

ОТПОРНОСТ ГРАДА СМЕДЕРЕВА НА СМАЊЕЊЕ РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА И ЊЕН УТИЦАЈ НА КРИТИЧНУ ИНФРАСТРУКТУРУ

маст. Анита Кликовац*
Министарство унутрашњих послова
Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације

* anita.klikovac@mup.gov.rs

ОТПОРНОСТ ГРАДА СМЕДЕРЕВА НА СМАЊЕЊЕ РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА И ЊЕН УТИЦАЈ НА КРИТИЧНУ ИНФРАСТРУКТУРУ¹

Сажетак: *Отпорност града Смедерева у области смањења ризика од бујичних поплава није на задовољавајућем нивоу. На територији града Смедерева евидентирано је око тридесет бујичних водотока и њихово опште стање је алармантно. С развојем урбанизације неки од њих су уведени у канализационе системе и кишне колекторе, који су углавном недовољних димензија за пријем великих вода. Да би се смањиле штете настале од поплава бујичних водотока потребно је оперативним плановима сваке године предвидети и реализовати одређене радове, Генералним урбанистичким планом Смедерева прецизирати плавне зоне, забранити сваку врсту градње у њима и одредити просторе за градњу будућих ретензија. Бујичне поплаве наносе велике штете насељима и привреди, па се степен угрожености од плављења мора анализирати, као и утицај природних и антропогених чинилаца. Утицај антропогених фактора на стање уређености бујичних водотока на подручју Смедерева манифестује се на два начина – пасиван и активан. Град Смедерево спроводи интегралну одбрану од поплава на целој територији града, а циљ овог рада је да укаже на основне проблеме у досадашњој заштити од поплава и на могуће правце ка којима локална самоуправа Смедерево треба да буде усмерена.*

Кључне речи: *отпорност града, хидролошке карактеристике града Смедерева, бујичне поплаве, стање уређеност, степен угрожености, фазе одбрана од поплава*

Увод

Појам отпорности није нов, али тек однедавно је привукао више пажње на глобалном нивоу, пре свега услед увећања ризика од природних катастрофа уопште, а посебно ризика повезаних са климатским променама. Без обзира на то колико је земља добро припремљена и колико су солидни оквири њених политика, она ће се често суо-

¹ Поједини погледи изнети у раду изражавају лични став аутора, а не нужно и став институције у којој је запослен.

чавати са катастрофама са неизбежним и разорним последицама. Ако су процеси опоравка само делимично спроведени и нису усмерени на јачање отпорности, последице катастрофа могу трајати веома дуго и утицати на животе читавих генерација (UNDP, 2014a: 107). Отпорност најшире може бити дефинисана као „способност система, заједница или друштва изложеног ризику да се одупре, апсорбује, прилагоди и опорави од ефекта ризику на благовремен и делотворан начин, укључујући и очување и обнову најважнијих структура и функција” (UNISDR, 2009). Отуда компоненте отпорности укључују способност друштвеног система да учи, да разматра расположиве опције и поступа флексибилно. Развијена свест о могућим ризицима и способност учења из догађаја са нежељеним последицама чине важне елементе припремљености и опоравка. Тако се унапређује флексибилност друштвеног система која помаже да се поднесе шок и избегне колапс, да се ефекти катастрофе сведу на најмању могућу меру и да се оствари брз опоравак. Отпорније заједнице располажу капацитетима потребним за свођење последица катастрофа на најмању могућу меру, док су у мање отпорнијим заједницама негативни ефекти израженији, а период потребан за процес опоравка дужи (Анђелковић и Ковач, 2016).

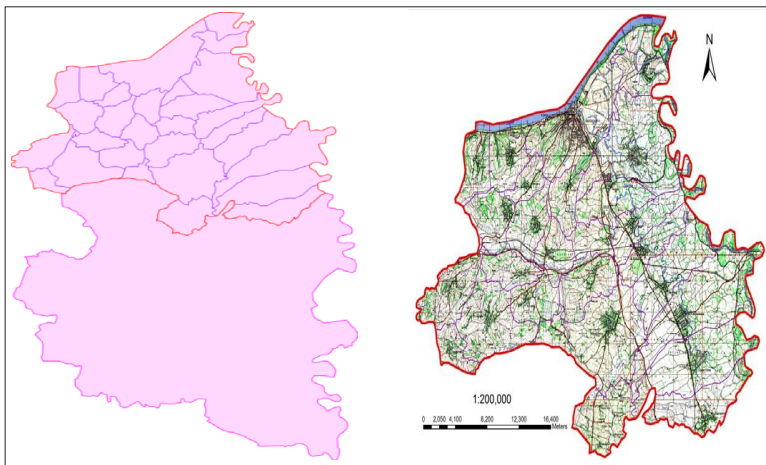
Смедерево припада Подунавском управном округу и као највећа општина у округу, са градом Смедерево, представља управни центар Подунавског округа. Територија града је издиференцирана на три веће природно-географске целине:

- **Подунавски појас** (чине насеља чији се атари налазе између тока Дунава и речице Раље, односно северно од ауто-пута);
- **Подунавско-поморавски појас** (насеља чији су атари развијени у алувијалним равнима и терасама Дунава, Велике Мораве и Језаве) и
- **Шумадијска греда** (насеља по благо заталасаним површинама шумадијске греде размештена јужно и југозападно од аутопута Београд–Ниш).

Смедерево се налази на раскрсници паневропских коридора, „Коридор 10” железничког и друмског, односно аутопута, и „Коридор 7”, пловног пута дуж реке Дунав. На раскрсници је и енергетских коридора, јер се на територији града укрштају далеководи хидроелектране „Ђердап”, термоелектране „Никола Тесла” из Обреновца, као и два републичка гасовода, што је једна од развојних предности самог града Смедерева и осталих приградских и сеоских насеља у целини, његове привреде, посебно индустрије. Географски положај града Смедерева

приказан је на слици 1 (Ревизија локалног еколошког акционог плана града Смедерева, 2013: 13).

Слика 1. Географски положај града Смедерева



(Извор: Ревизија локалног еколошког акционог плана града Смедерева, 2013)

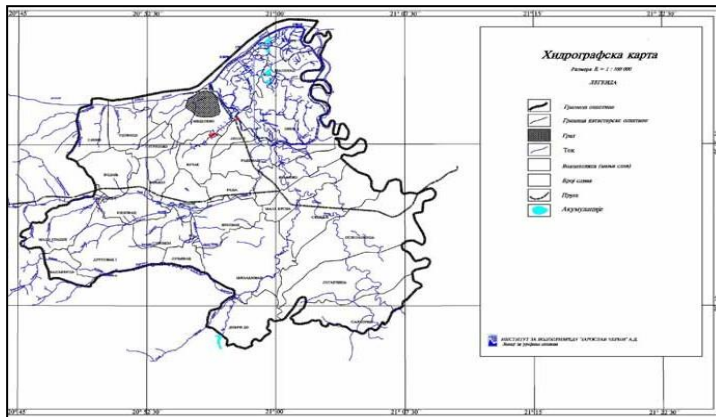
Основне хидролошке карактеристике територије града Смедерева

Територију града Смедерева одликују заталасани облици рељефа, широке речне долине благих долинских страна и простране алувијалне равни. Изузетак чине горњи делови слива Раље и Коњске реке, као и непосредни слив Дунава до ушћа Велике Мораве. Већина водотока на овим територијама је бујичног карактера. Њихови доњи токови залазе у широке алувијалне равни Раље, Коњске реке и Мораве, у које се уливају. Хидрографску мрежу са северне стране ограничава Дунав на дужини од 20 км, а са источне стране Велика Морава дужином тока од 27 км. Од притока најзначајнија је Језава са Раљом и Коњском реком. Остале притоке кратког су тока и углавном бујичног карактера. Подручје је карактеристично и по већем броју канала који одводе површинске воде. Депресије и напуштена корита Велике Мораве, Језаве и Бадрике су системом канала и црпних станица Смедерево и Кулич усмерени ка реци Дунав (Јовановић и Оцокољић, 1992).

Значајне измене хидрографске мреже и промена режима отицања површинских вода настали су измештањем корита Језаве и увођењем њеног тока у Велику Мораву, при чему је дошло до пресецања

природног тока површинских и подземних вода у сливу реке Бадрике. Регулациони радови на Језави изведени су узводно од Смедерева, чиме је град заштићен од поплава које су настајале после јаких киша и још чешће високих вода Дунава, који је успоравао ток Језаве због изразито малог пада. Ново корито Језаве пресеца моравски насип код села Липе. У време великих вода на Морави пропуст у насипу се затвара, а Језава ретензује воде у алувијалну раван Велике Мораве у близини насипа и плави околно пољопривредно земљиште (Милединовић и Гавриловић, 2012). Преглед хидрографске карте града Смедерева приказана је на слици 2.

Слика 2. Хидролошке карактеристике града Смедерева



(Извор: План за проглашење ерозионих подручја на територији општине Смедерево, 2006)

Стање уређености и степен угрожености града Смедерева од бујичних водотокова

Основна карактеристика скоро свих бујичних водотока на подручју Смедерева јесте врло велика неуређеност и катастрофално еколошко стање. Оваква, веома неповољна ситуација проузрокована је интеракцијом природних и антропогених фактора. Природни фактори се углавном манифестују бујањем вегетације у кориту и на обалама водотока, као и ефектима проласка таласа великих вода. Поломљено дрвеће и грање, које се проноси у челу таласа великих вода, задржава се на постојећој вегетацији у речном кориту. Тиме се стварају природне баријере, које у великој мери смањују пропусни капацитет корита.

Утицај антропогених фактора на стање уређености бујичних водотокова на подручју Смедерева манифестује се на два начина – пасиван и активан. Пасиван антропогени утицај се односи на одсуство било каквих мера и радова за отклањање негативних ефеката природних процеса. Не врши се никакво чишћење, уклањање или проређивање вегетације у речном кориту и на обалама. После проласка таласа великих вода не предузимају се мере за уклањање створених баријера у речном кориту. Другим речима, ништа се не чини у циљу побољшања услова пропуштања великих вода и смањења ризика од поплава. Најнегативнији антропогени утицај на стање уређености бујичних водотока на подручју Смедерева односи се на активно, директно погоршање постојећих природних услова. Пример таквих активности је стварање дивљих депонија у коритима бујичних водотока. Дивље депоније отпада у коритима бујичних водотока, које садрже све могуће предмете из домаћинства (од ситнијих предмета, преко беле технике, до аутомобила) имају веома негативне хидротехничке и еколошке ефекте. Са хидрауличног аспекта, депоније отпада проузрокују драстично смањење пропусне моћи корита и тиме знатно увећавају ризик од поплава. Са еколошког аспекта, депоније отпада представљају директан утицај на природну и животну средину. У најдрастичнијим случајевима, када се на депонијама налазе угинуле животиње, док се дуж водотока размножавају глодари, ови водотоци остављају слику праве еколошке катастрофе (План одбране од бујичних поплава за подручје општине Смедерево, 2006).

Други озбиљан проблем негативног антропогеног утицаја на услове заштите од великих вода бујичних водотока на подручју Смедерева односи се на објекте у речном кориту и приобаљу: изградња стамбених и привредних објеката у непосредној близини речног корита, изградња мостова преко водотока, минималне пропусне моћи (често са стубовима у кориту), изградња пропуста на месту укрштања водотока и саобраћајница, са недовољним капацитетом за велике воде, инсталирање водоводних цеви, електричних каблова и осталих уређаја у протицајном профилу корита. Посматрајући хидрографску мрежу и положај насеља на ширем подручју Смедерева, може се закључити да се велики број приградских и сеоских насеља налази у близини бујичних водотока. Међутим, са аспекта заштите од бујичних поплава највећи делови насеља налазе се изван потенцијалних плавних зона бујичних водотока (Генерални план „Смедерево 2020”, 2004).

Угроженост од бујичних водотока произлази из њихове специфичне генезе и манифестовања. Увођење степена редовне и ванредне одбране од поплава које се примењује код великих река у оваквим случајевима се не користи, јер нема хидролошке оправданости. Због наглог надоласка и кратког трајања великих вода најчешће нема времена за проглашење одбране од поплава, која може да буде код оваквих водотока само ванредна. Досадашња искуства код бујичних поплава нису позитивна јер се најчешће не предузимају непосредне мере заштите, већ се највећи број активности односи на санирање последица од поплава. На територији града обим плављења бујичних водотока се међусобно знатно разликује у зависности од геоморфолошких карактеристика слива и морфолошких параметара водотока. Такође, битан је утицај људског фактора, степен изграђености стамбених и привредних објеката у непосредној близини речних корита. Регулисани водотоци такође нису апсолутно заштићени од поплава, јер горња граница протицаја великих вода на коју је одбрамбени систем пројектован увек може да буде већа, што ће утицати на изливање из регулисаног корита (Стефановић и сар., 2011).

При оцени степена угрожености посебну пажњу треба усмерити на штете које настају од бујичних поплава. Оне зависе од вредности приобалног подручја, односно од ширине плављене речне долине, заступљености обрадивих пољопривредних површина и изграђености стамбених и привредних објеката у приобаљу. Велике штете могу да настану угрожавањем саобраћајница и прекидом саобраћаја. Због тога је у оцени угрожености важно издвојити локалне, регионалне и магистралне путеве, као и железничке пруге. Штете настале прекидом саобраћаја битно се разликују зависно од категорије пута. Локална самоуправа је увек имала значајан удео у систему одбране од поплава, како у учешћу одбране на великим рекама тако и у одбрани од бујичних поплава на својој територији. 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, итд. Локална самоуправа има обавезу да приликом израде урбанистичких (генералног и регулационог) просторних планова у њих угради плавне зоне чије је коришћење ограничено, посебно зато што су простори дуж водотока најатрактивнији за изградњу објеката и саобраћајница. Та обавеза је одлагана за касније са образложењем да су трошкови одређивања

плавних зона велики и да превазилазе расположиви буџет за израду урбанистичког плана. Због тога је присутна чињеница да се током израде урбанистичких планова минимизира потенцијално плавно подручје, посебно у случају неуређених бујичних токова. Зато су широм Србије изграђени бројни објекти непосредно уз основно корито водотока, па се тек након поплаве или бујице утврди да се налазе у плавној зони или зони бујичног разарања. Изградњом насипа на природно плавно земљишту сужавано је корито водотока. На тај начин је остварено ослобађање великих простора за друге намене, а створени су услови за безбедну пловидбу и током великих вода које су се изливале у инундациони простор. С друге стране, бујични водотоци су уређивани системима чврстих објеката (преграде, регулације и слично) или уопште нису уређивани, јер их заиста има безброј (Ђармати и Јаковљевић, 1996).

Утицај бујичних поплава на критичну инфраструктуру

У ванредним ситуацијама неопходно је обезбедити услове за не-сметан рад виталних система града, који су делом и активни учесници у спровођењу одбране. Одржавање функције виталних система (медицинске службе, противпожарне заштите, цивилне заштите, полиције и осталих) подразумева обезбеђење континуитета њиховог рада за све време трајања поплаве. У том оквиру, неопходно је обезбедити заштиту свих институција од плавлеења. У случају угрожености објеката у којима су смештени витални системи од изливања великих вода, морају се предузети одређене мере привремене заштите (ограђивање ових објеката пуњеним врећама и дихтовање свих отвора) (Стефановић и сар., 2014).

Посебно је значајно обезбеђење сталног приступа и саобраћајне везе појединих објеката са градом. У оквиру одбране од поплава град Смедерево предузима активности на комуналној инфраструктури – електричним и водоводним инсталацијама, гасоводу и др. Основни циљ ових мера је елиминација опасности за људске животе, као и ублажавање материјалних штета. Стога треба унапред дефинисати где, ко и када треба да изврши прекид снабдевања и поновно укључење електричне енергије и других инсталација. У склопу одбране од поплава на посматраном подручју врло важну улогу има контрола

саобраћаја. Контролом саобраћаја могу се спречити саобраћајна загушења или прекид комуникација, што би могло угрозити или онемогућити операцију евакуације становништва из угроженог подручја. Постојећи план железничке инфраструктуре није решен на задовољавајући начин и има за примарни циљ задовољење потреба привредних субјеката који се налазе у граду. У историјском језгру Смедерева, између града и тврђаве, смештена је железничка станица чеоног типа за путнички и железнички саобраћај електрифицираних колосека. Железничка станица представља ограничавајући чинилац развојним плановима уређењу града. Водени саобраћај је у ванредним ситуацијама угрожен и обустављен. У приобаљу Дунава и Велике Мораве на плавленим површинама налазе се највреднија добра, као што су град Смедерево, средњовековна тврђава – споменик културе првог ранга, индустријска зона, уређено мелиорационо подручје и градско извориште водоснабдевања.

Фазе одбране од поплава

Одбрана од поплава се спроводи у 2 фазе: 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. Да би одбрана од поплава на територији града Смедерева била рационална и ефикасна приступ одбрани треба да буде прилагођен карактеристикама бујичних процеса. Треба стално имати у виду настанак и развој бујичних водотока, као и кратко време за организацију и примену заштитних мера. На територији града Смедерева постоје водотоци који су делимично регулисани, али се одбрана од поплава на њима врши као да су нерегулисани. Овакав приступ је нужен јер се интегрална одбрана од поплава спроводи у целом сливу. Стална и прецизна координација мера заштите спроводи се дуж сваког водотока. За одбрану града Смедерева од поплава користе се две врсте објеката:

1. објекти за пасивну одбрану од поплава,
2. објекти за активну одбрану од поплава.

Термин одбрана од поплава најчешће асоцира на одбрамбене насипе иако постоје и други објекти којима се спречава изливање поплавних вода у брањено подручје. Постоји више врста насипа у зависности од њиховог положаја и намене. Разликујемо главне, ободне, успорне, прикључне, трансверзалне, секундарне и летње насипе. Осим насипа, за одбрану служе и други објекти попут кејских зидова, регулационих грађевина, бујичних преграда, рампи и каскада (Студија о уређењу Петријевског потока у Смедереву, 1978).

Објекти за пасивну одбрану од поплава својом масивношћу бране становништво и његову имовину од поплавног таласа. Изграђени су зависно од садржаја брањеног подручја и они су „градског” типа кроз насеља и „пољског” типа уколико се користе за заштиту пољопривредног земљишта. Профили водотока са обостраним насипима кроз насеља димензионисани су тако да без изливања могу да пропусти стогодишњу велику воду. Ако се у приобаљу налази пољопривредно земљиште насипи су димензионисани за прихват воде мањег повратног периода. Насипи постоје само на реци Раљи. Подигнути су дуж леве обале од њеног ушћа у Језаву до села Враново у дужини од 0.9 км и од железничке пруге Београд–Мала Крсна код насеља Раља до Живковачког потока од 15,4 км.

Објекти за активну заштиту од поплава су знатно мање заступљени и налазе се у горњим деловима тока малих водотока. То се, пре свега, односи на ретензије и водне акумулације, али стање није задовољавајуће јер линије одбране нису затворене те поплаве долазе из залеђа. Уочено је знатно умањење степена заштите на регулационим деоницама због неодговарајућег одржавања. Активне објекте можемо поделити на *акумулације, ретензије и латералне растеретне канале* (канале за велике воде). У Смедереву се ретензије налазе у сливовима Петријевског, Ђириловачког, Вучачког потока и реке Језаве.

Петријевски поток извире изнад села Петријево на 179 м н.в. Истовремено, од Карађорђевог брда у Смедереву прима десну притоку Ђириловачки поток, а затим се каналом њихове воде одводи у Дунав. Површина слива Петријевског потока износи 14,69 км². Њихова долина у целини је насељена, са објектима индивидуалне стамбене изградње. Водостаји овог потока веома осцилирају, од сувог корита до правих бујица и поплава у пролеће. Насељавањем и изградњом дошло је до измене хидролошких услова. Смањивањем ораничних површина, а повећавањем површина улица, дворишта и зграда, отицања и поплаве су учесталије (Студија о уређењу Петријевског потока у Смедереву, 1978).

Решење водоплавних проблема нађено је у регулацији тока Петријевског потока и изградњи ретензије „Смедерево” и „Петријево”. Водопривредно решење уређења Петријевског потока ослања се на стварање реалних могућности за одбрану града од поплава и уређење корита самог водотока на делу тока кроз град. Слив Петријевског потока није хидролошки изучен, не осматра се водостај и не мери протицај. Хидролошке анализе су показале да се велике стогодишње воде не могу задржати једном ретензијом, чија брана због геоморфолошких услова не може да буде велика. Зато је одлучено да се изграде две ретензионе бране. Ретензија „Петријево” изграђена је 1983. године, а ретензија „Смедерево” 1985. године. Оне раде синхронизовано и контролишу слив површине 9,56 км². Пре њихове изградње при јачим падавинама долазило је до изливања Петријевског потока и плављења приобалног терена, нарочито дела око градске болнице. Са аспекта сигурности подручја, узводно од бране „Петријево” и „Смедерево” неопходно је обезбедити функционалност колектора, односно његову проточност. Потребан је важан улаз у колектор, јер њега поплавни таласи могу делимично или потпуно да затворе предметима које носе. Улога Петријевског потока је и колекторско спровођење атмосферских и фекалних вода са ужег дела града преко црпне станице „Језава” у Дунав (Гавриловић и Миладиновић, 2009).

Ђириловачки поток, десна притока Петријевског потока, некада се уливао на периферији Смедерева као отворен ток, док је данас ушће зацељено и оба потока теку кроз колектор кишне канализације. Као и долина Петријевског, и долина Ђириловачког потока је потпуно изграђена стамбеним и објектима мале привреде. Убрзана урбанизација, која траје више од двадесет година, наметнула је потребу за заштиту градског подручја од поплава овог бујичног водотока. Ретензија „Ђириловац” изграђена је 1985. године и контролише слив површине 3,52 км². На њој постоји темељни испуст представљен челичном цеви пречника 300 мм, који ретензиони простор одржава увек празним. Запремина ретензионог простора износи 85.000 м³ и одговара запремини поплавног таласа вероватноће појаве једном у сто година (План за проглашење ерозионих подручја на територији општине Смедерево, 2006).

Вучачки поток настаје југозападно од села Вучак. Малог је протицаја и брзине отицања. Водоток дренира све атмосферске и изданске воде околног подручја. Улива се у старо корито Језаве. Пошто је нови ток Језаве уведен у Велику Мораву нису дата трајна решења одвођења

вода Вучачког потока. Према решењу „Хидропројекта”, воде Вучачког потока се задржавају у старом кориту Језаве и формирају акумулационо језеро „Језава”, из кога се један део испушта у Дунав преко постојеће каналске мреже и црпне станице за одводњавање Годоминског поља. Због бујичарског водног режима Вучачки поток је угрожавао мост на регионалном путу Смедерево–Пожаревац и Железничку пругу Смедерево – Мала Крсна. Хидролошке прилике су се битно погоршале изградњом стамбеног блока у приградском насељу Папазовац, као и наглим насељавањем подручја између Смедерева и Вучака, јер се знатно повећало површинско отицање. Зато је била неопходна изградња ретензије „Вучак” за прихватање таласа велике воде овог потока. Осим тога, низводно је урађена делимична регулација корита Вучачког потока комбинацијом уређења површинског тока и зацевљења. Брана ретензије је земљана, а запремина ретензионог простора је 224.800 м³ и одговара запремини поплавног таласа вероватноће појаве једном у хиљаду година (Елаборат о геотехничким условима за главни пројекат изградње објекта бране, бетонске преграде, постојеће бране и регулације на Вучачком потоку, 1990).

Река Језава представља рукавац Велике Мораве, који настаје 2 км низводно од ушћа Јасенице у близини села Трновче и некада се уливао у Дунав код смедеревске тврђаве. Од Велике Мораве одваја га насип изграђен после катастрофалне поплаве 1897. године. До изградње насипа корито Језаве служило је као резервно корито које је за време поплава примало и одводило део моравске воде у Дунав, била је једна врста природног регулатора отицања воде. После изградње ХЕ „Бердап I” и стварања успора Дунава, за одбрану Годоминског поља од бујичних поплава притока Језаве и високих вода изграђен је деснообални насип дуж корита Језаве, од ушћа у Дунав до високог терена код Радинца 7 км узводно. Годоминско поље није значајно само за град Смедерево већ за читав регион. Пресецају га главне саобраћајнице првог ранга, магистрални пут М-24, железничка пруга Београд – Ниш и пловни пут Дунава. У Годоминском пољу налази се извориште воде за пиће, које са преко 1000 l/s надмашује садашње потребе Смедерева (Миладиновић, 1997).

Закључак

У свету се све више примењује нови концепт заштите од поплава познат под називом „живети са поплавама” (Варга и Бабић Младеновић, 2001). Опште стање бујичних водотока у Смедереву је алармантно. Неконтролисана урбанизација и градња у плавним зонама увећава отицање вода и утиче на повећање максималних протицаја бујичних токова. Спајањем атмосферске и фекалне канализације није усаглашено са ширењем града. Колектори који примају бујичне токове нису потребних димензија јер су при прорачуну њихових пропусних капацитета узете у обзир планиране ретензије за смањење поплавног таласа које до сада нису изграђене. У граду не постоји довољно сливника, а многи од њих се не одржавају, па је отицање у колекторе онемогућено. Није прецизно дефинисано ко је задужен за одржавање бујичних водотока који се уливају у канализациону мрежу.

Такође, недовољно и нередовно се чисте пријемни делови колектора. Од великог значаја је прибављање правовремених и редовних прогноза бујичних пљускова од стране РХМЗ-а. Генералним урбанистичким планом града Смедерева треба прецизирати плавне зоне и забранити сваку врсту градње, а такође одредити и намену оваквог земљишта. Такође је круцијално решење спорних имовинских питања у зони бујичних водотокова, која представљају велику препреку локалним самоуправама за улагања и одржавање на водама другог реда.

Важно је предвидети просторе за градњу будућих ретензија и започети са планирањем њихове изградње. Граду Смедереву стоје на располагању бројне структуралне и неструктуралне мере заштите критичне инфраструктуре од последице природних катастрофа. Од степена поштовања неопходности њиховог имплементирања зависи отпорност саме критичне инфраструктуре и локалне самоуправе. Од пресудне важности је обезбеђење у градским буџетима финансијских средстава за реализацију ових задатака и за радне организације које треба да их спроведу.

Отпорност града Смедерева од поплава бујичних водотока веома је сложена и обухвата економске, техничке и социјалне аспекте. Из свега наведеног може се закључити да је врло значајно да се у побољшање отпорности заједнице укључе стручњаци разних друштвених и природних профила који ће на један свеобухватан начин проценити и унапредити слабе тачке заједнице.

У циљу стварања што отпорније заједнице и функционалнијег система одбране од поплава град Смедерево је направио кораке у том правцу учешћем у међуопштинској сарадњи у организацији Сталне конференције градова и општина за „Слив Дунава–Доњи Дунав”, који има за циљ умрежавање и стварање базе за заједничка улагања у систем одбране од поплава.

ЛИТЕРАТУРА

- Анђелковић, В. и Ковач, М. (2016). *Извештај о хуманом развоју Србије 2016*. Социјални капитал: невидљиво лице отпорности. Београд: UNDP СРБИЈА.
- Варга, С. и Бабић Младеновић, М. (2001). Заштита од поплава у Србији – нови приступ. У: *Управљање водним ресурсима Србије*. Београд: Институт за водопривреду „Јарослав Черни”.
- Гавриловић, Љ. & Миладиновић, С. (2009). *Загађење водотока на територији општине Смедерево и њихова заштита*. Зборник радова Географског факултета Универзитета у Београду, 57, 19–34.
- Генерални план *Смедерево 2020* (2004). Смедерево: Дирекција за изградњу, урбанизам и грађевинско земљиште ЈП Смедерево, Сектор за урбанизам.
- Ђармати Ш., Јаковљевић В. (1996). *Цивилна заштита у СРЈ*. Факултет цивилне одбране Универзитета у Београду.
- Елаборат о геотехничким условима за главни пројекат изградње објекта бране, бетонске преграде, постојеће бране и регулације на Вучачком потоку* (1990). Београд: Институт за водопривреду „Јарослав Черни”, Београд: РЈ Завод за уређење водених токова.
- Јовановић, В. и Оцокољић, М. (1992). Хидрографске и хидролошке карактеристике. У: М. Бурсаћ (ур.), *Општина Смедерево*. Београд: Географски институт „Јован Цвијић” САНУ.
- Миладиновић, Б. С. (1997). *Хидролошке карактеристике смедеревског Подунавља и Поморавља*. Нови Сад: Институт за географију, ПМФ Универзитета у Новом Саду.
- Миладиновић, Т. Слободан, Гавриловић, М. Љиљана (2012). *Оцена угрожености и заштите од поплава бујичних водотока на територији града Смедерева*. Криминалистичко-полицијска академија у Београду, Универзитет у Београду, Географски факултет.
- План за проглашење ерозионих подручја на територији општине Смедерево* (2006). Београд: Институт за водопривреду „Јарослав Черни”, Београд: АД Завод за уређење сливова, Смедерево: Скупштина општине.
- План одбране општине Смедерево од бујичних поплава* (2006). Београд: Институт за водопривреду „Јарослав Черни”, Београд: АД Завод за уређење сливова, Смедерево: Скупштина општине.

- Ревизија локалног еколошког акционог плана града Смедерева* (2013). Београд: ТМФ 2005. Д.О.О. Доступно на: <http://www.smederevo.org.rs/cms/mestoZaUploadFajlove/Revizija%20LEAP-a%20Grada%20Smederevo.pdf> [Приступљено 01. априла 2022].
- Стефановић, М., Гавриловић, З., Бајчетић, Р. (2014). Локална заједница и проблематика бујичних поплава. *Приручник за локалну заједницу и организације цивилног друштва*. Мисија ОЕБС-а у Србији.
- Стефановић, М., Гавриловић, З., Коцић, З. (2011). Улога локалне самоуправе у управљању ризиком од поплава у Србији. *Приручник за учеснике*. Институт за водопривреду „Јарослав Черни”.
- Студија о уређењу Петријевског потока у Смедереву* (1978). Београд: РО „Хидропројект”.
- UNDP (2014). Human Development Report 2014: Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience. New York: UNDP.
- UNISDR (2009). Terminology on Disaster Risk Reduction. Geneva: UNISDR.

RESILIENCE OF THE CITY OF SMEDEREVO ON REDUCING THE RISK OF TORRENTIAL FLOODS AND ITS INFLUENCE ON CRITICAL INFRASTRUCTURE

MA Anita Klikovac
Ministry of Interior of the Republic of Serbia,
Emergency Management Sector

Summary

The resilience of the city of Smederevo in the area of reducing the risk of torrential floods is not at a satisfactory level. About thirty torrents have been recorded on the territory of the city of Smederevo, and their general condition is alarming. With the development of urbanization, some of them have been introduced into sewage systems and rainwater collectors, which are mostly of insufficient dimensions for receiving large waters. In order to reduce the damage caused by floods, it is necessary to envisage and implement certain works every year, the General Urban Plan of Smederevo specifies flood zones, prohibits any type of construction in them and determine areas for future retentions. Torrential floods cause great damage to settlements and the economy, so the degree of threat from flooding must be analyzed as well as the impact of natural and anthropogenic factors. The influence of anthropogenic factors on the state of order of torrent watercourses in the area of Smederevo is manifested in two ways – passive and active. The city of Smederevo implements integral flood defense on the entire territory of the city, and the aim of this paper is to point out the basic problems in the current flood protection and the possible directions towards which the local self-government of Smederevo should be directed.

Keywords: *city resilience, hydrological characteristics of the city of Smederevo, torrential floods, state of order, degree of endangerment, phases of flood defense.*