

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ БЕЗБЕДНОСТИ

*ПОПЛАВЕ У ОПШТИНИ СВИЛАЈНАЦ У
МАЈУ 2014. ГОДИНЕ И МЕРЕ ЗАШТИТЕ*

ДИПЛОМСКИ РАД

МЕНТОР:

Др Јасмина Гачић

ванредни професор

КАНДИДАТ:

Јелена Милановић 62/13

Београд, септембар 2017. године

САДРЖАЈ

УВОД	3
1. ПОПЛАВЕ КАО ХИДРОСФЕРСКА ОПАСНОСТ	5
1.1. Поплаве и њихове последице	6
1.2. Подела и узроци поплава	10
1.3. Одбрана од поплава	13
2. ПОПЛАВЕ И ЗАШТИТА ОД ПОПЛАВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ.....	16
3. ПОПЛАВЕ У СВИЛАЈНЦУ 2016. ГОДИНЕ	21
ЗАКЉУЧАК	28
ЛИТЕРАТУРА.....	29

УВОД

Природне катастрофе су догађаји који могу бити одређени у времену и простору, а који врше утицај на друштво, а друштво прописује одговор или прилагођавање на ове утицаје.¹ У последње две деценије, рањивост у погледу природних катастрофа се значајно повећала – природне катастрофе су све чешће, што показују и подаци релевантних међународних организација у периоду од 1994. године до 2013. године регистровано је 6,873 природних катастрофа на свету.² На све већу рањивост утичу и раст светске популације, урбанизација и брз привредни раст.

Природне катастрофе често имају трагичне последице, нарушавају уобичајени начин живота, изазивају поремећаје у економским, културним, а често и политичким условима живота, успоравају економски раст и развој и захтевају предузимање посебних мера и ангажовање додатних снага друштва у ванредним ситуацијама.

Поплаве, заједно са олујама, циклонима, сушама, градом и снежним олујама, спадају у метеоролошке и хидролошке феномене. У хидролошке непогоде сврставају се све оне непогоде које су настале деловањем воде. При томе, могуће је разликовати поплаве на водотоцима које могу бити изазване атмосферским (падавине, топљење снега, ледене бране), тектонским (клизишта) и технолошким узроцима (оштећења на бранама), али и поплаве у приобаљу језера, мора и океана изазване атмосферским (олује, олујни ветрови) и тектонским (цунами) узроцима.³

Поплаве су природна катастрофа која је најчешћа и најдеструктивнија - поплаве чине већину катастрофа које су се догодиле у периоду од 1994. до 2013. године. Поплаве су и све бројније, а последице поплава су све веће, под утицајем климатске промене, о чему сведочи и податак да је у њима живот изгубило 43% укупног броја

¹ Цветковић, В.М., Гачић, Ј., Јаковљевић, В. (2016). Геопросторна и временска дистрибуција шумских пожара као природних катастрофа. Војно дело 2/2016., стр.108-128.

² Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2015) UN International Strategy for Disaster Reduction - The human cost of natural disasters 2015: a global perspective. Доступно на: <http://reliefweb.int/report/world/human-cost-natural-disasters-2015-global-perspective>

³ Шумарски факултет,
<http://data.sfb.bg.ac.rs/sftp/vukasin.milcanovic/RIZICI%20PRIRODNIH%20KATASTROFA/PREZENTACIJE/04-POPLAVE%201.pdf>

жртава у катастрофама. Истовремено, поплавама је погођено скоро 2.5 милијарде људи.⁴

С обзиром на пораст броја људских жртава, као и огромне економске штете, све се већа пажња посвећује развоју система заштите и ублажавању последица катастрофа. Као начин контроле појаве поплава у регионима који су суочени са већом ризиком, уводе се трошковно ефикасна решења као што су пошумљавање, зонирање, изградња насипа, ефикаснији систем раног упозоравања и обнављање мочвара. Поред контроле појаве поплава и ублажавања последица, овакве активности имају позитиван утицај и на привредни развој региона, али и на квалитет живота локалног становништва, с обзиром да су поплаве главни узрок оштећења школа, болница и других институција у сиромашнијим земљама.⁵

С обзиром на процене и очекивања експерата о климатској промени, све интензивнију урбанизацију и даљи раст становништва, али и на споре међународне преговоре о заштити природне средине и одрживом развоју, иницијативе на националном и локалном нивоу све су значајније. За боље управљање поплавама и ублажавању њихових последица, неопходно је познавање начина и услова развоја поплава, као и начина на које поплаве утичу на домаћинства и заједнице.

Предмет овог рада јесу поплаве и њихове последице. Циљ рада је да опише најважније карактеристике поплава и размере њихових последица по људе и имовину на примеру поплава које су погодиле Свилајнац 2016. године.

⁴ Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2015) UN International Strategy for Disaster Reduction - The human cost of natural disasters 2015: a global perspective. Доступно на: <http://reliefweb.int/report/world/human-cost-natural-disasters-2015-global-perspective>

⁵ Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2015) UN International Strategy for Disaster Reduction - The human cost of natural disasters 2015: a global perspective. Доступно на: <http://reliefweb.int/report/world/human-cost-natural-disasters-2015-global-perspective>

1. ПОПЛАВЕ КАО ХИДРОСФЕРСКА ОПАСНОСТ

Природне катастрофе су последице међусобних утицаја природних догађаја (геофизички и остали процеси у природи) и људских система (друштвено-економских, културних и физичких).⁶ У зависности од природе процеса настанка, природне катастрофе могу да се поделе на:⁷

- геофизичке (земљотреси, вулкани, цунами, клизишта, блатишта),
- метеоролошке (тропски циклони/урагани, олује са грмљавином, торнада, муње, олује са градом, снежне олује, ледене олује, мећаве, хладни и врући таласи, одрони снега, магле и мразеви),
- хидролошке (поплаве, бујице),
- биолошке (епидемије и најезде инсеката) и
- ванземаљске (метеори).

Последице природних катастрофа се могу класификовати према више критеријума на материјалну штету, људске жртве и социјалне последице, које могу да буду демографске, економске, политичке, институционалне, психолошке и здравствене.⁸ Последице природних катастрофа могу бити директне и индиректне. Директне последице су последице „првог налета“ катастрофе и представљају непосредне губитке који настају услед саме катастрофе и које често доводе до секундарних и терцијарних последица. Под индиректним последицама се подразумевају дугорочне последице (губитак пребивалишта, оболели од разних болести услед стреса, и друге).⁹

Поплава је појава неуобичајено велике количине воде на одређеном месту због деловања природних сила (велика количина падавина, изливање водотока из корита) или других узрока као што су попуштање брана, ратна разарања и сл.).¹⁰

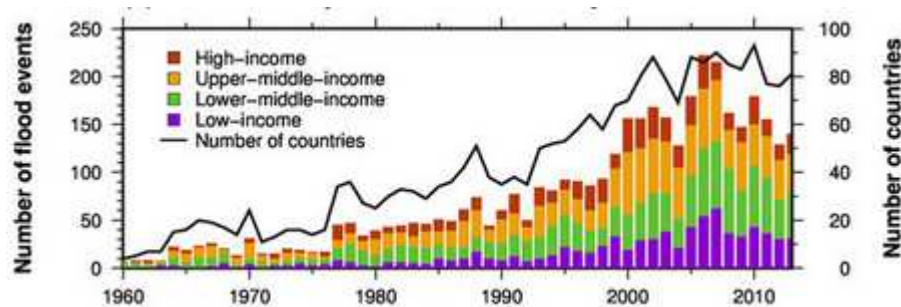
⁶ Мијалковић, С., Цветковић, В.М. (2014) Виктимизација људи природним катастрофама: геопросторна и временска дистрибуција последица. Темида.

⁷ Цветковић, В. (2013) Интервентно-спасилачке службе у ванредним ситуацијама. Београд:Задужбина Андрејевић.

⁸ Mileti, S. (1999) *Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States*. Washington, D.C: Joseph Henry Press, стр.67.

⁹ Мијалковић, С. (2011) Национална безбедност. Београд: Криминалистичко-полицијска академија, стр 213–216.

¹⁰ Пантелић-Миралем, С (2015). Одбрана од поплава. Инжењерска Комора Србије



Слика 1: Број поплава у земљама на различитом ниову привредног развоја

Извор: Tanoue, M., Hirabazashi, Y., Ikeuchi, H. (2016). Global-scale river flood vulnerability in the last 50 years. Nature, Scientific Reports 6, 29 June 2016
<https://www.nature.com/articles/srep36021>.

1.1. Поплаве и њихове последице

Поплаве спадају у несреће изазване углавном деловањем природних појава. Поплава се дефинише и као привремена покривеност земљишта водом, и то земљишта које обично није прекривено водом, а које је узроковано изливањем река, привремених водотока, језера, бујицама, и накупљањем леда, као и морске воде у приобалним подручјима, односно услед вишка подземних вода.¹¹ Према Закону о водама разликују се:¹²

- поплаве спољним водама су поплаве настале изливањем вода из корита водотока и
- поплаве унутрашњим водама су поплаве од сувишних атмосферских и подземних вода.

Узроци поплава су брзина водотока, топографске карактеристике, изостанак упозорења, брзо кретање воде, дубоке поплавне воде, клизишта, ризично понашање, вода која се брзо креће и носи оборено дрвеће и стене.¹³

¹¹ WHO (2002). FLOODS: CLIMATE CHANGE AND ADAPTATION STRATEGIES FOR HUMAN HEALTH, Report on a WHO meeting London, United Kingdom 30 June – 2 July 2002, доступно на: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/74734/E77096.pdf

¹² ЗАКОН О ВОДАМА, Сл. гласник РС бр. 30/10, 93/12

¹³ Menne, B. (2000) Floods and public health consequences, prevention and control measures. UN, Geneva.

Disaster	Month	Country	No. deaths
Flood	May	Sri Lanka	292
Landslide	March-April	Colombia	273
Flood	Oct. 2016 – Feb.2017	Zimbabwe	246
Flood	June-August	India	213
Flood	March	Peru	177
Landslide	June	Bangladesh	160
Tropical cyclone	January-March	Zimbabwe	126
Tropical cyclone 'Enawo'	March	Madagascar	99
Landslide	June	China	83
Flood	June-July	China	82

Табела 1: Број највећих природних катастрофа у 2017. години према броју жртава

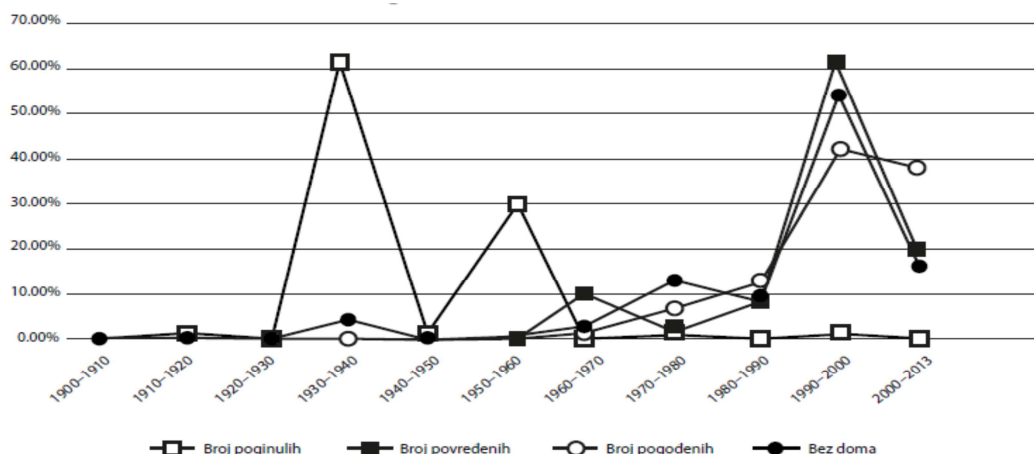
Извор: <http://www.emdat.be/database>

Ризик од поплаве је збирни ефекат поплавног догађаја и потенцијалних штетних последица поплавног догађаја за живот, здравље и имовину људи, околину, културно наслеђе и привредну активност. Последице поплава су вишеструке и могу се сагледати са више аспеката: физиономског, демографског, економског, социјалног, еколошког, здравственог, психолошког.¹⁴ Као и код осталих катастрофа, последице поплава могу бити директне или индиректне.

Услед поплава, највише људи (29,37%) је погинуло у периоду од 1910. до 1920. године, док је најмање људи (0%) погинуло у периоду од 1900. до 1910. године. Највише људи је повређено (69,51%) у периоду од 2000. до 2013. године, а најмање (0%) у периоду од 1900. до 1960. године. Највише људи које су погодиле хидролошке катастрофе (57,93%) било је у периоду од 1990. до 2000. године, а најмање (0%) у периоду од 1920. до 1980. Највише људи (36,45%) је остало без дома у периоду од 1990. до 2000. године, а најмање (0%) у периоду од 1900. до 1970. године.¹⁵

¹⁴ Гавриловић, Љ. (2007). Природне непогоде као фактор угрожавања животне средине. *Зборник радова Првог конгреса српских географа, књ.1*, Српско географско друштво, 69-76.

¹⁵ Мијалковић, С., Цветковић, В.М. (2014) Виктимизација људи природним катастрофама: геопросторна и временска дистрибуција последица. Темида.



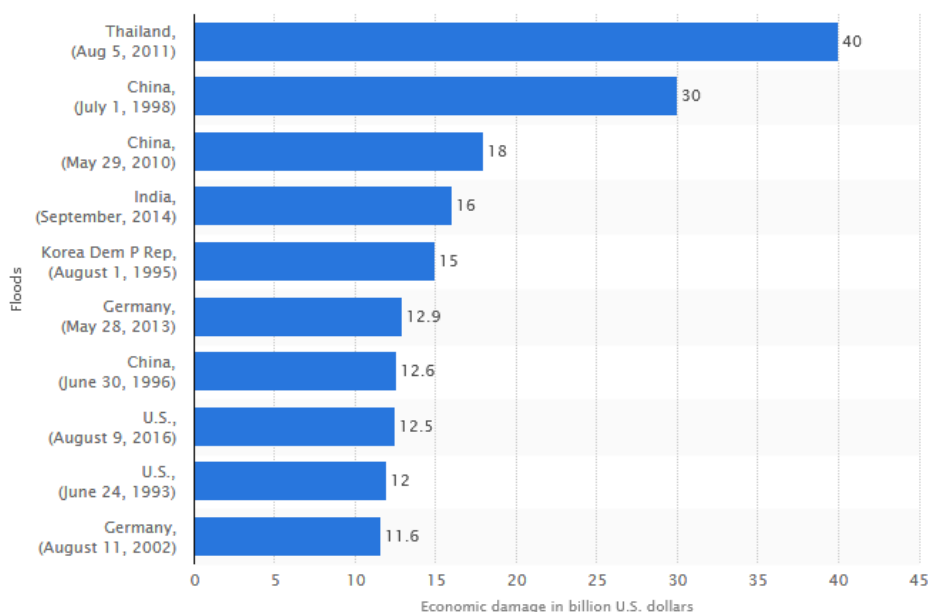
Слика 2: Број погинулих, повређених и погођених поплавама у периоду од 1900. до 2013. године

Извор: Мијалковић, С., Цветковић, В.М. (2014) Виктимизација људи природним катастрофама: геопросторна и временска дистрибуција последица. Темида.

Поплаве представљају ванредан догађај који има велики утицај на живот људи, нарочито оних који живе у подручју захваћеном поплавама. Штете које су последица поплава нису само материјалне природе, већ оне имају и негативан утицај на физичко и психичко здравље људи, као и на друге социјалне аспекте живота.

Ризици по здравље људи обухватају утапање и повреде, обољења дисајних путева, шок, хипотермију, срчани удар услед контакта са водом, инфекција повреда, дерматитис, коњуктивитис, болести органа за варење, инфекције ушију, носа или грла, могуће болести које се преносе загађеном водом, и повећана осетљивост на појаву психичких поремећаја и кардиоваскуларних обољења услед појачаног физичког и емотивног стреса.¹⁶

¹⁶ Menne, B. (2000) Floods and public health consequences, prevention and control measures. UN, Geneva.



Слика 3: Највеће економске штете од поплава

Извор: <https://www.statista.com/statistics/267750/economic-damage-caused-by-floods-worldwide/>

Економска штета обухвата:

1. Поплаве оштећују или уништавају комуналну инфраструктуру и стамбене јединице, зауставља привредну активност и угрожава нормалан живот људи на поплавом погођеној територији.
2. Поплаве уништавају и оштећују производне погоне и обрадиво земљиште и угрожавају способност становништва да остварују приходе обављањем редовних активности.
3. Оштећење инфраструктуре има дугорочне негативне утицаје, као што је поремећај снабдевања водом или енергијом, и отежава успостављање нормалног живота
4. Евакуација људи из поплавом угрожених области намеће додатне трошкове, интензивира насељавање људи у најчешће сиромашна предграђа већих градова и повећава ризике по здравље људи
5. Трошкови санирања последица често оптерећују буџете регионалних и националних установа што смањује могућност инвестирања у привреду и издвајања за социјално угрожене категорије.

Услови од којих зависи висина штета су:¹⁷

¹⁷ Бабовић, В.и Брук, С. (1982). Економско решавање проблема поплава. *Водопривреда* 80

1. хидролошко-хидраулички и топографски услови;
2. стање изграђености и коришћења поплавних површина;
3. вредност добара изложених поплавама;
4. доба године (када је у питању пољопривреда);
5. стање и организација заштите од штетног дејства поплава.

Поред људских жртава и материјалне штете, неадекватан одговор на поплаве и њихове последице често имају политичке импликације. Грађани губе поверење у владу, а социјална нестабилност и незадовољство угрожавају мир и стабилност у регионима погођеним поплавама.

1.2. Подела и узроци поплава

Поплаве се према настанку могу поделити на поплаве настале на:¹⁸

- рекама,
- потоцима,
- бујичним водотоцима,
- приобаљу, изазване морем и приобалним водама.

Долине река су одувек биле место настанка и развоја људских насеља. Стога су поплаве одувек имале значајан утицај на развој људског друштва. Изливање вода из речних корита и плављење речних долина су са једне стране допринеле формирању плодног обрадивог земљишта. Стога се и данас у долинама река налази велики број градских и сеоских насеља, обрадиво земљиште и индустријске зоне. Са друге стране, оваква концентрација људи и инфраструктуре је један од разлога великих штета које проузрукују поплаве.

Сезонске осцилације нивоа и протока су одлика водотока, а као последица тих осцилација јављају се велике, средње и мале воде. Под појмом велике воде подразумева се проток који се излива из основног корита реке и плави приобално подручје или належе на одбрамбене линије и потенцијално угрожава приобално подручје.

Велике воде настају као последица јаких киша или наглог топљења снега. Могу бити проузроковане и другим природним и антропогеним утицајима.

¹⁸ Локална заједница и проблематика бујичних поплава (2014) Приручник за локалну заједницу и организације цивилног друштва. Организација за европску безбедност и сарадњу, Мисија у Србији, Београд.

Природни узроци настанака великих вода су интензивне кише, нагло топљење снега, нагомилавање леда, нагомилавање наноса и материјала из клизишта и суперпонирање хидрограма великих вода при истовременом наиласку таласа велике воде на главном току и притокама. Антропогени узроци су интензивирање отицаја велике воде са слива услед крчења шума, изградња одбрамбених насипа уз основно корито водотока, изградња брана, устава, мостова и других објеката као и њихово рушење.¹⁹

Бујице настају од киша великог интензитета које падају из одређених врста облака, који дају обилне и јаке падавине у кратком временском периоду. Бујичне поплаве су шири појам од појма поплава на већим рекама, и укључују низ појава у бујичном водотоку и приобаљу при наиласку таласа великих вода. Трајање великих вода бујичних водотока је врло кратко, реда величине неколико часова. Поред класичне манифестације поплава услед изливања великих вода из корита, упоредо се јављају и појаве бујичне лаве, одрона и клизишта. Такође, услед наглог надоласка великих вода, бујични таласи имају велику разорну моћ па руше дрвеће, поткопавају речну обалу, стварају одроне и клизишта.²⁰

Свака бујична поплава причињава штету речном приобаљу. У случају мањих изливања великих вода бујичних водотока, која се чешће јављају, штете нису тако велике. Међутим, повремено се у бујичним подручјима јављају изузетно велике бујичне поплаве, са људским жртвама и великим материјалним последицама.

Према узроцима настанка поплаве се могу поделити на:²¹

- поплаве настале због јаких падавина (поплава од спољних вода, поплава од унутрашњих вода, ерозије и бујице)
- поплаве настале због нагомилавања леда у водотоцима,
- поплаве настале због клизања тла или потреса,
- поплаве настале због рушења бране или ратних разарања.

С обзиром на време формирања водног таласа поплаве се могу разврстати на:²²

¹⁹ Грађевински факултет, доступно на:
http://www.grf.bg.ac.rs/p/learning/sumarni_pregled_prezentacije_tema_4_1481272820669.pdf

²⁰ Локална заједница и проблематика бујичних поплава (2014) Приручник за локалну заједницу и организације цивилног друштва. Организација за европску безбедност и сарадњу, Мисија у Србији, Београд.

²¹ Пантелић-Миралем, С (2015). Одбрана од поплава. Инжењерска Комора Србије

- равничарске поплаве - поплаве на великим рекама код којих је потребно десет и више сати за формирање великог водног таласа,
- бујичне поплаве - поплаве на брдским водотоцима код којих се формира велики водни талас за мање од десет сати,
- акцидентне поплаве - поплаве код којих се тренутно формира велики водни талас рушењем водопривредних или хидроенергетских објеката.

Кишне падавине и отапање снега у горњим деловима слива најчешћи су узроци поплава како на великим рекама, тако и на бујичним водотоцима и потоцима. Осим падавина, на настанак поплаве у зимском периоду може утицати и топљење леда и формирање ледених баријера, које смањују или потпуно затварају протицајни профил корита.

Поплаве изазване подизањем нивоа подземних вода последица су већих количина воденог таласа, топљења снежног покривача на површини, или њихове комбинације. Такође, до подизања нивоа подземних вода може доћи и услед подизања нивоа воде у водотоцима.

Поплаве изазване морем и приобалним водама могу бити узроковане плимним таласима услед дејства гравитационих сила привлачења Месеца или коинциденције дејстава гравитација Месеца и Сунца, падом ваздушног притиска у приобалној зони услед циклонске активности и јаких ветрова из смера мора ка копну и услед цунамија.²³

Антропогени утицај највише је везан за активности у самом кориту водотока, али и сливу. Крчењем шума, изградњом објеката и саобраћајница, каналисањем и другим активностима повећавају се брзина отицаја и количина отекле воде са слива, а скраћује време концентрације воде у главном кориту, односно повећава се коефицијент отицаја са сливног подручја. Регулисањем корита водотока, мртваја или старача, и изградњом објеката на обалама, или чак у кориту водотока, смањује се време течења кроз корито и смањује протицајни профил, што се одражава и на повећање висине воде у кориту. Огољавање земљишта око река, преграђивањем или сужавањем корита

²² Пантелић-Миралем, С (2015). Одбрана од поплава. Инжењерска Комора Србије

²³ Локална заједница и проблематика бујичних поплава (2014) Приручник за локалну заједницу и организације цивилног друштва. Организација за европску безбедност и сарадњу, Мисија у Србији, Београд.

реке (уставе, бране, мостови), формира се поплавно језеро узводно од преграде, а неконтролисаном изградњом објеката у инундацијама смањује се проточна моћ корита за велике воде.

На појаву поплава могу утицати и друге активности, као што је депоновање грађевинског шута и других врста отпада у корито водотока чиме се смањује проточност самог корита, али и повећава могућност стварања „чепова” на сужењима водотока, и испуштање отпадних вода чије се суспендоване материје таложе на дну водотока и изазивају смањење протицајног профила. Коначно, климатске промене утичу на повећање учесталости и интензитета екстремних падавина, што се директно одражава и на отицај са слива, а тиме и на поплаве.

1.3. Одбрана од поплава

Под одбраном од поплава се подразумева низ радова, објеката, мера и других активности којима се на рационалан начин штите људи, природна и радом створена материјална добра и ресурси од поплава и водне ерозије.

Одбрана од поплава се дели на три основна елемента:

- Заштиту од поплава које настају при изливању вода из корита већих-сталних водотока,
- Заштиту од свих видова водне ерозије и бујица,
- Заштиту од свих атмосферских и подземних вода.

Одбрана од поплава се спроводи као редовна и ванредна. Уколико је најављен пораст водостаја уводи се стање приправности, затим редовна, па ванредна одбрана и на крају ванредно стање. Најчешће редовна одбрана почиње када водостај реке дође до ножице насипа, а ванредна када је ниво око 1м нижи од претходно забележеног максималног нивоа на одређеној деоници реке. Када се достигне критични водостај или критична кота заштитног система, а очекује се даљи пораст водостаја проглашава се ванредна ситуација услед поплава.



Слика 4. Препоручени степен заштите од поплава

Извор: Грађевински факултет, доступно на:

http://www.grf.bg.ac.rs/p/learning/sumarni_pregled_prezentacije__tema_4_1481272820669.pdf

Утврђивање плавних зона дуж водотока даје могућност за процену потенцијалних штета од поплава, различитих вероватноћа појаве, умањење последица поплава, планирање против поплавних мера и радова, утврђивање основа за примену политике осигурања од поплава, решавање евентуалних судских спорова, итд.

Плавне зоне се деле на реалне и потенцијалне. Реалне плавне зоне су незаштићени делови речне долине. Овакве површине су присутне углавном у долинама мањих водотока, без изграђених заштитних система и деле се на два дела: зону проточне и непроточне инундације. Потенцијалне плавне зоне су површине заштићене од поплава пасивним или активним мерама заштите. Оне би биле плављене у случају појаве веће воде од усвојене „меродавне“ или услед отказа система заштите.

Према Европској Директиви о поплавама, земље су обавезне да израде карте угрожености од поплава и карте ризика од поплава. Ове карте представљају ефикасну алатку за информисање, као и корисну основу за утврђивање приоритета и будуће техничке, финансијске и политичке одлуке које се односе на управљање ризицима од поплава.

Ризик од поплава је резултат угрожености, изложености и осетљивости на поплаве. Угрожени су сви приобални простори у које се повремено изливају велике

воде неког водотока. Изложеност је људска компонента ризика од поплава. Стварне последице поплаве зависе од тога колико су људи и добра осетљиви на опасност и оштећења. За смањење угрожености од поплава примењују се структурне мере, односно изграђују се различити објекти којима се утиче на режим и досезање великих вода. Пошто ове мере значајно утичу на животну средину, као додатак структурним мерама, све више се користе неструктурне мере управљања ризиком од поплава. Неструктурне мере заснивају се на смањењу штете које поплаве могу проузроковати, применом стратегије управљања, а не изградње.

Основни објекти системи за одбрану од спољних вода су насипи, обалоутврде, кејски зид, права паралелна грађевина, напери, шеврони, усмеравајуће грађевине, преграде и прагови. Избор грађевине зависи од циља регулационих радова и заснива се на техно-економској анализи коштања радова у којој се упоређују трошкови извођења и одржавања у периоду експлоатације објекта.

2. ПОПЛАВЕ И ЗАШТИТА ОД ПОПЛАВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

На територији Србије, поплаве и клизишта представљају најчешће природне непогоде. Према главном узроку се издвајају следећи типови поплава:

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

На територији Србије, при наиласку великих вода које најчешће настају као последица јаких киша и наглог топљења снега, речно корито није у стању да прими толику количину воде, због чега долази до њеног изливања и плављења околних површина.

Потенцијално плавне територије у Србији захватају површину од 1,6 милиона хектара и на њима се налази око 500 већих насеља и 515 индустријских објеката. Осим тога, поплавама је угрожено 680 km железничких пруга и око 4.000 km путева, а проблем изливања великих вода јавља се практично на свим рекама, како великим, тако и малим.

Готово сваке године реке плаве исте области у Србији и највише погађају насеља у Војводини, док се у Србији најчешће излива река Морава. Највећа поплава у Србији догодила се 1965. године када се излио Дунав који је захватио готово све токове река, а под водом је било око 150.000 хектара земље, 16.000 кућа и 214 километара пута. У новије време велике поплаве широм Србије догодиле су се априла 2005. у централном Банату, када је вода нанела штету у износу од 12,6 милиона евра. Након тога утрошена су три милиона евра на радове за заштиту од поплава. Године 2006. око 225.000 хектара обрадивог земљишта било је поплавлено, а штета је процењена на 35,7 милиона евра.²⁴

У Србији је поплавама потенцијално угрожено 10968 км², што чини 12,4% територије. Највеће поплавне површине су у долини Тисе (2800 км²), Саве (2243 км²), Велике Мораве (2240 км²) и Дунава (2070 км²). Плављења у долини Тисе се јављају

²⁴ На длану, доступно на: <http://nadlanu.com/221850/najvece-prirodne-katastrofe-koje-su-zadesile-srbiju/>

због малих падова корита, геолошке подлоге и широке алувијалне равни. У долинама Саве и Дунава поплаве су предиспониране падавинама, али и коинциденцијом поплавних таласа њихових притока. Слив Велике Мораве је нарочито угрожен бујичним поплавама, које се формирају у кратком временском периоду, што их чини непредвидивим и разорним.²⁵



Слика 5: Карта поплавних подручја и потенцијалне будуће поплаве

Извор: Републичка дирекција за воде, <http://www.rdvode.gov.rs/lat/uredjenje-vodotoka-pp-rizika-poplava.php>

²⁵ Милановић, А., Урошев, М., Милијашевић, Д. (2010). Поплаве у Србији у периоду 1999-2009 – хидролошка анализа у мере заштите од поплава. Гласник Српског географског друштва. Свеска ХС - Бр. 1, стр.93-121.

Анализирајући узроке настанка 10 већих поплава у Србији у протеклој деценији, може се закључити да је код свих главни фактор била интензивна количина падавина, најчешће уз топљење снега. Од укупног броја поплава:²⁶

- 5 поплава су изазване кишом и наглим отапањем снега.

- 5 бујичних поплава.

Из године у годину у Србији су штете од поплава све веће. Разлог томе је рапидно повећање вредности добара на подручјима потенцијално угроженим поплавом и техничком немогућношћу да се сва та подручја заштите грађевинским радовима.

Период	Слив	Поплављени стамбени и привредни објекти / Срушени стамбени објекти	Поплављене пољопривредне површине (ha) / Пољопривредне површине угрожене подземним водама (ha)
Април 2006 г.	Дунав, Сава, Тамиш, Тиса, Велика Морава	6 000	111 503 / 112 173
Јул 1999 г.	Велика Морава	10 000	30 000
Март-април 2000 г.	Тиса, Тамиш	5000 / 434	13 000
Април 2005 г.	Тамиш, Тиса	5 000 / 150	4 600 / 85 000
Јун 2001 г.	Јадар, Ждравија, Штира и Лесничка р.	2 400	10 000
Новембар 2007 г.	Јужна Морава, Власина, Јабланица	2 000	3000
Јун 2002 г.	Велика Морава, Млава	1 000	10 000 / 50 000
Мај 2005 г.	Јужна Морава	400	5365
Новембар 2009 г.	Западна Морава, Ђетиња, В. Рзав, Моравица	365	2000
Јун 2009 г.	Западна Морава	200	1000

Слика 6: Последице поплава у Србији у периоду од 1999. до 2009. године

Извор: Милановић, А., Урошев, М., Милијашевић, Д. (2010). Поплаве у Србији у периоду 1999-2009 – хидролошка анализа у мере заштите од поплава. Гласник Српског географског друштва. Свеска ХС - Бр. 1, стр.93-121.

Еколошке последице поплава манифестују се кроз нарушавање квалитета воде и земљишта. Чест је случај у градским насељима да током поплаве долази до изливања канализације, оштећења водовода и загађења воде за пиће. На површинама захваћеним поплавама увек постоји велика опасност од избијања епидемија заразних и других болести. Поплавне воде често загађују бунаре са пијаћом водом и стварају погодне услове за развој инфективних болести, па се искључују и градски водоводи. Посебну

²⁶ Милановић, А., Урошев, М., Милијашевић, Д. (2010). Поплаве у Србији у периоду 1999-2009 – хидролошка анализа у мере заштите од поплава. Гласник Српског географског друштва. Свеска ХС - Бр. 1, стр.93-121.

забринутост изазвало је и то што је бујица однела мноштво дивљих депонија, па је постојала опасност од већег загађења воде и земљишта.

Последице поплава су вишеструке, што илуструју и извештаји о последицама поплава 2014. године. Ванредна ситуација на територији читаве Републике Србије била је на снази од 15. до 23. маја 2014.године. Током девет дана борбе против поплава, водена стихија је на територији читаве земље причинила укупну штету која се процењује на милијарду и 532 милиона евра. Поплаве су нанеле велику штету енергетском сектору, за чију је санацију потребно више од 210 милиона евра, док се износ штете у стамбеном сектору процењује на 227 милиона евра. Вода и клизишта довели су и до потпуног уништења више од 400 стамбених јединица, док је приближно 17.000 станова и стамбених јединица претрпело делимична оштећења. Оштећена су и 74 објекта здравствене заштите, укључујући и амбуланте, домове здравља и клинике, као и 35 предшколских, школских и средњошколских установа.²⁷

Постоје два приступа заштити од поплава и то активни и пасивни. Под активним приступом подразумева се деловање на узрок поплава, односно на настанак великих вода у сливу, а то се постиже изградњом брана и акумулација у горњим деловима водотока (узводно од насељених места и територија које се штите), регулацијом речних корита, али и антиерозионим радовима у сливу. Пасивни приступ одбрани од поплава подразумева спречавање последица, односно плављења већих територија поред водотока. То се постиже изградњом одбрамбених насипа поред водотока, а већина река у Србији регулисана је на тај начин. На територији Србије, постојећи систем за заштиту од поплава састоји се од 3.460 км одбрамбених насипа поред река, 820 км регулисаних водотока и 930 км канала.

Тренутно стање заштите од поплава у Србији није задовољавајуће. Процењује се да је поплавама потенцијално угрожено 18% територије Републике Србије, највише у приобаљу Дунава, Тисе и Саве, затим Мораве, Дрине, Колубаре, и других. У Прелиминарној процени ризика од поплава из 2012. године идентификована су поплавна подручја на територији Србије на којима постоји или се могу јавити значајни

²⁷ Влада Републике Србије, <http://www.srbija.gov.rs/vesti/specijal.php?id=260272>

ризичи од поплава спољним водама и израђене су карте угрожености и ризика од поплава за значајна подручја дуж Дунава и у сливу Велике Мораве.²⁸

И тамо где су системи заштите изграђени, потенцијални ризик од плављења постоји, јер често заштитни објекти нису одговарајући (димензије објеката, објекти нису повезани у затворене целине или габарити, квалитет и врста уграђеног материјала нису задовољавајући). Поред тога, вишегодишња редукција улагања у редовно одржавање заштитних објеката је довела до знатног смањења сигурности објеката, па самим тим и степена заштите у односу на раније стање. Посебно је, због неадекватног одржавања и коришћења речних корита, угрожено приобаље водотока са бујичним хидролошким режимом.

У Србији постоји релативно висок ризик од земљотреса и поплава. Међутим, када се ради о превенцији и заштити, Србија је због лоше припремљености у категорији високог ризика услед повећања рањивости и због смањених капацитета за борбу са катастрофама.²⁹ До погоршања стања заштите од поплава у Србији долази услед људских активности као што су крчење шума, непланска урбанизација, оштећење водних објеката, итд. Даљем погоршању могу допринети неправилно управљање водним објектима, као и потенцијалне климатске промене. Основни стратешки циљ представља смањење ризика од штетног дејства вода. За остварење овог циља неопходно је правилно управљање ризиком од штетног дејства вода.

²⁸ Грађевински факултет, доступно на:
http://www.grf.bg.ac.rs/p/learning/sumarni_pregled_prezentacije_tema_4_1481272820669.pdf

²⁹ Србин инфо, доступно на:<http://srbin.info/2016/08/26/oprez-srbiji-prete-prirodne-katastrofe/>

3. ПОПЛАВЕ У СВИЛАЈНЦУ 2016. ГОДИНЕ

Свилајнац је насеље на десној обали Ресаве, које се временом, нарочито почетком XX века, територијално проширио и на њену леву обалу. Овај водоток, поред осталих, представља једну од просторних окосница развоја града – линију просторног ширења. Осим тока Ресаве, велики хидролошки значај, са становишта водоснабдевања урбаног становништва и привреде, имају и подземне воде алувијалних наслага Ресаве и Велике Мораве.

Територија општине Свилајнац покрива 22 насељена места у којима живи око 30.629 становника у 8.320 домаћинства. Учешће пољопривредног становништва износи око 40 %, а непољопривредног око 60 %. Површина коју покрива територија општине износи око 326 km², а пољопривредна производња се одвија на 23.926 ha пољопривредног земљишта.

Подручје општине Свилајнац састоји се од брдског и равничарског дела које лежи у долинама реке Велике Мораве и реке Ресаве. Брдско подручје општине испресецано је мањим потоцима, који немају шири привредни значај, док је у равничарском делу утицај реке Ресаве, а нарочито Велике Мораве веома видан. Оба водотока значајно утичу на развој пољопривреде и свих пратећих делатности, као и на развој индустрије, занатства, саобраћаја и целокупног становништва које насељава ово подручје. У процесу просторног развоја Свилајнца, знатне површине земљишта око река трансформисане су у различите начине урбаног искоришћавања.

Иако је количина падавина мала (672 mm), по чему Свилајнац припада сушнијим подручјима, њихов годишњи распоред је повољан. Максимална количина падавина излучи се у мају (75 mm) и јуну (99 mm). На простору општине Свилајнац највећи су водотоци реке Велика Морава и Ресава са више бујичних притока. Стога Оперативни план за одбрану од поплава за воде II реда на територији општине Свилајнац, дефинише реке Велику Мораву, Ресаву и поток Булињак као водотоке који могу бити потенцијална опасност за појаву поплава територије и насеља у општини Свилајнац. У ризичне водотоке убрајају се и потоци Трстена и Ловче, који извиру у атару села Војска и уливају се у Велику Мораву, Кушачки поток, притока потока Трстена, Гложански поток, као и више мањих сеоских потока. Значајније притоке

Ресаве су Саставци, Селски, Стубљански, Грабовачки, Купиновачки, Тропоњски, Буљански, Точков поток и поток Бук.

У протекла близу два века Ресава је двадесетак пута потапала и рушила Свилајнац. Наиме, при већим количинама падавина на падинама Јужног Кучаја и подбељаничком крају, река Ресава се излива и прети атару Свилајнца. Додатно, уколико је висок ниво Велике Мораве у коју се Ресава улива око шест километара од Свилајнца, ток набујале Ресаве полако стаје а њен ниво пред утоку нагло расте, чиме се у граду повећава опасност од изливања из корита.

Сачувани списи у архиви Милована Момировића, хроничара и колекционара историјске грађе Ресаве, сведоче о поплавама 1825. године, као и о „правом потопу“ 1864. године када је у овом граду и у неколико околних села страдала имовина већине домаћинстава и удављено 2.300 грла стоке. Од децембра 1896. до јуна 1897. године у Свилајнцу је било 12 поплава. Деспотовац је готово сваке године у пролеће плављен. У јуну 1897. године Ресава је оставила пустош у Свилајнцу, а у једној од највећих поплава, која је задесила Свилајнац 1910. године, утопило се 36 мештана и срушен је велики број кућа. После велике поплаве 1910. године у Свилајнцу је основано Друштво за регулацију Ресаве. Радови су завршени 1912. године, а догађај је свечано обележен. Већ 1914. Ресава се излила и поплавила град. О поплавном таласу високом два метра 1914. године и његовим последицама нема података. Свилајнац је плављен 1969. и 1970. године, а 2002. године је избегнута катастрофа већих размера захваљујући ниском водостају Мораве и поплављен је само мањи део Свилајнца. Када су после поплава 1969. и 1970. утврђене обале Ресаве, сматрало се да је изведеним радовима Свилајнац заштићен од воде.³⁰

Подручје општине је нарочито угрожено и то подједнако од великих вода Велике Мораве, као и од поплава реке Ресаве. Ако се при том гледају последице по целокупну привреду и становништво, онда се може рећи да су последице од поплава Ресаве биле знатно веће од оних које је наносила Велика Морава. И поред тога што су изграђени заштитни објекти, угроженост једног дела територије општине од поплава

³⁰ <http://www.novosti.rs/vesti/srbija.73.html:495459-Svilajnac-U-200-godina-20-velikih-poplava>

није сасвим отклоњена. Општим планом за одбрану од поплава за период 2012. - 2018. године је дефинисано институционално организовање одбрана од поплава



Легенда

- ● Значајно поплавно подручје
- Водоток

Слика 7: Прелиминарна процена ризика од поплава за Републику Србију значајна поплавна подручја (Ресава од ушћа до манастира Манасија и Велика Морава целим током)

Извор:

<http://www.rdvode.gov.rs/doc/6.2.1%20Znacajna%20poplavna%20podrucja%20za%20teritoriju%20Republike%20Srbije.pdf>

Ресава има два изворишна крака (Бобовачка река са извором на 1100 m и Злотска река са извориштем на 880 m) који настају у зони додира Кучаја и Црноречког андензитског масива. Ови водотоци састају се на коти 668 m. Код Марковца (97 m), Ресава се улива у Велику Мораву. Њено ушће од Дунава удаљено је 87,5 km. Површина слива Ресаве износи 718 km², а дужина реке 91,25 km, с тим што дужина главног тока износи 84 km. Ресава прима 67 притока, од којих је 41 десна, 26 левих, чија укупна дужина износи 552,15 km. Главни загађивач Ресаве је њена притока Ресавица у коју се испуштају отпадне воде из флотације рудника мрког угља. Све до регулације Ресаве, река је често плавила насеље наносећи му огромне материјалне штете. На потезу од Свилајнца па до ушћа Велике Мораве у Дунав, простире се

алувијална рава настала ерозионо-акумулативним радом речног тока Велике Мораве чија је надморска висина код Свилајнца око 100 m.

Активности на уређењу тока Ресаве су почеле 1970. године, израдом главног пројекта заштите Свилајнца од поплавих вода Ресаве и потока Бука. Већ следећих година (1971-1972), исти пројекат је реализован ангажовањем средстава тадашњег Републичког Фонда вода и Скупштине општине Свилајнац. Реализацијом овог пројекта прекинуте су скоро редовне поплаве града Свилајнца.

Низводно од кланице до ушћа Ресаве у Велику Мораву, није урађена регулација у дужини од 1.600 m, тако да је узводно од насеља Свилајнца, идући према Деспотовцу, Ресави је својим брдским притокама и даље наносила штете на постојећим комуникацијама (пут Свилајнац - Деспотовац и везе овог пута са приобалним селима).

Током 1979. године урађен је Главни Пројекат регулације реке Ресаве са притокама до границе успора од ушћа Бука до ушћа Роћевачког потока. Настављајући активности на комплетном уређењу тока реке Ресаве, током 1991. године, започети су радови на одводњавању пољопривредних површина приобаља реке Ресаве и комасације истих. Како се није располагало са довољно финансијских средстава за комплетну регулацију реке Ресаве кроз цело комасирано подручје, извршени су само делимични регулациони радови (израда просека са осигурањем обала).³¹

Обиласком терена после поплаве која се десила 1999. године и 2001. године, установљена је бочна ерозија тока на целој деоници кроз подручје, тако да се вода излила и поплавила око 500 хектара комасираног земљишта. С обзиром да је на неким деоницама извршена само делимична регулација Ресаве - урађени су само просеци, а нису постојали одбрамбени насипи, није се много утицало на степен заштите од поплава.

У 2002. години спроведен је главни пројекат регулације Ресаве узводно од моста у Седлару до улива Купиновачког потока у Ресаву, у дужини од приближно 2 km, као и део Купиновачког потока у Ресаву у дужини око 1.300 m. У 2011. и 2012. години спровођене су мере заштите од поплава и то чишћења потока, чишћење корита

³¹ Службени гласник Општине Свилајнац 11 Број 3 – Свилајнац 13. мај 2014

Ресаве од шибља и дрвећа и кошење траве. У 2013. години, на потоку у Ђуринцу-центар села, окончани су радови на измуљивању потока, урађена је облога у зони мостова и између мостова. Извршена је регулација потока у Грабовцу, обављено је асфалтирање, израда заштитне оgrade и уређење обале потока. Међутим, процењено је да је и даље од изливања реке Ресаве укупна површина угроженог обрадивог пољопривредног земљишта на територији општине око 437 ha.

Поред Велике Мораве изграђен је систем одбрамбених насипа, који штите пољопривредно земљиште, комуникације и насеља од великих вода, па је од поплава угрожен незнатан део овог подручја.

Процењује се даље да су од поплава потока, мада врло ретко, угрожене мање површине обрадивог земљишта од Роћевачког потока око 15 ha и око 30 домаћинства, од Купиновачког потока "Врлаје" око 3 - 5 ha, од бујичног "Зли" потока у Кушиљеву око 20 ha обрадивог пољопривредног земљишта и двадесетак кућа.

Непосредно после поплава које су 2014.године изазвале велику штету у многим градовима Србије, донети су планови за превентивне активности у вези са заштитом од поплава. Планирне активности обухватају чишћења корита и регулација реке Ресаве од ушћа реке Ресаве у Велику Мораву до потока Бук. С обзиром да је регулација вода првог реда у надлежности "Србијаводе", недостатак новца. Тренутно нема новца које наведен као разлог за одлагање издизања насипа на поменутој деоници и измуљивања реке Ресаве.

У фебруару 2016.године Аустријска развојна агенција је расписала тендер за извођаче радова на регулацији реке Ресаве у вредности 3 милиона евра. На Ресави код Суботице за саобраћај је отворен мост чија је изградња финансирана из Фонда солидарности Европске уније, а стари и оштећени мост који је допринео изазивању поплава чека рушење. Завршетак моста отворио је могућност за реализацију пројекта регулације Ресаве, заштите више села и градског језгра Свилајнца од плавних таласа, какав је био у мају 2014 године када је поплављено практично цео Свилајнац, више села, велики број фарми са стоком, као и десетак хиљада хектара усева. После Обреновца, највећа штета од поплава је причињена Свилајнцу - на подручју општине Свилајнац поплавама у 2014. години било је захваћено 903,00 ха обрадивог пољопривредног земљишта, што је само у изгубљеним усевима значило да је штета већа од 23 милиона динара.

Такође, у атару села Грабовац, које је за врло кратко време било потпуно поплављено током поплава у пролеће 2014.године, изведени су радови на ојачању насипа на Ресави, и река је враћена у првобитно корито. Затрпавања су вршена неквалитетном земљом а плодна земља није враћена, јер није било новца у предмеру и прорачуну овлашћене водне организације. Предвиђена је регулација Ресаве у оквиру хитних интервенција у 2014. години, радови на каналској мрежи, изградња заштитних водопривредних објеката у циљу заштите територије општине Свилајнац од великих вода, формирање корита потока и изградње каскада на потоку "Бук" у индустријској зони, КО Свилајнац и КО Луковица и друго.

Помоћ ЕУ у обнови Свилајнца од последица поплава до сада је процењена на око 5,9 милиона евра кроз претприступне фондове ИПА 2012 и ИПА 2014, као и пројекте који су финансирани кроз Фонд солидарности.³² У оквиру пројекта "Помоћ Европске уније поплављенима" у Свилајнцу је уговоре о помоћи потписало 56 домаћинстава те општине страдалих у поплави, а вредност донације је 264.770,44 евра. Реч је о породичним кућама које су страдале у катастрофалној поплави у мају 2014. године.³³

После упозорења Хидрометеорошког завода Србија 6.3. 2016. године на могућност падавина од 20 до 40 литара по квадрату за 24 сата у наредна два дана, општински штабови у Свилајнцу и Параћину увели су приправност на водотоковима, што подразумева 24 часовно дежурство комуналних служби и повереника штабова у месним заједницама. Киша у Поморавском округу почела је да пада око 19 сати. У извештају су посебно наведене реке Ресави, Црници, Лугомиру и Белици, за које се очекивало да ће достићи нивое редовне одбране од поплава.³⁴

Због обилних падавина и изливања река и потока ванредна ситуација проглашена је 7.3.2016. године у Чачку, Тополи, Бајиној Башти, Пожеги, Новом Пазару, Ариљу, Лучанима, Краљеву, Рашки, Љигу и Ивањици, а у многим местима на рекама у Србији, превазиђена је граница редовне одбране од поплава. У Поморавском округу процењено је да нема опасности од изливања река, упркос томе што киша пада

³² <http://centralmedia.rs/raspisan-tender-za-regulaciju-resave-3-miliona-evra/>

³³ <http://www.bktnvnews.com/info/drustvo/svilajncu-pomoc-eu-od-264-000-evra-za-sanaciju-od-poplava/64228>

³⁴ Блиц, <http://www.blic.rs/vesti/srbija/u-paracinu-i-svilajncu-spremni-za-poplave/qcm7d2b>

већ 19 сати, а према извештајима штабова за елементарне непогоде општина Ћуприје, Деспотовца, Параћина, Свилајнца и Рековца и Града Јагодине.³⁵

Упркос томе, 9.3. 2016.године Велика Морава се излила због таласа високог водостаја који стиже из западних делова Србије на део пута између села у близини Ћуприје.³⁶ У Свилајнцу у атарима села Војска, Радошин, Гложане, Црквенац и Кушиљево око 1.000 ха обрадиве површине према извештајима од 13.марта 2016. године.³⁷ У оквиру Државног програма помоћи и обнове оштећених породичних стамбених објеката у поплавама у марту 2016. године, до маја 2017. године извршена је исплата за 883 домаћинства у износу од 168.534.00,00 динара.³⁸ На основу извештаја надлежних органа јединица локалних самоуправа процењује се да је оштећено 710 породичних стамбених објеката.³⁹

³⁵ <http://www.newsweek.rs/srbija/70925-srbija-ponovo-na-uradu-poplava-kriticno-u-cacku-arilju-i-kosjericu.html>

³⁶ <http://centralmedia.rs/izlila-velika-morava-dok-paracina-zatvoren-lokalni-put/>

³⁷ <http://www.dnevno.rs/info/srbija/83582/poplave-u-srbiji-aktivirana-klizistadelovi-koridora-11-poplavljeni>

³⁸ Канцеларија за управљање јавним улагањима, доступно на:<http://www.obnova.gov.rs/cirilica/news/article/ukupno-isplaceni-korisnici-poplave-mart-2016>

³⁹ Влада Републике Србије, http://www.srbija.gov.rs/vesti/dokumenti_pregled.php?id=260553

ЗАКЉУЧАК

Поплаве су природна катастрофа која је најчешћа и има највеће последице. Поплаве представљају ванредан догађај који има велики утицај на живот људи који живе у подручју захваћеном поплавама. Штете које су последица поплава нису само материјалне природе, већ оне имају и негативан утицај на физичко и психичко здравље људи, као и на друге социјалне аспекте живота.

Кишне падавине су најчешћи узрочници поплава како на великим рекама, тако и на бујичним водотоцима и потоцима. На појаву поплава могу утицати и друге активности, као што је депоновање грађевинског шута и других врста отпада у корито водотока чиме се смањује се проточност самог корита, али и повећава могућност стварања „чепова” на сужењима водотока, и испуштање отпадних вода чије се суспендоване материје таложе на дну водотока и изазивају смањење протицајног профила.

Тренутно стање заштите од поплава у Србији није задовољавајуће. У Србији је поплавама потенцијално угрожено око 12,4% територије. Из године у годину у Србији су штете од поплава све веће највише због повећања вредности добара на подручјима потенцијално угроженим поплавом и техничком немогућношћу да се сва та подручја заштите грађевинским радовима, али и због неадекватне заштите. И тамо где су системи заштите изграђени, потенцијални ризик од плављења постоји, јер често заштитни објекти нису одговарајући.

У протекла два века Ресава је двадесетак пута плавила Свилајнац, а подручје општине је подједнако угрожено и од великих вода Велике Мораве, као и од изливања бројних притока реке Ресаве и бујичних потока. Регулација тока Ресаве је започета још на почетку 20. века, али су мере заштите спровођене делимично, како услед недостатка средстава тако и услед поделе одговорности између локалних органа и надлежних институција на републичком нивоу.

После поплаве 2014. године, општина Свилајнац је захваљујући донацијама Европске уније и средствима из приступних фондова спровела активности које могу убрзати даље радове на регулацији тока Ресаве. Међутим поплаве у 2016. години показале су да је потребно развити и систем раног упозоравања.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цветковић, В.М., Гачић, Ј., Јаковљевић, В. (2016). Геопросторна и временска дистрибуција шумских пожара као природних катастрофа. Војно дело 2/2016., стр.108-128.
2. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2015) UN International Strategy for Disaster Reduction - The human cost of natural disasters 2015: a global perspective. Доступно на: <http://reliefweb.int/report/world/human-cost-natural-disasters-2015-global-perspective>
3. Шумарски факултет,
<http://data.sfb.bg.ac.rs/sftp/vukasin.milcanovic/RIZICI%20PRIRODNIH%20KATASTROFA/PREzentACIJE/04-POPLAVE%201.pdf>
4. Мијалковић, С., Цветковић, В.М. (2014) Виктимизација људи природним катастрофама: геопросторна и временска дистрибуција последица. Темида.
5. Цветковић, В. (2013) Интервентно-спасилачке службе у ванредним ситуацијама. Београд:Задужбина Андрејевић.
6. Mileti, S. (1999) *Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States*. Washington, D.C: Joseph Henry Press, стр.67.
7. Мијалковић, С. (2011) Национална безбедност. Београд: Криминалистичко-полицијска академија, стр 213–216.
8. Пантелић-Миралем, С (2015). Одбрана од поплава. Инжењерска Комора Србије
9. WHO (2002). FLOODS: CLIMATE CHANGE AND ADAPTATION STRATEGIES FOR HUMAN HEALTH, Report on a WHO meeting London, United Kingdom 30 June – 2 July 2002, доступно на: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/74734/E77096.pdf
10. ЗАКОН О ВОДАМА, Сл. гласник РС бр. 30/10 , 93/12
11. Menne, B. (2000) Floods and public health consequences, prevention and control measures. UN, Geneve.
12. Гавриловић, Љ. (2007). Природне непогоде као фактор угрожавања животне средине. *Зборник радова Првог конгреса српских географа, књ.1*, Српско географско друштво, 69-76.
13. Бабовић, В.и Брук, С. (1982). Економско решавање проблема поплава. *Водопривреда* 80
14. Локална заједница и проблематика бујичних поплава (2014) Приручник за локалну заједницу и организације цивилног друштва. Организација за европску безбедност и сарадњу, Мисија у Србији, Београд.
15. Грађевински факултет, доступно на:
http://www.grf.bg.ac.rs/p/learning/sumarni_pregled_prezentacije___tema_4_1481272820669.pdf
16. На длану, доступно на: <http://nadlanu.com/221850/najvece-prirodne-katastrofe-koje-su-zadesile-srbiju/>
17. Милановић, А., Урошев, М., Милијашевић, Д. (2010). Поплаве у Србији у периоду 1999-2009 – хидролошка анализа у мере заштите од поплава. Гласник Српског географског друштва. Свеска ХС - Бр. 1, стр.93-121.
18. Влада Републике Србије, <http://www.srbija.gov.rs/vesti/specijal.php?id=260272>

19. Србин инфо, доступно на:<http://srbin.info/2016/08/26/oprez-srbiji-prete-prirodne-katastrofe/>
20. <http://www.novosti.rs/vesti/srbija.73.html:495459-Svilajnac-U-200-godina-20-velikih-poplava>
21. Службени гласник Општине Свилајнац 11 Број 3 – Свилајнац 13. мај 2014
22. <http://centralmedia.rs/raspisan-tender-za-regulaciju-resave-3-miliona-evra/>
23. <http://www.bktvnews.com/info/drustvo/svilajncu-pomoc-eu-od-264-000-evra-za-sanaciju-od-poplava/64228>
24. Блиц. <http://www.blic.rs/vesti/srbija/u-paracinu-i-svilajncu-spremni-za-poplave/qcm7d2b>
25. <http://www.newsweek.rs/srbija/70925-srbija-ponovo-na-uradu-poplava-kriticno-u-cacku-arilju-i-kosjericu.html>
26. <http://centralmedia.rs/izlila-velika-morava-dok-paracina-zatvoren-lokalni-put/>
27. <http://www.dnevno.rs/info/srbija/83582/poplave-u-srbiji-aktivirana-klizistadelovi-koridora-11-poplavljeni>
28. Канцеларија за управљање јавним улагањима, доступно на:<http://www.obnova.gov.rs/cirilica/news/article/ukupno-isplaceni-korisnici-poplave-mart-2016>