

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ БЕЗБЕДНОСТИ

**ОТПОРНОСТ ГРАДА СМЕДЕРЕВА
У ОБЛАСТИ СМАЊЕЊА РИЗИКА ОД
БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА
- МАСТЕР РАД -**

Ментор:

Проф. др Јасмина Гачић

Студент:

Анита Кликовац, М39/18

Београд, 2019.

САДРЖАЈ

УВОД.....	2
<u>1. КОНЦЕПТ ОТПОРНОСТИ У ПРОЦЕСУ СМАЊЕЊА РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА НА ЛОКАЛНОМ НИВОУ.....</u>	<u>4</u>
1.1. Отпорност и основне хидролошке карактеристике града Смедерева	9
1.2. Стање уређености бујичних водотока на подручју града Смедерева.....	14
1.3. Степен угрожености приобалног подручја бујичним водотоцима.....	17
<u>2. НОРМАТИВНО - ПРАВНИ ОКВИР ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У ОБЛАСТИ СМАЊЕЊА РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА.....</u>	<u>19</u>
2.1. Устав.....	20
2.2. Закон о водама	20
2.3. Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама.....	22
2.4. Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама....	24
2.5. Општи План за одбрану од поплава за период од 2019. до 2025. године.....	25
2.6. Оперативни План одбране од поплава града Смедерева	26
2.7. План одбране од бујичних вода града Смедерева.....	30
<u>3. ФАЗЕ ОДБРАНЕ ОД ПОПЛАВА У ПРОЦЕСУ СМАЊЕЊА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА.....</u>	<u>36</u>
3.1. Приступ одбрани од поплава на водотоцима I и II реда и критеријум за проглашење одбране од бујичних поплава	38
3.2. Еластичност система одбране од поплава у локалној заједници.....	42
3.3. Могућност предвиђања појаве бујичног поплавног таласа	43
<u>4. МЕРЕ ЗАШТИТЕ ОД ПОПЛАВА.....</u>	<u>44</u>
4.1. Мере заштите од бијичних поплава.....	48
4.2. Досадашње мере заштите од бујичних поплава града Смедерева.....	49
4.3. Уређење малих водотока на територији града Смедерева.....	55
<u>ЗАКЉУЧАК.....</u>	<u>57</u>
<u>ЛИТЕРАТУРА</u>	<u>59</u>

УВОД

Поплаве су најчешће елементарне непогоде у Србији условљене положајем и рељефом земље. Не постоји локална самоуправа која се није суочила са овом непогодом у прошлости, а велике поплаве које су се некада бележиле једном у сто година, сада се понављају доста чешће. Вероватноћа појаве, интензитет и распрострањеност, чине је сталном претњом са последицама у еколошкој, економској и социјалној сфери. Иако су временом развијене бројне методе и врсте објеката за регулацију река и уређење бујица, све то не значи да је опасност од последица сасвим отклоњена.

„Клима, специфичан рељеф, разноликост биљног и земљишног покривача и социјално-економски услови, учинили су да је појава бујичних поплава једна од резултујућих форми постојећих ерозионих процеса“ (Ристић и сар., 2009).

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. Њихове заједничке карактеристике су неуређеност слива и забрињавајуће еколошко стање речних корита (вегетација, депоније). Због тога су честе бујичне поплаве, које наносе велике штете насељима и привреди. При оцени угрожености од плављења морају се анализирати утицаји низа природних и антропогених чинилаца, али и настале штете (Миладиновић и Гавриловић, 2012).

Град Смедерево спроводи интегралну одбрану од поплава на целој територији града, како за подручја која угрожавају бујични водотоци без заштитних система, тако и за простор угрожен уређеним водотокима. 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 (Миладиновић и Гавриловић, 2012).

У мастер раду биће објашњена детаљнија проблематика бујичних поплава, хидролошка карактеристика самог града, као и степен угрожености града Смедерева од њих, као и проценом капацитета за спровођење превентивне функције и јачање отпорности града у случају да до елементарне непогоде дође (обухватајући и делатност система за заштиту од бујичних поплава и

ерозија, адекватност институционално – правног оквира, развијеност постојећих и планираних капацитета, као и његову усаглашеност са постојећим и будућим потребама).

Такође, анализираће се правни и институционални оквир којим се регулише улога локалне самоуправе у заштити од бујичних поплава са акцентом на превентивне мере као и анализу постојећих капацитета (опреме и средстава) неопходних за ефикасан одговор на природне непогоде са којима се ова локална самоуправа суочава. Бавећи се систематском анализом законског оквира, који између осталог, прописују мере заштите од бујичних поплава у овом делу рада посебна пажња бити усмерена на Националну стратегију заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, Закон о водама, Општи план за одбрану од поплава I и II реда и другим релевантним документима из ове области.

Како је локална самоуправа Смедерево веома угрожена бујичним поплавама њена улога у одбрани од поплава је од прворазредног значаја, а добро осмишљена организација и јасна подела задужења у припреми и спровођењу одбране од поплава може значајно створити отпорнију локалну самоуправу и умањити ризик од катастрофалних штета и људских жртава.

Зато је циљ мастер рада да укаже на основне проблеме у досадашњој заштити од поплава и на могуће јачање отпорности ка којој локална самоуправа Смедерево треба да буде усмерена.

1. КОНЦЕПТ ОТПОРНОСТИ У ПРОЦЕСУ СМАЊЕЊА РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА НА ЛОКАЛНОМ НИВОУ

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 суочавати 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 ризика 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 избегну колапс, да се ефекти катастрофе сведу на намању 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).

Ванредне ситуације, проузроковане природним непогодама или људским активностима, свакодневно односе много људских живота и на различите начине уништавају и деградирају животну средину, узрокујући велику материјалну штету и губитке. Ризици од катастрофа постоје у сваком друштву, јер катастрофе успоравају одрживи развој друштва у целини, а њихова појава у једном региону може да проузрокује штете у неком другом региону и обрнуто.¹

Хидросферске непогоде обухватају разне деструкције које изазива вода. Постојећа класификација их дели на: поплаве, бујице, цунами и лавине. Поплаве настају услед преливања воде изван природних или вештачких

¹ Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, Службени гласник РС, 86/2011

граница (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015). Према подацима Светске метеоролошке организације, када је реч о природним катастрофама, поплаве су годинама најчешћи узрок великих материјалних штета, угрожавања животне средине и губитака живота. Из разлога што су поплаве једна од најчешћих претњи у Републици Србији, у раду ће пажња бити усмерена на ову врсту хидросферских непогода.

Поплава је привремена покривеност водом земљишта које обично није прекривено водом. То укључује поплаве које узрокују реке, планински потоци, бујични водотоци, као и поплаве узроковане морем на приобалним подручјима. Претходна дефиниција дата је у Директиви о процени и управљању поплавним ризицима.² Поплаве настале услед изливања воде из канализационих система, било да су то атмосферски, санитарни или индустријски канализациони системи, се не третирају као поплава. Они се према настанку могу поделити на поплаве настале на:

- рекама,
- потоцима,
- бујичним водотоцима,
- изазване морем и приобалним водама.³

Поплаве настају као резултат преливања воде изван природних и вештачких граница, односно када доток воде премашује капацитет природних ретензирања или инфилтрације. Поплаве су врло комплексна појава. Ова елементарна непогода настаје под утицајем више фактора и то комбинацијом природних и антропогених утицаја. Према главном узроку на нашим просторима издвајају се следећи типови поплава:

- поплаве изазване кишом и отапањем снега;
- ледене поплаве;
- поплаве услед коинциденције великих вода;
- бујичне поплаве;
- поплаве изазване клизањем земљишта;
- поплаве изазване рушењем брана (Ђармати и Јаковљевић, 1996).

² Directive 2007/60/ EC of the European Parliament and of the Council on the assessment and management of flood risks

³ Исто

На нашим просторима према основним карактеристикама поплаве се деле на мирне и бујичне, док бујичне можемо поделити на:

1. блатне - представљају густе глиновито пешчани раствор који садржи мало камена и карактеристичан је за шумовите пределе са пешчано-глинастим тлом;
2. блатно – камене састоје се из честица шљунка и дробине;
3. водено – камене имају највише стена (Ђармати и Јаковљевић, 1996).

Велике штете од поплава зависе и од висине и брзине подизања нивоа воде, од постојања хидротехничких објеката, од степена насељености у речним и водоплавним долинама. Према висини подизања нивоа воде у рекама, речне поплаве деле се на четири категорије:

- **ниске поплаве** – обично настају на равничарским рекама и дешавају се на сваких 5 до 10 година, ове поплаве не наносе значајну материјалну штету и не нарушавају ритам живота у насељима;
- **високе поплаве** – праћене су плављењем већих делова речних долина и нарушавају привредне делатности и комунални начин живота. Ове поплаве намећу потребу делимичне евакуације људи и наносе материјалне штете. Дешавају се на сваких 20 до 25 година;
- **изванредне поплаве** – захватају цео речни басен. За време изванредних поплава јавља се потреба за масовном евакуацијом становништва, материјалних и културних добара. Ове поплаве се јављају на сваких 50 – 100 година;
- **катастрофалне поплаве** – изазивају плављења огромних територија у областима једног или неколико речних система. Ове поплаве праћене су великим материјалним штетама и губицима људских живота, а дешавају се једном у 100 до 200 година или ређе (Ђармати и Јаковљевић, 1996).

Бујичне поплаве као и поплаве на великим рекама спадају у најчешће елементарне непогоде у Републици Србији. То је условљено положајем и рељефом Србије (Стефановић и сар., 2014:9). Бујичне поплаве се карактерису брзим настанком кратким трајањем. Спадају у групу предвидивих појава, које брзо настају и кратко трају, а иза себе остављају рушевине. Јављају се за време и после јаких олујних непогода, јаког интензитета.⁴

⁴ Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, Службени гласник РС,

Када се говори о бујичним поплавама, треба имати у виду да је овај појам знатно шири него у случају поплава на већим рекама. Отуда би било исправније говорити о „бујичним процесима“, него о поплавама јер се заиста ради о једном скупу феномена који се одиграва у бујичном водотоку и приобаљу, при наиласку таласа великих вода.

„Основни параметри бујичног тока су:

- облик бујичног слива,
- густина мреже притока,
- рељеф бујичног слива,
- геолошко – петрографски услови и педолошки услови,
- стање и врста вегетационог покривача,
- стање ерозионих процеса у сливу,
- климатске карактеристике слива и
- антропогени утицај.“ (Стефановић и сар., 2014:47).

Облик бујичног слива представља однос дужине обима слива (вододелнице) и дужине главног тока, а указује на облик сливне површине. Према томе, бујичност водотока повећава се са повећањем обима и смањењем дужине главног тока.

Густина мреже притока у сливу је параметар који указује на повећање брзине концентрације са повећањем густине мреже притока, јер се време течења по падини, где је брзина кретања воде мања, скраћује.

Тако разликујемо четири основне групе према густини мреже притока:

- $Du < 0,5$ (км/км²) – слаба густина речне мреже,
- $Du = 0,5$ до $1,0$ (км/км²) – средња густина речне мреже,
- $Du = 1,0$ до $2,0$ (км/км²) – јака густина речне мреже и
- $Du > 2,0$ (км/км²) – врло јака густина речне мреже (Стефановић и сар., 2014).

Рељеф бујичног слива један је од најважнијих параметара, а у њему учествују: средња висина слива, средњи пад слива, средња висинска разлика слива, потенцијал сливања током јаких киша (већих од 30 мм/дан), потенцијална брзина сливања великих вода током јаких киша,

коэффициент ерозионе енергије рељефа и геоморфолошко – ерозиони коэффициент слива. У зависности од ових параметара повећава се или смањује бујичност слива.

Геолошко – петрографски услови слива исказују се коэффициентом водонепропусности и у зависности од стенских маса које су геолошка подлога слива, разликују се: изразито водопрпусна подлога (шљунак, песак итд.), средње водонепропусна подлога (флиш, лапорци, шкриљци итд.) и изразито водонепропусна подлога (глине, глиновито – уљни шкриљци, еруптивне стене итд.) Водонепропусност директно утиче на отицај са слива, па су водонепропусне стенске масе управо те које повећавају бујичност слива.

Врста вегетационог покривача слива исказана је трима основним врстама вегетације у сливу: шумска вегетација, травнато – жбунаста вегетација и терен без сталног вегетационог покривача (оранице, веће бетониране површине). Са повећањем површина под шумском вегетацијом опада бујичност слива, а са повећањем површина без сталног вегетационог покривача повећава се и отицај са слива, а тиме и бујичност.

Стање ерозионих процеса директно утиче на бујичност слива, јер слив са већим еродираним површинама има већу бујичност. У одређивању овог параметра, осим површине под ерозионим процесима у сливу, учествују бројни елементи, међу којима треба издвојити: врсту ерозионих процеса, интензитет и захваћеност, педолошко- геолошко стање слива и деградираност шума.

Климатске карактеристике слива су основни улазни параметар за проучавање бујичности, јер се на основу кишних и снежних падавина у највећој мери, а у нешто мањој мери и ветра, температуре ваздуха и земљишта и влажности ваздуха одређује режим отицаја са слива.

Антропогени утицај је свеприсутан јер је и утицај човека на све сегменте природе присутан у великој мери. Повећање пољопривредних површина, смањење шумских површина, убрзана урбанизација, саобраћајна инфраструктура, али и техничке, биотехничке и хидротехничке активности директно утичу на повећавање или смањивање свих параметара бујичности слива.

Бујични слив има **три** основне зоне:

1. зону прикупљања материјала („прикупиште“),
2. зону транспорта материјала („грло бујице“) и

3. зону одлагања материјала („наплаваште“)

1. *Зона прикупљања бујичног материјала*, највиша је зона бујичног слива и то је ерозиона зона у којој се плувијалном и флувијалном ерозијом (ерозионим процесима кише и течења воде) одваја бујични материјал и сакупља у притоке и главни водоток. Ова зона се одликује површинском ерозијом на подручју „прикупишта“, као и дубинском ерозијом корита притока и главног тока, а брзина бујичних вода и транспортованог материјала расте ка зони транспорта материјала.

2. *Зона транспорта бујичног материјала* јесте зона, односно само корито бујичног водотока кроз које се транспортује материјал прикупљен у горњем делу слива „прикупишту“. У овој зони карактеристична је дубинска ерозија у самом кориту бујичног водотока.

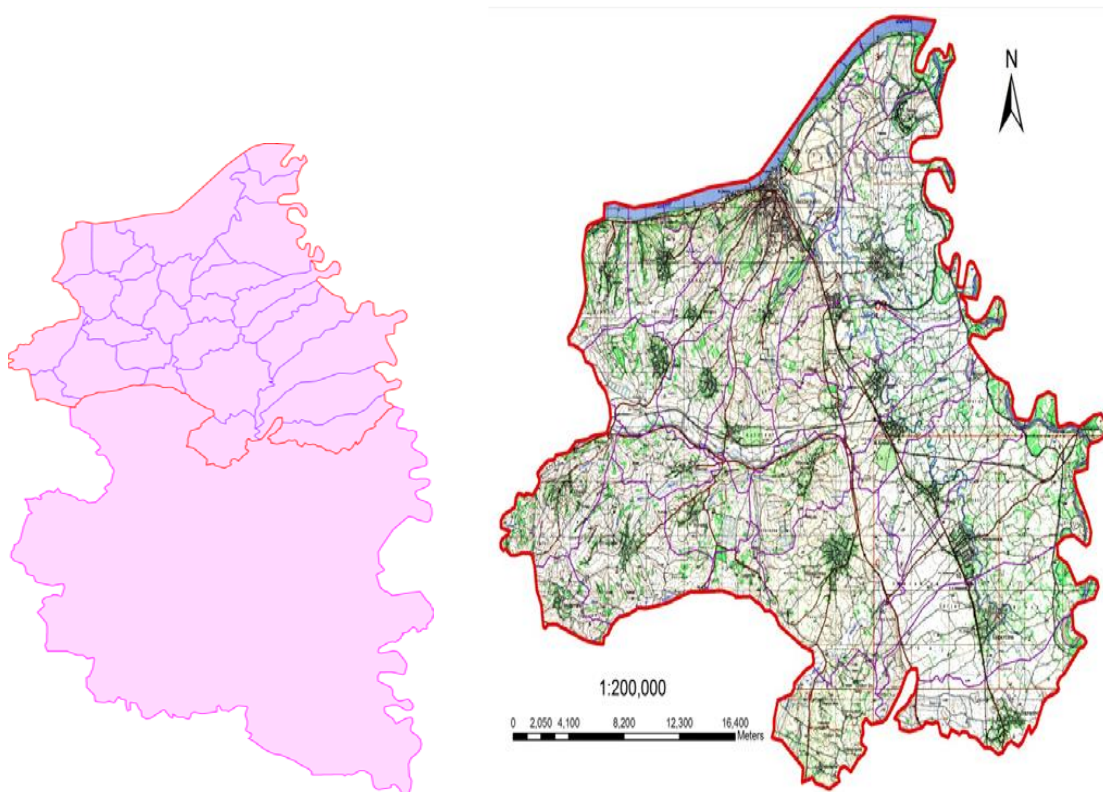
3. *Зона одлагања бујичног материјала* је место где бујица губи на брзини и рушилачкој енергији, па на тај начин долази до „одлагања“ материјала које је бујица са собом донела. Ову зону карактеришу наплавине од материјала који је донет бујичним током, честе промене корита главног тока, као и велико меандирање и формирање више рукавица бујичног тока. Није редак случај „скривеног“ потповршинског течења кроз наплавину ако је бујични материјал углавном од камених громада, дробине и шљунка. Бујични ток је у потпуности силовит а само у ретким случајевима, када иза грла бујице следи велика равна долина, иза наплавашта може доћи до преласка бујице у миран режим (Стефановић и сар., 2014).

1.1. Отпорност и основне хидролошке карактеристике града Смедерева

Отпорност најшире може бити дефинисана као „способност система, заједница или друштва изложеног ризику да се одупре, апсорбује, прилагоди и опорави од ефекта ризика на благовремен и делотворан начин, укључујући и очување и обнову најважнијих структура и функција“ (UNISDR, 2009). Иако град Смедерево спроводи интегралну одбрану од поплава на целој територији, отпорност града није на задовољавајућем нивоу.

Смедерево обухвата простор у североисточном делу централне Србије, између 44° 27' 43``- 44° 42' 49`` северне географске ширине и 20° 45' 11``- 21° 09' 20`` источне географске дужине. Ограничен је другом по величини европском реком, Дунавом и највећом реком у Србији, Великом Моравом. Простире се непосредно испред ушћа Велике Мораве у Дунав на истоку, при чему (у хидрографском погледу) највећим делом припада сливу Велике Мораве. У југо-западном делу границу града чине шумадијска побрђа. Пружа се правцем север-југ у дужини од 29 km, а у правцу исток-запад у дужини од 33 km, а укупна површина износи 481,7 km².

Смедерево припада Подунавском управном округу и као највећа општина у округу, са градом Смедерево представља управни центар Подунавског округа. Географски положај града Смедерева приказан 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)

Територија града је издиференцирана на три веће природногеографске 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 површима шумадијске греде размештена јужно и југозападно од ауто-пута 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 “Бердап”,

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 (Ревизија локалног еколошког акционог плана града Смедерева, 2013:14).

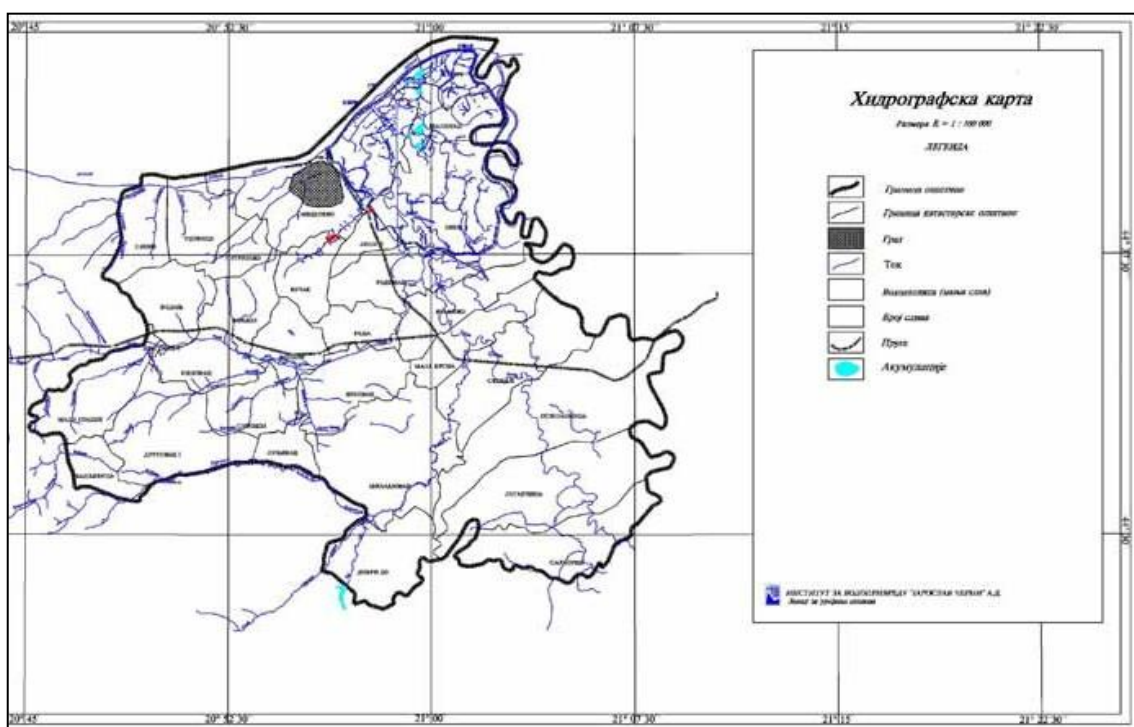
Територију града Смедерева одликују заталасани облици рељефа, широке речне долине благих долинских страна и простране алувијалне равни. Изузетак чине горњи делови слива Раље и Коњске реке, као и непосредни слив Дунава до ушћа Велике Мораве.

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 km, а са источне стране Велика Морава дужином тока од 27 km. 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. (Ревизија локалног еколошког акционог плана града Смедерева, 2013).

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. Преглед хидрографске карте града Смедерева приказано је на слици 2.



Слика 2. Хидрографска карта града Смедерева

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

У ново корито Језаве уведена је и Бадрика. Слив Бадрике развио се са леве стране Велике Мораве, на инундационој равни. Са његове источне стране протичу воде Велике Мораве, а са западне стране притичу набујале воде Језаве и Коњске реке. Зато на овом подручју постоје бројни рукавци и баре. Од спољних вода Мораве заштићено је насипом. Променом тока Језаве пресечено је више рукаваца (Бадрика, Шеварика и др.) и тиме онемогућено истицање вода из брањеног подручја преко наведених рукаваца. Подручје слива Бадрике је неуређено, те је одбрана од поплава у надлежности градског штаба. Изградња каналске мреже и црпне станице није реализована, па се сувишна вода у корито Језаве евакуише кроз два цеваста испуста. Испусти су стално изложени засипању природним и наносом из HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Евакуација воде из Бадрике у Језаву могућа је само када су нижи водостаји на Језави. У време отапања снега и интензивних киша може да дође до већег прилива воде са слива Бадрике. Тада долази до затварања поклопца испуста и престанка његове функције. Вода се задржава у брањеном подручју и плави велике обрадиве површине. Размере плављења зависе директно од прилива воде, а може да се поплави и до 500 ha обрадивих површина. То значи да је

потребно изградити мрежу канала и црпну станицу, која би се у сушном периоду користила за наводњавање (Генерални пројекат хидротехничког уређења слива Бадрике, 2008).

Један од најважнијих физичко-географских чинилаца за отицање воде са одређене површине је густина речне мреже. У Смедереву она је добро развијена и обухвата преко тридесет водотока. Са заравни и лесних тераса слива се велики број потока и речица ка Раљи, Великој Морави и Дунаву. У Годоминском пољу изражена је каналска мрежа која углавном служи за одводњавање.

На образовање великих вода бујичних водотока највећи утицај има пад речног слива. Ови падови на територији града Смедерева веома се разликују. Највећу вредност има Белуће, притока Раље -17,11%, а најмању Рибник, притока Коњске реке - само 1,91%. Такође је запажено да непосредне притоке Дунава имају знатно већи просечни пад слива (13,86%) од притока Раље и Коњске реке (5,40%) (Миладиновић и Гавриловић, 2012).

Табела 1. - Бујични водотоци на територији града Смедерева

Водоток	Притока реке	F km ²	Os km	L km	Ls km	i _F %	J %	H _U m	H _{max} m	H _{sr} m
Саставак	Дунав	18,34	22,34	8,59	8,07	13,55	2,14	68	269	190,5
Селиште	Дунав	6,05	12,39	4,63	4,76	12,55	3,07	70	221	171,4
Поток	Дунав	4,97	9,39	3,52	3,69	16,64	3,72	70	201	165,3
Хајдучка в.	Дунав	4,70	9,18	3,33	3,20	12,71	3,51	70	219	173,5
Петријевски п.	Језава	14,69	23,45	8,9	8,12	9,23	1,38	78	220	175,8
В. Давидо	Раља	8,50	13,57	6,1	4,79	7,02	2,02	99	222	160,4
Вучачки п.	Језава	9,38	16,04	7,42	6,65	7,41	1,98	75	222	174,9
Водањ	Раља	1,59	5,65	2,63	2,36	7,70	2,93	119	196	164,6
Д. Јасење	Раља	8,21	13,95	4,89	5,30	8,29	2,33	107	223	173,3
Царевац	Раља	10,26	15,92	7,66	6,50	13,38	1,97	109	291	194,3
Водица	Раља	18,17	22,18	10,64	9,73	10,38	1,50	100	280	191,2
Битинац	Раља	10,78	16,63	8,70	7,01	6,79	1,47	97	227	175,1
Барски п.	Раља	13,11	15,6	5,43	4,99	5,96	1,38	97	185	161,6
Дрмановац	Раља	0,71	4,01	1,75	1,7	9,39	4,46	105	183	155,5
Коњска река	Језава	161,26	83,05	43,22	26,15	7,01	0,67	79	382	166,1
Дојнак	Коњска река	62,96	33,27	12,09	11,16	4,74	0,95	105	220	157,2
Рибник	Коњска река	17,99	24,13	11,33	9,00	1,91	2,00	155	382	232,1
Бергадин	Коњска река	11,02	15,88	7,29	6,27	13,39	2,24	155	332	231,0
Калуђерица	Барски поток	1,76	5,36	2,31	2,21	7,61	3,25	110	185	171,7
Муставка	Барски поток	1,63	5,43	2,13	2,17	5,22	2,91	117	179	167,0
Њириловац	Петријевски п.	4,70	11,02	5,34	4,89	7,16	2,43	92	222	183,6
Белуће	Раља	7,28	12,68	5,27	4,38	17,11	3,09	119	291	199,4

F-површина слива; Os-обим слива; L-дужина водотока; Ls-дужина слива; i_F-просечан пад слива; J- просечан пад реке; H_U-кота ушћа; H_{max}-максимална кота слива; H_{sr}-просечна надморска висина слива (Извор: План одбране од бујичних вода за подручје општине Смедерево, 2006).

Код већине водотока попречни профили речног корита и њихова пропусна моћ нису у сагласности са протицајима великих вода, што је и основни узрок поплава. Сви бујични водотоци имају овакве недостатке. Димензије корита су углавном минималне. Ширина корита у нивоу обала се креће од 2 до 4 m, са максималном дубином до линије талвега 1-2 m.

1.2. Стање уређености бујичних водотока на подручју града Смедерева

Генерална 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 водотока 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, приказано на слици 3.



Слика 3. Дивља депонија отпада у току

(Извор: План одбране од бујичних вода за подручје општине Смедерево, 2006)



Слика 4. Затрпан пропуст испод моста

(Извор: План одбране од бујичних вода за подручје општине Смедерево, 2006)

Другим речима, ништа се не чини у циљу побољшања услова пропуштања великих вода и смањења ризика од поплава (слика 3). Најнегативнији антропогени утицај на стање уређености бујичних водотока на подучју Смедерева односи се на активно, директно погоршање постојећих природних услова. Пример таквих активности је стварање дивљих депонија у коритима бујичних водотока (слика 4). 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 хидрауличког аспекта, депоније отпада проузрокују драстично смањење пропусне моћи корита и тиме знатно увећавају ризик од поплава. Са еколошког аспекта, депоније отпада представљају директан атак 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 подучју Смедерева односи се на објекте у речном кориту и приобаљу:

1. изградња стамбених и привредних објеката у непосредној близини речног корита,
2. изградња мостова преко водотока, минималне пропусне моћи (често са стубовима у кориту),
3. изградња пропуста на месту укрштања водотока и саобраћајница, са недовољним капацитетом за велике воде,
4. инсталирање водоводних цеви, електричних каблова и осталих уређаја у протицајном профилу корита (План одбране од бујичних поплава за подручје општине Смедерево, 2006).

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).

1.3. Степен угрожености приобалног подручја бујичним водотоцима

Угроженост од бујичних водотока произилази 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 Смедерева 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 Смедерево 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 поплавих 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 (Стефановић и сар., 2014).

У ванредним ситуацијама неопходно је обезбедити услове за несметан 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 плављења. 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., 2011).

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 јачање отпорности и елиминација опасности за људске животе, као и ублажавање материјаних 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. Преко станице на јавну железничку мрежу прикључени су индустријски колосеци за пристаниште, HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o., “Силос” и „Универзал“. Железничка станица представља организирајући чинилац развојним плановима уређење града.

Водени саобраћај је у ванредним ситуацијама угрожен и обустављен. У приобаљу Дунава и Велике Мораве на плављеним површинама налазе се највреднија добра, као што су град Смедерево, средњовековна тврђава-споменик културе првог ранга, индустријска зона, уређено мелирационо подручје и градско извориште водоснабдевања.

2. НОРМАТИВНО – ПРАВНИ ОКВИР ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У ОБЛАСТИ СМАЊЕЊА РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА

Главни стратешки и плански документи којима се регулише област елементарних непогода на нивоу Републике су: Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама (усваја је Народна скупштина); Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама (усваја га Влада); Дугорочни, средњорочни и краткорочни план развоја система заштите и спасавања Републике (усваја га Влада); Процена ризика од катастрофа Републике Србије (усваја је Влада) и Национални план заштите и спасавања у ванредним ситуацијама (усваја га Влада).

Имајући у виду специфичност бујичних поплава као елементарне непогоде, посебан значај имају документи који третирају опасност од елементарних непогода и улогу цивилне заштите, као и других државних и парадржавних институција. У оквиру припреме за израду оперативног плана за одбрану од поплава на бујичним водотоцима, неопходно је проучити следећа законска и подзаконска документа:

- Закон о водама Републике Србије;
- Општи план заштите од поплава на подручју Републике Србије;
- Оперативни план заштите од поплава на подручју Републике Србије;
- Општинске планове заштите од природних непогода;

- Документе који дефинишу надлежности, задатке и обавезе у пословима заштите од поплава Републичког министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Србије, Јавног водопривредног предузећа, Републичког хидрометеоролошког завода, Скупштине општине, као и регионалних водопривредних и хидромелиорационих предузећа и структура;
- Документе којима су у случају појаве ванредне ситуације и опасности од елементарних непогода регулисане надлежности, обавезе и функционисање републичких, регионалних општинских и месних штабова цивилне заштите, полиције, ватрогасних служби, ургентних медицинских служби, Војске Србије и др.⁵

2.1. Устав

Уставом Републике Србије из 2006. године, као највишим законодавним актом препозната је улога и значај заштите од елементарних непогода, али и заштита људских живота, материјалних добара и животне средине. Право и одговорност за здраву животну средину дефинисани су чланом 4. Према члану 74. свако има право на здраву животну средину и на благовремено и потпуно обавештење о њеном стању. Заштита од елементарних непогода у надлежности локалне самоуправе дефинише се чланом 190, а ставом број 6 налаже се да се општине преко својих органа у складу са законом старају о заштити животне средине и заштити од елементарних и других непогода.⁶

2.2. Закон о водама

Закон о водама чини саставни део нормативно – правног оквира којим је регулисана улога локалне самоуправе у превенцији, одговору и санирању последица од елементарних непогода. Овим законом прописана је обавеза локалне самоуправе у области одбране од бујичних поплава. Заштита од штетног дејства вода обухвата мере и радове за заштиту од поплава спољним и унутрашњим водама и од леда, заштиту од ерозије и бујица и отклањање последица таквог деловања вода.⁷

Одбрана од поплава обухвата одбрану од великих вода (спољних и унутрашњих) и загушења ледом. Одбрана од поплава може бити редовна и ванредна. Одбрана од поплава се проглашава:

⁵ Методологија за израду планова за одбрану од бујичних поплава на водотоцима на којима нема објеката за заштиту од штетног дејства вода

⁶ Устав Републике Србије Службени гласник РС, бр. 98/2006

⁷ Закон о водама Републике Србије, Службени гласник РС, бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 95/2018-др.закон

1. на речној деоници, када водостај достигне коте прописане оперативним планом одбране од поплава, а очекује се даљи порас водостаја, или када су заштитни објекти угрожени услед дуготрајног високог водостаја и
2. на подручју хидромелирационог система када су испуњени критеријуми и услови утврђени оперативним планом.

Одбрану од поплава организује и спроводи на водама I реда и на системима за одводњавање у јавној својини јавно водопривредно предузеће, а на водама II реда јединица локалне самоуправе, у складу са општим планом за одбрану од поплава и оперативним планом за одбрану од поплава.

Управљање ризицима од штетног дејства вода обухвата: израду прелиминарне процене ризика од поплава, израду и спровођење планова управљања ризицима од поплава, општег и оперативних планова одбране од поплава, спровођење редовне и ванредне одбране од поплава, спровођење одбране од леда на водотоцима и заштиту од ерозије и бујица.⁸

Чланом 52. прописане су мере и радови за заштиту од поплава. Ради заштите од поплава обезбеђује се планирање, изградња, одржавање и управљање водним објектима за заштиту од поплава, уређење водотока и извођење других радова и мера, спровођење одбране од поплава и санација последица од њих. Мере и радови могу се спроводити и изван угроженог подручја ако се тиме смањује штетно дејство вода.⁹

Међутим, мајске поплаве 2014. године показале су да локалне самоуправе немају материјалне и стручне ресурсе да се баве заштитом од поплава, као и да одржавају објекте за заштиту од бујичних поплава и ерозија, па им је у томе ипак потребна надлежност републичких институција (Ристић, 2014).

Планове за проглашење ерозионих подручја има око 60 општина у Србији, али се она ретко примењују због недостатка финансијских средстава, стручних лица, непоштовања законских прописа и корупције (Ристић, 2014).

⁸ Исто

⁹ Исто

Локалној самоуправи су неопходни стручњаци за област ерозије и бујичних поплава, с обзиром да су то елементарне непогоде са којима се наша земља најчешће суочава. Да би мере одбране од поплава могле да буду спроведене, Србији су потребна инвестициона улагања за изградњу и реконструкцију водних објеката. Јединице локалне самоуправе нису вршиле никаква улагања, као ни изградњу заштитних система, као ни спровођење противерозионих мера јер то превазилази њихове финансијске и кадровске могућности.

Обавезе локалних самоуправа које су прописане овим законом показале су недостатке због законских прописа који су искључили постојање бујичне поплаве. Искуства из мајских поплава показала су нам да су општине као и град Смедерево у бројним случајевима чекале на деловање државних органа иако су се оне десиле на локалу и биле законска обавеза локалних самоуправа, сем тога локалним самоуправама наметнуто је превише обавеза које оне нису у стању да испуне. Све ово намеће потребу за оспособљавањем локалне самоуправе за припрему и активну одбрану од поплава и бујица, посебно зато што су оне на територији наше земље елементарне непогоде са којима се највише суочавамо и које нам праве највећу материјалну штету.

2.3. Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама

Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама је унео низ промена у досадашњи систем одбране од поплава Републике до општине, штабовима за ванредне ситуације. Планови за одбрану од поплава на територији града морају обухватати целокупно подручје које може бити угрожено не само од бујичних водотока без заштите, већ и уређених са изграђеним заштитним објектима чиме се обезбеђује могућност организовања интегралне одбране.¹⁰

Јединица локалне самоуправе у оквиру својих надлежности, у области смањења ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама:

1) доноси акт о организацији и функционисању цивилне заштите на територији јединице локалне самоуправе, на предлог надлежног штаба и обезбеђује њено спровођење;

2) израђује и доноси процену ризика, локални план смањења ризика од катастрофа, план заштите и спасавања и екстерни план заштите од великог удеса уколико се на њеној територији налази СЕБЕСО комплекс

¹⁰ Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама Службени гласник РС, 87/2018. године

вишег реда;

3) образује штаб за ванредне ситуације;¹¹

4) одређује субјекте од посебног значаја за заштиту и спасавање јединице локалне самоуправе на предлог надлежног штаба;

5) планира и обезбеђује буџетска средства намењена за смањење ризика од катастрофа и управљање ванредним ситуацијама;

6) образује јединице цивилне заштите;

7) успоставља ситуациони центар у складу са актом о организацији и функционисању цивилне заштите, а у зависности од техничких и материјалних могућности;

8) израђује студију покривености система за јавно узбуњивање за своју територију (акустичку студију) и стара се о одржавању, набавци и постављању акустичких извора (сирена) и остале опреме у оквиру јединственог система за јавно узбуњивање у Републици Србији;

9) сарађује са суседним јединицама локалне самоуправе у спровођењу мера и активности од значаја за смањење ризика од катастрофа и управљање ванредним ситуацијама;

10) предузима хитне и превентивне мере у циљу смањења ризика од катастрофа;

11) усваја годишњи план рада и годишњи извештај о раду штаба за ванредне ситуације;

12) обављају и друге послове утврђене законом.

¹¹ На основу члана 10, тачка 6. и члана 33, став 1, тачка 1. Закона о ванредним ситуацијама („Службени гласник РС”, број 111/09), а у вези са чланом 2. Уредбе о саставу и начину рада штабова за ванредне ситуације („Службени гласник РС”, број 98/10), Влада Републике Србије донела је Одлуку о образовању Републичког штаба за ванредне ситуације („Службени гласник РС”, бр. 32/2011) од 13. маја 2011. год.

2.4. Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама

Основ за доношење Националне стратегије садржан је у Закону о ванредним ситуацијама којим је дефинисано успостављање интегрисаног система заштите и спасавања. Поред законодавног оквира, основ за израду Националне стратегије садржан је и у другим националним и међународним документима, као што су: Национални програм за интеграцију Републике Србије у Европску Унију, Национална стратегија одрживог развоја, Стратегија националне безбедности Републике Србије, Миленијумски циљеви развоја које су дефинисале чланице Уједињених нација и Хјого оквир за деловање 2005 – 2015: Развој отпорности нација и заједница на катастрофе. Осим наведених, приликом израде Националне стратегије у обзир су узете Стратегија унутрашње безбедности Европске уније и Стратегија Европске уније за подршку смањењу ризика од катастрофа у земљама у развоју.¹²

Сврха Националне стратегије јесте заштита живота, здравља и имовине грађана, животне средине и културног наслеђа Републике Србије. Национална стратегија дефинише и одређује националне механизме координације и смернице програма за смањење катастрофа узрокованих природним појавама и опасности од несрећа, заштиту, одговор и санацију последица.¹³

Национална стратегија даје кратак приказ елементарних непогода у Републици Србији са нагласком на оне које се дешавају најучесталије на територији наше државе међу којима су свакако и бујичне поплаве. Такође, даје приказ недостатака садашњег система заштите и спасавања, који се огледају у следећем:

- Институционално – организациони недостаци у виду непостојања услова за доследну примену прописа, неодговарајућа организација као и спровођење превентивних мера, неравномерна расподела капацитета служби за реаговање, неустављен систем 112 за хитне ситуације;
- Материјално – технички као што је незадовољавајући ниво саобраћајне и друге инфраструктуре, застарела, непоуздана опрема, средства и возила служби за реаговање у ванредним ситуацијама, неадекватно финансирање система заштите и спасавања;

¹² Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, Службени гласник РС, бр.86/2011

¹³ Исто

- Сарадња, координација и расположивост информација у виду недовољне координације између субјеката система заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, недовољна сарадња са невладиним и приватним сектором, недовољна сарадња између научних и истраживачких институција и директних корисника истраживања;
- Људски ресурси и едукација у виду неадекватне стручне квалификованости и технолошке дисциплине расположивих ресурса, недостатак специјализованих кадрова, недовољна обученост професионалног кадра, неприпремљеност и низак ниво капацитета локалне самоуправе као и неразвијена култура превенција.¹⁴

2.5. Општи план за одбрану од поплава за период од 2019. до 2025. године

На основу члана 54. став 2 Закона о водама („Службени гласник РС”, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18 – др. закон) и члана 42. став 1 Закона о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 – УС, 72/12, 7/14 – УС, 44/14 и 30/18 – др. закон), Влада доноси Уредбу о утврђивању Општег плана за одбрану од поплава за период од 2019. до 2025. године.

Овим Планом одређене су мере које треба предузети превентивно у периоду наиласка великих вода (спољних и унутрашњих), начин институционалног организовања одбране од поплава, дужности, одговорности и овлашћења руководиоца одбране, институција и других лица надлежних за одбрану од поплава, леда и поплавних унутрашњих вода, начин осматрања и евидентирања хидролошких и других података, прогноза појава, обавештавања и други подаци утврђени су општим планом из члана 1. ове уредбе.¹⁵

Општи план се доноси у циљу заштите подручја угрожених поплавама за воде првог и другог реда и за унутрашње воде.

Општи план за одбрану од поплава доноси Влада Републике Србије за воде I и II реда и за унутрашње воде на период од шест година.

Став 3, члана 54 **Закона о водама** прописује да Општи план нарочито садржи: мере које се морају предузети превентивно и у периоду наиласка великих вода (спољних и унутрашњих); начин институционалног организовања одбране од поплава; дужности, одговорности и овлашћења руководиоца одбране, институција и других лица надлежних за одбрану

¹⁴ Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, Службени гласник РС , бр.86/2011

¹⁵ Уредба о утврђивању општег плана за одбрану од поплава за период од 2019. до 2025. године, "Службени гласник РС", број 18 од 15. марта 2019. године

од поплава, леда и поплавних унутрашњих вода; начин осматрања и евидентирања хидролошких и других података; прогнозу појава и обавештавање.

Општи план доставља се органу државне управе надлежан за послове ванредних ситуација.

2.6. Оперативни План одбране од поплава за воде II реда града Смедерева

Оперативни план Републике Србије припрема јавно водопривредно предузеће, у складу са Општим планом, а доноси Министарство надлежно за послове водопривреде за територију Републике Србије, најкасније 31. децембра текуће године за наредну годину. Са овим плановим усаглашавају се локални оперативни планови за воде II реда.

Оперативни план за воде II реда садржи податке потребне за ефикасно спровођење одбране од поплава, критеријуме за проглашавање одбране од поплава, имена руководиоца и називе субјеката одбране од поплава, начин узбуњивања и обавештавања. Доноси га надлежни орган јединице локалне самоуправе, уз прибављено мишљење јавног водопривредног предузећа, у складу са општим и оперативним планом за воде I реда, за период од једне године, најкасније 30 дана од дана доношења оперативног плана за воде I реда. Оперативни план доноси и правна лица чија је имовина угрожена поплавама. Општи план одбране од поплава и Оперативни план одбране од поплава достављају се Министарству надлежном за унутрашње послове.

Скупштина града Смедерева, на 20. седници одржаној 24.06.2019. године, донела је Оперативни план одбране од поплава за воде II реда на територији града Смедерева за 2019. годину као и Годишњи програм мера и радова за 2019. годину.

У приобаљу нерегулисаних водотокова II реда могу се јавити хидролошке појаве које изазивају плављење добара и насеља. Због тога је овим планом обухваћено подручје које може бити угрожено не само услед неповољних хидролошких појава у водотоцима II реда без заштитних система, већ и подручје града у целини. Тиме је обезбеђена могућност интегралне одбране од штетног дејства вода II реда на територији града Смедерева.

Градским планом дефинише се програм мера, радова и активности за неповољне хидролошке околности на назначеном подручју, који су систематизовани по степенима одбране од поплава и по учесницима са дефинисаним задужењима и обавезама у свакој фази одбране посебно.

Ледене појаве на притокама потенцијални су узрок повишења водостаја и плавлена приобаља. За ледене појаве на водотоцима који нису обухваћени Републичким оперативним планом за одбрану од поплава и леда надлежан је Град Смедерево.

Могућност коинциденције неповољних хидролошких услова (који могу изазвати повишене водостаје у водотоцима и бујичне феномене - плавлена приобаља), са неповољним метеоролошким појавама (као што су бујичне кише, град у летњим условима, односно ледене кише и снежне падавине у зимским условима), условљава потребу да се планирају мере, радови и активности за превентивну заштиту, за уочавање непосредне опасности и спровођење одбране. Због очекиваних размера поплава и штета на потенцијално угроженим деловима територије града, овакве појаве се третирају елементарним непогодама.

Градским планом обухваћене су и мере, радови и активности које је неопходно вршити у условима појаве других бујичних феномена - клизишта, одрона и бујичне лаве. Генерална реонизација подручја је лоцирана у сливовима водотока реке Дунав и реке Велика Морава па стога и припада водним подручјима "Дунав" и "Морава". Приказ насеља и добара од значаја за план одбране од поплава дат је по припадности водним подручјима, табела бр. 2 и табела бр.3.

ВОДОТОК Припадност подручју града	СЛИВ Локација ушћа	Хидрографске карактеристике водотока
1	2	3
1. река В.Морава Од км 0+000 до км 51+500 51,5 км	Слив р. Дунава: К.О. Кулич, (1.104 + 500)	Равничарски ток са успором диригованим режимом условљеним радом ХЕ „Ђердап“ и то: већим до 5 км регулације мањим до 21 + 200 регул.
Притока р. Језава Од км 11+000 до км 36+400, 25,4 км	Слив реке Мораве: К.О. Брежане, (6 + 200)	Равничарски ток са успором диригованим режимом условљеним радом ХЕ „Ђердап“ до 14+522 рег.корита
1.1.1. Притока река Коњска 30 км	Слив реке Језаве: К.О. М.Крсна, (17 + 500)	Равничарско – бујични ток
1.1.2. Притока Поток Голобок,	Слив реке Језаве: (нерегулациони	Бујични и равничарски ток низводно од аутопута БГД –

цео слив са притокама 8 км.	део)	Ниш
1.1.3. Притока Раља 27 км	Слив р. Језаве: К.О. Враново, (6 + 400)	Равничарски ток са сливом који обухвата уређене површине на левој обали од корита жел.пруге БГД – Ниш
1.1.3.1. Притока Ландолски поток, 3,2 км	Слив реке Раље: на 8 км	Равничарско-бујични ток који на регулисаном делу обухвата уређене пољопривредне површи.
1.1.3.2. Притока Поток Долови	Слив реке Раље: на 9,5 км	Равничарско-бујични ток који на регулисаном делу обухвата уређене пољопривредне површи.
1.1.3.3. Притока Поток Живковац, 3 км	Слив реке Раље: на 12,5 км	Равничарско-бујични ток који на регулисаном делу обухвата уређене пољопривредне површи.

Табела бр.2 : ВОДНО ПОДРУЧЈЕ „МОРАВА“
(Извор: Оперативни план одбране од поплава за воде II реда на
територији града Смедерева за 2019. годину)

ВОДОТОК Припадност подручју града	СЛИВ Локација ушћа	Хидрографске карактеристике водотока
1	2	3
1. река В.Морава Од км. 1106 до км 1127 21 км		Равничарски ток са диригованим режимом условљеним радом ХЕ „Бердап“
1.1. Притока Поток Селиште 3,8 км	Слив реке Дунава: К.О. Орешац (1123 + 800)	Бујични ток
1.1. Притока Поток Удовички 2,8 км	Слив реке Дунава: К.О. Удовице (1120 + 000)	Равничарско – бујични ток
1.2. Притока Поток Саставак 3,0 км	Слив реке Дунава: К.О. Сеоне, (1124 + 700)	Бујични ток
1.3. Притока Поток Поток 2,4 км	Слив реке Дунава: К.О. Удовице, К.О. Сеоне, (1123 + 000)	Бујични поток

1.4. Притока Петријевски поток 8 км	Слив реке Дунав: Ушће у зони Тврђаве (1115 + 200)	Равничарско-бујични ток који обухвата и уређене површине у насељу Смедерево
1.4.1. Притока Ћириловачки поток 2,5 км	Слив Петријевског потока са ушћем на споју улица Петријевска и Старца Вујадина	Бујични ток који обухвата и уређене површине у насељима Ковачићево и Лештар
1.5. Притока Вучачки поток 4 км	Слив реке Дунав: Ушће у Језавској акумулацији са евакуацијом преко каналске мреже и ЦС „Смедерево“ у реку Дунав	Бујични ток који обухвата и уређене површине у насељима Вучак и Смедерево
2. река Језава Од км 0+000 до км 8+908 8,908км	Слив реке Мораве: К.О. Брежане (6 + 200 – Регулација)	Равничарски ток у успору диригованим режимом условљеним радом ХЕ „Ђердап“
2.1. Притока Бадрика-цео слив са притокама 32 км	Слив реке Језаве: К.О. Липе, (6 + 200 – регулација)	Равничарски ток у успору за веће воде од р. Језаве, урађено пројектно решење уређења слива Бадрике (канал ЦС) није реализовано

Табела бр.2 : ВОДНО ПОДРУЧЈЕ „ДУНАВ“
(Извор: Оперативни план одбране од поплава за воде II реда на
територији града Смедерева за 2019. годину)

Осенчена поља су водотоци вода I реда. Неосенчена поља су водотоци вода II реда. Наведено представља приказ повезаности Оперативног плана за одбрану од поплава за воде I реда Оперативног плана за одбрану од поплава за воде II реда на територији града Смедерева.

Стање на овим водотоцима, по питању њиховог уређења је различито. На реци Дунав, у зони града, не постоји завршена обалоутврда у дужини од око 900 м. На реци Великој Морави постоји одбрамбени насип, на реци Језави, у делу скретања у Велику Мораву, постоји одбрамбени насип недовољне висине, док је река Раља регулисана на делу до моста на прузи Београд - Мала Крсна, у низводном делу, а до улива у новорегулисано корито Језаве, река је потпуно неуређена.

Река Коњска је целом дужином нерегулисана, док су Петријевски и Ћириловачки поток регулисани кроз град као колектори. Узводно од бране Ћириловац и узводно од бране Смедерево на Петријевском потоку, ови водотоци су нерегулисани (Оперативни план одбране од поплава за воде II реда на територији града Смедерева, 2019).

2.7. План одбране од бујичних вода града Смедерева

Град Смедерево своје планове за одбрану од бујичних поплава доноси и спроводи како за територију коју угрожавају бујични водотоци без заштитних система, тако и за простор који угрожавају уређени водотоци са изграђеним заштитним водопривредним објектима. На тај начин се организује интегрална одбрана на читавој територији. Осим одбране од поплава, у претеће дејство штетног деловања воде спадају и ерозивни процеси. Град Смедерево има урађен План за проглашење ерозивног подручја усвојен 2006. године. Ерозиони процеси стварају наносе који у зони мостова и пропуста за воду могу да буду потенцијални узрок поплава (Миладиновић и Гавриловић, 2012).

Градски планови за одбрану од бујичних поплава унифицирани су за читаву Србију, а урађени су по методологији Министарства за пољопривреду, трговину, шумарство и водопривреду. Они садрже **општи** и **оперативни** део (План одбране од бујичних вода за подручје општине Смедерево, 2006).

Општи део одбране од бујичних поплава представља један специфичан сегмент опште проблематике одбране од поплава на подручју Смедерева. Међутим, сасвим је извесно да градски штаб за ванредне ситуације мора бити одговоран и за заштиту од вода Дунава, због карактера феномена и природне повезаности заштите од вода бујичних водотока и великих река у које се бујични токови уливају. Јединственом методологијом дефинисана је оптимална генерална шема руковођења одбраном од бујичних поплава, која је заснована на дефинисаном концепту интегралне одбране (садејство републичких водопривредних институција и градских субјеката у одбрани од поплава).

Формирање Градског штаба за ванредне ситуације, на основу Одлуке Скупштине града Смедерева, у надлежности је Градског већа града Смедерева. Градски штаб за ванредне ситуације чине: командант, заменик комаданта и чланови штаба. Командант је по функцији градоначелник града. Штаб има две основне функције :

- спровођење припрема за успешно обављање оперативне функције из своје надлежности и
- координација и руковођење заштитом и спасавањем у ванредним ситуацијама.

Одлуком о формирању Штаба дефинише се:

- организација и структура Штаба;
- начин управљања радом Штаба;
- седиште Штаба;
- систем веза-начин комуникације између чланова Штаба и
- делокруг рада Штаба.

Чланови штаба организовани су у три целине којима руководи и које координира руководство Штаба:

- технички сектор: стручна лица из предузећа која својом оперативом директно учествују у одбрани, као и стручна лица из институција које се баве проблематиком одбране од поплава (ЈВП “Србијаводе”), или могу бити ангажовани
- различитим фазама одбране (војска Србје)
- представници градских виталних система - медицинске службе, центри за обавештавање и узбуњивање, полиција, противпожарна заштита, Црвени крст;
- представници привредних система, који у одбрани представљају посебну целину (План одбране од бујичних вода за подручје општине Смедерево, 2006).

Активности Штаба врше се руковођењем и координацијом, у складу са дефинисаном шемом руковођења и координације у одбрани од поплава. Начин комуникације је одређен постојећим системом веза – телефонима и факсом. Обезбеђење мобилног система веза за потребе одбране од поплава је дугорочна обавеза Штаба. Руководство Штаба има обавезу припреме и израде Градског плана за текућу годину, као и обавезе у имплементацији Плана – посебно делова Плана који се односе на конкретне мере и активности у одбрани од поплава.

Градски штаб за ванредне ситуације обавља следеће активности:

- 1) руководи и координира рад субјеката система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама на спровођењу утврђених задатака;
- 2) руководи и координира спровођење мера и задатака цивилне заштите;
- 3) разматра процене ризика, планове заштите и спасавања и друга планска документа и даје препоруке за њихово унапређење;
- 4) прати стање и организацију система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама и предлаже мере за њихово побољшање;
- 5) наређује употребу снага система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама, средстава помоћи и других средстава која се користе у ванредним ситуацијама;

- 6) стара се о редовном информисању и обавештавању становништва о ризицима и опасностима и предузетим мерама.
- 7) процењује угроженост од настанка ванредне ситуације и доставља предлог за проглашење и укидање ванредне ситуације;
- 8) наређује приправност субјеката и снага система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама;
- 9) сарађује са другим штабовима за ванредне ситуације;
- 10) ангажује субјекте од посебног значаја;
- 11) учествује у организацији и спровођењу мера и задатака обнове, реконструкције и рехабилитације, узимајући у обзир смањење ризика од будућих ванредних ситуација;
- 12) израђује предлог годишњег плана рада и предлог годишњег извештаја о раду и доставља надлежном органу на усвајање;
- 13) образује стручно-оперативне тимове за извршавање специфичних задатака из области заштите и спасавања.

Делокруг рада Штаба и организационих целина Штаба се посебно дефинише овим Планом и саставни је део Општег дела градског плана за одбрану од поплава. Оперативним годишњим плановима се на основу дефинисаног делокруга рада Штаба, дефинишу детаљна задужења чланова Штаба, која постају њихова радна обавеза.

Штаб је одговоран за неизвршење или неблаговремено неизвршење преузетих обавеза, за превентивно или ургентно елиминисање узрока потенцијалног плавлeња.

За успешно деловање штаба за ванредне ситуације доноси се Правилник о раду и Годишњи план рада, а у извршавању послова и задатака из своје надлежности доноси **наредбе, закључке и препоруке**.¹⁶

¹⁶ Наредбе се доносе у свим случајевима када надлежни штаб за ванредне ситуације одлучује о употреби снага и средстава заштите и спасавања, средстава помоћи и других средстава која се користе у ванредним ситуацијама и налаже извршење задатака, односно мера заштите и спасавања, са којима располажу јединице локалне самоуправе, града, округа, покраине и Републике Србије; када наређује задатке односно мере заштите и спасавања које треба да обаве ангажовање снаге заштите и спасавања; када одлучује о пружању помоћи јединицама локалне самоуправе, привредним друштвима, посебним организацијама и другим правним лицима у погледу ангажовања снага и средстава за заштиту и спасавање; када се одређују задаци појединим члановима штаба и стручно-оперативним тимовима.

Закључком се утврђује одређени став о питањима из области заштите и спасавања; формирање стручно-оперативних тимова и утврђују њихови задаци; процењују угроженост од настанка ванредне ситуације; утврђује мишљење на одређена акта које штаб разматра и у другим питањима о којима се одлучује наредбом.

Препоруком се предлажу мере за побољшање стања и организације заштите и спасавања, односно препоручује предузимање мера, радњи и поступака којима се умањује ризик од опасности; питања која се односе на расподелу средстава обезбеђених за финансирање рада штаба и тражење односно пружање међумародне помоћи.

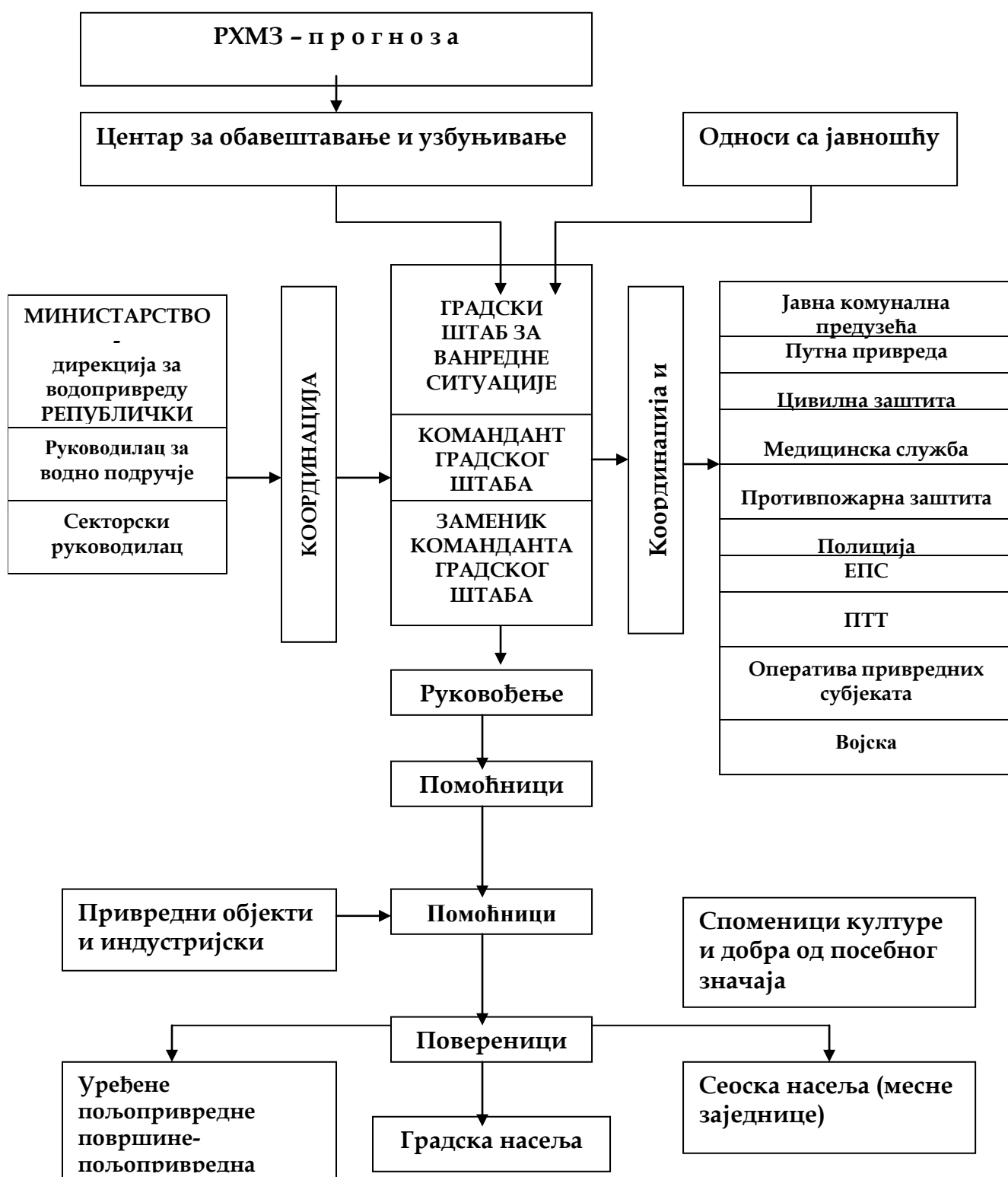
У оквиру одбране од бујичних поплава, с обзиром на њихов локални карактер (за разлику од одбране од поплава Саве и Дунава) Градски штаб за ванредне ситуације има веома важну координациону улогу.

У том смислу, основне активности Градског штаба су следеће:

- Редовно праћење организационих активности и припремљености општинских штабова за одбрану од бујичних поплава;
- Перманентно прикупљање информација од РХМЗ о метеоролошкој и хидролошкој ситуацији на подручју Смедерева;
- Најава потенцијалне опасности од бујичних поплава на подручју Смедерева;
- Координација свих градских активности у одбрани од бујичних поплава;
- Координација свих градских активности у отклањању последица поплава.

Управљање радом Штаба врши се руковођењем и координацијом, у складу са дефинисаном шемом руковођења и координације у одбрани од поплава. Руковођење радом Штаба се односи на субјекте који су у директној надлежности Штаба.

Руковођење се врши директно или посредством заменика и помоћника. Координација рада Штаба се односи на субјекте који аутономно обављају своје активности у одбрани од поплава. Координација се врши директно или посредством заменика и помоћника. Седиште Штаба је у просторијама Градске управе Смедерево. Начин комуникације је одређен постојећим системом веза – телефонима и факсом. Обезбеђење мобилног система веза за потребе одбране од поплава је дугорочна обавеза Штаба.



Шема руковођења и координације рада штаба

(Извор: План одбране од бујичних вода за подручје општине Смедерево, 200
Оперативни годишњи план за одбрану од бујичних поплава се доноси

сваке године, на основу познатих основних података утврђених Општим делом Плана, ради оперативности (ефикасније коришћење у условима када наступи ванредна ситуација и када су за кратко време морају донети одговарајуће одлуке о дејству на терену). У оперативном годишњем плану се врши прилагођавање основних поставки Општег плана евентуалним променама које су настале у односу на претходну годину. Овим планом се дефинише годишњи оперативни план активности, мера и радова са актуелним подацима од значаја за ефикасну организацију и спровођење одбране од бујичних поплава, у реалним условима изграђености заштитних система.

Оперативним годишњим планом се утврђује:

- систематизована проблематика угрожености подручја од поплава (штетног дејства вода у целини), актуализована кроз приказ евидентираних и на терену (од стране повереника Штаба) потврђених неповољних појава на сваком сегменту подручја општине;

- план мера и активности које се морају спровести у одбрани од поплава - у виду синхрон плана општинских активности који дефинише координирани рад свих обвезника;

- приоритет у решавању проблема на основу критеријума који подразумевају степен угрожености, вредност и угроженост добара;

- систематизоване ажуриране податке о расположивим кадровима, људству, опреми и механизацији и

- план ангажовања људства, примене потребне опреме и механизације, сразмерно рангу појаве.

Извор основних података за Оперативни годишњи план:

- обрада прикупљених података од секторских руководиоца одређених Водопривредним годишњим плановима о стању изграђених заштитних водопривредних објеката;

- обрада прикупљених података од повереника о критичним локалитетима на неуређеним водотоцима и на подручју у целини (посебно је специфична проблематика везана за сливове који гравитирају ка градском подручју без изражених водотока, а који у насељеним местима могу изазвати значајне штете);

- ажурирање података о расположивим кадровима, људству, опреми и механизацији (усаглашавање са подацима које прикупљају надлежна лица за потребе институција који се овим планом третирају као витални системи).

Ови планови садрже следеће податке:

- назив водотока, сектора и деонице;
- име и адреса секторског руководиоца и његових заменика;
- критеријуми за проглашење одбране од поплава (у односу на водостаје на рекама);
- карактеристике брањеног подручја;
- карактеристике објеката одбране од поплава;
- остали субјекти одбране од поплава (РХМЗ, Републички центар за обавештавање и др.).

С друге стране, при дефинисању структуре градског годишњег оперативног плана за одбрану од бујичних поплава морају се имати у виду и фундаменталне разлике између мањих бујичних водотока и већих алувијалних водотока (који чине већину водотока обухваћених републичким оперативним плановима).

То су следеће разлике:

С обзиром на разлике у површинама сливова и дужинама водотока, код већине бујичних водотока није потребна подела тока на секторе и деонице. То значи да се целина водотока може обухватити интегрално, са општим карактеристикама брањеног подручја и јединственим критеријумима за одбрану од поплава.

За сваки бујични водоток на територији једног града одговоран је Градски штаб за одбрану од бујичних поплава, на челу са руководиоцем штаба. При томе је значајна улога повереника са подручја месне заједнице, где се налази посматрани водоток.

Имајући у виду хидролошки режим бујичних водотока, као и хидролошку неизученост ових водотока (јер се на већини водотока не врше хидролошка осматрања), критеријуми за проглашење одбране од поплава не могу се везати за водостаје. Једино је реално и могуће да се ови критеријуми вежу за атмосферске падавине у сливу.

3. ФАЗЕ ОДБРАНЕ ОД ПОПЛАВА У ПРОЦЕСУ СМАЊЕЊА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА

Одбрана од поплава обухвата одбрану од великих вода (спољних и унутрашњих) и нагомилавање леда, и може бити редовна и ванредна. Члан 53 Закона о водама прописује да се одбрана од поплава проглашава:

- 1) на речној деоници, када водостај достигне коте прописане оперативним планом одбране од поплава, а очекује се даљи порас водостаја, или када су заштитни објекти угрожени услед дуготрајног високог водостаја и
- 2) на подручју хидромелирационог система када су испуњени критеријуми и услови утврђени оперативним планом.

Одбрану од поплава организује и спроводи на водама I реда и на системима за одводњавање у јавној својини јавно водопривредно предузеће, а на водама II реда јединица локалне самоуправе, у складу са општим и оперативним планом за одбрану 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 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 ванредно стање услед поплава.

3.1. Приступ одбрани од поплава на водотоцима I и II реда и критеријум за проглашење одбране од бујичних поплава

Заштита од штетног дејства вода правно је уређена Законом о водама и одредбама Општег плана за одбрану од поплава. Општим планом је дефинисана обавеза израде годишњих Оперативних планова за одбрану од поплава на водотоцима са заштитним системима, као и Општинских планова за спровођење одбране од бујичних поплава на територији општина и градова у Републици за водотоке које нису обухваћени републичким плановима. Основни документи за израду плана развоја система за заштиту од поплава и уређење водотока су Просторни план Републике Србије (2011) и Водопривредна основа Републике Србије (2001). Заштита од ерозије и бујичних водотока уређена је Законом о водама у поглављу Водна делатност. Члан 61 одређује ерозионо подручје, а члан 62 дефинише радове и мере за спречавање и отклањање штетног дејства ерозије и бујица. Члан 63 се односи на обезбеђивање средстава за радове и мере, а члан 64 на обавезу извођења радова и мера (Миладиновић и Гавриловић, 2012).

Градским плановима одређује се програм мера, радова и делатности које се односе на бујичне поплаве на одређеном подручју. План систематизује радове, мере и активности по фазама одбране и учесницима са јасно прецизираним задужењима и обавезама у свакој фази одбране. Планови територије града који се штите од поплава плански се усаглашавају са део-ницама одбране водних подручја Републике и годишњим оперативним плановима Министарства пољопривреде, трговине, шумарства и водопривреде Републике Србије и Дирекције за воде (Миладиновић и Гавриловић, 2012).

Одбрану од поплава на водотоцима I реда, сходно Закону о водама спроводи надлежно јавно водопривредно предузеће. Наведени водотоци су:

- **река Дунав** од ушћа Велике Мораве узводно 12,87 км
- **река Велика Морава** узводно 30,25 км
- **бране на Ћириловачком и Петријевском потоку**
- **река Језава** - леви насип уз Језаву од ушћа у Велику Мораву до високог терена, 6.35 км; десни насип уз Језаву од ушћа у В. Мораву (0+000 - 8+950), 8.95 км; Десни насип уз Језаву од Осипаонице до ушћа Раље (8+950 - 21+200), 12.25 км; Леви насип уз Језаву низводно од ушћа Раље (7+000 - 8+950), 1.95 км; Леви насип уз Раљу (девијација), 0.92 км
- **река Раља** - Леви насип уз Раљу од ушћа (0+000 - 15+420), 15.42 км са успорним насипима Ландолског, Доловског, Крњедолског и Живковачког потока, 2.00 км, укупно 17.42 км (Годишњи програм

мера и радова за смањење ризика од поплава на водотоцима II реда на територији града Смедерева, 2019).

Хидромелиоративни системи са изграђеним каналским мрежама:

- хидромелиоративни систем Годомински рит Смедерево са каналском мрежом у дужини од 23,803 км
- хидромелиоративни систем Годомински рит-Кулич I са каналском мрежом у дужини од 85,651 км
- мелиоративно подручје Каменовац са каналском мрежом у дужини од 12,345 км
- мелиоративно подручје Сараорци са каналском мрежом у дужини од 12,520 км
- мелиоративно подручје Лугавчина са каналском мрежом у дужини од 7.636 км
- мелиоративно подручје Голобок (са Голобочким потоком) са каналском мрежом у дужини од 9,008 км
- мелиоративно подручје Раља-касета Колари са каналском мрежом у дужини од 3,138 км
- мелиоративно подручје Раља-касета Водањ, са делом Ландолског потока и каналском мрежом у дужини од 2,802 км
- мелиоративно подручје Раља-касета Сува чесма са делом Потока Долови и каналском мрежом у дужини од 2,256 км

Укупна дужина каналске мреже у оквиру хидромелиоративних система је 159,159 км.

- Вучачки поток са бранама у оквиру одбране од поплава за унутрашње воде.

Одржавање наведене каналске мреже (измуљење, сечење шибља и кошење траве) је у надлежности ЈВП „Србијаводе“ - ВПЦ „Сава Дунав“, (РЈ Смедерево), односно ВПЦ „Велика Морава“ Ниш РЈ „Ђуприја“ Ђуприја, које непосредно спроводи ВПД „Смедерево“ д.о.о. Смедерево.

С обзиром на надлежност и потребе редовног одржавања целокупне каналске мреже у оквиру мелиоративних система може се констатовати да:

- стање изграђености каналске мреже је на задовољавајућем нивоу;
- ниво одржавања и стање каналске мреже **није на задовољавајућем нивоу**, узевши у обзир средства која се издвајају за ове намене; поједини делови каналске мреже нису одржавани више деценија (зона села Липе), што узрокује плављење делова пољопривредних површина и насеља;
- постоји потреба изградње нове каналске мреже на мелиоративним подручјима - посебно **Голобочког потока и система Бадрика**.

Сходно одредбама Закона о водама који класификује водотоке II реда као све друге који нису пописани у постојећој Одлуци о утврђивању пописа вода I реда, осим водотока који су дефинисани на основу „Плана одбране од бујичних вода на територији града Смедерева“ на територији града постоје и други, различити објекти који по својој функцији врше одводњавање (путни канали, извори, дренажне грађевине, повремени бујични токови и др.). У оквиру послова одржавања, управљач јавних путева је дужан да гради и одржава објекте који служе за сакупљање, одвођење и преусмеравање површинских, прибрежних и подземних вода ради заштите пута, односно суседа пута од штетног дејства вода са пута. Овим објектима сматрају се јаркови (путни канали), риголе, пропусти и други објекти за одвођење воде. **Управљач јавним путевима је у обавези да ове радове обавља кроз редовно и периодично одржавање** (Годишњи програм мера и радова за смањење ризика од поплава на водотоцима II реда на територији града Смедерева, 2019).

Планом за одбрану од поплава се дефинишу следеће фазе одбране:

ФАЗА 1. Припрема за одбрану од бујичних поплава

ФАЗА 2. Ванредна одбрана од поплава

ФАЗА 3. Ванредно стање

ФАЗА 4. Отклањање последица штетног дејства вода

Фаза 1 – припрема за одбрану од поплава има највећи значај, с обзиром на природу бујичних поплава, где је по правилу расположиво време за реаговање на појаву бујичних падавина веома кратко. У овом периоду, неопходно је предузети све потребне мере како би се таласи бујичних вода, које се неминовно јављају, спровели до реципијента уз минимум штета. То пре свега значи детаљно упознавање проблема, добро планирање неопходних радова, обезбеђење неопходних средстава за ове радове, као и њихова реализација.

Фаза 2 - наступа са појавом кише јаког интензитета и дужег трајања, у сливу који гравитира ка брањеном подручју. Предузимају се активности, мере и радови у складу са Планом одбране од бујичних поплава.

Фаза 3 - наступа са најавом и појавом изливања поплавног таласа из основног корита, у условима непрекидних падавина у сливу и јаких пљусковитих киша на меродавном делу слива. Уводи се ванредно стање, посебне мере у саобраћају, по потреби евакуација становништва и добара.

Фаза 4 - наступа након проласка падавина поплавних таласа. Након детаљно евидентираних штета насталих за време поплава, спроводе се

потребне мере и врше се неопходни радови да се отклоне последице поплава (План одбране од бујичних вода за подручје општине Смедерево. 2006).

Локална самоуправа је увек имала своју улогу у систему одбране од поплава на својој територији. Постојећи заштитни систем слаби услед пораста обима незаштићених објеката, недостатка средстава за изградњу нових и неодржавања постојећих заштитних система. У Србији не постоји локална самоуправа, као ни појединци, који се нису суочили са поплавама или бујицама, јер су те врсте елементарних непогода у прошлости биле веома честе. Улога локалне самоуправе у одбрани од поплава је од прворазредног значаја, а добро осмишљена организација и јасна подела задужења у припреми и спровођењу одбране може значајно умањити ризик од катастрофалних штета и људских жртава.

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. То значи да све потенцијалне мере морају унапред да се припреме и детаљно разраде. За то је неопходна добра структура Штаба за ванредне ситуације за одбрану од поплава, код кога су све активности координиране и усклађене, а сви субјекти одбране укључени у правом тренутку.

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 интегрална одбрана од поплава се спроводи у целом сливу. Стална и прецизна координација мера заштите спроводи се дуж сваког водотока. Учесници одбране од поплава на водотоцима који су у оквиру републичког водопривредног плана су одређени у том плану, а за водотоке који нису обухваћени републичким водопривредним планом планове одбране доносе градски штабови. Они одбрану реализују у сарадњи са републичким органима задуженим за одбрану од поплава као заједничку активност водопривредних и градских субјеката (План одбране од бујичних вода за подручје општине Смедерево. 2006).

3.2. Еластичност система одбране од поплава у локалној заједници

Систем заштите од поплава еластичан је у оној мери у којој су одговорне и јавне службе, али и физичка лица. Одговорност за активности у стварању еластичног система заштите од штетних дејстава поплаве односи се и на нивое тих активности - од нивоа укупне заједнице, до нивоа породице, односно физичких лица. Тако можемо разликовати приватну и јавну одговорност и микро и макро ниво. У очувању еластичности система заштите од штетних дејстава поплаве у зависности од врсте одговорности и нивоа на коме се активности спроводе, издвајају се четири групе активности.

„Прва група, коришћење земљишта, припада јавној одговорности на макро плану, па су јавне службе локалне заједнице одговорне за успостављање добре политике за целокупну заједницу. Саме активности везују се за планску и просторно-планску документацију заједнице.

Друга група, названа спремност на поплаву, односи се на јавну и приватну одговорност на микро плану, па су како јавне службе локалне заједнице, тако и физичка лица одговорни за успостављање и одржавање еластичности система. Спремност на поплаву обухвата низ активности усмерених на припреме за евентуалну појаву поплаве. Финансијска спремност припада приватној одговорности на макро и микро плану, јер се односи на финансијску спремност физичких лица да смање потенцијал штета себи, али и заједници. Уско је повезана са добровољним осигурањем објеката и имовине, што представља одређене финансијске напоре.

Све претходно набројане активности биле би бесмислене без подизања свести о поплавама, а у ту сврху најчешће се користе медији, као што су телевизијски програм, радио емисије, штампа, али у последње време примат преузима интернет. Ова група активности припада јавно-приватној одговорности на макро плану, јер су у активности укључени и локална заједница и појединци, а подизање свести важно је на општем нивоу заједнице.

Јавне површине у плавним зонама пожељне су локације за постављање мапа угрожености од поплава, а велики утицај на општу свест грађана имају и плочице на зидовима јавних објеката са обележеним нивоима поплава вода кроз историју.

Свакако да највећи утицај ове групе активности мора бити усмерен на одређену циљну групу становника, а то је управо становништво које имовину поседује у плавним зонама или у њима живи. Још једна

активност из ове групе издваја се као веома пожељна, а то су предавања о поплавама, штетним последицама поплава, евакуационим коридорима, првој помоћи унесрећенима од поплава и друго“ (Стефановић и сар., 2014)

3.3. Могућност предвиђања појаве бујичног поплавног таласа

Време од уочавања кишних облака до појаве максималног протицаја може да траје неколико сати а то је довољно времена да се макар изврши евакуација угроженог становништва и покретне имовине и да се избегну велике материјалне штете и људске жртве. Осматрач у радарском центру уочава водоносне облаке, одређује њихову позицију, брзину кретања, правац кретања, прогнозира интензитет и висину кише. Оно што осматрач у радарском центру не зна, то је која висина и интензитет кише проузрокује поплаву и која места су најугроженија па он у таквој ситуацији даје само генерална регионална упозорења.¹⁷

Са унапред припремљеним подацима о угрожености конкретног подручја од бујичних поплава и како се оне формирају, а већ је прогнозиран интензитет кише, њену висину и простор на који пада, осматрач у радарској служби може да правовремено узбуни надлежне службе и да их упутити на најугроженија места. Према томе, могућности узбуњивања су вишестепене. По уочавању формирања кумулонимбусних облака осматрач подиже службе на потенцијално угроженом подручју на ниво припремне узбуне, да би их потом обавештавао и усмеравао сходно процесу промена метеоролошке ситуације изнад угроженог подручја. Само наведена координација радарске метеоролошке осматрачке службе и службе одбране од бујичне поплаве у реалном времену може остварити успех у борби са стихијом која настаје током неколико сати, а сам бујичних талас ретко траје дуже од неколико сати, па су методе класичне одбране неприменљиве иако су организационо веома сличне.¹⁸

Када говоримо о давању упозорења и најава за ванредне и опасне метеоролошке и хидролошке појаве у Републици Србији, референтна установа са пуном одговорношћу за израду и презентовање прогноза времена и вода, као и давање оваквих упозорења је Републички хидрометеоролошки завод.¹⁹

¹⁷ Методологија за израду планова за одбрану од бујичних поплава на водотоцима на којима нема објеката за заштиту од штетног дејства вода, Службени гласник РС

¹⁸ Исто

¹⁹ Исто

4. МЕРЕ ЗАШТИТЕ ОД ПОПЛАВА

Објекти за заштиту од штетног дејства вода – одбрану од поплава могу се генерално поделити у две групе према врсти и дејству на поплавне воде. Могу бити објекти за пасивну и за активну одбрану од поплава. Објекти за пасивну одбрану од поплава не учествују у обарању хидрограма протицаја, него својом масивношћу бране становништво и његову имовину од поплавног таласа. Насупрот њима, објекти за активну одбрану од поплава за циљ имају „обарање протицаја“ на ниво који доњем току неће причинити штету, или ће је значајно умањити, али и обезбеђивање додатног времена за реакцију на надолazeћи поплазни талас (Стефановић и сар., 2014:47).

На помен термина одбрана од поплава најчешће се помисли на одбрамбене насипе. Постоји више врста насипа у зависности од њиховог положаја и намене, па тако разликујемо: главне, ободне, успорне, прикључне, трансверзалне, секундарне и летње насипе (Стефановић и сар., 2014: 47).

Главни насипи су линијски објекти који се пружају кроз долину реке и одвајају веће брањено подручје од небрањеног, односно од инундације. Граде се за одбрану од великих вода одређене вероватноће превазилажења поплаве (меродавне воде), са котом круне насипа која је за одређену сигурносну висину виша од меродавне воде (кота заштитног нивоа). Основна сврха главних насипа је заштита од поплава насељених места и значајних економски важнијих површина

Ободни насипи имају сличну улогу као и главни насипи, с тим што се граде у облику прстена око брањеног подручја. Овај облик заштите, као далеко јефтинији, користи се за мања насељена места или индустријске комплексе, а њихов утицај на промену водног режима далеко је мањи него у случају главних насипа, јер има само локални утицај, који се јавља у непосредној близини насипа.

Успорни насипи пружају се дуж притока које се уливају у водоток на коме су већ подигнути главни насипи за одбрану од поплава. Њихова функција јесте да спрече продор успорних вода из главног водотока кроз корита притока у брањену зону. Обавезно су сличних геометријских карактеристика као и главни насипи на које належу.

Прикључни насипи најчешће су део самих главних насипа, а сврха им је да споје главне насипе са високим, од поплава неугроженим тереном и на тај начин у потпуности затворе брањени простор. Геометријске

карактеристике и особине су им сличне као и главним.

Трансверзални насипи граде се са циљем „поделе“ брањеног подручја на више делова, односно касета, као додатна заштита касета за случај пробоја главних насипа.

Секундарни насипи имају сличну улогу као и трансверзални, а то је да додатно појачају систем одбране од поплава у случају пробоја главних насипа. Они представљају „другу линију“ одбране од поплава и углавном се граде на вишим теренима унутар брањеног подручја и додатно одвајају најважније делове брањеног подручја од потенцијално поплавних вода. Они су паралелни са главним насипима и наслањају се на трансверзалне и успорне насипе.

Летњи насипи граде се са небрањене стране главних насипа, али су меродавне воде за њих значајно ниже, па служе за одбрану од поплава краћег повратног периода пољопривредних површина. У случају поплавних вода са вишим нивоом од меродавног за летњи насип, одбрана тог подручја се напушта.

Кејски зидови и вертикални заштитни зидови су објекти који се изводе у гушћим урбаним зонама где не постоји довољан простор за изградњу јефтинијих објеката – насипа. Функција им је иста као и насипима, а то је пасивна одбрана од поплавних вода, али и заштита од ерозија обале, јер се изводе углавном на суженим деловима водотока (Стефановић и сар.,2014:49).

Регулационе грађевине у кориту водотока, као и ван корита, у већини случајева спадају у вишенаменске објекте, а једна од намена им је и заштита од поплава. Осим ове намене, служе и за побољшање услова за коришћење и употребу вода, заштиту од ерозија али имају и нетехничку намену, а то је естетски изглед насеља или предела у коме се граде. Постоји подела регулационих објеката према меродавним протицајима на регулационе грађевине за мале воде, средње и велике воде. Што се тиче регулација, оне могу бити у урбаној и руралној зони (Стефановић и сар., 2014:50).

„Активни објекти“ утичу пре свега на хидрограм поплавних вода, и то тако што поплавним водама обарају максималне протицаје, повећавајући истовремено дужину трајања проласка поплавних вода. Грубо, можемо их поделити на акумулације, ретензије и латералне растеретне канале (канале за велике воде) (Стефановић и сар.,2014:50).

1. **Акумулације** су већи објекти који у случају надоласка поплавних вода имају функцију задржавања оне количине поплавних вода које би низводно могле проузроковати веће штете. Њихова основна карактеристика је запремина простора за пријем поплавног таласа, а сам објекат може се поделити на два дела: објекат бране акумулације и акумулациони простор. У акумулационом простору нема самих објеката, али постоје претходни радови на уклањању вегетације и утврђивању обала акумулационог простора (Стефановић и сар., 2014:51).

„Објекат бране акумулације има сврху задржавања и контролисаног испуштања воде из акумулационог простора, а његови основни елементи су: тело бране, темељни испуст, преливни орган, затварачница и контролно око.

Према конструкцији бране могу бити:

2. гравитационе, које својом масом и трењем о подлогу формирају статичку стабилност тела бране на хидростатички притисак;
3. лучне, које се ослањају на дно и стеновите обалне стране на које налажу и на тај начин преносе хидростатички притисак на стенску масу долине у којој се граде;
4. контрафорне бране, које својом троугаоном геометријом и дубоким фундарањем ослонаца остварују стабилност објекта бране на хидростатички притисак.“ (Стефановић и сар., 2014:51).

„**Ретензије** су једнонаменски објекти којима се регулише водни режим и „обара“ хидрограм протицаја низводно од ретензије“ (Стефановић и сар., 2014:52). Дакле, ретензија прима вршни део поплавног таласа у сопствени акумулациони простор и на тај начин умањује протицај, као и нивое поплавних вода у низводном делу. Оне које се налазе на главном току називају се чеоним ретензијама, а поплавни талас задржавају изграђеним објектом, браном или уставом. Бочне ретензије ограничене су насипима и налазе се у равничарским пределима, а у Србији најчешће немају орган за пријем поплавне воде, него се пријем врши преливањем преко круне насипа или рушењем дела насипа за бржи пријем поплавне воде (Стефановић и сар., 2014: 53).

Растеретни канали су објекти којима се део поплавног таласа великих вода спроводи кроз вештачки изграђен канал у циљу постизања веће проточне моћи одређене угрожене локације. Растеретни канал може бити

постављен паралелно са главним током (латерални канал), тако да се вода из њега поново уводи у исти речни ток, или попречно, када се вода преводи у други водоток. Најчешће се граде на локацијама где је главном кориту онемогућено повећање протицајне моћи из неког разлога (Стефановић и сар., 2014: 53).

„Привремени објекти за одбрану од поплава постављају се на угроженим деоницама у случају превазилажења коте заштитне моћи објекта, насипа или кејског зида. У ове објекте се убрајају „Зечији насипи“, насипи од врећа са песком или другим материјалом и монтажне баријере“ (Стефановић и сар., 2014: 53).

„Зечији насип“ гради се до висине од 60 цм по круни земљаног насипа тако што се побијају два или три паралелна плетера дуж насипа на растојању од једног метра, а простор између њих пуни се набијеним земљаним материјалом. Функција му је привремено „надвишење“ насипа у случају поплавног таласа који до 50 цм превазилази коту круне насипа. Овај начин веома ретко се примењује (Стефановић и сар., 2014: 53).

Насипи од врећа са песком или другим материјалом постављају се само ако кота круне насипа није довољне висине у доносу на висину поплавног таласа. У литератури се углавном помињу као једноредни – максималне висине до 50 цм и као дворедни – максималне висине до 80 цм, али у пракси могу да се „зидају“ и виши с тим што је неопходно постављање баласта са небрањене стране како би се осигурала стабилност насипа од врећа са песком. Заштита од процуривања насипа од врећа са песком обезбеђује се ПВЦ фолијом, али увек са спољашње стране насипа да би се вреће са песком што дуже одржале у сувом стању и умањиле процуривање “(Стефановић и сар., 2014: 54).

Монтажне баријере и привремене бране такође су привремени објекти намењени искључиво одређеним локацијама које су већ припремљене за њихово постављање. Монтажне баријере углавном се изводе у облику типских стубова који се постављају у унапред припремљена лежишта, а простор између њих се попуњава типским талпама, које у потпуности заптивају простор. Монтажне баријере могу се постављати на земљиним насипима, уз обавезно дубоко анкерисање и постављање ПВЦ фолије да би се спречило процуривање у контактном слоју, али и „продужења пута“ воде кроз тело насипа “(Стефановић и сар., 2014: 54).

Поред наведених активних објеката за одбрану од поплава, неопходно је обезбедити и одговарајућу механизацију, опрему и материјал, добар систем веза и довољан број стручно оспособљених радника како би одбрана и заштита од поплава била успешна. (Ђармати и сар., 1996).

У ову групу мера спадају:

1. превентивне и оперативне мере,
2. регулативне и институционалне мере,
3. мере солидарности за ублажавање последица поплава,
4. информисање и едукација јавности.

Радови и мере за заштиту од поплава се деле на инвестиционе мере које се могу поделити на активне и пасивне. Активним мерама се ублажавају неповољне карактеристике великих вода и олакшава решавање проблема заштите од поплава дуж водотока низводно. Пасивне мере се реализују у циљу спречавања директног, непосредног изливања великих вода из корита водотока на заштићена подручја. Постоје и неинвестиционе мере за заштиту од поплава (Ђармати и сар., 1996).

4.1. Мере заштите од бујичних поплава

Успешна одбрана од бујичних поплава могућа је једино предузимањем превентивних радова и мера. Примењују се две основне групе радова: биолошки и биотехнички радови у сливу за спречавање ерозије земљишта (пошумљавање, шумски заштитни појасеви итд) и технички радови у кориту водотока за спречавање изливања велике воде и задржавање вученог наноса (регулације водотокова и преграде). Мере које се примењују су административне и обухватају, између осталог, израду Плана проглашења ерозионих подручја и Плана одбране од бујичних поплава.

Регулациони објекти на бујичним водотоцима се разликују од објеката на малим и средњим водотоцима који немају бујични карактер. Регулисана бујична корита без попречних објеката називају се бујичним каналима, док се регулисана бујична корита која имају и попречне објекте називају бујичним кинетама (Стефановић и сар., 2014).

Бујичне преграде су масивни, гравитациони попречни објекти који служе за заустављање крупног вученог наноса бујичне воде, умањење пада корита и дисипацију кинетичке енергије воде. Могу имати различите облике и бити изграђени од различитог материјала, али сви имају исте

основне елементе, а то су: масивно тело преграде, крила преграде, преливни профил и слапиште. Такође један од основних елемената бујичне преграде су и барбокане, односно отвори у телу преграде за пропуштање малих вода. За изградњу бујичних преграда користе се различити материјали као што су: бетон и готови бетонски елементи, клесани и необрађени камен, габионски елементи опека, челичне талпе, а за објекте мање висине и дрво и земљани материјал (Стефановић и сар., 2014: 50).

Бујичне рампе се граде у зонама где је потребно савладати висинску разлику, односно смањити пад корита бујичног водотока и омогућити дисципацију кинетичке енергије воде. Рампа је геометријски облик стрме равни у којој се дешава силовити ток бујичне воде, који на самом крају рампе улази у бучницу, где се хидрауличким скоком мења режим течења у миран ток. Сама стрма раван може бити неравна, односно од већих неравних комада камена или бетонских зуба, или потпуно равна, налик брзотоцима. Основна карактеристика објекта је промена нагиба косине на крају рампе и на почетку бучнице. У бучници се дешава хидраулички скок, односно дисципација кинетичке енергије воде и прелазак из силовитог у мирно течење (Стефановић и сар., 2014:50).

Каскаде (степенице) су попречни објекти у кориту водотока и служе за умањење пада дна корита водотока, односно савлађивање висинске разлике. За разлику од рампи, где се стрма раван користи за формирање брзотока, а бучница за дисципацију кинетичке енергије воде, код степеница се за денивелацију користи слободан пад воде, а дисципација енергије воде је у слапишту (Стефановић и сар., 2014: 50).

4.2. Досадашње мере заштите од бујичних поплава града Смедерева

Водотоци на простору града Смедерева, изузев Дунава, Велике Мораве и делимично Језаве, углавном имају бујичне хидролошке режиме. Због неуређеног корита и слива они изазивају велике штете насељима, пољопривредном земљишту, саобраћајној и другој инфраструктури. Објекти за заштиту од штетног дејства вода – одбрану од поплава могу се поделити у две групе према врсти дејства на поплавне воде (Миладиновић и Гавриловић, 2012).

У циљу заштите насељених места, индустрије, саобраћајница и пољопривредног земљишта користе се различите врсте објекта:

1. објекти за пасивну одбрану од поплава

2. објекти за активну одбрану од поплава

1. Објекти *пасивне заштите*, одбрамбени насипи, изграђени су зависно од садржаја брањеног простора 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 пропусте стогодишњу велику воду. Ако се у приобаљу налази пољопривредно земљиште, насипи су димензионисани за прихват воде мањег повратног периода. Насипи постоје само на Раљи. Подигнути су дуж леве обале од њеног ушћа у Језаву до села Враново у дужини од 0,9 km и од железничке пруге Београд - Мала Крсна код насеља Раља до Живковачког потока на дужини од 15,4 km.

2. 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 регулисаним деоницама због неодговарајућег одржавања. Ретензије се налазе у сливовима Петријевског, Тириловачког, Вучачког потока и реке Језаве.

Петријевски поток извире изнад сала Петријево на 179 m н.в. Источно од Карађорђевог брда у Смедереву прима десну притоку Тириловачки поток, а затим каналом њихове воде се одводе у Дунав. Површина слива Петријевског потока износи 14,69 km². Његова 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, повећано је отицања и поплаве су учесталије. Коефицијент отицања са ораоница је 0,08-0,1, са травњака просечно износи 0,2, са стамбених зграда 0,4, а са асфалта 0,9 (Студија о уређењу Петријевског потока у Смедереву, 1978). Решење водоплавних проблема нађено је у регулацији тока Петријевског потока и изградњи ретензија "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, а ретензија "Смедерево" 1985. године. Оне раде синхронизовано и контролишу слив површине 9,56 km². Пре њихове изградње при јачим падавинама долазило је до изливања Петријевског потока и плављења приобалног терена, нарочито дела око градске болнице (Студија о уређењу Петријевског потока у Смедереву, 1978).

Запремина ретензионог простора "Петријево" је 202 000 m³. На брани постоји темељни испуст са цеви пречника 300 mm који је стално у функцији, одржава ретензиони простор празним и омогућава прихватање наилазећег поплавног таласа. Постојећи ретензиони простор може да прими без преливања поплазни талас са слива Петријевског потока повратног периода од 1000 година. Да би се испразнила ретензија "Петријево" после проласка таласа повратног периода од 100 година потребно је око 7 дана (Студија о уређењу Петријевског потока у Смедереву, 1978).

Запремина ретензионог простора ретензије "Смедерево" је 122 000 m³ и одговара запремни поплавног таласа вероватноће појаве једном у сто година. На основу морфологије долине Петријевског потока и количине падавина у његовом сливу закључује се да је висина поплавног таласа највећа у зони бране и може да достигне 2-3 m. Услед ефекта расплињавања таласа дубина воде низводно од бране би се брзо смањивала, да би на растојању од 500 m износила око 1 m, а у урбанизованом делу града не би прелазила 0,5 m (План за проглашење ерозионих подручја на територији општине Смедерево, 2006). Са аспекта сигурности подручја, узводно од бране "Петријево" и "Смедерево" неопходно је обезбедити функционалност колектора, односно његову проточност. Посебно је важан улаз у колектор, јер њега поплазни 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. Укупна количина воде која се на овај начин испушта у Дунав је 6,5 m³/s (Гавриловић и Миладинови, 2009).

Ћириловачки поток, десна притока Петријевског потока, некада се уливао на периферији Смедерева као отворени ток, док је данас ушће зацењено и оба потока теку кроз градски колектор кишне канализације. Као и долина Петријевског и долина Ћириловачког 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 "Ћириловац" изграђена је 1985. год. и контролише слив површине 3,52 km². На њој постоји темељни испуст представљен челичном цеви пречника 300 mm који ретензиони простор одржава увек празним. Запремина ретензионог простора износи 85.000 m³ и одговара запремини поплавног таласа вероватноће појаве једном у сто година (План за проглашење ерозионих подручја на територији општине Смедерево, 2006). При наиласку таласа мање вероватноће могла би настати материјална штета и низ других проблема на подручју града. У периоду трајања ванредне одбране од поплава надлежна водопривредна организација је дужна да обезбеди појачану контролу објекта 24 часа непрекидно.

Вучачки поток настаје југозападно од села Вучак од извора јачине 0,03 l/s. Дужина тока износи 5,5 km, 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 за одвођење 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 m³ 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). Ретензија "Вучак" и акумулација "Језава" предвиђени су да раде синхронизовано.

Са аспекта заштите територије низводно од бране "Вучак" и акумулације "Језава" мора да се нагласи значај функционисања темељног испуста на брани и цевног пропуста испод магистралног пута Смедерево - Пожаревац. Сталне контроле треба да осигурају проточност, посебно у време евакуације великих вода због пливајућих предмета који могу затворити пропусте.

Река **Језава** представља рукавац Велике Мораве, који настаје 2 km низводно од ушћа Јасенице у близини села Трновче и некада се уливао у Дунав код смедервске тврђаве. Корито Језаве формирано је на контакту алувијалне равни и више моравске терасе. Од Велике Мораве одваја га насип изграђен после катастрофалне поплаве 1897. године. До изградње насипа корито Језаве је служило као резервно корито које је за време поплава примало и одводило део моравске воде у Дунав, односно било је једна врста природног регулатора отицања воде. Корито Језаве прихрањује се и водом из многобројних извора и ободних водотока, Коњске реке, Раље, Сегде и Вучачког потока. У време великих вода Дунава стварао се успор и по неколико километара на Језави и јављале су се велике поплаве у доњем делу тока. Такве су биле поплаве 1965. и 1977. године, када је поплављен Мали кеј смедеревског пристаништа и Мали град смедеревске тврђаве. Због тога и није било насељавања око Језаве, већ се град ширио по околним брежуљцима.

После изградње ХЕ "Ђердап I" и стварања успора Дунава, за одбрану Годоминског поља од бујичних поплава притока Језаве и високих вода Дунава изграђен је деснообални насип дуж корита Језаве, од ушћа у Дунав до високог терена код Радинца 7 km узводно. Годоминско поље штите деснообални насип Дунава, левообални насип Велике Мораве, деснообални насип измештеног корита Језаве и део левообалног насипа Раље. Са западне стране заштиту заокружује деснообални насип старог корита Језаве. Годоминско поље није значајно само за општину Смедерево већ и за читав регион. Простире се на 5.741 ha обрадиве површине прве класе квалитета. У њему је шест насеља и HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Пресецају га 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). У циљу заштите приобаља регулисана су корита Раље и Језаве.

Ново корито Језаве изграђено је 70-тих година прошлог века са циљем да се заштити Годоминско поље од успорних вода Дунава. Језава је уведена у

регулисано корито Велике Мораве, односно рукавац Велике Мораве. До сада забележени су бројни проблеми у функционисању овог система. Брзина воде у рукавцу није довољна да прихвати воде Језаве, па долази до успора и изливања. Отпадне воде HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o кроз два колектора упуштају се у Раљу непосредно пре њеног ушћа у Језаву. Технолошке отпадне воде оптерећене су суспендованим материјама које се таложе у виду црвеног муља. По грубим проценама утврђено је да HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o испушта у отворени ток око 15 000 t хематита (Fe_2O_3) годишње, чиме директно нарушава екосистем речног тока (Гавриловић и Миладиновић, 2009). Од улива колектора отпадних вода до ушћа Језаве има 9 km. На том делу тока због малог пада корита и мале брзине воде смањује се вучна снага тока и убрзава процес таложења суспендованих материја на дну канала у виду муља. Сталожени муљ неповољно утиче на величину протицајног профила, ствара успор и изазива поплаве Језаве и Раље. Регулационим радовима који су изведени узводно од Смедерева, град и његова шира околина заштићени су од честих поплава, али је остао нерешен проблем старог корита Језаве, дужине око 8 km, које има стални прилив вода Вучачког потока и Сегде. Засипањем старог корита површинске воде би се неконтролисано сливале у Годоминско поље и плавиле га, јер постојећа каналска мрежа није довољна за одвођење сувишних вода. Да би се очувало функционисање дренажног система, контролисано пуштале воде у брањено подручје и град Смедерево био заштићен од поплава, старо корито Језаве 1981. г. претворено је у акумулацију. До изградње ретензије "Вучак" језавска акумулација примала је воде целог слива Вучачког потока.

Изградњом бране на Вучачком потоку 1991. године смањен је прилив вода у време максималних падавина, али је услед урбанизације повећан коефицијент отицања, те је акумулација "Језава" знатно поправила хидролошку слику овог подручја. Она је преузела битну улогу у заштити Годоминског поља, као и у раду црпне станице "Смедерево" која одводњава Годоминско поље. Укупна запремина акумулационог простора је 900 000 m³. Акумулација "Језава" првенствено служи за задржавање наноса и одбрану од поплава низводног пољопривредног подручја Годоминског поља и дела урбане зоне Смедерева. Акумулација се састоји из запремине за нанос и запремине за пријем поплавног таласа. Запремина за нанос износи 80 000 m³ и заузима простор између најниже коте на дну акумулације 69,52 m н.м. и коте нормалног успора 70,40 m н.м. Запремина за пријем поплавног таласа износи 420 000 m³ и налази се у простору од

коте нормал- ног успора 70,40 m н.м. и круне прелива 72,86 m н.м. По прорачуну ова запремина је довољна да прихвати талас великих вода Вучачког потока који прелије из ретензије "Вучак" у акумулацију "Језава" (234 000 m³) и процењену запремину таласа великих вода Вучачког потока вероватноће појаве једном у 1000 година низводно од ретензије "Вучак" (План за проглашење ерозионих подручја на територији општине Смедерево, 2006). Ако се има у виду да је акумулација "Језава" практично у градском подручју, она пружа могућност и за развој локалног туризма, односно за развој спортско-рекреативних активности које су везане за воду. Обогаћењем рибљег фонда може се подстаћи и развој риболова. Зато је важно одржавање квалитета воде у акумулацији и животне средине у читавом сливу.

4.3. Уређење малих водотока на територији града Смедерева

Основне активности мера и радова на смањењу ризика од поплава на водотоцима II реда, потребно је усмерити у два правца, и то:

1.Студијско-истражни радови са израдом пројектне документације за регулисање бујичних водотока, односно изградњу заштитних објеката.

2.Неопходно је извршити фазну реализацију студијско-истражних радова **израде техничке документације** за сваки бујични водоток, која подразумева припрему техничке документације за сваки водоток појединачно.

Овом документацијом дефинишу се два основна сегмента:

- документација о водотоку и сливу и
- документација о брањеном подручју.

Техничка документација о водотоку који угрожава посматрано подручје има фундаментални значај за одбрану од поплава, јер ствара основ за процену степена угрожености приобаља од великих вода. Осим Удовичког потока за који је 2011. године урађен пројекат регулације ниједан други бујични водоток на територији града Смедерева није изучен.

Недостатак пројектне документације, као и измене Закона о планирању и изградњи које постојећу документацију стару и више деценија чине невалидном, значајно успорава трајно решавање проблема плављења и на водотоцима I и II реда.

Сходно томе, потребно је размотрити потребе и могућности за следеће активности уређење малих водотока на територији града Смедерева:

- 1) Израда пројекта регулације Голобочког потока у насељеном месту Сараорци;
- 2) Израда пројекта регулације реке Раље на нерегулисаном делу од моста на железничкој прузи до улива железариног колектора и
- 3) Израда пројекта регулације реке Коњске.

Повећање ефикасности система за заштиту од поплава Дунава и Велике Мораве обезбеђује се скупим хидрограђевинским радовима (насипи и обалоутврде). Код мањих водотока осим хидрограђевинских радове примењују се и неинвестициони радови и мере. При томе је изузетно важно руководити се интегралним принципом у одбрани од поплава, односно обухватити читав слив а не само водоток. Хидрограђевински радови обухватају поправке постојећих објеката, односно санацију оштећених делова, равнање круна насипа и др. Такође, треба да се заврше започете регулације, како на ужој територији града Смедерева тако и у читавом граду. Изградњом малих водних акумулација у горњим деловима сливова бујичних водотока, ако за то постоје услови, функцију заштите треба повезати са другим облицима коришћења вода - наводњавањем, спортом, рекреацијом и риболовом (Миладиновић и Гавриловић, 2012).

ЗАКЉУЧАК

У свету се све више примењује нови концепт заштите од поплава познат под називом "живети са поплавама" (Варга и Бабић Младеновић, 2001). Отпорност града Смедерева од поплава бујичних водотока веома је сложена и обухвата економске, техничке и социјалне аспекте. 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 улива у канализацијону мрежу. Такође, недовољно и нередовно се чисте пријемни делови колектора.

Од великог значаја је прибављање праворемених 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 ктитичне 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. У циљу стварања 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, јачање отпорности градова и општина и стварање базе за заједничка улагања у систем одбране од поплава.

Да би одбрана од бујичних поплава и поплава уопште била успешна са сталним подизањем ефикасности одбране потребно је да се унапреде и опреме службе које чине основну карику у ланцу одбране од елементарних непогода где спадају и бујичне поплаве. Овде се у првом реду мисли на опремање и усавршавање хидрометеоролошке службе. Треба да се стандардизују процедуре за прорачуне великих вода и генезу поплавних таласа. Такође је потребно стандардизовати начин осматрања и прорачуна (анализа) киша кратких трајања (олујних киша), односно интензитети киша као и проучавање њихове регионалне, просторне различитости. Упоредо са развојем осматрачких и рачунских метода потребно је радити на развоју специфичне мерне опреме за мерења у бујичним токовима, јер је постојећа опрема конструисана за мерења на рекама и могуће ју је само условно користити за мерења у условима бујичног тока. За успешнију борбу против природних стихија, елементарних непогода и очувања животне средине за обезбеђење пијаће воде за XXI век неопходно је одмах започети са антиерозионим уређењем сливова и водотокова. Како се највећи проценат површине земљишта унутар сливова бујичних токова користи за шумарство, воћарство, виноградарство и пољопривреду потребно је да се ускладе сви плански документи (шумско-привредне основе, пољопривредне основе, просторни планови и друго) са захтевима антиерозионог газдовања земљиштем, јер се на тај начин значајно подиже праг пљусковите кише која изазива бујичне поплаве. Истовремено се обезбеђује битан предуслов за конзервацију вода у сливу и ублажавање штетних дејстава бујичних поплава

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 проценили и унапредили слабе тачке заједнице.

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. и Миладиновић, С. (2009). *Загађење водотока на територији општине Смедерево и њихова заштита*. Зборник радова Географског факултета Универзитета у Београду, 57, 19-34.
- Генерални пројекат хидротехничког уређења слива Бадрике. (2008). Београд: М.П. "Велика Морава".
- Годишњи програм мера и радова за смањење ризика од поплава на водотоцима II реда на територији града Смедерева за 2019. годину. Службени лист града Смедерева, бр. 2/2019- пречишћен текст.
- Генерални План „Смедерево 2020“. (2004). Смедерево: Дирекција за изградњу урбанизам и грађевинско земљиште ЈП Смедерево, Сектор за урбанизам.
- Ђармати, Ш. и 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.
- Закон о водама. Службени гласник Републике Србије, бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016 и 95/2018. Доступно на: https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_vodama.html [Приступљено 10. септембра 2019].
- Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама. Службени гласник Републике Србије, бр. 87/18. Доступно на: <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-smanjenju-rizika-od-katastrofa-i-upravljanju-vanrednim-situacijama.html> [Приступљено 10. септембра.2019].
- Јаковљевић, В., Цветковић В.М. и Гачић, Ј. 2015. *Природне катастрофе и образовање*. Београд: Универзитет у Београду, Факултет безбедности.
- Јовановић, В. и Оцокољић, М. (1992). *Хидрографске и хидролошке карактеристике*. У М. Бурсаћ (ур.), *Општина Смедерево*. Београд: Географски институт "Јован Цвијић" САНУ.
- Методологија за израду планова за одбрану од бујичних поплава на водотоцима на којима нема објеката за заштиту од штетног дејства вода. 1998. Београд.

Доступно на:
http://data.sfb.bg.ac.rs/sftp/prostorno.uredjenje/ZAKONI%20i%20AKTI/Meto_dologija%20za%20odbranu%20od%20bujicnih%20poplava.pdf [Приступљено 01. септембра 2019].

Миладиновић, С. и Гавриловић, Љ. (2012). *Оцена угрожености и заштите од поплава буичних водотока на територији града Смедерева*, Криминалистичко-полицијска академија у Београду. Универзитет у Београду. Географски факултет, Београд, 155-174.

Миладиновић, С. (1997). *Хидролошке карактеристике смедеревског Подунавља и Поморавља*. Нови Сад: Институт за географију, ПМФ Универзитета у Новим Саду.

Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама. Службени гласник Републике Србије, бр. 86/2011. Доступно на:
http://arhiva.mup.gov.rs/cms_lat/sadrzaj.nsf/Nacionalna_strategija_zastite_i_spasavanja_u_vanrednim_situacijama_lat.pdf [Приступљено 01. септембра 2018].

Општи план за одбрану од поплава. Службени гласник Републике Србије, бр. 18/2019-3. Доступно на:
<http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/uredba/2019/18/1/reg> [Приступљено 01. септембра 2019].

Оперативни План одбране од поплава за воде II реда града Смедерева. Службени лист града Смедерева, бр. 2/2019.

План одбране од бујичних поплава за подручје општине Смедерево. (2006). Београд: Институт за водопривреду "Јарослав Черни", Београд: АД Завод за уређење сливова, Смедерево: Скупштина општине.

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.

Ристић, Р. (2014). *Рedefинисање политике превенције бујичних поплава у Србији*. Часопис за јавну политику Полис. Вол. 8, стр.23-28

Ристић, Р., Радић, Б. и Васиљевић, Н. (2009). *Карактеристике великих вода на бујичним сливовима у Србији*. У: Гласник српског географског друштва

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 20. септембра 2019].

- Стефановић, М., Гавриловић, З. и Бајчетић, Р. (2014). *Локална заједница и проблематика бујичних поплава*. У: Приручник за локалну заједницу и организације цивилног друштва. Мисија ОЕБС-а у Србији
- Стефановић, М., Гавриловић, З. и Коцић, З. (2011). *Улога локалне самоуправе у управљању ризиком од поплава у Србији*. У: Приручник за учеснике. Институт за водопривреду Јарослав Черни
- Студија о уређењу Петријевског Потока у Смедереву. (1978). Београд: РО „Хидропројект“
- Устав Републике Србије. Службени гласник Републике Србије, бр. 98/2006. Доступно на: http://www.parlament.gov.rs/upload/documents/Ustav_Srbije.pdf [Приступљено 20. септембра 2019].
- Уредба о утврђивању општег плана за одбрану од поплава за период од 2019. до 2025. године, "Службени гласник РС", број 18 од 15. марта 2019. Доступно на: <http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/uredba/2012/23/4/reg> [Приступљено 01. септембра 2019].
- 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.
- Directive 2007/60/ EC of the European Parliament and of the Council on the assessment and management of flood risks. (2007). [Приступљено 01. септембра 2019].