. године, прве епидемије забележене су у јужном Судану и Заиру, а након тога присуство

⁸ Ristanovic E. (2015) Bioterrorism: prevention and response. Library Military Book No. 1392, Odrana Media Center: University of Defence, Belgrade, ISBN 978-86-335-0458-4

вируса детектовано је и у другим деловима Африке. Вирус се може добити додиром крви или телесне течности инфицираних људи или животиња. Мушкарци који су преживели болест могу је преносити путем сперме и до два месеца. Ебола се не преноси аеросолима. Болесници са испољеним знацима хеморагије умиру веома брзо у акутној фази, пре појаве антитела⁹. У епидемији Еболе у Западној Африци 2014. године, која је, према проценама, највећа у досадашњој историји, сходно подацима СЗО, у Гвинеји и Сијера Леонеу оболело је 17.223 људи. Присуство вируса лабораторијски је потврђено код 12.025 лица, док је 6.475 људи умрло од еболе. У Либерии је било 10.672 оболелих, а умрло је 4.808 лица. У Нигерији је оболело 20 лица, Сенегалу 1, а у Малију 8 особа, али није забележено даље ширење болести. Импортовани случајеви забележени су у Великој Британији, Италији, Шпанији (по један) и САД (4 оболелих, 1 смртни исход). И ова епидемија изазвала је бројне спекулације, укључујући и оне о могућој биотерористичкој позадини. Истраживачи су, званично, дошли до обећавајућих резултата са вакцином за Еболу.¹⁰ Па ипак, лека за овај вирус још нема¹¹. Вирус Еболе био је веома атрактиван за носиоце биолошког програма током Хладног рата, а рађени су експерименти његовог укрштања са вирусом вариоле, како би се повећала ефикасност и убојитост овог оружја.

Вирус вариоле припада фамилији *Poxviridae*, величине је 400nm. Геном вируса чини линеарна дволанчана ДНК која садржи информацију за синтезу око 200 протеина. Због величине генома тешко је направити синтетску копију вируса. Вирус је сложене симетрије и структуре, а на површини се налази липопротеински омотач. Преноси се путем аеросола и капљица ваздуха директним контактом са инфицираном особом, као и преко контаминиране воде, хране и предмета. Вариола је високо контагиозна болест. Инкубација траје 12-14 дана. Болест почиње изненада, са симптомима сличним грипу, а после тога долази до појаве карактеристичне оспе, прво на лицу, шакама и подлактицама, а потом на трупу. Ове лезије се јављају и на мукозним мембранама, пролазећи неколико стадијума, од

⁹ Groseth, A., Eickmann, M., Ebihara, H., Becker, S., & Hoenen, T. (2001). Filoviruses: Ebola, marburg and disease. *eLS*.

¹⁰ Centers for Disease Control and Prevention. (2014). Ebola outbreak in west Africa.

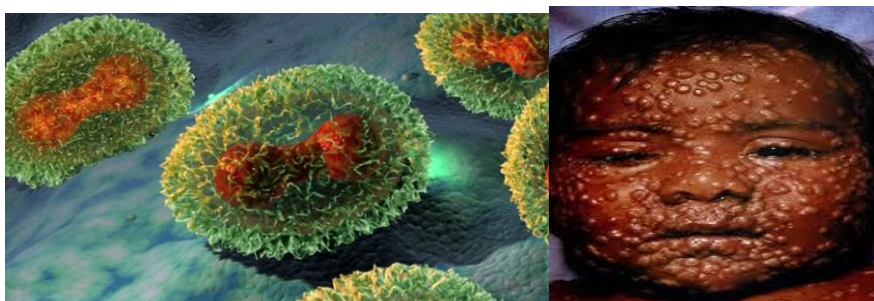
¹¹ Zhdanov, K. V., & Holikov, I. V. (2015). Disease caused by the Ebola virus; from theory to practice. *Žurnal Infektologii*, 7(1), 5-17.

макулопапулозне оспе, преко везикуле до крустозних промена - красти. Две најчешће форме болести су *variola major* (тежа клиничка форма, смртност до 30%) и *variola minor* (блажи клинички ток, смртност нижа од 1%), док су најтеже форме хеморагијска и малигна вариола. Болест се са инфициране особе не може пренети за време инкубације. Заразност је највећа у време пораста температуре и током прве недеље појаве оспе. За лечење вариоле примењује се симптоматска терапија, као и вакцинација. Иначе, управо је вакцина против великих богиња била прва вакцина у историји. Направио ју је крајем 18. века енглески сеоски лекар *Едвард Ценер*. Ценерова метода отворила је пут вакцинацији коју је у 20. веку лансирала СЗО, захваљујући којој су велике богиње званично искорењене 1979. године. Важно је истаћи да се вакцина против вариоле може применити и постекспозиционо, што је веома важно у обезбеђивању заштитне имуности. Ниво заштите је највиши у првих пет година након примовакцинације, док се после треће дозе одржава и до 30 година. Обавезна вакцинација против вариоле прекинута је након ерадикације.

Иначе, вариола се сматра једном од најсмртоноснијих болести у људској историји. Први пут се појавила у Кини и на Далеком истоку још пре 3000 година. Фараон *Рамзес V* умро је од вариоле 1157. г.п.н.е. У Европи се појавила 710. године. У доба кад су шпански конквистадори освајали Нови свет, велике богиње су биле снажно биолошко оружје за покорвање моћних царстава Астека и Инка. Када се *Хернан Кортес* 1519. године искрцао на обалу Мексика, са собом је водио само 600 конквистадора, али је на броду с њима била и роба заражена вариолом па је букнула епидемија у којој је страдала готово половина домородачког становништва. На сличан је начин и *Франциско Пизаро* покорио царство Инка. Пизаро се 1531. године искрцао на обалу Перуа са само 168 војника, али имао је невероватну "срећу" јер су богиње већ 1526. године стигле копненим путем и усмртиле већину популације Инка. Почетком 18. века велике су богиње биле најсмртоноснија болест Старог континента и у просеку су годишње односиле животе 400.000 Европљана, међу којима и пет владара. Међу сретницима који су преболели опаку болест били су амерички државници *Џорџ Вашингтон* и *Абрахам Линколн*, али и чувени композитор *Волфганг Амадеус Моцарт* који се заразио као 11-годишњи дечак, током епидемије 1767. године. У великим

епидемијама које су владале у Србији само у периоду од 1896. до 1910. године од вариоле је умрло 38.953 особа. Претпоставља се да је у 20. веку од богиња умрло између 300 и 500 милиона људи. СЗО је 1967. године донела план ерадикације вариоле, а последњи случај забележен је у Сомалији 1977. године. Глобална ерадикација потврђена је званичним документом 1979. године.

Епидемија вариоле у Југославији, 1972. године, представља највећу послератну епидемију у Европи. И онда и данас постојале су сумње и спекулације да се можда радило о биотерористичком нападу на Титову Југославију, иако научне чињенице не иду у прилог овој тврдњи.



Слика 1. Вирус вариоле и клиничка слика болести

У епидемији је оболело укупно 175, а умрло 35 особа (20%). Међу оболелима је било 99 (56.6%) мушкараца и 76 (43.4%) жена. Највише оболелих било је у Републици Србији (оболеле 174 особе, од тога у покрајини КиМ 124, а у Војводини 1; умрло 35 особа, од тога у покрајини КиМ 26, а у Војводини 1 особа), док је у Црној Гори оболела 1 особа. Епидемија је откривена 14. марта 1972. године. Будући да је последњи случај вариоле у Југославији био забележен чак четири деценије пре ове епидемије, 1930. године, лекари нису имали практично искуство у дијагностици, ни довољно познавање чињеница везаних за епидемиологију и борбу против ове карантинске болести. Због тога је дијагноза болести успостављена касно, иако је већина болесника у првој генерацији имала типичну клиничку слику вариоле. Епидемиолошким и серолошким испитивањима утврђено је да је вариолу у Југославију унео ходочасник - хаџија *Ибрахим Хот* из села Дањана близу Ђаковице који је са још 24 хаџија са КиМ посетио

Меку и Медину (Саудијска Арабија) и вратио се аутобусом преко Ирака, посетивши дервишка светилишта у околини Басре и Багдада где је у том периоду било више случајева оболелих од вариоле. По повратку у село, хаџија је, по сопственом казивању, оболео од клинички недијагностификованог обољења (умор, језа, дрхтавица), док је на лицу имао неколико мањих бубуљица. Приликом прегледа, месец дана касније, на његовом лицу и телу нису нађени никакви ожиљци, као ни трагови вакцинације, иако је иста обављена децембра 1971. године у Заводу за здравствену заштиту у Скопљу (Македонија), о чему постоји документ. Сви учесници хаџилука били су вакцинисани против вариоле лиофилизованом вакцином произведеном у Имунобиолошком заводу у Загребу (Хрватска), као и против колере. Успех вакцинације није контролисан. Тестирањем серума путника који су путовали на хаџилук аутобусом у коме је био и први оболели, утврђено је да 20 њих није имало задовољавајући титар антитела, што је отворило бројна питања везана за пропусте у спровођењу вакцинације. Иначе, спровођене су и мере контроле путника који долазе са заражених подручја, у складу са проценама СЗО. На ходочаснике се гледало као на посебно ризичну групу, па је постављен захтев да се на ходочашће иде организовано, авионом, уз претходну санитарну обраду, здравствену контролу у току пута, као и здравствени надзор по повратку, што се углавном и спроводило у договору са исламском заједницом, али је и поред тога било приватних аранжмана, у каквом је путовала и особа која је болест унела. Околност да се у извештају СЗО Ирак први пут појавио као заражено подручје у првој половини марта 1972. године, а да је болест постојала и два месеца раније, утицала је негативно на епидемиолошка истраживања праћених група, као и чињеница да је први случај обољења или индексни случај био атипичан. Све хаџије изјавиле су да су током пута били здрави. Сви они ревакцинисани су у време епидемије. Серолошки прегледи извршени су након тога у Институту „Торлак“ у Београду, референтној националној лабораторији за вариолу, а потврђени у лабораторији за вариолу *CDC* у Атланти (САД). Епидемија се на подручју покрајине КиМ развијала у три генерације. Број секундарних обољења од једног извора заразе био је уско повезан са дужином и интимношћу контакта између болесника и осетљивих особа, а зависио је од клиничког облика и стадијума болести. Забележено је да је један болесник, *Љатиџ М.* са

хеморагијским обликом болести, у директном контакту изазвао укупно 38 обољења, што представља највећи забележени број до тада. Просечна инкубација током целе епидемије износила је 11.3 дана. Разлике у дужини инкубације између вакцинисаних и невакцинисаних нису запажене. Од 175 оболелих у епидемији, њих 105 (60%) били су претходно вакцинисани, 66 (37.7%) били су невакцинисани, док се код њих 4 (2.3%) није знао вакцинални статус. Овде је потребно истаћи велику разлику у леталитету између претходно вакцинисаних (8%) и невакцинисаних особа (35%). Међу инфициранима се њих 52% или 91 особа инфицирало ван болнице, док је 84 оболелих или 48% инфицирано у болницама. Изузетак од овог процента представља жариште у покрајини КиМ где је ванболничких случајева било два пута више. Иначе, заједничка карактеристика послератних епидемија вариоле у Европи је да је већина оболелих била заражена у болницама, док је код епидемије у Југославији била обрнута ситуација. Друга специфична карактеристика епидемије у примарном жаришту, на КиМ, односила се на чињеницу да је жариште за интрахоспиталне инфекције на овом подручју, осим инфективног, било и порођајно одељење, иако тачан начин уношења вируса у породилиште није утврђен. Иначе, карактеристика епидемије био је и велики проценат оболеле одојчади, њих 14, односно 8% од укупног броја оболелих, што је највећи број оболеле деце овог узраста у свим послератним епидемијама вариоле у Европи. Вакцинација је у првим жариштима почела већ 16. марта, одмах после утврђивања дијагнозе болести. Одлуком надлежних органа, Федералне епидемиолошке комисије, вакцинација је проширена на целокупно становништво Југославије, тако да је овом мером било обухваћено укупно 18 милиона људи. Све здравствене институције у земљи предузимале су адекватне мере за борбу против вариоле. Здравствени надзор над жариштима у покрајини КиМ обухватао је свакодневни обилазак становника, мерење температуре и инспекцију коже и усне слузнице. У трагању за контактима, само у Београду извршено је близу 3000 анкета. Контакти су збрињавани у посебним карантинским установама, али су постојали и карантини појединих домаћинстава и читавих села. Ограничења кретања становништва из заражених подручја, контрола успеха вакцинације и забрана јавних скупова биле су широко примењиване мере. Релативно брзом гашењу епидемије у великој мери допринели су и напори специјално формираних тела за противепидемијску борбу

на свим нивоима, добра организација здравствених служби, подршка Југословенске народне армије (ЈНА), као и међународна солидарност и помоћ СЗО. Иначе, епидемија вариоле десила се пред почетак туристичке сезоне, па је њено брзо сузбијање и са тог аспекта било изузетно значајно. Здравствена служба у тадашњој Југославији била је озбиљно припремљена за случај импортовања вируса вариоле у оквиру организације борбе против карантинских болести, а одговарајући стручњаци боравили су по неколико месеци у лабораторијама које су се бавиле дијагностиком ове болести у Енглеској и Западној Немачкој. Након тога је у Институту за имунологију и вирусологију „Торлак“ у Београду образована Лабораторија за вариолу, извршена је припрема материјала и увежбане су дијагностичке методе. Лабораторија није имала посебну зграду, већ је била смештена у просторијама где се радило с арбовирусима, а у згради за целокупну вирусологију, укључујући и производњу вирусних вакцина. Целокупно особље вирусолошког сектора било је вакцинисано против вариоле. Лабораторија је један до два пута годишње испробавала методологију рада, обнављала позитивне серуме и контролне антигене и више пута интервенисала, испитујући материјал, при сумњи на уношење вариоле. Ефикасност и резултати рада националне лабораторије током епидемије високо су оцењени од стране експерата СЗО. Јавност је од првих дана епидемије од стране надлежних стручњака обавештавана о појави и ширењу болести и мерама које треба предузимати, а у дневној штампи су објављивани одговарајући Билтени. О свему томе обавештавана је и СЗО, а у циљу координације и објективног информисања светске јавности позвани су и надлежни експерти ове организације. Иначе, рад и координација свих органа руковођења и државних органа управе надлежних за послове здравља у Југославији били су на завидном нивоу. Савезно извршно веће (СИВ) пратило је рад и давало пуну подршку Савезном штабу за борбу против вариоле чији је задатак био да прикупља и објављује податке о кретању болести, координише рад републичких и покрајинских штабова, набавља и дистрибуира вакцине и друга средства и доноси друге мере на бази процене епидемиолошке ситуације. Штабови у републикама и покрајинама били су органи секретаријата или извршних већа, односно скупштина општина. Санитетска служба ЈНА са свим својим капацитетима представљала је интегративни део одговора здравствене службе и

друштва у целини. Уз све проблеме који су се јављали у раду, не занемарујући организационе, стручне и друге слабости, као и недостатак практичног искуства, може се рећи да је југословенска здравствена служба брзо и ефикасно извршила задатак сузбијања епидемије вариоле, која је била велика и по броју случајева (175) и по географској раширености (25 жаришта) и изазвала озбиљне поремећаје живота и привреде у читавој земљи. Пропусти који су се догодили у току збрињавања епидемије, везани су за неопажено уношење вариоле (неадекватан здравствени и санитарни надзор), касно откривање вариоле (тек на почетку другог таласа, када је већ било 11 оболелих у 6 жаришта) и неадекватно спровођење прописане вакцинације одређених категорија становништва што је олакшало ширење епидемије (46% оболелих било је у категорији које су у редовној вакцинацији требало да буду заштићене, а 8% међу особљем здравствених установа). Проблем је представљала и чињеница да није довољно брзо спроведена основна противепидемијска мера - вакцинација у жаришту, као и непостојање јединствене доктрине у погледу карантина, обима, контроле и ограничавања кретања становништва из и у заражена подручја, као и унутар њих. С тим у вези, забележене су и поуке да је, у циљу оспособљавања здравствене службе за ефикасну борбу против карантинских и других заразних болести, потребно разрадити јединствену медицинску доктрину, ојачати капацитете за брзу лабораторијску дијагностику, обезбедити објекте за изолацију и лечење и посебна болничка одељења за карантинске болести, оснажити капацитете завода за здравствену заштиту уз оспособљавање мобилних екипа за теренски рад, уз стално јачање хигијенско-епидемиолошке службе и службе санитарне инспекције, праћење епидемиолошке ситуације у свету и најновијих достигнућа у области науке, као и услова за њихову примену. Наглашено је да посебну поенту треба дати школовању и усавршавању кадрова, као и здравственом просвећивању становништва.¹²

Иако је вирус вариоле ерадициран, по званичним подацима чува се само у две лабораторије, у *CDC*, Атланта, САД, те у руском Државном центру за вирусологију и биотехнологију (*VECTOR*) у Колтосову,

¹² Ristanovic E, Gligic A, Atanasievska S, Protic-Djokic V, Jovanovic D and Radunovic M. (2016) Smallpox as an actual biothreat: lessons learned from its outbreak in ex-Yugoslavia in 1972. *Ann Ist Super Sanita* Vol.52 No.4 p.587-597 DOI: 10.4415/ANN_16_04_21

близу Новосибирска, у Русији. Ипак, страхује се од његове примене као потенцијалног биолошког агенса с обзиром да се ради о високо контагиозном узрочнику, где једна заражена особа може инфекцију пренети на 10 до 20 других, те су због тога потребне посебне мере заштите у збрињавању болесника (собе-изолатори са негативним ваздушним притиском и пратећом заштитном опремом која онемогућује ширење инфекције) као и у микробиолошком раду са узорцима материјала (лабораторије са највишим, четвртим нивоом заштите). Све би то изазвало огромне проблеме у раду како здравствене, тако и свих других јавних служби. Осим тога, вирус је добро генетски изучен и може се лако генетски изменити у циљу онемогућавања деловања вакцине или повећања вируленције, лако се култивише па је у релативно кратком времену могуће произвести велике количине вируса, и веома је отпоран на деловање агенса спољне средине у којој може да преживљава годинама и месецима. Ствара стабилне аеросоле. Примени вариоле као биолошког агенса ишле би у прилог и чињенице да је велики део светске популације осетљив на овај вирус, будући да је вакцинација престала након ерадикације, да је смртност висока, као и да не постоји специфична терапија. Да се на вариолу као потенцијални биолошки агенс данас озбиљно рачуна говори и чињеница да је последњих година 20. века у САД и неким другим земљама света отпочела интензивна производња вакцине против вариоле.¹³

Вирус хумане имунодефицијенције (ХИВ) припада породици ретровируса, а својим деловањем изазива тзв.синдром стеченог губитка имунитета познат као сида (АИДС). Овај необични синдром запажен је 1981. године, а сам вирус идентификован је и изолован после четири године. Утврђено је постојање два типа вируса, високо вирулентни ХИВ-1 који је главни узрочник сиде у свету и мање вирулентан ХИВ-2, који је локализован на делове западне Африке. Међутим, оба типа вируса воде порекло из централне, субсахарске Африке, од СИВ (*simian immunodeficiency*) вируса који изазива имунодефицијенцију афричких зелених мајмуна.¹⁴ Сматра се да је за еволуциони прескок вируса са врсте на врсту било потребно више стотина година. Мета напада ХИВ вируса су управо веома битни

¹³ Ristanovic E. (2015) Bioterrorism: prevention and response. Library Military Book No. 1392, Odrana Media Center: University of Defence, Belgrade, ISBN 978-86-335-0458-4

¹⁴ Poku, N. K. (2017). *The political economy of AIDS in Africa*. Taylor & Francis.

делови имунског система, CD4+ T лимфоцити. Вирус доводи до њиховог крајњег уништења, а самим тим и до потпуног слабљења имунског система, што отвара пут инвазији вируса, бактерија, гљивица и паразита, али и појави тумора. Партикуле ХИВ-а се везују за CD4 рецепторе на циљним ћелија што им омогућава продор у ћелију. Међутим, потребан им је још један корецептор, а то је молекул CCR5 или CXCR4, који се такође налази на мембранама ових ћелија. Сматра се да су људи којима ови рецептори недостају или су измењени отпорни на сиду. ХИВ се може пренети путем телесних течности, сексуалним контактом, путем трансфузије крви и крвних продуката, коришћењем игала зависника од интравенске употребе дрога, преко плаценте (између мајке и фетуса), дојењем беба (са мајке на новрођенче) или акцидентно, убодом. ХИВ вирус има омотач састављен од протеина и масти који га чини осетљивим на дезинфицијенсе и раствараче, а такође је веома неотпоран у спољашњој средини, као и на повишеној температури.

Глобална епидемија сиде данас представља велики проблем. По проценама СЗО, крајем 2015. године, око 37 милиона људи у свету било је инфицирано ХИВ вирусом у 119 земаља света, а 1.5 милиона људи је умрло. Од почетка епидемије 78 милиона особа је инфицирано HIV-ом, док је 35 милиона особа умрло од AIDS-а. Епидемиолошка ситуација је посебно тешка у земљама субсахарске Африке где је сваки 20-ти човек инфициран, и где практично живи 71% инфицираних у свету. Док је наука тражила објашњење о настанку, путевима преношења и начинима лечења, готово истом брзином као и сам вирус шириле су се и теорије завере о њему, укључујући и оне да је изазивач сиде створен у лабораторији као биолошко оружје за уништење црне расе и хомосексуалаца, да иза појаве ХИВ-а стоје финансијски интереси фармацеутске индустрије која га је направила да би зарађивала на лековима за оболеле који су изузетно скупи. Ефикасна вакцина против ХИВ-а не постоји.¹⁵

Инфлуенца (грип) је заразна болест коју изазивају вируси из породице *Orthomyxoviridae*. Најчешће се карактерише тешким поремећајима општег стања уз поремећаје горњих респираторних путева. Преноси се путем аеросола или у директном контакту са контаминираним рукама и површинама. Вирус инфлуенце се састоји

¹⁵ McInnes, C. (2006). HIV/AIDS and security. *International Affairs*, 82(2), 315-326.

од генетичког материјала окруженог протеинским и липидним омотачем из кога излазе штапићи протеина хемаглутинаина (*H*) и неураминидазе (*N*), који су кључни антигени вируса. Постоје три типа вируса инфлуенце: **тип А** је најопаснији, напада многе сисаре и птице, узрокује већину болести код човека и углавном изазива појаву епидемија и пандемија, **тип Б** може такође да узрокује епидемије, док **тип Ц** изазива само блага обољења и не узрокује епидемије. Због структуре генома који се састоји од 8 сегмената РНК вируси типа А и Б се стално мењају, било да је реч о мањим променама узрокованим тачкастим мутацијама (*антигенски дрифт*) или већим променама (*антигенски шифт*) које подразумевају рекомбинантну измену генских сегмената хемаглутинаина или неураминидазе, што резултује појавом нових подтипова вируса. Антигенски шифт се јавља код вируса инфлуенце типа А вероватно због тога што овај тип вируса циркулише и у популацији животиња и птица, док се код типова Б и Ц јављају само промене по типу антигенског дрифта. Јавља се обично у мањим или већим епидемијама, а у интервалима од приближно 30 година и у светским пандемијама. Сваке године више милиона људи у свету оболи од ове болести, а умире око 250.000 оболелих. Смртност је мања од 1%. Економске последице епидемија инфлуенце су значајне јер појава великог броја оболелих изискује велике медицинске трошкове на годишњем нивоу, као и немедицинске губитке везане за одсуство са посла, боловање и др. По неким прорачунима економски губици узроковани епидемијом износе 1-3 милијарде долара. Стручњаци сматрају да сви вируси грипа потичу од вируса у дивљим паткама и осталој воденој перади. Неки од њих су прешли на људе пре више хиљада година. Постоје историјски подаци о великим епидемијама грипа у Европи 1510, 1557. и 1580. године. Ова последња епидемија проширила се и на Африку и Азију и прерасла у прву познату пандемију. Пандемије су се такође појављивале и 1729, 1732, 1781, 1830, 1833 и 1889. године. Ова последња, позната је као „*руски грип*“ зато што је у Европу стигла са истока и представља прву детаљно описану пандемију. У 20. веку пандемије су забележене 1918, 1957 и 1968. године. Пандемија 1918/1919 била је најдеструктивнија у новијој историји. Започела је крајем Првог светског рата и однела 40-50 милиона живота, двоструко више него сам рат. Није сигурно где је почела, али је прозвана „*шпански грип*“

због првих већих последица до којих је довела у Шпанији. Изазвана је вирусом инфлуенце А Н1Н1. Болест је била изузетно смртоносна, а умирале су и особе у старосној доби 20-40 година што је необично за грип. Познате су и пандемије „азијског грипа“ 1957. године изазване вирусом Н2Н2 са око два милиона умрлих и „хонгконшког грипа“ изазваног вирусом Н3Н2 која је однела милион људских живота. Поред десетине милиона оболелих и више милиона умрлих, свака пандемија је изазивала и социјално-економско урушавање друштва, са опоравком који је трајао више година. Последице пандемија биле катастрофалне, услед неприпремљености влада да се суоче и брзо реагују на појаву великог броја оболелих и умрлих лица у веома кратком периоду. Због тога све земље света одржавају и унапређују системе надзора над gripом, а посебно у светлу Међународног здравственог правилника. Двадест и први век започео је пандемијом свињског грипа Н1Н1 који је настао мутацијом хуманог, птичјег и свињског вируса. Пандемија је проглашена 2009. године, а по статистикама СЗО у овој пандемији страдало је 18.000 људи, иако се сматра да је број већи и да се креће до 284.500 јер се претходна цифра односи само на оне лабораторијски потврђене случајеве. Ипак, с обзиром да су остале многе непознанице везано за структуру и имунолошки статус пацијената који су умрли од овог грипа, за брзо проналажење вакцине и све економске и друге импакте који су пратили поступак вакцинације, пробуђене су и разне спекулације, посебно у контексту често спомињане чињенице да је свака пандемија у људској историји имала „социо-политичку позадину“, као и научно верификовану и публиковану чињеницу да је неколико година пре појаве свињског грипа, 2005. године, на Аљасци ексхумиран леш жене која је умрла од шпанског грипа и да је од њеног узорка реконструисан геном шпанског грипа Н1Н1, који је касније био предмет различитих манипулација и укрштања са другим типовима вируса инфлуенце. Иначе, вирус грипа је због могућности аеросолног преноса, високе вируленције и могућности генетских измена које су олакшане услед сегментиране структуре генома, као и због економских, медицинских и других последица које проузрокује потенцијално добар кандидат за евентуалну употребу у контексту биотерористичких акција.

Колера је акутна цревна инфекција изазвана бацилом *Vibrio cholerae*. Масовне епидемије у Индији, која представља ендемско

жариште болести бележе се од 6. в.п.н.е. до почетка 16. века. Почетком 19.века колера се у пандемијским размерама шири на све континенте. У Балканским и Првом светском рату од колере је умрло више од 15.000 српских војника и старешина, а болест је захватила и цивилно становништво. Последња епидемија у Европи забележена је 1922. године у Русији. У Другом светском рату Јапанци су, у оквиру биолошког програма, производили месечно по 100kg биомасе. До доношења Конвенције, све државе су у арсеналима биолошког оружја имале и колеру. Иначе, колера је болест ниског леталитета. Може се дисеминовати путем контаминације воде или хране. Интерхумано преношење је могуће. У превенцији се користи вакцинација живом или мртвом вакцином варијабилне ефикасности. Лечење се спроводи симптоматски, рехидратацијом, а користе се и антибиотици.¹⁶

Рикециозе су зоонозе чији су узрочници бактерије реда *Rickettsiales*, захтевни микроорганизми и потенцијални биолошки агенси. У фамилију *Rickettsiaceae* убрајају се изазивачи шарених грозница (> 20) и изазивачи пегавог тифуса (најпознатија је *R. prowazekii*). Вектори ових болести могу бити буве, ваши, гриње, крпељи. Симптоми и знаци рикециоза су нагла појава високе температуре, мијалгије и главобоље, кожне промене са инокулационом лезијом, карактеристична оспа. Правовремени антибиотски третман углавном је успешан. Данас су рикециозе широко распрострањене, а захваљујући напретку молекуларне биологије, нове патогене врсте стално се откривају. На основу тога, с правом се поставља питање да ли је реч о новоискрелим („*emerging*“) болестима или старом, а ипак и даље актуелном проблему.¹⁷ Но кренимо редом. Епидемијски тифус познат је и описан још у античкој Грчкој у 5. в.п.н.е. У Новом Свету први пут је описан у Мексику 1517. године. На том простору је 2.000.000 Индијанаца умрло од тифуса. Био је широко распрострањен у Европи, особито у ратним временима. У Русији је у периоду 1918-1922. године од тифуса умрло 3.000.000 људи. Прва епидемија на Балкану забележена је у 16. веку. За време Првог светског рата у Србији је од ове болести страдало око 150.000 људи, а сви лекари које је наша земља тада имала су оболели. Ова

¹⁶ Barua, D. (1992). History of cholera. In *Cholera* (pp. 1-36). Springer US.

¹⁷ Samardzic, S., Marinkovic, T., Marinkovic, D., Djuricic, B., Ristanovic, E., Simovic, T., ... & Gligic, A. (2008). Prevalence of antibodies to Rickettsiae in different regions of Serbia. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 8(2), 219-224.

епидемија пегавог тифуса у Србији по броју жртава спада у ред највећих за које свет зна. И даље се воде интензивне дискусије како је до ње дошло и да ли су само лоши хигијенски услови у рату допринели појави болести, што баца ново светло на разматрање великих епидемија као безбедносних изазова и ризика. Управо зато важно је спровести и опсежнија истраживања у контексту данашњих сазнања позивајуће се на веродостојне изворе српских лекара и савезничких мисија које су у то време боравиле на нашем подручју. Наравно, при том треба узети у обзир неколико значајних чињеница. Наиме, студије јавног здравља у тадашњој Србији показивале су да 1912. године на територији Србије није било оболелих од пегавог тифуса. Вашљивост је била сузбијена и вршене су сталне контроле. С друге стране, у аустро-угарској војсци је проблем сузбијања ширења пегавца у ратовима био стални задатак, због сталних жаришта у Пољској и деловима БиХ (тузланска окружна команда). Војни обвезници су живели у локалној средини где је изразита вашљивост била честа појава. Регрути су болест носили са собом ширећи је далеко од свог завичаја, те су аустро-угарске војне власти то обољење регистровале као сталну појаву. У касну јесен 1914. године аустро-угарски војници су почели да показују знаке обољевања од пегавца, а њихова команда је сакупила све оболеле и рањене у освојену ратну болницу у Ваљево. Након победе у Колубарској битци, српски војници ослобађају Ваљево и затичу страшну слику у болници, где су измешани рањеници и оболели од пегавца о којима се старало неколико лекара Чеха и нешто болничара остављених са њима. У подруму једне куће српски болничари пронашли су сто педесет лешева умрлих од тифуса који неколико дана нису били сахрањени. Уз то, огроман број српских избеглица слило се у Ваљево где није било довољно места за њихово збрињавање и адекватну хигијенску заштиту, што је довело до појаве вашљивости, те се јављају први случајеви пегавца. Премештање избеглица у унутрашњост земље погодовало је појави епидемије пегавца у Србији. Физички исцрпљени српски војници и избеглице, жене, деца и старци, услед недостатка веша, нехигијенског смештаја и неадекватне исхране масовно обољевају у епидемији, а велики број људи умире. Малобројни српски лекари, углавном школовани у најпрестижнијим медицинским центрима тадашње Европе, улагали су надљудске напоре да збрину оболеле и рањене у таквим условима указујући на потребу хитне

стране стручне помоћи. Тада је са њима радила само руска хируршка екипа предвођена *др Софотеровим*, која је у Србију стигла августа 1914. године да помогне збрињавање многобројних рањеника у Церској битци. Српске власти су се обратиле савезницима за помоћ и ускоро је стигла француска медицинска мисија са око стотину припадника. Двадесетпеточлана мисија Велике Британије на челу са пуковником *др Хантером* дошла је у Србију са налогом своје владе да се искључиво бави изучавањем епидемије пегавца и налажењем мера за спречавање ширења болести. По препоруци *др Хантера* сачињено је «*српско буре*» и формирана су два санитарска воза за превентивну дезинфекцију и купање путника, како би се спречило ширење обољења у унутрашњост земље. Успешно спровођење ових мера је за две седмице зауставило талас епидемије. *Др Ричард Стронг*, шеф једне америчке медицинске мисије, наводећи пример хируршке болнице са 400 кревета и 1.600 пацијената, од којих 1.100 оболелих од тифуса, сведочи да се толиком броју болесника није могла поклонити ни нега ни пажња, те закључује да је «*епидемија пегавог тифуса која се десила у Србији 1915. године била једна од најстрашнијих за коју зна свет модерног доба*». *Др Виљем Хантер*, забележио је да је било познато да се може видети 1.000 оболелих за годину дана, али да нигде није прочитао да се може видети 1.000 оболелих у једном дану и нагласио да је –*епидемија пегавца у Србији 1914/15.године је била најнаглија епидемија у настанку, најбржа у ширењу, највећа у интензитету и најбрже заустављена од свих епидемија у историји*. Овај Британац записао је и да је – «*епидемија пегавца у Србији пример нехотичног бактериолошког рата, јер је војска монархије из Босне имала огроман број носилаца узрочника обољења и да постоје докази да су оболели злонамерно груписани у болницу у Ваљеву*».¹⁸

¹⁸ Ristanovic E. (2015) Infectious Agents as a Security Challenge: Experience of Typhus, Variola and Tularemia outbreaks in Serbia. (In English) Original Scientific Papers. UDK-343.326:616.9(093.2)(497.11) Bezbednost. Beograd.Časopis MUP RS, Godina LVII, No.2 p. 5-20



Слика 2. Пегави тифус у време Првог светског рата: „нехотични“ бактериолошки рат против Србије

Завршетак епидемије представљао је резултат бриљантне лекарске одлуке о превентивним мерама, али и ангажовања органа власти на спровођењу задатих мера као и одговорности целокупног становништва. И у Другом светском рату тифус је однео велики број жртава међу борцима и народом.

Чешћој појави рикециоза у ратним временима сигурно погодују и лоши хигијенско-санитарни услови. Ипак, и примена ових агенаса у сврхе биолошког ратовања изазивала је увек посебну пажњу. Јапански истраживачи биолошког оружја су у периоду 1935-1945. године спроводили интензивна истраживања на рикецијама, а у ту сврху рађени су и експерименти са аеросолном дисперзијом инсеката, могућих вектора рикециоза, култивацијом гриња и сл. Совјетски и амерички експерти сматрали су да су изазивачи рикециоза најподеснији за оперативну употребу као биолошки агенси, а на њихову употребу сумњало се и током Корејског рата. Данас се, званично, изазивачи рикециоза - *R.prowazekii*, *R.typhi*, *R.rickettsii*, *O.tsustugamushi* сврставају у класу Б потенцијалних биолошких агенаса. По процени СЗО из 1970. године, хипотетична аеросолна дисеминација 50kg изазивача пегавог тифуса на град од 500.000 становника узроковала би смрт 19.000 и онеспособила 85.000 људи. Иначе, леталитет код ове болести износи до 30% код нетретираних пацијената, углавном као последица генерализоване сепсе. Висока инфективност и контагиозност, разнолики путеви трансмисије - путем

артроподних вектора, крви и аеросола, непостојање могућности брзе идентификације рикеција увек и свуда, клиничке манифестације које често подсећају на друге болести и непостојање ефикасних вакцина, осим за пегави тифус, чине узрочнике рикециоза данас потенцијалним биолошким агенсима. У овој области врло су интензивни истраживачки напори у циљу развоја ефикасних рекомбинантних вакцина.¹⁹ На нашем географском подручју су, како је већ речено, *R. prowazekii* и болести које изазива - пегави тифус и његов рецидив, *Brill-Zinsser*-ова болест регистровани и документовани, посебно у ратним временима. Присуство осталих рикециоза није до сада испитивано, мада је неопходно, посебно јер се сваке године бележи појава великог броја пацијената са симптомима типичним за рикециозе (оспе, хеморагије), код којих није етиолошки потврђено присуство вирусних хеморагијских грозница, које се преносе путем крпеља или су глодари њихови резервоари, а ендемичне су на југу Србије, КиМ, у Црној Гори. Због тога је пре неколико година започело истраживање серопреваленте рикециоза у Србији и први резултати говоре у прилог изразитог присуства ових бактерија, па би требало интензивирати истраживања у циљу изучавања њихове распрострањености. *Coxiella burnetti*, изазивач Q-грознице и потенцијални Б-агенс, не припада више фамилији *Rickettsiaceae*, иако се раније сврставала у исту. Q-грозница може бити акутна или хронична. Њени резервоари су сисари и птице, а вектори најчешће крпељи. Човек се углавном заражава инхалацијом контаминираних прашине, па Q-грозница представља најчешћу професионалну болест људи који раде са зараженим животињама и њиховим производима. Болест почиње након инкубационог периода од 1-3 недеље, високом температуром, грозницом, преорбиталном главобољом, боловима у мишићима. Развија се атипична пнеумонија, а главна циљна ћелија је алвеоларни макрофаг. Може доћи и до развоја хепатитиса, као и ендокардитиса. Обољење је често супклиничко и асимптоматско. Изражена екстрацелуларна стабилност, већа отпорност на хемијска једињења, могућност паразитирања у различитим домаћинима и могућност преноса на човека аерогеним путем, мала инфективна доза и висока контагиозност чине ову бактерију потенцијалним биолошким агенсом.

¹⁹ Ristanovic E. (2015) Bioterrorism: prevention and response. Library Military Book No. 1392, Odrana Media Center: University of Defence, Belgrade, ISBN 978-86-335-0458-4

Легионарска болест. Бактерија *Legionella pneumophila* је први пут откривена након што је 1976. године у једном хотелу у Филадельфији, међу америчким легионарима који су били окупљени у славу прославе 200-те годишњице Декларације независности, избила епидемија упале плућа. Оболела је 221 особа, а 34 их је и преминуло. Данас, у САД и Канади, од легионарске болести сваке године оболи око 18.000 особа. Ипак, у нашој земљи ова болест остаје често непрепозната и вероватно се налази у групи атипичних пнеумонија без доказаног узрочника. Болест настаје када бактерија са ситним капљицама доспе у плућне алвеоле. У одбрани од инфекције одлучујућу улогу има ћелијски имунитет, но уколико се организам не успе одбранити као последица се могу јавити – или атипична упала плућа названа легионарска болест, или блажи облик сличан грипу (Понтијачна грозница). Инкубација траје од 2 до 10 дана. Упала плућа је главна клиничка карактеристика легионарске болести. Када се јави у тешком клиничком облику, осим плућа, могу бити захваћени и јетра, бубрези, пробавни тракт и централни нервни систем. За разлику од легионарске болести, Понтијачна грозница представља акутну респираторну болест без упале плућа. Иако се болест узрокована овом бактеријом јавља током целе године, много је чешћа лети због веће изложености људи изворима бактерије. Међу њима су овлаживачи ваздуха, клима уређаји и базени. У нашој земљи до сада није било систематског истраживања легионарске болести, па је то разлог зашто се код нас о њој мало зна. Претпоставља се да је број оболелих већи и да је један број случајева такозваног летњег грипа и атипичне упале плућа узрокован легионелама. Природна боравишта легионела су реке, језера, потоци и топле, загађене воде. Бактерија може преживети у широком распону услова околине: на температури од 0°C до 63°C и рН вредности од 5.0 до 8.5, толерантна је на хлор и отпорна на процес хлоризације воде. Распрострањена је и у резервоарима воде. Такође може колонизовати водоводну дистрибутивну мрежу, што представља важан пут ширења легионела, које на тај начин могу доспети до болница, рекреативних центара, домаћинстава, наших туш кабина. Извори аеросола, контаминираних с бактеријама, чијим се удисањем преноси инфекција, могу бити и уређаји за климатизацију. Објекти, који су у правилу климатизовани, као што су болнице, хотели или пансиони, могу бити места где се шири инфекција легионелом. Извор су често и фонтане, водоскоци, инсталације за хидротерапију,

овлаживачи ваздуха, базени с турбулентним струјањем воде, па чак и ледомати. Примарни задатак у току превенције је контрола и дезинфекција резервоара инфекције, посебно водоводне дистрибутивне мреже.²⁰ Управо због разноликих путева преноса, могућности аеросолизације и тешкоћа у препознавању болести, легионарска болест представља погодан биолошки агенс који би могао да се користи у терористичким нападима. О њој се размишљало и раније, па су, по тврдњама некадашњег совјетског истраживача биолошког оружја **Сергеја Попова**, вршене чак и генетске манипулације, тако да је стопа смртности коју је овако измењена бактерија изазивала код заражених животиња била повећана на скоро 100%. **Попов** је радио као водећи истраживач у Институту Вектор у Новосибирску од 1976. до 1986. године, а затим у Оболењску до 1992. године, када је пребегао на Запад, настанио се у САД где је открио много детаља из совјетског програма биолошког оружја.

6.3. Основни појмови везани за епидемије заразних болести

Епидемиологија је медицинска дисциплина која се бави изучавањем фактораа који утичу на настанак, фреквенцију и дистрибуцију заразних и других масовних обољења, узимајући у обзир еколошки тријас: домаћин, агенс и средина. Епидемиологија се као наука профилисала пре свега на бази проучавања заразних болести у ратним условима, а појава истих у ратовима и ванредним ситуацијама остаје и данас њена доминантна област проучавања.²¹

Епидемија (грч. *epi*-на, уз, *demos*-народ) заразне болести је појава заразне болести која по времену и месту настанка и броју погођених особа премашује уобичајено стање те захтева хитну акцију. За настанак неке епидемије постоји увек више услова као на пример: лоше опште хигијенске прилике (становање, непримерена исхрана, непримерено водоснабдевање, одлагање отпадних материјала), затим непланиране миграције становништва, а посебно природне и друге несреће (поплаве, земљотреси, ванредна и ратна стања). У свим набројаним ситуацијама долази до поремећаја стања и изгледа

²⁰ Fields, B. S., Benson, R. F., & Besser, R. E. (2002). Legionella and Legionnaires' disease: 25 years of investigation. *Clinical microbiology reviews*, 15(3), 506-526.

²¹ Toole, M. J., & Waldman, R. J. (1997). The public health aspects of complex emergencies and refugee situations. *Annual review of public health*, 18(1), 283-312.

еколошке средине, а нарочито загађења воде за пиће, поремећаја дистрибуције отпадних материја, дефицитарне исхране и нехигијенских услова становања. Према епидемиолошким проценама, за време трајања природних и других несрећа, епидемије заразних болести могу се јавити и десет пута чешће него за време нормалних прилика.

Пандемија представља у суштини, једну велику епидемију неке заразне болести, која се веома брзо шири у народу, на великим пространима, на више држава или континената. **Ендемија** представља стално присуство или постојање заразне болести у некој људској заједници, која се увек јавља у већем броју у односу на друге људске заједнице у регионима где нема ендемије. **Епизоотија, панзоотија и ензоотија** су одговарајући појмови и појаве ширења заразних болести код домаћих животиња, док се појмови **еифитотипија, панфитотипија и енфитотипија** односе на идентичне појаве код гајених биљака.

Зараженим подручјем сматра се подручје на коме постоји један или више извора заразе као и услови за настанак и ширење заразе. **Угроженим подручјем** сматра се подручје на које се може пренети заразна болест са зараженог подручја и на коме постоје услови за ширење заразе.

Најважнији појмови који се односе на учесталост и дистрибуцију заразних болести у људској популацији су:

1. **морбидитет** који означава број оболелих од неке заразне болести у одређеном подручју у одређеном временском периоду, на 100.000, 10.000 или 1000 становника.
2. **морталитет** представља релативни број који показује број умрлих од заразних болести на 100.000, 10000 или 1000 становника
3. **леталитет (смртност)** број који показује колико је људи од 100 оболелих умрло од неке заразне болести и изражава се у процентима.
4. **преваленција** је број који показује колико оболелих од заразних болести има на 10.000, односно 1.000 прегледаних чалнова једне групације или становника неког насеља.

Да би дошло до појаве и ширења заразних болести неопходно је постојање одређених међусобно повезаних услова, који се сликовито означавају као карике Вограликовог ланца. То су:

1. **извор заразе** који укључује организам домаћина, средину или материјал одакле узрочник може непосредно да се пренесе на друге осетљиве домаћине изазивајући инфекцију или обољење. Човек и животиње су извори заразе од момента инфекције, током болести и као рековаленсенти, клицоноше и лешеве уинутих од заразних болести. Резервоар микроорганизама је његов природни домаћин, у коме се патогени микроорганизми одржавају и размножавају.
2. **путеви преношења узрочника заразних болести** су ваздух, вода, храна, контакт, земљиште, инсекти и животиње.
3. **улазна врата или места инфекције** су места кроз која патогени микроорганизми продиру и настају систем новог домаћина (ране, респираторни органи, кожа, дигестивни органи).
4. **број (доза) и вируленција (агресивност)** патогених микроорганизама су изузетно важни за настанак и ширење заразних болести (10-25 микроорганизама узрочника туларемије и Q-грознице је довољно да изазове инфекцију, док је 100.000 микроорганизама потребно за изазивање трбушног тифуса).
5. **диспозиција и имунитет** означавају пријемчивост организма на инфекцију патогеним микроорганизмима²².

Патогени микроорганизми и њихови токсини узрокују обољења људи једино ако продру кроз све карике Вограликовог ланца. Основни облици динамике ширења заразних болести су: експлозивно, бурно (болести чији се узрочници преносе путем ваздуха, хране и воде, као и при несмерној примени биолошких агенаса) и постепено, тихо (болести које се преносе додиром или путем земљишта). Повећањем броја оболелих истовремено се повећава и број извора узрочника болести, а стално повећање броја инфицираних и оболелих људи условљава адекватно смањивање броја осетљивих људи на неки патогени агенс. Заразне болести укључују велики број болести с врло различитим симптомима, често специфичним зависно од узрочника. Симптоми болести могу се јавити врло брзо након инфекције, за неколико дана, неколико месеци или година, (нпр. хепатитис и АИДС-а), спорадично, у мањем или већем броју (епидемијски), захватајући више земаља и континената (пандемијски) или се јављају само у одређеном географском подручју (ендемични). Заразне болести се јављају код

²² Јовић, Р. Ц., & Савић, А. (2004). *Биотероризам, биолошки рат, биолошко оружје*. Институт за политичке студије, Центар за истраживање безбедности и тероризма.

људи свих доби и оба пола, док су неке чешће код деце, а неке код одраслих или старијих.

Епидемиолошки надзор (енг. surveillance) према СЗО представља континуирано прикупљање, анализу и интерпретацију података у вези са здрављем потребних за планирање, имплементацију и евалуацију праксе јавног здравља и првобитно се појавио у форми регистровања епидемија. Пронађени су записи о епидемији куге у Египту у време Прве династије фараона, око 3180. године п.н.е. . У 5. и 4. веку п.н.е. Хипократ је јављање болести описао као спорадично, ендемско и епидемијско. Сматрао је да се болести не јављају вољом богова и натприродних сила већ су условљене карактеристикама појединачне особе, времена и животне средине у којој борави, што и данас представља основ анализе података прикупљених у систему надзора. Средином 20. века надзор над појединцима (оболелим лицима од заразне болести и њиховим контактима) је прерастао у надзор над кретањем болести у одређеној популацији (20). СЗО је 2005. године усвојила Међународне здравствене прописе који су прихваћени од свих њених држава чланица они укључују обавезе на националном нивоу како би се успоставили кључни капацитети надзора и одговарајуће интервенције с циљем спречавања ширења болести на међународном нивоу (21). Критеријуми које здравствени догађај треба да испуњава како би постао предмет надзора су: учесталост јављања болести у популацији и последице које изазива, леталитет, контагиозност, епидемијски потенцијал, однос јавности према обољењу, међународне импликације, могућност спречавања и сузбијања, и економске последице. Пријављивање заразних болести у складу са законским и подзаконским актима представља најстарији вид традиционалног приступа епидемиолошког надзора (34).

Заразне болести над којима се спроводи епидемиолошки надзор и против којих се примењују мере спречавања и сузбијања су у смислу Закона о заштити становништва од заразних болести подељене на:

1) **болести које се могу спречити имунизацијом:** дифтерија, инфекције узроковане хемофилусом инфлуенце групе Б, грип укључујући инфлуенцу А (Х1Н1), морбили/мале богиње, паротитис/заушке, пертусис/велики кашаљ, полиомијелитис/дећа парализа, рубела, вариола вера/велике богиње, тетанус;

- 2) **полно преносиве болести:** инфекције хламидијом, гонококне инфекције, инфекција узрокована ХИВ вирусом, сифилис;
- 3) **вирусни хепатитиси:** хепатитис А, хепатитис Б, хепатитис Ц
- 4) **болести које се преносе храном и водом и преко животне средине:** антракс, ботулизам, кампилобактериоза, криптоспоридиоза, ламблиаза, инфекција узрокована ентерохеморагијском *E.coli*, лептоспироза, листериоза, салмонелоза, шигелоза, токсоплазмоза, трихинелоза, јерсиниоза.
- 5) **остале болести попут оних које се преносе неконвенционалним узрочницима** (заразне спонгиоформне енцефалопатије, варијанта Кројцфелдт-Јакобсове болести), **ваздухом** (легионелоза, менингококна болест, пнеумококне инфекције, туберкулоза, тежак акутни респираторни синдром (САРС)), **зоонозе - осим претходно поменутих** (бруцелоза, ехинококоза, беснило, Q грозница, туларемија, авијарна инфлуенца код људи, инфекција узрокована вирусом Западног Нила, хеморагијска грозница са бубрежним синдромом), **импортоване болести** (колера, маларија, куга, вирусне хеморагичне грознице), **болести које се преносе векторима** (крпељски енцефалитис);
- б) **посебна здравствена питања:** болничке инфекције, антимикробна резистенција.

Хигијенско-профилактичке мере су све мере и поступци који организују, спроводе и користе у циљу спречавања појаве заразних болести у миру и рату, као и унапређења здравља људи. Под термином **спречавања појаве заразне болести** подразумева се скуп мера које се стално спроводе у циљу предупредивања појаве инфекције или заразне болести док се **сузбијање заразне болести** односи на скуп мера које се спроводе против већ присутне заразне болести, у циљу смањења њене учесталости. У систем хигијенско-профилактичких мера убрајају се: здравствено васпитање и подизање опште здравствене културе и хигијенских навика, хигијенска контрола снабдевања становништва здравом пијаћом водом како у време мира, тако и у ванредним ситуацијама и рату, посебно код различитих видова привременог смештаја, организована и стручна санација терена и уклањање отпадних материја, специфичне мере заштите здравља људи путем редовних и ванредних вакцинација, серопротекције и имунопрофилактике, стално хигијенско-епидемиолошко и радиолошко-биолошко-хемијско извиђање и осматрање на основу чега се врши

процена хигијенско-епидемиолошке ситуације која може бити дефинисана као повољна, несигурна, неповољна или ванредна. **Имунизација** је превентивна мера заштите особа од заразних болести давањем вакцина и/или имуноглобулина хуманог порекла, имунобиолошких препарата који садрже специфична антитела и моноклонских антитела. **Хемиопрофилактика** је давање лекова здравим особама у циљу спречавања настанка заразне болести.

Одстрањивање (елиминација) одређене заразне болести јесте одсуство клинички испољене болести на одређеној територији у условима постојања агенса, уз спровођење надзора ради откривања уноса те заразне болести из других земаља и мера ради спречавања њеног преношења. **Искоренивање (ерадикација) одређене заразне болести** је потпуно одсуство болести и проузроковача те болести на одређеној територији уз спровођење надзора ради откривања уноса из других земаља. Противепидемијске мере се предузимају са циљем гашења жаришта заразних болести, указивања помоћи оболелима и збрињавања тј. заштите неинфицираних и подразумевају активно проналажење и изолацију болесника, постављање тачне дијагнозе и хитно предузимање мера збрињавања и лечења, план кидања карика поменутог Вограликовог ланцаширења заразних болести, спровођење анкете о начину и условима који су претходили појави заразне болести, одређивање карантина и опсервације за здраве људе, спровођење допунске вакцинације, серумпрофилактике и хемиопрофилактике, као и обавештавање надлежних виших центара о мерама за сузбијање епидемије²³.

6.4. Актуелна епидемиолошка ситуација у Републици Србији

Према подацима Института за јавно здравље Републике Србије „Милан Јовановић Батут“, на територији наше Републике, без података из Косова и Метохије, у 2016. години пријављено је у 267.746 лица оболелих од заразних болести, док је умрло је 285 лица. У укупном оболевању респираторна група болести учествује са 89,15%. Када је у питању епидемиолошка ситуација сезонског грипа, поред добро структурираног епидемиолошког надзора и адекватне

²³ Bonita, R., Beaglehole, R., & Kjellström, T. (2006). *Basic epidemiology*. World Health Organization.

вирусолошке подршке, врло је важно нагласити значај вакцинације против грипа као најбоље превентивне мере, посебно у групама становништва које су у повећаном ризику од настанка тешких форми болести (старије особе, хронични болесници, особе са ослабљеним имунитетом итд). Током 2016. године пријављено је 837 случајева оболевања од свих облика туберкулозе. Иначе, СЗО процењује да је 10,4 милиона људи оболело од туберкулозе у 2015. години у свету, од тога око милион (10%) деце, као и да је 1,8 милиона људи умрло од ове болести, што туберкулозу сврстава међу 10 водећих узрока смрти. Земље са највећим оптерећењем у свету су Индија, Индонезија, Кина, Нигерија, Пакистан и Јужна Африка које заједно учествују са 60% оболелих од туберкулозе у свету. Велики проблем данас представља и мултирезистентна туберкулоза чије високе стопе у великом броју земаља источне Европе и централне Азије представљају највећи изазов контроли туберкулозе у Европи. Цревне заразне болести се најчешће преносе контаминираном храном, а њихова појава може се спречити применом врло једноставних мера (хигијена руку, адекватна примена мера за безбедност хране). Упркос томе од ових болести годишње оболи око милион људи широм света. У 2016. години у Републици Србији пријављено је 15.334 лица оболелих од цревних заразних болести и 79 особа је умрло. С тим у вези, потребно је унапредити епидемиолошки надзор над овим болестима као и лабораторијске капацитете за дијагностику, али и континуирано спроводити едукацију становништва о начинима преношења ових обољења и мерама превенције. Према наводима СЗО сматра се да је око 75% нових обољења која су се појавила у хуманој популацији у последњих 10 година зоонозног карактера, тј. узроковано инфективним агенсом пореклом од животиња или продуката животињског порекла. У 2016. години у нашој земљи пријављене су укупно 484 особе оболеле од зооноза. Два смртна исхода забележена су код особа оболелих од тетануса, док је по један смртни исход забележен код особа оболелих од хеморагијске грознице са бубрежним синдромом и лептоспирозе. Иако стопе оболевања и умирања од зооноза у Србији нису високе у поређењу са другим групама заразних болести, оне су од значаја због здравствених и економских последица. Треба напоменути и да се ове болести недовољно истражују, као и указати на проблеме везаних за дијагностиковање ових обољења, како због разноликости клиничких

манифестација, тако и због недостатка реагенаса за серолошка испитивања, па је неопходно је обезбедити одговарајуће лабораторијске капацитете, али и организовати едукације лекара примарне здравствене заштите у циљу подизања свести о значају ове групе болести. Такође је неопходна институционализација сарадње између хумане и ветеринарске медицине, у циљу бољег надзора и ефикасније превенције оболевања како људи, тако и животиња. СЗО процењује да у групи заразних болести векторске болести учествују са 17%, узрокујући више од милион смртних случајева годишње. Дистрибуција ових болести зависи како од фактора животне средине тако и од социјалних фактора. Током последњих година значајан утицај на трансмисију ових болести имају глобализација и климатске промене. Тако се неке болести, као што су денга, чикунгунја вирусна инфекција, грозница Западног Нила, појављују у земљама у којима раније нису регистроване. Болести из ове групе представљају посебан изазов и за Европски центар за контролу болести и за националне јавноздравствене ауторитете због биолошке сложености циклуса трансмисије узрочника ових обољења. Последњих година евидентна је појава и ширење нових, инвазивних врста комараца на територији Европе, што повећава вероватноћу епидемијске појаве нових болести које се преносе векторима. У 2016. години на подручју Републике Србије, пријављено је укупно 618 случајева оболевања од болести из ове групе што представља пораст регистрованих случајева оболевања за 18% у односу на 2015. годину. Регистрована су 24 случаја импортоване маларије. Лајмска болест и даље представља водећу болест у групи векторских болести, са учешћем у структури од 95,95%. Забележен је и један случај оболевања од крпељског вирусног енцефалитиса. Није регистрована епидемијска појава грознице Западног Нила. Како би се унапредио надзор над обољењима из ове групе, неопходно је јачање лабораторијских капацитета и успостављање система надзора над векторима, као и успостављање интегрисаног систем контроле вектора, као најефикасније мере превенције оболевања људи. Од паразитарних болести обавезном пријављивању подлеже само шуга. Сваког тренутка око 300 милиона људи у свету има шугу која се региструје у свим категоријама становништва, без обзира на узраст, пол, расу и социјално-економски статус, али се нешто чешће јавља код деце и младих људи. У 2016. години код нас су пријављена 9399 случајева шуге, 17 епидемија

шуге, 9 у колективу са 112 оболелих и 8 породичних са 37 оболелих особа. Процене СЗО указују да је скоро 400 милиона особа узраста 15–49 године у свету сваке године имало неку од четири полно преносиве инфекције (полна хламидијаза, гонореја, сифилис, вагинална трихомонијаза). Заразне болести које се преносе полним путем, искључујући вирусне хепатитисе Б и Ц, са регистрованих 1211 случајева учествују са 0,45% међу свим регистрованим случајевима заразних болести у Републици Србији током 2016. године. Тренд кретања заразних болести које се преносе полним путем у периоду 2012–2016. показује смањење броја регистрованих случајева полне хламидијазе, број оболелих од сифилиса у 2016. години (159 случајева) за 9% је виши него 2015. године (146 случајева), а гонореја је по учесталости на трећем месту у овој групи заразних болести са регистрована 103 случаја, при чему је за 18% већи број регистрованих случајева у односу на претходну годину. Према подацима централног регистра оболелих и умрлих од AIDS-а на територији Републике Србије, од почетка епидемије, 1985. године, закључно са 31. децембром 2016. године укупно је регистровано 1846 случајева оболевања од AIDS-а (53% свих регистрованих HIV позитивних особа). Такође, у истом периоду 1096 особа је умрло од AIDS-а. У 2016. години регистровано је 56 особа новооболелих од AIDS-а, док је 10 особа умрло. У току 2016. године, на територији Републике Србије регистроване су 262 епидемије заразних болести, са 29.768 оболелих особа. Број пријављених епидемија је у односу на претходну годину већи за 7,6%. У епидемијама заразних болести је умрло 11 лица – 9 лица у епидемијама грипа, а једна особа у болничкој епидемији сепсе и једна особа у епидемији варичеле са компликацијама. Према путу ширења узрочника, најбројније су биле контактне епидемије, затим алиментарне епидемије, ваздушно-капљичне и епидемије код којих није утврђен пут преноса. Најређе су биле епидемије са хидричним путем преноса и оне које се преносе инокулацијом²⁴.

Епизоотолошка ситуација у Републици Србији у протеклом периоду се такође може окарактерисати као повољна захваљујући доброј организацији ветеринарске службе и перманентном надзору који се спроводи, што повољно утиче на углед целе земље, али и

²⁴ Институт за јавно здравље Републике Србије “Милан Јовановић Батут” (2017). Извештај о заразним болестима у Републици Србији за 2016.годину

потенцијале развоја сточарства и индустрије хране. Ипак стално јачање капацитета ове службе и унапређење сарадње са здравственом службом као и индустријом и произвођачима представља стални задатак и перманентни изазов с обзиром на могућност појављивања неких искорењених болести, повећање преваленце ендемских болести и инфекција, пре свега зоонозног карактера које имају велики значај и као потенцијални биолошки агенси и појаве нових егзотичних болести поут болести квргаве коже или афричке куге свиња. У домену ванредних ситуација и асанације терена након истих значај ветеринарске службе је изузетно важан²⁵.

Здравствено стање пољопривредних биљака такође може бити угрожено од узрочника биљних болести, штеточина и корова, као и бројних метеоролошких, физичких и хемијских абиогених фактора. Проблематика заштите биља и биљних производа је врло сложена, посебно с аспекта броја биљних болести и штеточина којих по доступним подацима има изузетно пуно (око 10.000 врста инсеката, 1.500 врста паразитских (патогених) гљива, око 1.500 врста нематода, гриње, око 200 врста паразитских (фитопатогених) бактерија, вируси и вироиди, микоплазме, паразитске биљке цветнице, коровске биљке као и више десетина врста штетних глодара). Стога заштита и спашавање биља и биљних производа од заразних болести и штеточина уз предузимање одговарајућих мера агротехнике и примене заштитних средстава има велики значај са аспекта јавног здравља, пољопривредне производње, исхране, привреде и економије као и стабилности земље, али и са безбедносног аспекта јер је проблем агротероризма данас такође један од водећих безбедносних изазова, а пољопривреда представља меку мету, лако рањиву, а тешко одбрањиву.

6.5. Закључак

Заразне болести су значајан здравствени и социоекономски проблем и један од водећих безбедносних ризика данашњице. Већина природних и других несрећа (земљотреси, поплаве, суше и сл.), по правилу доводе до нарушавања хигијенских услова живота

²⁵ Plavsic B, Glisic M, Uzelac J, Petrovic M.(2016). Epizootiological situation in Serbia in 2015. Book of abstracts. XVIII simpozijum epizootologa i epidemiologa. Kraljevo.p. 13-16 (invited lecture)

становништва, што повећава могућност појава и ширења великог броја болести у епидемијском облику. Припрема и спровођење плана за спречавање ширења заразних болести у таквим околностима је посебно значајно, као и перманентно јачање капацитета и ресурса медицинске службе за рано откривање, процену, пријављивање, брз јавно-здравствени одговор (дијагностика, транспорт, изолација, лечење) и предузимање превентивних мера како би се спречило ширење и смањило терет болести (хигијенскосанитарне мере, вакцинација, терапија, као и дезинфекција, дезинсекција, дератизација). Битно је успостављање сарадње са ветеринарским институцијама у циљу благовремене размене релевантних информација везано за зоонозе, болести које се са животиња преносе на људе. Едукација здравствених радника за поступање у кризним ситуацијама (планирање, алокација ресурса) укључујући и кризну комуникацију као и едукацију становништва о превенцији заразних болести су такође важни, као и мултисекторски приступ, комуникација и координација јавно-здравственог сектора, цивилне заштите, полиције, војске, медија, као и невладиних структура, које се у овим случајевима укључују, попут Црвеног крста и других хуманитарних организација у сарадњи са штабовима цивилне заштите.

Литература

1. Altizer, S., Ostfeld, R. S., Johnson, P. T., Kutz, S., & Harvell, C. D. (2013). Climate change and infectious diseases: from evidence to a predictive framework. *science*, 341(6145), 514-519.
2. Barua, D. (1992). History of cholera. In *Cholera* (pp. 1-36). Springer US.
3. Bonita, R., Beaglehole, R., & Kjellström, T. (2006). *Basic epidemiology*. World Health Organization.
4. Centers for Disease Control and Prevention. (2014). Ebola outbreak in west Africa.
5. Fields, B. S., Benson, R. F., & Besser, R. E. (2002). Legionella and Legionnaires' disease: 25 years of investigation. *Clinical microbiology reviews*, 15(3), 506-526.
6. Friis, R. H., & Sellers, T. (2013). *Epidemiology for public health practice*. Jones & Bartlett Publishers.

7. Groseth, A., Eickmann, M., Ebihara, H., Becker, S., & Hoenen, T. (2001). Filoviruses: Ebola, marburg and disease. *eLS*.
8. Институт за јавно здравље Републике Србије “Милан Јовановић Батут” (2017). Извештај о заразним болестима у Републици Србији за 2016.годину
9. Јовић, Р. Ц., & Савић, А. (2004). *Биотероризам, биолошки рат, биолошко оружје*. Институт за политичке студије, Центар за истраживање безбедности и тероризма.
10. McInnes, C. (2006). HIV/AIDS and security. *International Affairs*,82(2), 315-326.
11. Poku, N. K. (2017). *The political economy of AIDS in Africa*. Taylor & Francis.
12. Plavsic B, Glisic M, Uzelac J, Petrovic M.(2016). Epizootiological situation in Serbia in 2015. Book of abstracts. XVIII simpozijum epizootologa i epidemiologa. Kraljevo.p. 13-16 (invited lecture)
13. Ristanovic E, Gligic A, Atanasievska S, Protic-Djokic V, Jovanovic D and Radunovic M. (2016) Smallpox as an actual biothreat:lessons learned from its outbreak in ex-Yugoslavia in 1972. *Ann Ist Super Sanita Vol.52 No.4 p.587-597 DOI: 10.4415/ANN_16_04_21*
14. Ristanovic E. (2015) Bioterrorism:prevention and response. Library Military Book No.1392, Odbrana Media Center: University of Defence, Belgrade, ISBN 978-86-335-0458-4
15. Ristanovic E. (2015) Infectious Agents as a Security Challenge: Experience of Typhus, Variola and Tularemia outbreaks in Serbia. (In English) Original Scientific Papers. UDK-343.326:616.9(093.2)(497.11) Bezbednost. Beograd.Časopis MUP RS, Godina LVII, No.2 p. 5-20
16. Ristanovic E. Infective agents and human security hthrough the prism of current migrations. UDK 614.4:314.7 p. 257-268. In. 3rd international Conference on human security Belgrade, May 2017 Eds. Stanarevic S, Đorđević I, Rokvić V. Univerity of Belgrade, Faculty of Security Studies, Human Research Center ISBN 978-86-80144-09-2
17. Ристановић Е. (2017) Биотероризам и биолошка одбрана: (нови) изазови националној и глобалној безбедности (УДК 323.28) п.99-120 у Интегрална безбедност Републике Србије. Тематска монографија. Факултет за пословне студије и право, Факултет за информационе технологије и инжењерство Универзитета „Унион – Никола Тесла“, Београд. ИСБН 978-86-87333-74-1

18. Samardzic, S., Marinkovic, T., Marinkovic, D., Djuricic, B., Ristanovic, E., Simovic, T., ... & Gligic, A. (2008). Prevalence of antibodies to *Rickettsiae* in different regions of Serbia. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 8(2), 219-224.
19. Toole, M. J., & Waldman, R. J. (1997). The public health aspects of complex emergencies and refugee situations. *Annual review of public health*, 18(1), 283-312.
20. Zhdanov, K. V., & Holikov, I. V. (2015). Disease caused by the Ebola virus; from theory to practice. *Žurnal Infektologii*, 7(1), 5-17.
21. Закон о заштити становништва од заразних болести („Службени гласник РС”, бр. 125/04 и 36/15)

7. ПОЖАРИ КАО ПРИРОДНЕ КАТАСТРОФЕ



7.1. Укратко о пожарима – општи појмови, узроци и услови настанка

Пожар је свако некорисно и неконтролисано сагоревање. Пожари као природна катастрофа могу настати када захвате веће шумске комплексе. Посебни временски услови – висока температура, јак ветар и суво време утичу на настајање и ширење шумских пожара који могу угрозити стамбене, јавне и привредне објекте.

Шумски пожар катастрофалних размера може нанети веома штетне последице по животну средину, здравље људи, материјална и културна добра (слика 1).



Слика 1. Катастрофални пожар који има потенцијал да значајно угрози природом и радом створене вредности

Постоје три услова за настанак процеса горења код пожара и то су: горива материја, топлота и кисеоник (слика 2).



Слика 2. Услови потребни за настанак пожара

Начини на које долази до паљења (стварања/извора потребне топлотне енергије – енергије паљења) гориве материје и настанка пожара, могу се систематизовати у следеће групе:

- директан контакт гориве материје са пламеном (упаљена шибица пали завесу), ужареном материјом (опушак или жар цигарете у пластичној корпи) или усијаном материјом (усијана честица/опиљак код аутогеног заваривања);
- самозапаљење и хемијске реакције (масти и уља; материјали биљног порекла – сено, памук, угаљ, прашина, разне хемијске материје, нпр. фосфор, калијум и натријум под утицајем воде);
- експлозија (механичка – судови под притиском, због конструкцијске грешке, неадекватног одржавања и грешке у руковању и манипулацији и др.; хемијска – експлозивне материје, гасови и паре запаљивих течности и прашине);
- електрична енергија која се претвара у топлотну енергију (загревање електричних проводника; кратки спој; велики прелазни отпор; варничење; преоптерећење електричних проводника; електротермички уређаји – пегла, шпорет, термоакумулациона пећ; грејна тела – бојлер, ужарено влакно);
- атмосферско пражњење електрицитета (гром);
- статички електрицитет и потенцијали катодне заштите;

Законом је утврђено да ће се Стратегијом заштите од пожара створити основ за ефикаснију заштиту људи и материјалних добара. Општи циљ Стратегије заштите од пожара за период 2012-2017. године („Службени гласник РС”, бр. 21/2012), је унапређење заштите од пожара превентивним деловањем кроз предузимање и примену мера безбедности свих субјеката и информисаност грађана.

Систем заштите од пожара обухвата скуп мера и радњи за планирање, финансирање, организовање, спровођење и контролу мера и радњи заштите од пожара, за спречавање избијања и ширења пожара, откривање и гашење пожара, спасавање људи и имовине, заштиту животне средине, утврђивање и отклањање узрока пожара, као и за пружање помоћи код отклањања последица проузрокованих пожаром.

Субјекти заштите од пожара су државни органи, органи аутономне покрајине, органи јединица локалне самоуправе, привредна друштва, друга правна и физичка лица. Заштита од пожара остварује се: 1) организовањем и припремањем субјеката заштите од пожара за спровођење заштите од пожара; 2) обезбеђивањем услова за спровођење заштите од пожара; 3) предузимањем мера и радњи за заштиту и спасавање људи, материјалних добара и животне средине приликом избијања пожара; 4) надзором над применом мера заштите од пожара.

Основни циљ прописаних мера заштите од пожара јесте заштита живота људи, телесног интегритета, материјалних добара и животне средине. Остваривање заштите од пожара заснива се на начелима превенције, сталности, јачања свести, јавности, сарадње, солидарности и одговорности. Превенција заштите од пожара обезбеђује се планирањем и спровођењем превентивних мера и радњи тако да се што ефикасније спречи избијање пожара, а да се у случају избијања пожара ризик по живот и здравље људи и угрожавање материјалних добара као и угрожавање животне средине сведе на најмању могућу меру и пожар ограничи на самом месту избијања. Заштита од пожара се организује и непрекидно спроводи на свим местима и у свим објектима који су изложени опасности од пожара. Субјекти заштите од пожара подстичу, усмеравају и обезбеђују јачање свести о значају заштите од пожара кроз систем образовања и васпитања, научно-истраживачког и технолошког развоја, усавршавања у процесу рада, као и јавног информисања. Државни органи, органи аутономне покрајине, органи јединице локалне самоуправе, привредна друштва и

друга правна лица дужни су да обавештавају јавност о стању заштите од пожара и чине доступним потребне информације, у складу са законом. Субјекти заштите од пожара дужни су да међусобно размењују информације од значаја за заштиту од пожара и ускладе активности од значаја за заштиту од пожара, при чему се та сарадња остварује и са другим државама и међународним организацијама. Субјекти заштите од пожара дужни су да међусобно помажу једни другима у отклањању последица пожара. Одговорна лица у државним органима, органима аутономне покрајине и органима јединице локалне самоуправе, привредна друштва и друга правна и физичка лица одговорна су за спровођење мера заштите од пожара.

Ради спровођења заштите од пожара, спасавања људи и имовине, спречавања и сузбијања других техничко-технолошких несрећа и елементарних непогода, оснивају се ватрогасне јединице. Ватрогасне јединице су дужне да међусобно сарађују и једна другој пружају помоћ при гашењу пожара и у ванредним ситуацијама. Ради гашења пожара и спасавања људи и имовине угрожених пожаром ватрогасне јединице могу пружати помоћ ватрогасним јединицама суседних држава, односно од њих тражити помоћ, у складу са одлуком Владе и закљученим уговорима о међународној сарадњи.

У току гашења пожара и заштите људи и имовине угрожених пожаром и осталих интервенција руководилац акције гашења пожара, односно руководилац интервенције, има право да: 1) непозваним лицима забрани приступ на место гашења пожара или другог ванредног догађаја, као и да обустави саобраћај поред тог места; 2) нареди евакуацију лица и имовине из угрожених територија, просторија и објеката; 3) нареди прекид довођења електричне струје, гаса и течних горива; 4) нареди употребу воде и других средстава за гашење пожара које користе правна и физичка лица ако се на други начин не може обезбедити потребна количина воде односно других средстава за гашење пожара; 5) нареди коришћење возила правних и физичких лица за превоз повређених у пожару, евакуацију лица и имовине и допремање средстава за гашење пожара; 6) нареди уклањање возила и других предмета који се налазе на противпожарном путу или поред хидранта и који онемогућавају или отежавају приступ месту гашења пожара или коришћење хидрантске мреже; 7) нареди другим правним и физичким лицима да ставе на располагање алат, превозна, техничка и друга средства потребна за гашење пожара и спасавање људи и имовине угрожених пожаром; 8)

нареди делимично или потпуно рушење објеката или делова објеката који нису захваћени пожаром, у случају да се на други начин не може обезбедити гашење пожара или спасавање живота људи; 9) предузме мере за обезбеђење евакуисане имовине; 10) предузме мере и радње да би се обезбедили трагови и предмети значајни за утврђивање узрока пожара; 11) нареди насилно отварање закључаног објекта или просторије ради гашења пожара и спасавања људи и имовине; 12) нареди радно способним лицима, која станују у непосредној близини места пожара, као и лицима која се затекну на месту пожара, да пруже помоћ у гашењу пожара и спасавању људи и имовине; 13) затражи помоћ других ватрогасних јединица и свих осталих служби које се могу ангажовати у акцији гашења пожара и спасавања лица и имовине.

Грађанин који примети непосредну опасност од избијања пожара или примети пожар дужан је да уклони опасност, односно да угаси пожар ако то може учинити без опасности за себе или другог. Ако грађанин не може сам да угаси пожар, дужан је да о томе без одлагања обавести најближу ватрогасну јединицу, односно полицијску станицу.

Забрањена је лажна пријава пожара и других техничко-технолошких несрећа. Трошкове интервенције ватрогасно-спасилачке јединице по лажној пријави пожара сноси лице које је лажно пријавило пожар.

Забрањено је спаљивање старих кућних ствари, горивих материја и ниског растиња наког уређивања стамбених, дворишних и пољопривредних површина.

Забрањено је ложење отворене ватре у шуми и на удаљености од 200 m од руба шуме, изузев на одређеним и за то видно обележеним местима, у складу са прописаним мерама заштите од пожара.

Лице које приликом пружања помоћи гашења пожара или у вршењу обуке гашења пожара буде повређено или оболи, па због тога одсуствује с рада, односно постане неспособно за рад, има права из здравственог, пензијског и инвалидског осигурања под условима утврђеним за полицијског службеника. Уколико при пружању овог вида помоћи лице изгуби живот, његова породица има права из пензијског осигурања као и породица полицијског службеника који је изгубио живот у вршењу или поводом вршења послова.

Лице које стави на располагање средства и опрему за гашење пожара по наређењу руководиоца акције гашења пожара, односно руководиоца интервенције има право на накнаду материјалне штете.

7.3. Превентивне мере заштите и спасавања од пожара

Један од битних предуслова спречавања пожара су превентивне мере чијим спровођењем не дозвољавамо настанак и ширење пожара, односно одклањамо узрочнике пожара у средини где живимо и радимо.

Управљач заштићеног подручја установљеног на основу прописа који уређује заштиту природе дужан је да планом управљања (или Планом заштите од пожара) тим подручјем утврди превентивне мере заштите од пожара, сходно величини заштићеног подручја, врсти и намени земљишта или објеката којима управља.

Противпожарну стражу (лице стручно оспособљено) дужно је да организује лице које изводи радове заваривања, резања и лемљења, користи отворени пламен или алат који приликом коришћења варнички у просторији која није посебно прилагођена за обављање тог посла или на удаљености од 200 m од руба шуме.

Приликом обављања жетвених радова треба предузети посебне мере заштите стрних усева од пожара (нпр: организовање сталног дежурства; организовање осматрачке службе; организовање службе везе и обавештавања; опремање механизације одговарајућом противпожарном опремом; контрола противпожарне опреме; контрола исправности механизације; контрола ускладиштавања усева.

Правилним коришћењем техничких уређаја у стану према упуштвима произвођача, затим електричне енергије, запаљивих и експлозивних материја смањују се услови за настанак пожара (слика 4).



Слика 4. Неправилно коришћење техничких и запаљивих средстава
(Извор: Арнаутовић, 2007)

Уколико се ваша кућа налази унутар или у близини шуме потребно је да у пречнику од 20 m око ње посетите ниско растиње, уклоните суво лишће и гране (гране не смеју да додирују кућу), обезбедите противпожарне апарате, резервоаре - посуде за воду, неелектричне пумпе за воду и чесму са цревом које може да достигне границу брањеног подручја.

Да не би дошло до пожара у објектима за становање потребно је придржавати се следећих превентивних мера заштите:

- При коришћењу електричних уређаја не одвајати са на дуже време од њих или их остављати без контроле, а при изласку из стана проверити да ли су сви електрични уређаји искључени, односно код дужег одсуства из стана уређаје искључити из утичнице;

- Електричне уређаје повремено преконтролисати и сервисирати од стране стручног лица (на пример бојлер на сваке 2 године, филтер од аспиратора када се умасти, итд.);

- Пред почетак грејне сезоне очистити електричне пећи од наталожене прашине сакупљене у делу око вентилатора и електричних проводника, проверити и очистити „димну“ инсталацију, а код пећи на пелет или лож уље проверите инсталације и начин функционисања по техничком упутству произвођача;

- Електричну грејалицу држати даље од завеса и намештаја најмање 1,5 m, ТА пећ 0,5 m, а решо би требало држати на цигли, керамици или мермеру;

- Пећ на чврсто гориво поставите на заштитни лим, а ТА пећ на рам са наменским точкићима;

- Не палите ватру у пећима на чврсто гориво безном, нафтом, алкохолном и другом запаљивом течностима;

- Замену прегорелих осигурача не вршити „лицнастом жицом“ већ заменити фабрички осигурачима одговарајуће ампераже (препоручује се превентивна уградња аутоматских осигурача);

- Перманентно одржавати уређаје и инсталације за пропан-бутан гас, при чему је потребно при замени празне боце, стално мењати заптивну гумицу на регулатору и извршити контролу вентила на боци и гуменог црева (испитивање пропусности спојева вршити сапуницом). При завршетку рада уређаја на пропан-бутан прво заврните вентил на боци па дугме на уређају, а резервне боце држати у одвојеним просторијама са могућношћу проветравања – остава, купатило (максималног капацитета до 30 литара – нпр. 3 боце плина за домаћинство по 10 литара). Уколико се осети присуство гаса у

просторији (гас који цури има карактеристичан мирис а понекад и пиштећи звук), не палити светло, шибицу, упаљач, већ одмах отворити врата и прозоре ради проветравања, затворити вентил на боци и позвати стручно лице;

- код инсталација на земни гас извршите контролу регулационих сетова у заједничкој просторији и славина код потрошача, односно, ако постоји посебан огранак са мерним сетом за централну котларницу која служи за припрему потрошне топле воде);

- Дрво, угаљ, папир, пластика, текстил, хемикалије и друге запаљиве материје држати даље од радијатора, штедњака, пећи, грејалице, решоа и др.);

- Не прати и чистити одећу бензином у затвореној просторији, као и не користите већу количину спреја и лакова за косу;

- Спречите децу да се играју шибицом, упаљачем, свећом, запаљивим и другим опасним материјама, да остају сама уз новогодишњу јелку са упаљеним сијалицама и свећицама. Пред малом децом не укључујте пеглу, грејалицу, шпорет, гасни потрошач, не мењајте осигурач да вас не би опонашала и довела до настанка пожара;

- Опушке бацајте у пепелару коју би требало држати при руци;

- Упаљену сијалицу не прекривати папиром или текстилом и близу ње не држати запаљиве материје (по могућству у стану - кући уградити ЛЕД расвету);

- У заједничком холу и на степеништима, испред станова, у стамбеним зградама забрањено је држање ма каквог материјала (запаљивог или незапаљивог, постављање ормара, ципеларника и сл.). Они увек морају бити чисти и проходни.

- У случају пожара ЛИФТОВИ СЕ НЕ СМЕЈУ КОРИСТИТИ, већ их је потребно одмах искључити од стране овлашћеног лица. То важи и у случају појаве дима у лифту.

- Таванске прозоре, врата и друге отворе увек држати затворене. Разбијена стакла одмах заменити. Димњаци морају увек бити исправни и чишћени по прописима димњачарске службе (једном годишње). На даљини од једног метра не држати запаљиве материје и ствари (дрвенарија, стари намештај, папир, одећа итд.). Таван обезбедити приручним средствима за гашење пожара: песак, лопата, буре са водом и кантом. УПАМТИТЕ! - Пожар димњака се не гаси водом. Оставити да чађ изгори, уз предузимање мера предострожности да се пожар не прошири на суседне објекте.

Затворити отвор мокрим ћебетом (одстрањује се кисеоник и ватра се сама гаси).

- Уколико у подруму нема електричног осветљења, у исти се улази са затвореним осветљењем (батеријска лампа и сл). Не палити шибицу, упаљач, и не пушити. У подруму не држати непотребне - нагомилане ствари (папир, крпе, сандуке, стари намештај итд.). Опасно је у подруму држати лако запаљиве течности (бензин, петролеј, нафта, фирнајз), боце са пропан-бутан гасом, те друге опасне материје. Угаљ се може држати у подруму, али само онда ако подрум има доста промаје. Пазите, угаљ хоће сам од себе да се упали кад је наслаган у велике гомиле.

- Сви станари у вишеспратницама морају знати постоје ли пожарне степенице, где се налазе, како се до њих долази, да ли су проходне и употребљиве и ко је дужан да брине о заштити од пожара у згради.

- Треба знати да се, углавном, сва спасавања врше преко тераса, а у већини случајева кроз терасе пролази пожарно степениште. Због тога, тераса не сме да служи за оставу.

- Гаража не треба да служи за смештај разних отпадних и запаљивих материјала, као што су: масне крпе, рабљено уље, бензин, пуцвал, хартија, даске и сл.

- Препоручујемо да у свом возилу имате и апарат за гашење пожара С-1 или С-2. Његова вредност је занемарљива према вредности возила. Не користите неисправне електричне инсталације и уређаје, јер можете изазвати пожар и несрећу.

- У дворишту, пољу и излетишту не спаљујте старе ствари, смеће, траву, ниско растиње и водите рачуна кад палите/гасите роштиљ у близини шуме или користите цигарету кад су жетвени радови. Не остављајте смеће у шуми због могућности самозапаљења.

- Када се пожар угаси, изађите из куће и одмах угасите преостале тачке пожара у близини, а затим обезбедите дежурство због накнадне појаве пожара.

7.4. Средства за гашење пожара

За потребе овог Приручника, средства за гашење пожара подели смо на противпожарне апарате, хидранте, средства за гашење шумских пожара, крмних усева и пољопривредних газдинстава и приручна средства за гашење пожара.

Апарати за гашење пожара могу бити ручни и превозни. Ручни апарати су лако преносиви, једноставни за руковање и служе за брзо и сигурно гашење малих - почетних пожара, док се за пожаре већих размера користе преносни, односно знатно већи превозни апарати. У ручним апаратима као средство за гашење користи се: вода, хемијска или ваздушна пена, угљендиоксид, суви прах и халони. У превозним апаратима супстанце за гашење су: хемијска пена, суви прах и халони.

Сви апарати морају на предњој страни имати истакнуте налепнице, са натписом о врсти и типу апарата, садржају пуњења и подацима о начину активирања - сликовито приказаним, затим шта се сме, а шта не сме гасити апаратом, време пражњења, домет млаза, радни притисак, температурно подручје деловања и да је израђен по прописаним стандардима. Произвођач, а касније сервис истиче и посебну картицу у којој је назначено време пуњења, односно контроле апарата да би се утврдила његова исправност. Испитивање апарата се врши сваких 6 месеци, односно у складу са упутством произвођача.

Ручни апарат на прах за суво гашење „С-6“, употребљава се за гашење почетних пожара чврстих сагорљивих материјала, запаљивих течности (бензин, бензол, алкохол, етер, боје, лакови, уља, масти и др.), гасовитих материја (метан, пропан, градски плин и др.), пожара електроуређаја ниског и високог напона вредносних докумената и других пожара. Апарат се употребљава на следећи начин:

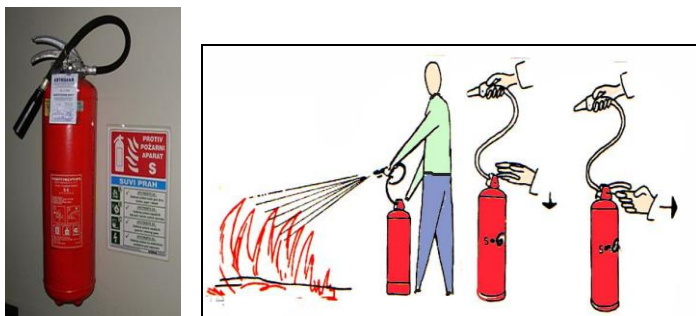
Донети ватрогасни апарат до места пожара (помоћу ручке за ношење и активирање) и спустити га што ближе (водећи рачуна о околној високој температури, правцу пламена и евентуалним механичким честицама које прскају из жаришта). У једну руку се узима црево, за пластичну млазницу, и усмерава се према пожару, а затим:

А) код класичних двостепених апарата, другом руком се притиска и отпушта ручица за активирање; после 3–5 секунди ручица се поново притиска и средство почиње да излази;

Б) код једностепених аутоматских апарата, другом руком се притиска ручица за активирање и средство одмах почиње да излази из боце. Покретима лево-десно прах се набацује на пламен до коначног гашења.

Пластична млазница се држи док се пожар не угаси, односно док се апарат не испразни. Прекидање млаза праха може се вршити по жељи отпуштањем ручице, затим поновним притискањем итд. Горуће уље

или бензин у отвореној посуди се не гаси пуним млазом праха и то одозго, већ полако стави облак праха изнад горуће површне.



Слика 5. Изглед и начин употребе противпожарног апарата „С-6“

Ручни противпожарни апарати за гашење пожара угљендиоксидом служи за гашење пожара запаљивих течних материја (бензин, нафта, бензол, уља, лакови и др.) и за гашење пожара, првенствено, електричних уређаја и инсталација ниског и високог напона.

Ватрогасни апарат се доноси до места пожара, што ближе (водећи рачуна о околној високој температури, правцу пламена и евентуалним механичким честицама које прскају. Одвојити цево узимањем искључиво за ребрасти део пластичне (ПВЦ) млазнице. Апарат се ставља у дејство одвртањем точкића вентила улево до краја или притискањем покретне ручице надолу, ако је на апарату уграђен вентил са ручком. При активирању апарата млазницу уперити у пожар. Покретима лево-десно набацивати гас на пламен до коначног гашења

Дозвољено је држати ове апарате на местима где температура не прелази 40°C.



Слика 6. Изглед и начин употребе противпожарног апарата „CO₂“

Апарат за гашење пожара водом и ваздушном пеном „ВП-15“ (брентача), намењен је за гашење почетних пожара чврстих сагоривих материја (дрво, хартија, угаљ, слама, текстил), а када користи пену, гаси и пожаре запаљивих течности (бензин, уље, лакови, нафта). Није за гашење електричних уређаја.



Слика 7. Изглед и начин употребе противпожарног апарата „ВП 15“

Апарат се употребљава на следећи начин:

- апарат донети на место пожара,
- размотати црево,
- ставити ногу у одговарајући отвор,
- једном руком узети млазницу и усмерити је у правцу пожара, а другом пумпати повлачењем ручице горе доле. Ако пожар гасе два лица (што је много лакше), један усмери млазницу у правцу пожара, а други пумпа воду.

Пламен и дим ометају гашење и због тога треба стајати у правцу ветра и гасити напред-назад. Код већег пожара не гаси сам и не постављај више апарата један иза другог.

Хидранти. Постоје три врсте хидраната и то: подземни (постављају се на улицама или тротоарима, под земљом), надземни (постављају се у фабрикама и на улицама) и зидни (постављају се у фабрикама и у стамбеним зградама, у пломбираним црвеним металним ормарићима – слика 8).



Слика 8. Изглед и начин употребе хидранта

За рад са хидрантом потребна су 2 лица – послужиоца (за нужду може и један), станара: један станар повезује спојку са једног краја ватрогасног црева на млазницу и одлази према месту пожара, исправљајући ватрогасно црево, а други станар повезује другу спојку на коси вентил у хидрантском орману и чека команду за пуштање воде. Станар са млазницом долази до места пожара, што ближе, али не преблизу, када је спреман, заузима стабилан став тела и гласно узвикује „пусти“. Станар поред хидрантног ормана полако одвија точкић вентила и пушта воду.

У **средства за гашење шумских пожара, крмних усева и пољопривредних газдинстава** (пољски пожари) спадају напртњаче, метларице, ручни алат и наменске посуде за воду (слика 9).



Слика 9. Изглед и начин употребе средстава за гашење шумских и пољских пожара

У **приручна средства за гашење пожара** спадају: вода, песак, земља, лопата, метле, мокра ћебад, обичне кофе за воду, молерске и виноградарске пумпе, црева за заливање башти итд. Начин коришћења тих средстава дат је на сликама 10 и 11.



Слика 10 – Прекривање отвора мокрим ћебетом



Слика 11 – Прекривање исцуреле запаљене течности песком

7.5. Поступак за случај пожара и његово гашење

Поступци у случају пожара су: локализација, спасавање, евакуација, јављање и позив за помоћ, мере заштите при гашењу и спасавању.

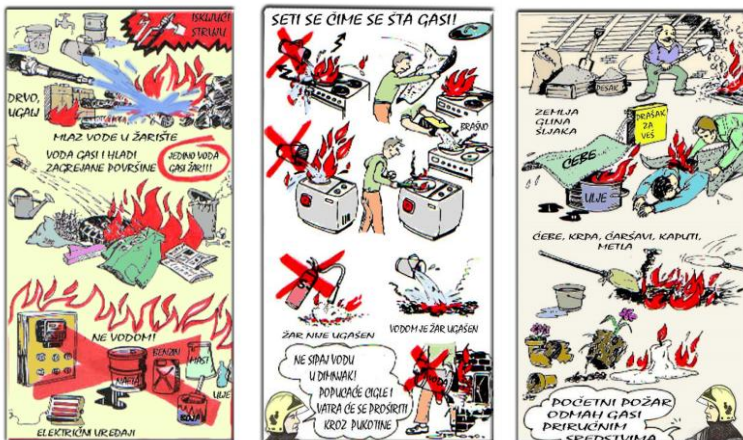
Ради ефективног и ефикасног гашења пожара (локализације, неутралисања) неопходно је познавати класе пожара и средства за њихово гашење (табела 1), као и правилност и процедуралност поступака који се у тим условима спроводе.

Табела 1. Класе пожара и врста средстава за гашење

| Класа пожара/ Врста средства за гашење | Чврсти органски материјали који сагоревају са стварањем жара (дрво, папир, текстил, угаљ, ПВЦ, кожа, шећер, гума и сл.) | Течне материје и утељена чврста тела (воскови, нека мазива) | Запалјиви гасови (бутан, ацетилен, природни земни гас и метан) | Запалјиви метали (алуминијум, магнезијум, литијум, калијум и др.) који се гасе специјалним ватрогасним апаратима | Биљне и животињске масти и уља |
|--|---|---|--|--|--------------------------------|
| Вода | Најбоље | Не | Не | Не | Не |
| Суви прах „С“ | | | | | |
| Суви прах специјални | | | | Најбоље | |
| Угљен-диоксид | | | | | Најбоље |
| Пена | | Најбоље | | | |

За потребе овог приручника, презентоваћемо поступке гашења пожара у стамбеним објектима:

- Упамтите, у стамбеним објектима водом се не смеју гасити електрични уређаји и инсталације под напоном, јер вода проводи струју. Такође, нема ефекта водом гасити бензин, уља и масти, а опасно је користити воду за гашење карбида јер се тада ствара запалјив и експлозиван гас АЦЕТИЛЕН. Зато је важно, током гашења пожара, присетити се основних правила и поступака гашења – локализације пожара (слика 12).



Слика 12. Основна правила и поступци гашења пожара (Извор: Арнаутовић, 2007).

Уколико дође до пожара, мирно и без панике одмах покушајте да угасите ватру. Имајте на уму изреку: „У првом минуту понекад је довољна чаша воде да пожар угаси, а у трећем неће бити довољна цистерна“. Да се пожар не би нагло ширио, затворите врата и прозоре да не би дошло до промаје, јер промаја разбуктава пожар. Затворите гасовод, избаците боце са пропан-бутан гасом и посуде са запаљивим течностима, искључите електричне инсталације вађењем осигурача из њихових лежишта на разводном ормару, односно искључите аутоматске осигураче или главну склопку код степеништа или у ходнику;

- Не дозволите да вас заокупирају неке материјалне ствари које би сте желели сачувати од пожара, већ поступите присебно, јер би пре свега требало спасити људске животе. Такође, важно је остати прибран и разуман и заједно са комшијама покушајте да угасите ватру.

- Ако дође до пожара у стану, а не можете га угасити, повуците се према степеништу *и понављамо*, не остављајте отворена врата и прозоре јер би се тиме омогућило ширење пожара и дима ка степеништу, а тиме онемогућила евакуација станара са виших спратова. У таквим условима дим представља посебну опасност и тада је потребно да као приручно средство за заштиту дисајних органа користите мокар пешкир или крпу за нос и уста.

- Уколико је посреди пожар већих размера, не губите време, одмах позовите ватрогасну службу на телефон 193, и дајте им прецизне податке о тачној локацији пожара, шта гори и уколико сте у могућности, укажите на правац ширења пожара. Не прекидајте везу док не дате све потребне информације.

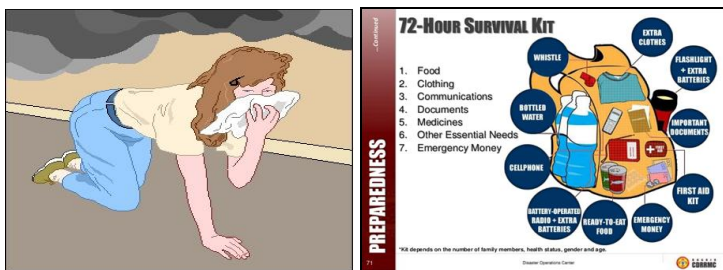
- Када постоје безбедни услови, ангажујте остале станаре и комшије и гасите пожар хидрантима. Не дозволите да се пожар разбукта. Када стигну ватрогасци, објаснити им шта и где гори и има ли угрожених људи;

- Уколико није могуће спустити се степеништем у ходнику, користите степениште које води до терасе, а ако њега нема, изађите на терасу и покушајте да привучете пажњу пролазника или ватрогасаца;

- Ноћу за осветљење користити ручне батеријске лампе које треба да поседује сваки стан - зграда.

- Ако се на вама запали одећа, потребно је да се умотате у неку тканину – ћебе, прекривач, чаршав, капут... или ваљањем по тлу или поду можете спречити теже угрожавање живота.

- У просторије се улази када је то могуће ради гашења почетних пожара, спасавања угрожених и изношења опасних материја. У просторију која је захваћена пожаром, улазите погнути, уста заштитите марамicom наквашеном разблаженим сирћетом или водом, што је потребно и приликом напуштања стамбених просторија (слика 13). Такође, приликом напуштања стамбених просторија потребно је понети унапред спаковане „личне и материјалне залихе за опстанак“ (слика 14).



Слика 13-14. Начин кретања у простору захваћеном пожаром и комплета залиха за опстанак.

Евакуација и спасавање угрожених: Савет је да се евакуација спроводи само у крајњој нужди правцима који нису угрожени пожаром и по предходно донетим и одобреним плановима од стране надлежне службе. Прво спасавајте угрожена лица (при чему приоритет имају деца, труднице, болесна и стара лица), и одмах одстраните све запаљиве предмете које може да захвати ватра. Прегледајте све просторије, загледајте испод кревета, у ормаре и друга места да се нису деца сакрила. Оружје и муницију што пре одстраните, да не би били захваћени пожаром.

Привредни, јавни и стамбени објекти (нарочито веће стамбене зграде), морају да имају израђен План евакуације (самосталног напуштања објекта), по коме би требало спроводити периодично пробне вежбе евакуације и спасавања (уз помоћ Сектора за ванредне ситуације МУП-а Републике Србије).

Начелно План евакуације стамбене зграде садржи:

- основне карактеристике зграде (положај - близина ватрогасно спасилачке јединице, приступ објекту, удаљеност од других објеката, грађевинске карактеристике, врсте постојећих инсталација, критична места/са повећаним ризиком од избијања и ширења пожара, сигурносна степеништа и сл.),

- списак лица задужених за евакуацију, са бројевима телефона (једно лице за 3 - 4 спрата),

- списак лица код којих се чувају кључеви од подрума ел. инсталација и др.,

- списак лица задужених за искључење лифтова, гасоводне и електро инсталације за случај пожара,

- број телефона ватрогасно-спасилачке јединице (193), полиција (192) и хитне помоћи (194),

- знак узбуне, чиме се даје, ко то чини-ручни јављачи или обавештавањем-задужена лица,

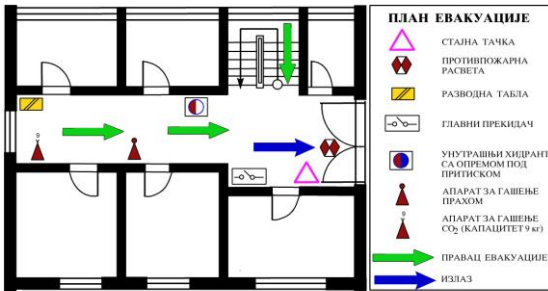
- списак болесних, старијих и особа са посебним потребама по становима, које прве треба евакуисати,

- правци кретања за напуштање зграде - главни и алтернативни,

- списак отвора за одимљавање по ходницима и спратовима, могућности самоспасавања у случају да се не могу користити планирани правци – ходници, пожарно степениште,

- приручна средства: ужад, чаршави, лестве итд. (евакуација преко тераса и прозора је тешко изводљива),

- *Графички приказ плана евакуације* је његов саставни део (слика 15 – горе лево) који се заједно са упутствима за поступање у случају пожара и упутством за употребу апарата за почетно гашење пожара и руковање хидрантима поставља у делове заједничког простора у објектима (слика 15 – доле). Приликом напуштања објекта важно је пратити ознаке за евакуацију које су зелене боје (слика 15 – горе десно).



УПУТСТВО ЗА ПОСТУПАЊЕ У СЛУЧАЈУ ПОЖАРА

- BEZ STRANA I PANIKE
- UPOZORITI I ALARMIRATI LJUDE U OKRUŽENJU
- POZVATI VATROGASCE NA BROJ 193
- UPOTREBITI NAJBЛИŽИ APARAT ZA GAŠEЊE POŽARA
- ISKLJUČITI NAPAJANJE ELEKTRИЧНЕ ЕNERГИЈЕ
- KRENUTI KA IZLAZU ZA EVAKUACIJU

Слика 15. Изглед графичког плана евакуације (горе) и упутстава за поступање у случају пожара (доле)

Литература

1. Закон о заштити од пожара, „Службени гласник РС”, бр. 111/09 и 20/2015
2. Законом о полицији, „Службени гласник РС”, бр.6/2016
3. Законом о ванредним ситуацијама, „Службени гласник РС”, бр. 111/09, 92/11 и 93/12.
4. Стратегија заштите од пожара за период 2012-2017. године, „Службени гласник РС”, бр. 21/2012
5. Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама. Службени гласник Републике Србије, бр. 86/2011.
6. Арнаутовић, О. (2007). *Заштита у становима и стамбеним зградама – Приручник*, ЦЕПТИНГ, Београд.
7. Сектор за ванредне ситуације МУП-а Републике Србије (2012). *Породични приручник за понашање у ванредним ситуацијама*, Мисија ОЕБС у Србији, Београд.



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.

