



ОПШТИНА РЕСЕН

**ОПЕРАТИВЕН ПЛАН ЗА ЗАШТИТА И ОДБРАНА ОД
ПОПЛАВИ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА
ОПШТИНА РЕСЕН**

Ресен, Декември 2015 година

Содржина

Вовед

1. Општ дел

2. Хидрологија и хидролошки анализи

2.1 Хидрографска мрежа, вид и количина на атмосферски и други води

2.2 Анализа на хидротехничката инфраструктура во областа од интерес и проценки

2.3 Историски Поплави

2.4 Големи води

2.5 Хидраулички анализи

2.6 Анализирани сценарија за проценка на ризикот од поплави од позначајните водотеци во општина Ресен

3. Мерки и активности што се превземаат и извршуваат пред опасноста и за време на одбраната од поплави и органи надлежни за заштита и одбрана од поплави.

4. Препораки и заклучоци

5. Прилози

**Оперативниот план за заштита и одбрана од поплави
на територијата на Општина Ресен
е изработен по предлог на
Градоначалникот на Општина Ресен
д-р Ѓоко Стрезовски**

Изработувачи на планот

**Point Pro
Consulting**

И

**Вработените во Секторот за животна средина при
Општина Ресен**

**Ајман Алмалла – Раководител на Сектор
Наумче Ташовски – помлад соработник
Марија Пројовска – помлад соработник
Николче Шушевски – помлад соработник**

**Искрена благодарност им должиме на одговорните
Лица од канцеларијата на УНДП во Ресен
“Проект за заштита на Преспанското Езеро“**

**Димитар Сековски и Никола Здравевски
за нивната подршка при изработката на овој план**

Вовед

На подрачјето на Општина Ресен постои можност од релативно големи поплави поради специфичната конфигурација на земјиштето, местоположбата, климатските и хидролошките карактеристики. Поради тоа Општина Ресен има неопходна потреба да изготви Оперативен план за заштита од поплави согласно Законот и задолженијата од Државниот инспекторат за животна средина.

Сведоци сме дека за време на интензивни врнежи како и при наглото топење на снеговите кои поради надморската височина од околу 900 метри се обилни, нерасчистените речните корита и одводните канали, оштетување на заштитните насипи на реките и конфигурацијата на теренот (пространи рамници околу најголемите притоки на езерото) се случува поплавување на имоти кое резултира со материјални штети.

Со Оперативниот план за заштита од поплави се уредуваат ризиците од поплави на територијата на Општина Ресен, управувањето со овој ризик, подобрување на режимот на водите со вадење песок, камен и чакал од коритата и бреговите на површинските водни тела како и други прашања од интерес за примена на планот на неуредените и уредените делови од водотеците.

Одбраната од поплавите на уредените делови на водотеците на територијата на Општина Ресен се спроведува по Општиот план за заштита и одбрана од поплави за периодот од 2015-2020 година, Закон за води (“Службен весник на Република Македонија” бр. 87/08, 6/09, 161/09, 83/10, 51/11, 44/12, 23/13, 163/13), годишниот оперативен план за одбрана од поплави на Република Македонија, Законот за локална самоуправа (“Службен весник на Република Македонија,, бр. 5/02) и статутот на Општина Ресен (“Службен гласник на Општина Ресен,, бр. 7/10, 13/13 и 8/15).

Целта на овој план е избегнување или намалување на штетните влијанија од поплавите, во согласност со законските акти, надлежности, мерки и процедури, со ангажирање на расположивите ресурси на општината, регионот и Република Македонија.

За детално да се запознаеме со терминологијата на природната непогода подолу ќе ги дефинираме термините кои се најчесто употребувани во понатамошниот дел од текстот.

“Поплава” е привремена покриеност на земјиштето со вода кое обично не е покриено со вода и подразбира поплави од река, буици, повремени водотеци, вештачки водотеци и други води.

“Ризик од поплава” е комбинација помеѓу веројантоста за појава на поплава и можните штетни последици од поплавата по човечкото здравје и живот, животната средина, културното наследство, земјоделските активности, енергетската и патната инфраструктура.

“Процена” е анализа – аналитичка обработка на податоци за појави и настани кои можат да ја нарушат безбедноста на подрачјето, регионот, државата и во пошироко.

Одбраната од поплави на територијата на Општина Ресен ја организира и спроведува координативното тело за одбрана од поплави на подрачјето на Општина Ресен со ангажирање на претпријатија на кои им е доверено вршење на работи за заштитата од поплави и непосредно вршење на работи и задачи за одбрана од поплави.

Осврт

Состојба на постојните објекти и инсталации во градското подрачје што абсорбираат атмосферски води

Канализацискиот систем во градот Ресен и селото Јанковец е изведен како сепарационен т.е посебно се издвоени атмосферската од фекалната канализациона мрежа.

Вкупната должина на изведената атмосферска канализациона мрежа изнесува 5900 метри.

Атмосферската канализациона мрежа е изведена од пластични и од бетонски цевоводи со различни профили и тоа од 200 – 900 милиметри.

Атмосферската вода од мрежата во градот Ресен се испушта во Голема Река во три испусти, а од селото Јанковец се испушта во отворен канал кој е повторно поврзан со Голема Река.

Изведбата на прифаќањето на атмосферските води во градот е претежно кај поважните сообраќајници и во централното градско подрачје.

Атмосферската канализациона мрежа е изведена на улиците: “29 Ноември”; “Борис Кидрич”; “Ленинова”; “ 11 Октомври”; “Гоце Делчев”; дел од улиците “Мите Богоевски”; “Јосиф Јосифовски”; “Наум Весилевски”; “Корчуланска”; и мал дел од улицата “Иво Лола Рибар” во населбата “Црквиште”.

За прифаќање и одведување на атмосферската вода од плоштадот во градот изведени се бетонски каналчиња покриени со решетка.

Кај останатите улици во градот воопшто не е изведена атмосферска канализациона мрежа.

Во село Јанковец за прифаќање на атмосферската вода од една улица е изведен цевковод со должина од 250 метри со кој водата се доведува до отворен канал кој е поврзан со Голема Река. Во останатиот дел од селото не е изведена атмосферска канализациона мрежа.

За нормално функционирање на атмосферската канализациона мрежа долж нејзината траса изведени се 163 армирано бетонски шахти со улични капацитети кој се со јакосни карактеристики за да можат да го издржат сообраќајното оптоварување.

За прифаќање и што поефикасно одведување на атмосферските води од сообраќајниците долж атмосферската канализациона линија изведени се 220 улични сливници.

За прифаќање на поголеми атмосферски води на пет места во градот изведени се бетонски каналчиња покриени со решетка попречно преку цела ширина на улиците.

Состојбата на објектите кои ја прифаќаат атмосферската вода е доста добра. Тоа се должи на редовното превентивно одржување на истите за кое се грижи Јавното Комунално Претпријатие “Пролетер” од Ресен.

И покрај соодветниот ангажман на ЈКП “Пролетер” сепак одведувањето на атмосферските води ни од далеку не е во таква мерка како што е потребно. Тоа е резултат пред сè на големото сливно подрачје на градот Ресен и селото Јанковец, честите поројни и долготрајни врнежи а во пролетните месеци и нагло топење на снежната подлога.

Најтешка е состојбата кога има брзо топење на снегот а во исто време и појава на поројни врнежи на дожд.

Градот Ресен се наоѓа на надморска висина од околу 900 метри и многу пати падежите и наслгите од снег се доста големи.

Покрај овие причини најголем проблем е и непостоењето или недоизграденоста на атмосферската канализациона мрежа кај поголемиот број улици и населби во градот Ресен и селото Јанковец.

Во сите други села во општината воопшто нема изведена атмосферска канализациона мрежа. Како резултат на тоа голем број на граѓани поради неможноста да се отстрани атмосферската вода од дворните површини околу индивидуалните па и од колективните стамбени објекти тоа го прават со нејзино вклучување во фекалната канализациона мрежа.

Често пати луѓето за отстранување на водата од улиците пред нивните станбени објекти самостојно изведуваат сливници и ги поврзуваат на фекалната канализациона мрежа.

Фекалната канализациона мрежа не е димензионирана да ја прими и транспортира големата количина на атмосферска вода особено за време на поголеми дождови и нагло топење на снегот па доаѓа до изливање на помешаната фекална и атмосферска вода во самите дворни а и на уличните површини.

После поројни дождови голем нанос од околните ридови и неасфалтирани улици и тротоари се таложи на сообраќајниците, најчесто на улиците “Борис Кидрич” ; “29 ти Ноември” и “Јосиф Јосифовски”.

За отстранување на овој нанос потоа се ангажираат голем број на вработени од ЈКП “Пролетер” со соодветна опрема и механизација.

За да се намалат опасностите од изливањето на фекалната канализациона мрежа кои не се посакувани како од еколошка така и здравствена гледна точка кај неколку шахти од истата се направени преливи во атмосферската канализација. Со тоа се намалува оптоварувањето на фекалната мрежа но во исто време доаѓа до испуштање на дел од фекалната вода и до загадување на водите во Голема Река.

Во градот Ресен поради брзата урбанизација, изградбата на станбени објекти, патната сообраќајна мрежа, комуналните инфраструктурни објекти но и поради современото и рационално архитектонско уредување на просторот многу од отворените канали кои ги прифаќаат атмосферските води од градот и околните ридови веќе ги нема. Постојат уште неколку отворени канали како што се : каналот кај “Стара Слога” на улицата “Борис Кидрич”, отворениот канал во населба “Пролет ” кај “Нова Слога”, отворениот канал во населба “Црквиште”, четири отворени канали на потегот од Ресен до село Јанковец на патниот правец Ресен - Охрид и два канали во селото Јанковец.

Само еден од отворените канали во селото Јанковец водата ја спроведува во Голема Река. Сите други останати отворени канали водите неконтролирано ги испуштаат најчесто во овошните насади кои се наоѓаат покрај истите канали со што се предизвикуваат и големи штети во овоштарството и земјоделието.

Во поредок случај водите од овие канали се изливаат и во станбените населби како што е населбата што се простира од северната страна на улицата “Наум Веслиевски”.

За да правилно функционираат одводните канали на потегот од Ресен до Јанковец редовно се врши прочистување на пропустите за вода под сообраќајниците. Паралелно со тоа се вршат напори за отворање на старите канали кои водата од истите ја доведуваа до Голема Река а сега се узурпирани и затрупани од земјоделците при незаконското проширување на нивните земјоделски површини.

Согледувајќи ги сите наведени проблеми кои произлегуваат од несоодветното прифаќање или од неможноста на прифаќање на атмосферските води неопходно се наложуваат голем број на мерки кои преба да се направат за нивно анулирање.

Во овие мерки неопходно е изработка на студии и проекти за прифаќање и одведување на атмосферските води од градот Ресен и селото Јанковец и околните ридови околу истите.

Тука спаѓа и изведба на проекти за атмосферска канализациона мрежа за оние улици од градот Ресен но и од сите села каде што таа не е изведена, зошто истите проблеми кои се јавуваат од градот ќе се јават и во селата кај кои е изведена само фекална канализација.

Да се изготват проекти и изнајдат добри технички решенија за отворените канали.

И на крај да се изнајдат средства и да се реализираат тие проекти.

Општ приказ на проценката од загроеност и управување со ризикот од поплави

Проценката од загроеност и управување со ризикот од поплави претставува поврзување на т.н статички или променливи елементи за подрачјето на општината со динамичкиот дел, односно променливите елементи кои се поврзани со присутните опасности и нивото на ранливоста и изложеноста.

Потребно е да се изврши профилирање на ризиците и опасностите на подрачјето на општината Ресен, идентификување на присутните и очекуваните опасности, нивна изложеност. Опис, анализа, проценка на веројатност за случувањата, интензитетот и последиците. При проценката од загроеност и управување со ризикот од поплави на подрачјето на општина Ресен неопходно да се пристапи кон:

1. Проценка на ризикот од поплави

- Истражување, документирање и анализа на информации и документи за несреќите кои се случиле во минатото како и непогоди предизвикани од од поплави карактеристични за подрачјето на општина Ресен
- Определување/профилирање на потенцијалните извори на загрозување – опасности, кои можат да предизвикаат одредено загрозување на безбедноста на подрачјето на општината Ресен од поплави

- Проценка на веројатноста за појава на поплави и нивно случување (време, место, интензитет), со научен метод со процес на обработка на верификувани информации во организирана и координирана меѓуресорска соработка со сите вклучени субјекти од системот за управување со кризи
- Визуелизација на резултатите/наодите од процената, на карти/мапи за опасностите од поплави, матрици на опасност и други форми за визуелизација, подржано со соодветна информатичка технологија, како Географски информативни системи ГИС и сл.

2. Проценка на ранливост и изложеност на посебните елементи кон кои е насочен ризикот од поплави

- Проценката на ранливоста и изложеноста опфаќа анализа и дефинирање на посебните карактеристики, специфики и околности на поединецот, заедницата, објектите и системите кои ги прават подложни на негативните влијанија на оштетувачките ефекти на опасноста од поплави
- Квалитативна и квантитативна анализа на создадените вредности, идентификација на типологијата на објектите и нивниот број, на инфраструктурата и на критичните објекти кои се чувствителни на опасноста од поплави
- Квалитативна и квантитативна анализа на изложеното население на поплави (родова структура, старосни групи, групи со посебни потреби итн), со мапирање
- Проценка на влијанието (ранливост и изложеност) од поплави врз објекти и инфраструктура
- Проценка на влијанието (ранливост и изложеност) од поплави врз населението
- Проценка на влијанието (ранливост и изложеност) на институциите/субјектите на системот за управување со кризи (капацитет и способности) на опасноста од поплави
- Проценка на директните, индиректните и долгорочните физички и економски загуби по категории, на разгледуваните елементи на ризикот од поплави

3. Капацитет и способност на Системот за управување со кризи за превенција, рано предупредување и одговор на проценетиот ризик од поплави

- Осврт на секторски стратегии, политики и планови за намалување, односно справување со проценетиот ризик од поплави
- Координација, комуникација и одлучување за примената на мерките и ресурсите, преку стандардни оперативни постапки при опасноста од поплави
- Проценка на штети со изразени финансиски импликации од поплавите
- Управување со ревитализација по елиминирањето на кризата од поплавите

Фази за одбрана од поплавите

Во следната табела дадени се фазите за одбрана од поплавите, критериумите за прогласување, мерките и активностите кои треба да се превземаат.

Одбраната од поплави во поединечни фази со своја наредба ја прогласува одговорното лице во единицата на локалната самоуправа односно Градоначалникот на општината како претседател на координативното тело за одбрана од поплави на подрачјето на општината.

Одбраната од поплави во месните заедници ја раководи претседателот на месната заедница во соработка со членовите на месната заедница.

ФАЗИ ЗА ОДБРАНА ОД ПОПЛАВИТЕ	КРИТЕРИУМИ ЗА ПРОГЛАСУВАЊЕ	МЕРКИ И АКТИВНОСТИ КОИ СЕ ПРЕЗЕМААТ
<p align="center">I ФАЗА</p> <p>Редовна одбрана од поплави</p>	<p>Најава на силен дожд или нагло топење на снегот</p>	<p>Приправност на органите и службите кои имаат задача за заштита од поплави, проверка на плановите, опремата и средствата</p>
<p align="center">II ФАЗА</p> <p>Вонредна одбрана од поплави</p>	<p>Најава на можности за излевање на речното корито на реката со притоците во надојдените делови и загрозување на луѓето, објектите и попречување во вршење на секојдневните активности</p>	<p>Воведување на дежурства во органите, службите и заедниците, пратење на критичните места и превземање на потребни мерки и активности за одбрана од водата (приоритет)</p>
<p align="center">III ФАЗА</p> <p>Вонредна ситуација</p>	<p>Излевање на реката од своето корито и поголемо загрозување на луѓето, објектите, животната средина и земјоделските активности</p>	<p>Ангажирање на сите расположиви и дополнителни сили за одбрана од поплави, евакуација, затворање на загрозените патишта и др.</p>

Во сите фази за одбрана од поплавите на подрачјето на Општина Ресен, за координација, комуникација и примена на мерки и активности за справување со ризикот од појава на поплави како и употреба на ресурсите од системот за управување со кризи (СУК) се користат стандартните оперативни процедури за соработка на центарот за управување со кризи (ЦУК) со субјектите од (СУК) со кои се врши целосно следење на текот на поплавите.

Во утврдувањето на потребните ресурси како технички административни, материјални, финансиски, кадровски, институционални и сл. да се користат сите позитивни законски акти и нормативи, да се врши изработка на сите неопходни правни инструменти за спредување на одбраната од поплави (договори за ангажирање на работна сила, материјали и механизација, договори за користење на превозни средства и др.).

1. ОПШТ ДЕЛ

1.1 Географски карактеристики

1.1.1 Географска положба и големина

Општина Ресен се наоѓа во Преспанската Котлина, во југозападниот дел на Република Македонија и опфаќа површина од 739 км², од кои копнениот дел се протега на површина од 562 км² и водена површина 177 км².

Подрачјето на општината е утврдено со закон и ги опфаќа подрачјата на населените места, градот Ресен и селата:

Арвати, Асамати, Болно, Брајчино, Волкодери, Горна Бела Црква, Горно Дупени, Грнчари, Долна Бела Црква, Долно Дупени, Дрмени, Евла, Езерени, Златари, Избиште, Илино, Јанковец, Козјак, Коњско, Крани, Кривени, Крушје, Курбиново, Лавци, Лева Река, Лескоец, Љубојно, Наколец, Отешево, Перово, Петрино, Подмочани, Покрвеник, Прељубје, Претор, Рајца, Сливница, Сопотско, Стење, Стипона, Царев Двор, Штрбово и Шурленци. Односно 44 топоними на места, од кои 43 се рурални, од нив 39 активни, 4 неактивни и една урбанизирана средина.

Преспанската котлина е обиколена на исток со планината Баба (највисок врв е Пелистер со 2601 м), на север планината Бигла (1993 м), на запад планината Галичица (2255 м) и на југ планината Горбеч (1750 м).

Општина Ресен се граничи со општините Битола, Охрид и Демир Хисар.

Преспанскиот регион е сместен на Балканскиот полуостров, на тромеѓето помеѓу Република Македонија, Република Албанија и Република Грција.

1.1.2 Релјефни карактеристики

Општина Ресен се наоѓа на 860 метри надморска висина во југозападниот дел на Република Македонија каде преовладува ридско-планински рељеф.

Во релјефната целина на Западна Македонија, Преспанската котлина е највисока и се наоѓа помеѓу двата национални паркови Пелистер и Галичица.

Во Општина Ресен се простира следниот рељефен комплекс: 30% високо планински појас, 25% планински појас, 20% ритчест појас и 25% равничарски појас. Планините се градени од палеозоички шкрилци и мезојски варовник имаат карст рељеф посебно на планината Галичица со многу карстни полиња, варовничка структура со многу вртачи пештери пропасти и многу камени реки со разгранети потоци, кои сите се разливаат во Преспанското Езеро.

1.1.3 Геолошки карактеристики на земјиштето

Геолошките истражувања на Преспанската Котлина, заедно со Битолската и Охридската се започнати уште во 19 век, тие покажале дека источната гранична рамка, блокот на Баба Планина со планината Бигла и Плаќенска Планина во основ се гранитни, водонепропустливи стенски маси. Површинскиот слој со длабочина од 12 метри до 15 метри е водопиен, вододржлив изворски и кладенски. Затоа на источната рамка имаме повеќе постојани и повремени водотеци.

Западната рамка, блокот на Планината Галичица со Стара Планина Иван Планина и Горбец, се варовнички и порозни. Дното на Охридското езеро е пониско од Преспанското Езеро за 400 метри, а разликата во нивоата на водата изнесува околу 150 метри. На делот од Сир Хан до клисурата Грло, нема ниту едно поточе што носи вода во Преспанското Езеро. Таков геолошки состав и карактеристика на стените овозможил природен понорен-подземен истек на водата од Преспанското Езеро.

Котлинското дно на Преспа го сочинуваат чакалестопесочни седименти источно од село Јанковец до местото викано „Макази,, Флувијоглацијални наслаги од местото викано „Макази,, до Маркова нога, алувијални наслаги во средишниот дел, Ресенско Поле, Асамати и Наколец, езерски и барски седименти северно од село Перово и јужно од село Стење, органогено мочуришни седименти во Перовско и Езеренско блато, пролувијални наслаги во Стенска увала.

Во Преспанската котлина застапени се алувијални, глејни, колувијални, флувијални и други типови на почви.

1.1.4 Пошуменост и друга вегетациска покриеност

Насадите под шума (листопадна (даб, бука и зимзелена) се сконцентрирани во планинскиот појас. Нискостеблените шуми и шикари имаат ниска производна способност, но со мошне значајна заштитна функција. Најголем дел од нискостеблестата шума (смрека, шикара) се користи за огревно дрво, дел од високостеблестата се користи како техничко дрво. Шумите овозможуваат заштита од ерозија, истите влијаат на климатските карактеристики во општината преку микроклиматски промени што настануваат. Самото уништување на шумите, бесправната сеча, уништување од болести, директно придонесува за влошување на микроклиматските услови.

Вкупната површина под шума во изнесува 24.441,54 хектари од кои:

Високостеблеста шума-13.955,19 хектари, Нискостеблеста шума-8.195,64 хектари, шумски култури-605,1 хектари и голини (пасишта)-1.685,54 хектари.

Вкупно земјоделска површина е 12.000 хектари, 7.500 хектари необработлива површина (ридско планинско земјиште, пасишта).

1.2 Климатски услови на подрачјето

Поради специфичните орографски услови кои влијаат врз динамичките фактори на климата (транспорт на воздушните маси и нивната модификација), како и под влијанието на географските и локалните фактори (влијанието на водената маса на езерото и другите карактеристики на сливот на Преспанското Езеро), се јавуваат различни видови на клима.

Климата во општината е умерено-континентална, со медитеранско влијание преку клисурата Грло на југозапад од Малото Преспанско Езеро и преку планинскиот превој Превтис на југозападниот дел од Мала Преспа. Тоа условува топли лета со свежи ноќи и благи зими. Просечната годишна релативна влажност на воздухот изнесува 64%.

Водата на Преспанското Езеро во одредена мерка се јавува како климатски модификатор на својата околина. Езерото кое се наоѓа на надморска височина од 850 м претставува терморегулатор за околниот воздух, посебно на температурата на воздухот во зимските месеци Декември и Јануари.

Просечната годишна температура изнесува 10,2 степени со најтопол месец јули со просечна месечна температура од 21 степени, и минимална вредност од 0,3 степени во месец јануари.

Преспанската котлина се одликува со долготрајно сончево зрачење со просечна годишна сума од 1.400 до 2.600 часови.

Врнежите се под влијание на медитеранскиот плувиометриски режим, најинтензивни се во периодот на доцна есен и зима, а најмала количина на врнежи се регистрирани во тек на месеците Јули и Август.

Просечната годишна количина на врнежи изнесува 730 мм.

Покрај метеоролошката станица Ресен, воспоставени се мерни единици за мерење на врнежите во село Асамати и село Стење.

Во однос на ветровите и струењето на воздухот, присутни се локалните ветрови со режим условен од езерото поради нееднаквото загревање на воздухот над копното и над езерската шир, поради што се зголемува општата зачестеност на ветровите во оваа подрачје.

1.3 Население

Во општина Ресен според пописот од 2002 година живеат 16.825 жители од кои 50,3% женско население, распоредени во 4.847 домаќинства и 8.215 станови, со просечен број на членови во домаќинство 3,5 и просечна населеност од 23 жители на 1км².

Според национална структура Македонци се 76,07%, Албанци 9,13%, Турци 10,68%, Срби 0,44%, Власи 0,15%, Роми 1,09 и Други 2,44%.

Подрачјето на општината содржи 44 топоними на места, од кои 43 се рурални, од нив 39 активни, 4 неактивни и една урбанизирана средина. Ресен е општински центар.

Табеларен приказ на население по населено место:

населено место	жители	населено место	жители
Арвати	137	Лавци	134
Асамати	175	Лескоец	12
Болно	237	Лева Река	60
Брајчино	134	Љубојно	186
Царев Двор	605	Наколец	262
Горна Бела Црква	187	Отешево	0
Долна Бела Црква	237	Перово	175
Долно Дупени	235	Петрино	0
Дрмени	416	Подмочани	306
Евла	106	Покрвеник	65
Езерени	203	Прељубје	16
Горно Дупени	59	Претор	142
Грнчари	417	Рајца	66
Илино	0	Ресен	8748
Избиште	176	Штрбово	184

Јанковец	1169	Шурленци	89
Коњско	3	Сливница	188
Козјак	117	Сопотско	222
Крани	416	Стење	438
Кривени	27	Стипона	0
Крушје	107	Волкодери	114
Курбиново	137	Златари	118

Вкупното економски активно население по Попис 2002 година изнесува 6.727 жители.

Според најновите податоците од фондот за ПИОМ во општина Ресен 2.800 жители остваруваат одредено право на пензија, 44 се заведени како занаетчии, 3.200 имаат заснован работен однос, а додека пак регистрирани земјоделци се 520 и евидентирани земјоделски семејни стопанства се 2.700.

Според официјални податоци од АВРМ од месец Април 2015 година, како евидентирани активни баратели на работа се нотираат 1.685 лица од кои 1.037 лица доаѓаат од урбана средина а 648 лица доаѓаат од рурална средина.

1.4 Природни ресурси

Земјоделското земјиште претстваува ресурс не само за егзистенција на населението од преспанскиот регион кој во најголем дел се занимава со овоштарство и тоа одгледување на јаболката, туку и основа за започнување на специфични видови туризам како што е агро-бизнисот.

Според статистичките податоци на просторот на Општина Ресен обработливото земјиште зафаќа површина од 12.000 хектари, од кои 4.000 хектари под овошен јаболков насад, 400 хектари под житни култури (пченица 80% останато пченка, рж и овес), 7.500 хектари фуражни култури и 7.500 хектари необработлива површина (ридско планинско земјиште, пасишта).

Шумите на просторот на општината Ресен претставуваат природен ресурс кој се одликува со забележително присуство како во планинските предели така и на ридските подрачја. Најквалитетните насади под шума се сконцентрирани во планинскиот појас, а најнеквалитетните во ридските подрачја на општината. Нискостеблестите шуми и шикари имат ниска производна способност, но се со мошна значајна заштитна функција.

Во Преспанската котлина се наоѓаат двете езера: Малото и Големото Преспанско Езеро, двата Национални Паркови Галичица и Пелистер, Паркот на Природа Езерани, островот Голем Град и Стенското блато .

Националниот парк Галичица беше прогласен за Национален Парк во 1958 година, со цел заштита на неговата природна убавина и разновидната флора и фауна. Паркот е сместен на планинскиот масив помеѓу Големото Преспанско Езеро, на исток, и Охридското Езеро на запад, и опфаќа 22.750 хектари од планината Галичица, со големо богатство од реликтни и ендемични видови флора, класично наоѓалиште на 20 видови растенија, од кои 12 се локални ендеми, а се застапени 26 ендемични фаунистички видови.

Обележје на Националниот Парк Галичица е (*Lynx lynx martinoi*) или балкански рис, кој е автохтон вид, а во Македонија е застапен со околу 30-35 единки.

Националниот Парк Пелистер, сместен на исток од Големото Преспанско Езеро на планината Баба, е прогласен за Национален Парк во 1948 година на површина од 12.500 хектари, а во 2007 година утврдени се нови граници на паркот, така што површината на паркот изнесува 17.150 хектари.

Согласно Законот за прогласување на локалитетот Езерани на Преспанското Езеро за Парк на природата („Службен весник на Република Македонија „ бр.24 од 17.02.2012 година), територијата на ова заштитено подрачје со кое управува Општина Ресен зафаќа површина од 1.917 хектари од кои 1.066 хектари се копнена површина, додека 851 хектари е водна површина. Односот на копнена и водна површина е релативен бидејќи нивото на Преспанското Езеро значително варира во тек на годината и особено во тек на подолги периоди. Скоро сите видови на птици кои живеат во Преспанското Езеро градат гнезда се хранат и бараат засолништа во оваа заштитена зона. тука има 200 видови птици од кои 104 видови се водни. 62 видови птици се ставени на листата на заштитени видови, во согласност со Берн конвенцијата, додека 3 видови се наоѓаат на Европската Црвена Листа од Светски загрозените видови.

Преспанско Езеро, кое е едно од поголемите на просторот на Европа, ова езеро го сочинуваат Малото и Големото Преспанско Езеро.

Во водите на Големото Езеро се наоѓа тромеѓето на Македонската, Албанската и Грчката граница. Големото Преспанско Езеро зафаќа површина од 284 км², најголема длабочина езерото има пред Нивичкиот залив во месноста Глобина со 54 метри и надморска височина од 853 метри. Од вкупната површина на езерото 65% припаѓа на Република Македонија, 18% на Република Албанија и 17% на Република Грција. Вкупната должина на оската (север-југ) изнесува 34 км, а широчината на езерото од 2,7-10км. Вкупната должина на крајбрежната линија изнесува 107 км. Малото Преспанско Езеро зафаќа површина од 45,59 км² и е за три метри повисоко од Големото, се наоѓа на територијата на Република Грција и мал дел во Република Албанија.

Како атрактивност и природна реткост претставува островот Голем Град, со површина од 1 км². Обраснет е со бујна шумска вегетација со најголема застапеност на фојата, што е реткост на Балканот. Островот заштитен е со Закон и изолиран хабитат со минимално влијание од страна на човекот. Влегува во рамките на Националниот Парк Галичица.

Регионот на општината се карактеризира со разновидност и бројност на рудни појави, меѓутоа со голем степен на неистраженост. Регистрирани се следните појави на:

- Бакар во близина на селата Евла, Петрино и Лавци,
- Железо во близина на селата Долно Дупени, Љубојно, Крани, Болно, Евла и Избишта,
- Јаглен во близина на с.Лавци,
- Варовник во близина на с.Крушје со големи рудни резерви,
- Во близина на селата Кривени, Стење, Царина, Јанковец, Златари и во месноста наречена „ Слога „ во градот регистрирани се наоѓалишта на глина.
- Во близина на селото Долно Дупени се наоѓа наоѓалиште на квалитетен сиенит.

1.5 Стопански дејности

Во Општина Ресен, генерално локалното население се занимава со земјоделско производство, а доминантна земјоделска гранка е овштарство, пред се јаболко. Сточарство се повеќе се заменува со одгледување овошни насади. Рибарството е присутно во крајбрежните села и во обем кој е во согласност со риболовните основи.

Во структурата на стопанските дејности е застапена трговската дејност преку приватни мали и средни трговски фирми. Од малото стопанство како посебни области на дејност се: производство на мед и производи од мед, изработка на дрвена амбалажа, производство на градежна столарија, собирање и преработка на шумски плодови и билки. Егзистираат производствени капацитети од преработувачка и прехранбена индустрија, индустрија за градежни материјали, текстилна индустрија, услужни дејности а во помал дел преку леарницата за Олово и Цинк има и потешка индустрија.

Општина Ресен располага со квалитетна индустриска и развиена енергетска инфраструктура.

Во Општина Ресен јасна е тенденцијата за превземање на мерки и активности за интензивен развој на одржлив туризам (езерски, манастирски, планински и други форми на алтернативен туризам) пропратено со изградба на инфраструктурни објекти.

2. Хидрологија и хидролошки анализи

2.1 Хидрографски карактеристики

Хидрографските карактеристики на Преспанскиот регион имаат посебно значење за населението од овој крај, како извор на егзистенција и вработување во повеќе стопански дејности поврзани со овој природен ресурс. Тука, пред се се издвојува Преспанското Езеро кое е едно од поголемите езера во Европа, ова езеро го сочинуваат Големото и Малото Преспанско Езеро.

На македонскиот дел од Големото Преспанско Езеро, главни притоки со кои се храни со вода се реките: Источка, Преторска, Брајчинска и Голема Река, која минува низ градот Ресен.

Водите на Преспанското Езеро преку понорници истекуваат во Охридското Езеро.

Реките се значаен хидрографски потенцијал, на подрачјето на Општина Ресен протекуваат голем број реки од кои поголеми се: Брајчинска, Кранска, Курбинска, Грнчарска и Мелничка, кои извираат од планината Баба, потоа од падините на планината Бигла дотекнуваат реките Голема Река и Сопотска.

Поголеми Реки се: Болонска, Источка и Стипонска.

Реката Голема Река е најголема во општина Ресен со должина од 26,1 км со максимален дотек на вода од 2,418 м³/сек и мин 0,0349 м³/сек. Просечна ширина на речното корито изнесува од 15-30 м. Најголемите излевања во врнежливи зими ги прави во средниот и долниот тек на реката.

Хидрографската мрежа на подрачјето на Општина Ресен е прикажана во следната табела



Сливот на Преспанското Езеро се карактеризира со развиена хидролошка мрежа на исток и север, а помалку развиена во западниот и јужниот дел на сливот. Покрај директните врнежи во сливот со површина од 2.080 хектари, и дотекувањата од подземните води, главно дотекување на површинска вода е од сливовите на реките Голема и Источка Река.



Голема Река претставува најголем и најважен водотек во сливот на Преспанското Езеро. Реката извира под падините на Плакенска планина, во близина на селото Крушје. Котата на изворот на Голема река изнесува 1440 метри надморска висина а на вливот 850 метри надморска висина.

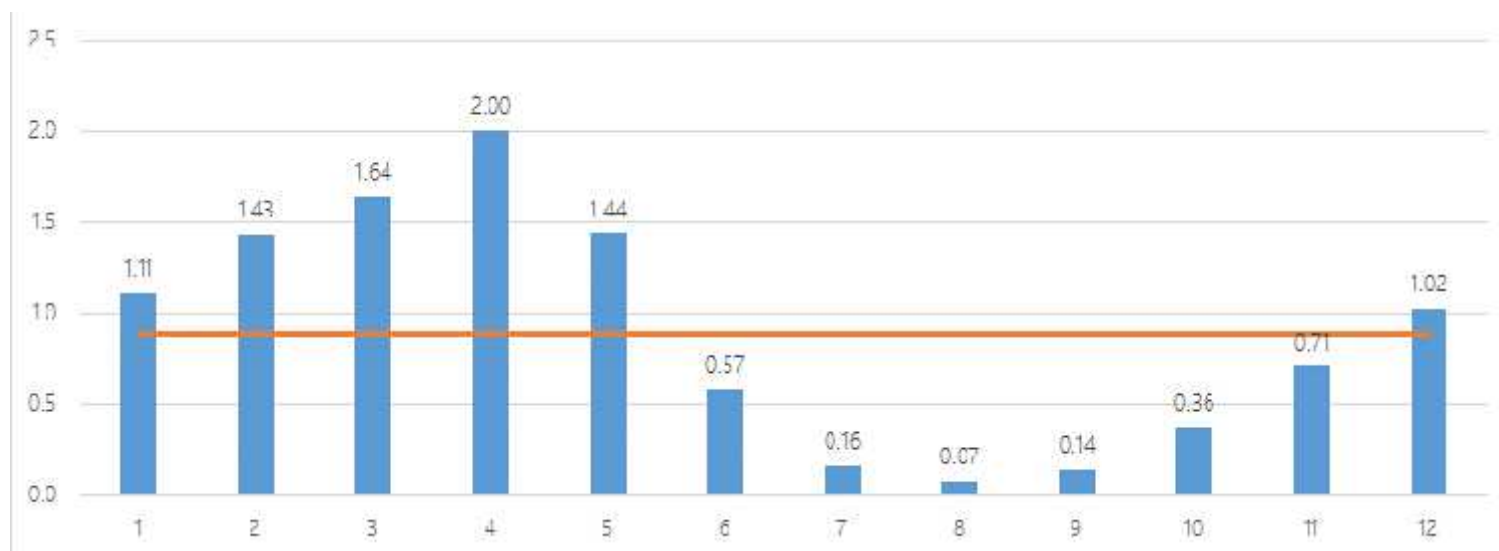
Во моментов, вкупниот слив на Голема Река опфаќа 182,9 км² (без вклучување на сливот на Болнска Река). Просечната надморска висина е 1.102 метри и просечен пад од 0,153.

Должината на реката изнесува 26,1 км а периметарот на сливот е 58 км.

Поголемите притоки, Кривенска Река, Чешинска Река и Сопотска се од левата страна, додека реката Болнска до шеесетите година на минатиот век, била десна притока, после што и бил изменет текот и сега се влева директно во Преспанското Езеро.

Вкупниот годишен проток на Голема Река кој дотекува во Езерото се проценува на околу 30 милиони м³ годишно. Средно месечни протекувања на Голема Река во Ресен за периодот од 1961 до 2000 година се претставени на графоконот подолу.

Средно месечни протекувања за Голема Река (1961-2000)



Значајно е да се напомене дека текот на Голема Река вештачки бил пренасочен во времето на изградбата на пречистителната станица за отпадни води Езерани.

Источка Река е втората значајна река во Преспанскиот слив. Сливната површина на Источка Река изнесува 32,66 км². Протокот за оваа река тешко се утврдува поради многуте вештачки промени, поврзувања со системот за наводнување, како и поради многу рамниот терен поради што се јавува интеракција на површинските со подземните води. Исто така, големиот број на приватни бунари за наводнување во овој дел, оневозможува да се направи точна проценка за протокот на реката.

Река	Површина (km ²)	Врнежи (mm)	Проток (m ³ /s)			Коеф. на отекување (K%)	Спец. Проток (l/s/km ²)
			Qmax	Qavg	Qmin		
Источка	32,66	850	12,7	0,264	0,00	30	8,0

Карактеристични параметри за Источка Река

Општината се снабдува со вода за пиење од Регионалниот водовод Крушје – Ресен – Сирхан, кои ги снабдува градот со околу 8000 жители и 16 села со околу 4000 жители. Од локалниот систем Курбиново – Претор – Асамати, се снабдуваат 3 села со околу 500 жители. Снабдувањето со вода од Регионалниот водовод се врши со два каптирани извори во м. в. Спаса во с. Крушје, а во летен период вода се пумпа од трите длабински бунари во близина на с. Царев Двор. Издашноста на изворите варира во тие се движат од 70 л/сек до 110 л/сек а во летниот период недостигаат околу 30 л/сек.

Водата за пиење се носи до населените места со ПВЦ цевки ф 315 мм. Главниот цевовод е долг 11 км, а секундарните доводи 15 км.

Канализационата мрежа во градот е сепарациона, фекална и атмосферска, со должина од 35 км, додека за индустриските води нема изградено систем. Мала пречистителна станица изградена е во населбата Отешево. Отпадните води од домаќинствата во градот Ресен, селата Езерени и Царев Двор, се собираат во одводен колекторски систем преку кои се доведуваат до пречистителна станица која се наоѓа во близина на селото Езерени. Атмосферските води со посебна атмосферска канализација има на подрачјето градот Ресен. За одржување на регионалниот водовод и канализационата мрежа во градот Ресен е задолжено ЈКП – Пролетер.

2.2 Анализа на хидротехничката инфраструктура во областа од интерес и процени

Подрачјето на Општината Ресен има специфична конфигурацијата на земјиштето, местоположбата, климатските услови карактеристични со благи зими и свежи лета, врнежи нерамномерно распоредени во текот на годината кои се јавуваат во касна есен и рана пролет со просек од 700-900 мм на 1м², а снежиот покривач до 20 см. Преспанското Езеро со неговите притоки е главен реципиент на сите водени текови. Езерото нема виден истек, поврзано е со

Охридското Езеро со подземни водени врски. Поради овие истеци езерото е подложено на осетни осцилации.

Во изминатиот период од водите на реките поплавувањата се повторувале секоја втора или трета година, при што беа поплавувани дури и до илјада хектари земјоделско земјиште од кои дел под овошни насади, дел под житарици и други земјоделски култури. Поголеми поплави се случиле во 1960 година и 2009 година. Во 2010 година беа поплавени дел од селските населби Горна Бела Црква, Долна Бела Црква, Езерени, Царев Двор, Дрмени, Перово, Козјак и дел од регионалниот пат Макази – Отешево, кои што беа на повеќе места оштетени, а исто така беа поплавени дел од објектите на системот за заштита на Преспанското Езеро, дел од куќи, гаражи, магацини со јаболка, продавници и други објекти. Исто така излевање на речните корита на реките Голема Река, Источка Река, Грнчарска река и други водотеци низ Општина Ресен во месец Февруари 2015 година предизвикаа поплавување на поголеми површини на земјоделско земјиште во Општина Ресен до 1000 хектари според процените, при што штета е направена и врз стопански и објекти за домување како и дел оштетување на патната инфраструктура.

По однос на Преспанското Езеро како потенцијална водена маса која може да предизвика поплава на околното земјиште е даден преглед на водостојот на Преспанското Езеро

ПРЕГЛЕД на водостојот на Преспанско Езеро

Година	Достигнати коти (м.н.в)			
	Максимална кота		Минимална кота	
1984	Јуни	845,66	Декември	846,41
1993	Мај	845,26	Ноември	844,50
2008	Мај	843,38	Декември	842,75
2009	Мај	843,19	Октомври	842,66
2010	Јуни	844,62	Ноември	844,21
2011	Јуни	844,88	Декември	844,19
2012	Јуни	844,52	Октомври	844,00
2013	Јуни	845,26	Декември	844,36

Извор: ПОРЦУК Ресен

Нивото на Преспанското Езеро е со “О” кота 847,60 м.н.в. а од прегледот може да се забележи дека според податоците со кои располага ПОРЦУК Ресен и кои се содржани во Проценката на загроеноста на подрачјето на Општина Ресен од сите ризици и опасности, усвоена од Советот на Општина Ресен („Службен гласник на Општина Ресен,, бр.14/14), во периодот од 1984 година до 2013 година водостојот на Преспанското Езеро е во опаѓање .

Како потенцијални извори за настанување на опасноста од поплави на подрачјето на општината се следните: нагло топење на снегот, излевањето на водите од коритата на реките и пороите, обилните врнежи на дожд,

неисчистените речни корита и одводни канали, оштетување на заштитните насипи на реките, како и прелевање на водата од акумулациите – браните. Опасноста од поплавување може да ја предизвикаат Голема Река и Болнска Река (Источка Река).

Поплавите на подрачјето на општината според направените анализи и нивното појавување се случуваат во период при појава на обилни врнежи од дожд и снег. Поплавите се појавуваат во времето на пролетниот период (Март - Мај) и есенскиот период (Септември – Ноември).

Најизложени на ризикот од поплавување се атарите на селата: Горна Бела Црква, Долна Бела Црква, Езерани, Царев Двор, Дрмени, Перово и Козјак.

Според досегашните анализи поплавите се предизвикани од климатските промени и обилните врнежи од дожд, нагло зголемување на температурата и топење на снег од околните планински масиви на подрачјето на општина Ресен. Веројатноста за појава на опасност од поплави, е во периоди на влошени хидролошки состојби.

При проценка на ранливоста и изложеноста на подрачјето на општина Ресен од опасност на поплави треба да се има во предвид дека водотеците во Преспанското Поле имаат рамничарско течение и во одредени неповолни метеоролошки услови предизвикуваат материјални штети на објектите и земјоделските површини и не се директна опасност по населението и инфраструктурата.

Потенцијална опасност од излевање на коритото има Голема Река која е и најголема притока на Преспанското Езеро, чиј извор се наоѓа на местото викано Свети Спаса на 1102 м.н.в. и истата има 14 притоки со помала или поголема поројност. Подрачја изложени на поплави се наоѓаат на потег од:

- с.Јанковец до Ресен во должина од 2,5 км, на овој дел има опасност од поплавување на земјоделски овошни површини до 20 хектари.

- Ресен од местото ЈП Преспадрво до каде што поминува низ селата с.Козјак, с.Горна Бела Црква во должина од 5 км, можност за поплави има на зејоделски површини и дворни места и магацински простории.

- Подрачја изложени на поплави има од с. Горна Бела Црква преку с. Езерани се до Преспанското Езеро. Со должина од 2,5 км, со можност на поплави во дворни места и земјоделски површини.

Голема Река врши поплавување на плодно земјиште во долниот тек на Преспанската Котлина и тоа во атарите на: с. Езерани, с. Горна Бела Црква, с. Долна Бела Црква и с. Козјак.

Втора река по големина е Болнска Река (Источка Река) која поради нерегуларниот речен тек и при поголеми врнежи на дожд врши поплавување на селските подрачја на с.Царев Двор, с. Дрмени и с. Перово. Потенцијална опасност може да предизвика и излевање на хидроакумулацијата – браната „Макази“.

ПРЕГЛЕД
на населени места, населби и земјиште од подрачјето на општина Ресен кои
се изложени на поплави

рб.	Река	Населено место	Објекти		Земјиште
			Вкупно	Изложени на поплава	Вкупно
1	Голема Река	с. Јанковец	359	/	950,38
		с. Козјак	26	7	629,38
		с. Г.Б.Црква	44	10	267,26
		с. Д.Б.Црква	59	5	540,43
		с. Езерани	55	8	667,00
2	Болнска Река	с. Ц.Двор	161	2	754,32
		с. Дрмени	130	4	455,74

Потенцијална опасност може да предизвика и излевање на хидроакумулацијата – браната „Макази“ со поплавување на делови од преспанското поле. Акумулацијата е одалечена од градот – Ресен 7 км, со надморска височина од 960 м, капацитетот на акумулацијата е мах 8000 м³, протек на вода низ испустот изнесува 20 л/сек до 50 л/сек. Каналскиот систем се полни од падавините на Баба Планина.

ПРЕГЛЕД
на изложени објекти и инфраструктура од преливање на акумулациите

Ред бр.	Акумулација	Населени места	Оштетување на објекти	Оштетување на инфраструктура	Критични објекти	Остан. објекти
1.	Брана „Макази,,	с. Козјак	нема	мост на локалниот пат с. Козјак с. Ц.Двор	нема	нема

Од анализата на досега случените поплави на подрачјето на Општина Ресен може да се каже дека изложеноста и ранливоста на населението е мала и не предизвикала поголеми нарушувања на животот и здравјето односно не предизвикала смртност и повреди од поголем обем, но сепак предизвикале одредени нарушувања на нормалниот живот при што се губи дел од својот имот. (оштетување на дом, покуќнина, магацински простор).

При поплавување на помошни објекти се претрпува штета врз материјалните добра на населението.

При проценката земени се во предвид повеќе показатели кои ќе ја одредат загрозеноста на објектите, а со тоа ќе се предвидат и соодветните

оштетувања. Најголемо оштетување ќе претрпат објектите кои се направени од слаби материјали со кои се правеле помошните објекти претежно се лоцирани во селските населби. На подрачјето изложено на поплавување од Голема Река и Болнска Река посебно ранливи се индивидуалните станбени згради и помошните објекти и тоа во с. Козјак, с. Горна Бела Црква, с. Долна Бела Црква, с. Езерани, с. Царов Двор, с. Дрмени и с. Перово.

Степенот на оштетувањето на овие објекти ќе биде помал бидејќи се изградени од современи материјали.

П Р Е Г Л Е Д на предизвикана штета од поплавите на подрачјето на општина Ресен

Р.бр.	Време на настанот	Место	Опис на настанот
1.	1960 година	Ресен	Поплавени насади со овошни култури јаболка и круши
2.	28.12.2009 година	Ресен,с.Долна Бела Црква и с.Езерени	Поплавени, јаболкови насади и ниви во површина од 600 хектари без материјална штета
3.	2010 година	Ресен, с.Горна Бела Црква, Јанковец	Поплавени се земјоделски овошни површини во должина од 4 км површина од околу 20 ха, десетина магацини и 2 (две) простории подрумски (куќи)
4.	2011 година	Ресен, с.Јанковец, с.Горна Бела Црква и Езерени	Поплавени околу 100ха обработлива земјоделска површина и 10 приватни станбени објекти
5.	26.02.2013 година	с.Езерени	поплавени 10 ха земјоделски култури и 2 (две) стамбени куќи.
6.	Февруари 2015 година	Атар на Ресен, с. Козјак, с. Долна Бела Црква, с. Горна Бела Црква с. Езерани, с. Дрмени, с.Сопотско и с. Царев Двор, и во други населени места	13 стамбени објекти поплавени (78 жители директно засегнати), над 30 магацини за складирање на јаболка преку 50 хектари земјоделско земјиште под Жито и 850 хектари под овошни насади.
		незначителна штета предизвикана од др. водотеци	

2.3 Историски поплави

Во согласност со Планот за управување со сливот на Преспанското Езеро, регистрирани се неколку видови на поплави во разгледуваната област.

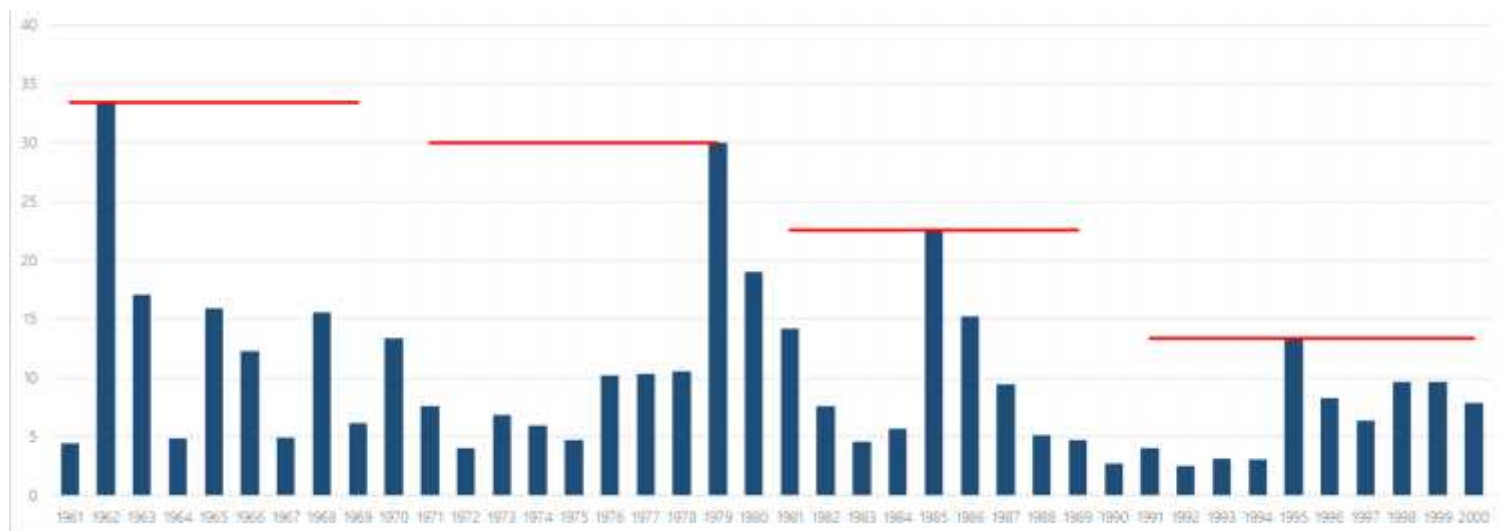
Во овој дел од регионот, најчесто поплавите се резултат на топењето на снеговите во комбинација со високото ниво на вода во реките. Овие поплави се појавуваат во долните делови на главните водотеци и се евидентирани во периодот на топење на снеговите од околните планини, Баба и Плакенска, при што најсериозно се погодени површините околу Голема, Источка и Брајчинска Река.

Високото ниво на подземни води, особено во ресенската долина, е вообичаено за пролетниот период кога поради интеракцијата на површинските и подземните води се создаваат бари и базени на површината на теренот. Протеците на Брајчинска и Голема Река, кои се поголеми од $15 \text{ м}^3/\text{сек}$ исто така придонесуваат за оваа состојба.

Поплавите на поголемите реки се појавуваат кога протеците во реките се многу поголеми од $40 \text{ м}^3/\text{сек}$. Во текот на минатиот век, забележани се три поголеми поплави во 1942, 1962 и 1979 година. Поплавите предизвикани од сливот на Голема Река, опфаќаат најголеми површини, кои се протегаат низводно од Ресен се до вливот на реката во Преспанското Езеро.

Во ноември 1962 година се регистрирани поплави од Голема и Брајчинска Река при што максималните протеци во реките биле: Голема Река $Q_{\text{max}}=36.7 \text{ м}^3/\text{сек}$. и Брајчинска Река $Q_{\text{max}}= 45.7 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Максимални историски протекувања на Голема река, профил Ресен



Чести се и поплавите предизвикани поради високото ниво на вода во Преспанското Езеро. Ваков тип на поплави се случиле во 1942 – 1943 и 1963 година, сите во месец ноември, при што биле поплавени поголем број на населени места (с. Наколец, с. Асамати, с. Езерани и с. Перово) и големи површини на земјоделско земјиште. Нивото на езерото достигнало највисока вредност од 851.93 м.н.в.

Во периодот од 26 јануари до 6 февруари 2015 година, поголемиот дел од Македонија беше погодена од големи поплави. Според официјалните податоци од УХМР, на ниво на целата држава биле забележани зголемени температури комбинирани со обилни врнежи кои придонеле за значително зголемување на нивото на вода во реките и нивно излевање. Во овој период, регистрирани се значителни поплави во 44 од 80 општини во земјата.

Во Преспанскиот регион, најголеми штети предизвика излевањето на Голема Река, при што поплавени биле делови од селата Горна Бела Црква и Езерани. Во овие населени места, покрај овошни насади биле поплавени и куќи. Помали штети се забележани во селата Царев Двор, Дрмени и Перово. Исто така и излевањето на реката Сопотница во селото Сопотско, предизвикала штети по својот тек.

Во извештајот за штетите од поплавите во Република Македонија од 2015 година, во кој вкупните штети на ниво на држава се проценети на приближно 36 милиони евра, во Преспанскиот регион се спомнуваат само штети врз транспортната инфраструктура, и истите се релативно мали во однос на настанатите штети на транспортната инфраструктура на ниво на земјата.

	Штета на патишта (ЕУР)	Штета на мостови (ЕУР)	Вкупна штета врз транспортот (ЕУР)	Транспорт	%
Ресен	5,691	0	5,691	5,691	0,04%
МК Вкупно	2,271,688,80	1,141,644	4,388,922	15,276,736	100

Проценети штети од поплавата во февруари 2015 година



Поплавување на овошни насади во Преспанскиот регион

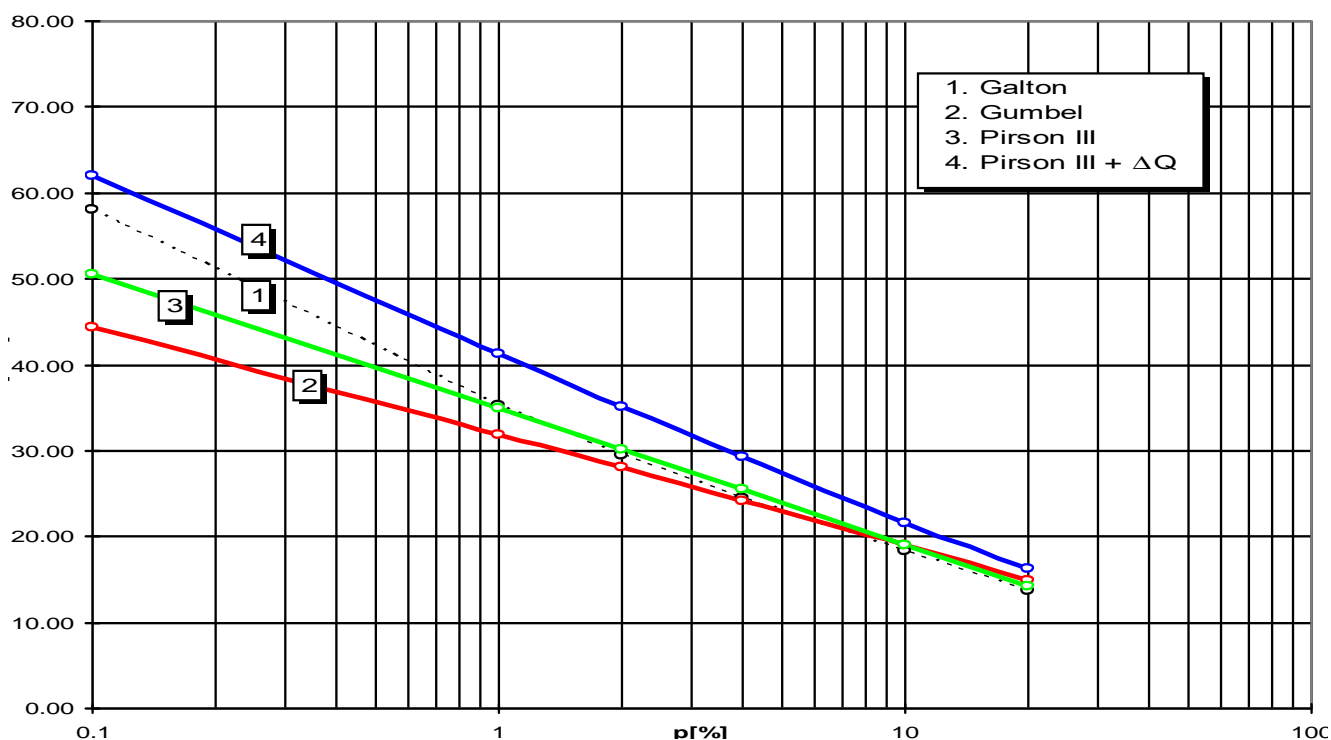
2.4 Големи води

Голема Река

За потребите за проектирање на заштита и стабилизација на бреговите на Голема Река (UNDP, 2006 година), направена анализа на појавата на големите води на Голема Река, за различни профили.

За профилот во Ресен, поради постоењето на мерени податоци, применети се статистички методи за порценка на максималните води со различна обезбеденост со помош на различни функции на распределба.

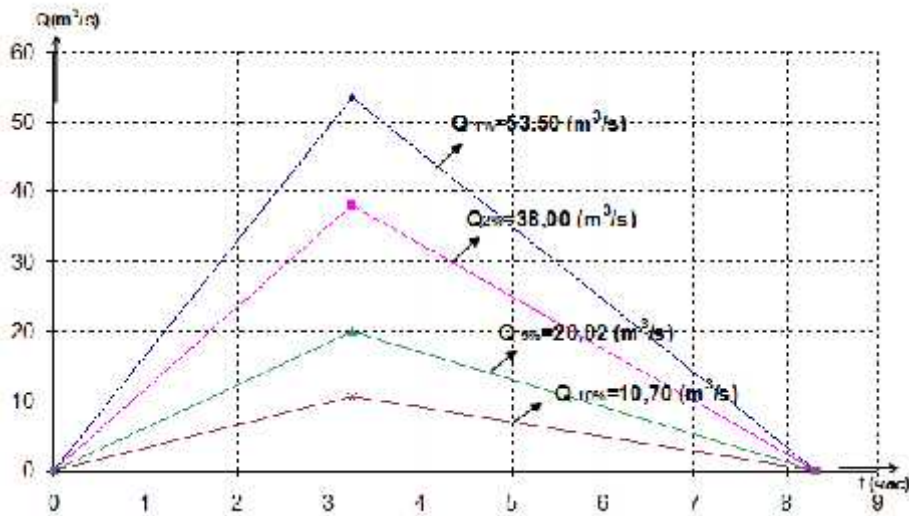
Максимални протекувања за Голема Река со различна обезбеденост (1961-2000)



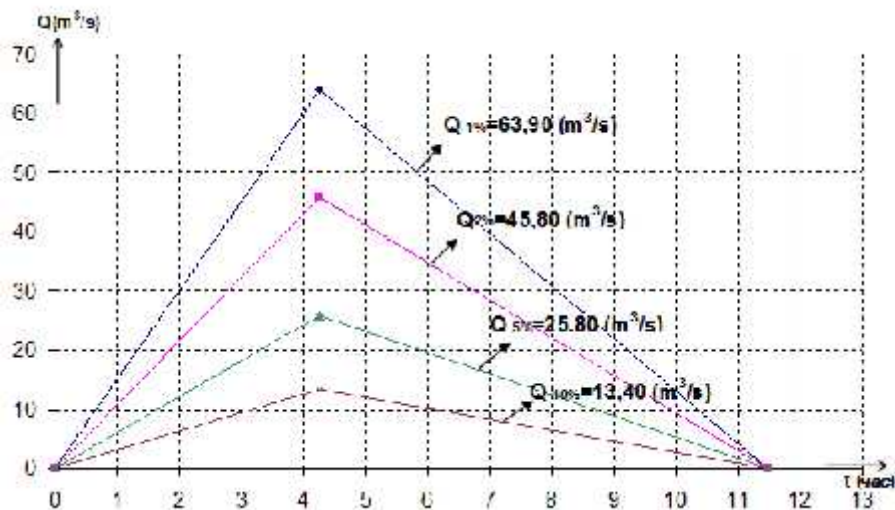
За горниот и долниот тек на Голема река (профил Јанковец, Црвени Ливади, Езерани), пресметката на големите води вршена е со примена на емпириски методи (Синтетички хидрограм), каде како основни параметри се топографските карактеристики на сливот и ефективните врнежи.

На следните неколку графикони, презентирани се големите води со различна обезбеденост на појавата, за различни профили на реката, според методата на синтетички хидрограм.

Појава на големи води со различна обезбеденост



Профил Црвени Ливади



Профил Езерани

Останатите поголеми реки во сливот на Преспа (Источка, Брајчинска, Крањска река), не се хидролошки проучени. За определување на големите води за овие реки користени се различни емприски методи и податоци од литература и други проекти кои се однесуваат на оваа проблематика.

2.5 Хидраулички Анализи

2.5.1 Методологија

Математичките модели за рамнинско течење (2D модели) се опишуваат со равенките за оддржливост на масата и равенките за оддржливост на количините на движење. Овие равенки се добиени со проширување на Сен – Венановите равенки со уште една просторна димензија, така да сите променливи се дефинираат во два правца (x, y). Во моделите, (x, y, t), просторни координати и времето се независни променливи, додека (u, v, h)

компонентите на векторите на брзините и длабочините се зависно променливи. Решавањето на системот на парцијални диференцијални равенки го дефинира струјното поле во хоризонтална рамнина, при што компонентите на брзините се осреднети по длабочина.

Равенките се исклучително комплексни и се решаваат со нумерички методи на конечни разлики или со методи на конечни елементи. За таа цел, во овие анализи, користен е специјализиран софтверски пакет како и многу детални подлоги.

Примената на ваквите анализи е условена од неправилните правци на течење кои се јавуваат при екстремни поплави или рушење на брани и за добивање на попрецизна струјна слика во зоните на плавење.

Користени софтвери

Анализата на пропагацијата на поплавниот бран од рушење на брана Матка е извршена со софтверскиот пакет Hydrologic Engineering Centers River Analysis System (HEC-RAS), US Army Corps of Engineers. Овој софтверски пакет е наменет за еднодимензионална и дводимензионална хидрауличка пресметка на мрежа од природни и вештачки канали (корита).

Главни особености кои ги нуди софтверот се:

- Кориснички интерфејс преку кој користењето на софтверот е едноставно, а при тоа се одржува високо ниво на ефикасност за корисникот.
- Модули на хидрауличка анализа: стационарно течење (1Д), нестационарно течење (1Д и 2Д), транспорт на нанос, квалитет на вода.
- Чување на податоци и управување
- Графички и табеларен приказ на излезни податоци
- RAS Mapper – нуди просторно мапирање на излезните податоци од хидрауличката анализа. Мапирањето се извршува на претходно дефиниран дигитален елевационен модел (ДЕМ), од кој се добива приказ на водна површина, длабочина и брзина на вода во корито.

2.5.1.1 Еднодимензионален (1Д) модел на течење

Овој модел се заснова на пресметка на хидрауличките параметри следователно од еден попречен пресек до друг. За пресметка на водената површина, во зависност од начинот на течење (стационарен или нестационарен), се користат равенствата за запазување на енергијата, загуби од стеснување или проширување, динамичка равенка, и равенка на континуитет. Решавањето на нестационарното течење се врши со имплицитен метод на конечни разлики.

Моделирањето на речното корито се извршува преку дефинирање на попречни пресеци на коритото на текот, како и дефинирање на најразлични објекти (насипи, мостови, цевки итн.) кои најчесто се среќаваат во хидроградбата. Ова му дава можност на корисникот за креирање на комплексен хидраулички модел за симулирање на различни услови на течење. Излезот е можен во неколку форми: табеларно со конструкција на излезните податоци по избор на корисникот, или графички во форма на попречни и подолжни пресеци (со означена теренска линија, линија на водното огледало,

енергетската линија и критичната височина) и графици. Можен е и излез претставен како тродимензионален модел.

2.5.1.2 Дво димензионален (2Д) модел на течење

HEC RAS има можност да изведе дво – димензионално хидродинамичко рутирање на проток во склоп на хидрауличката анализа за нестационарен режим. Програмот ги решава потполните 2Д равенки на Saint Venant или Diffusion Wave. При решавање на равенките се користи имплицитен метод на конечни волумени (Implicit Finite Volume Solution Algorithm), со што се овозможува користење на поголем чекор во пресметките во однос на експлицитниот метод.

Моделот се дефинира со пресметувачка мрежа која може да биде составена од ќелии со различни форми (триаголник, четириаголник итн.) и големини чии граници претставуваат полигони. Ќелиите не се рамнини кои имаат еден податок за височината, туку тие во себе ги содржат податоците од пикселите од теренскиот модел во склоп на границата на ќелијата, со што секоја ќелија и граница содржи детална табела (висина-волумен, висина оквасен обем, попречен профил итн.) на геометриски и хидраулички параметри која се пре-процесира од теренскиот елевационен модел (DEM). Ваквото решение овозможува користење на поголеми ќелии без да се изгуби многу на деталност на хидрауличките параметри на течењето на водата, а при тоа да се намали времето кое е потребно да се изврши пресметката.

Мапирање на инундациите како и анимација на излезните параметри се извршува во самиот програм со алатката RAS Mapper. Самиот приказ се базира на дигиталниот модел кој се користи како подлога.

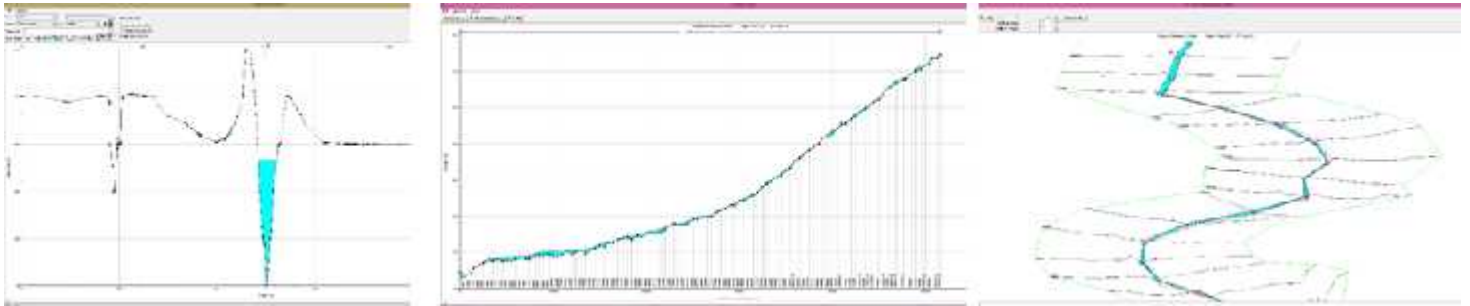
Комбиниран 1Д/2Д модел на течење

Комбинираниот модел му дава можност на корисникот да изврши поврзување на двата модела и нивна симултана пресметка.

Изработка на модел за едnodимензионално течење

За проверка на капацитет на регулираното корито користена е едnodимензионална анализа за стационарно и нестационарно течење, како најпогодна во однос на можностите на HEC – RAS кои ги нуди во моделирањето, но земајќи го во предвид и карактерот на течење.

Хидрауличките модели на позначајните реки во Преспанскиот слив се изработени или од снимени попречни профили на Голема река направено за потребите на проектот за Реставрација на Голема река, или од пресеци генерирани од претходно дигитализиран модел на теренот по целата должина на реките. На одредени делници за кои има податоци, извршено е моделирање на сите попречни градби кои го пресекуваат профилот, како што се прагови, мостови, препреки итн.



3Д приказ на попречните профили, подолжни профили и 3Д приказ на коритото на река Голема

Моделот е дополнително згуснат со линеарна интерполација на попречните профили, како би се добиле подетални излези од хидрауличката анализа.

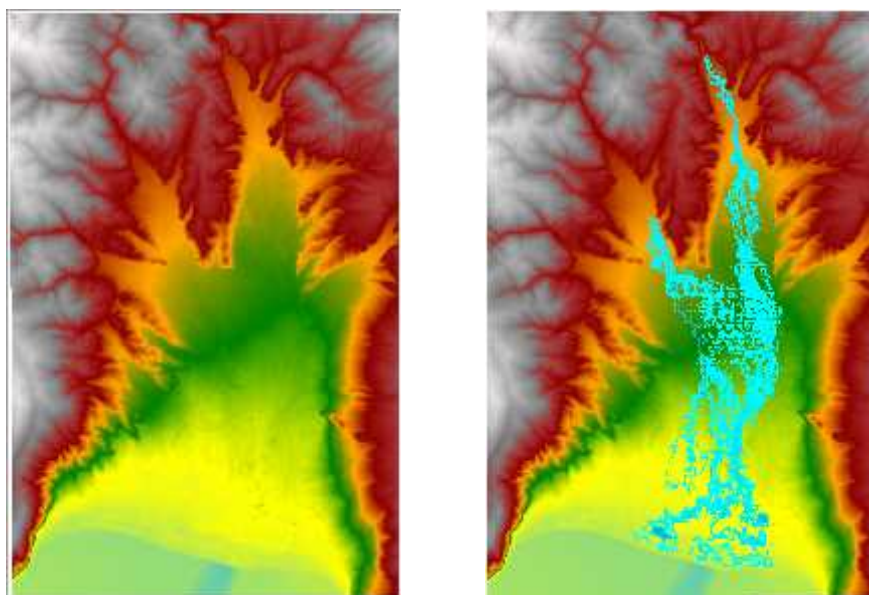
Спроведена е анализа за различни протекувања во ранг од 10 до 65 m³/sec и рапавина на речното корито $n = 0.025 - 0.050$.

Анализите покажуваат дека на голем број на делници, коритата на реките имаат мала пропусна способност, што се должи на зафатеноста на протечниот профил со нанос и инфраструктура.

2.5.1.3 Теренски модел

За потребите на дво димензионаланата анализа подготвен е дигитален елевационен модел. Како основа користен е 5 метарски дигитален елевационен модел во областа на интерес, односно од изворишните делови па се до вливот на реките во Преспанското езеро.

Овој модел е дополнително корегизиран во коритото на реката, со што се отстранети сите неправилности (кои се јавуваат кај вештачките градби во коритото), односно дисконтинуитети во текот. Корекцијата на моделот е извршена со HEC-RAS, во RAS Mapper, при што е извршена комбинација на два теренски модели.

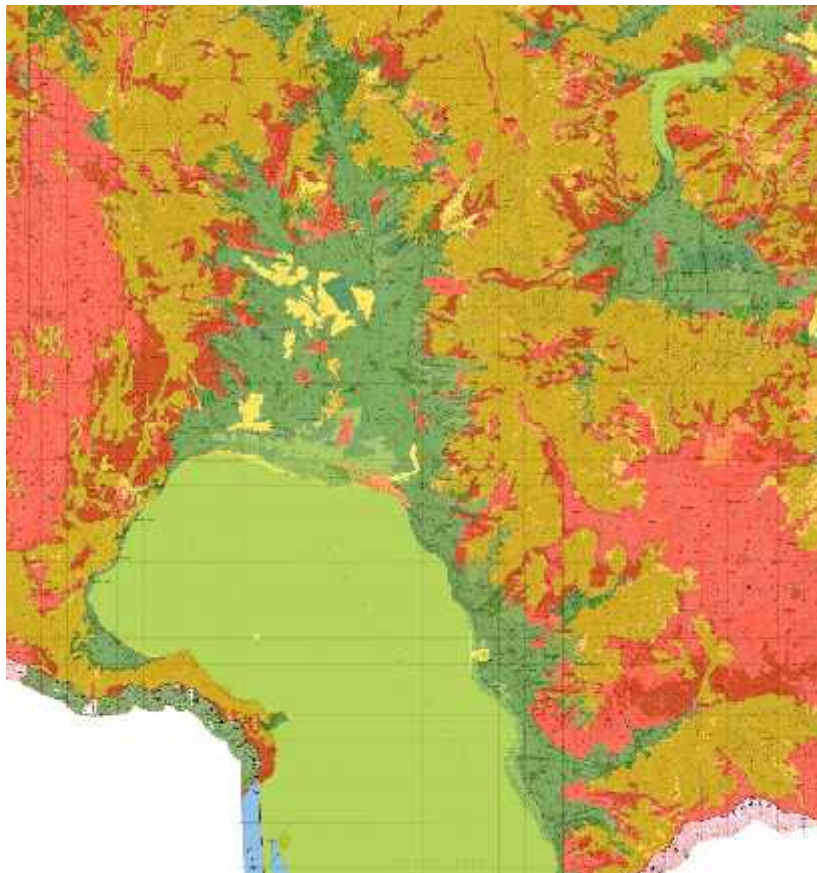


Теренски модел на разгледуваната област

Орто фото и топографски карти

За изработка на детални карти со водна површина, длабочини и брзини на токот, за различни сценарија, користена е орто фото карта со резолуција од 0.5m како и топографска карта со размер 1:25000.

Дополнително користени се карти за искористеноста на земјиштето според CORINE LandUse класификацијата со различен степен на прецизност, GIS базирани карти за границите на општините.



Карта со CORINE LANDUSE класификација

2.5.1.4 Хидраулички модел

За хидрауличката анализа направен е 2D модел (мрежа) во HEC RAS, при што е опфатена целата загрошена област до влив во Преспанското езеро. Големинта на ќелиите на мрежата усвоено е да биде 50x50 m, што овозможува детален приказ на течењето без значајни дисконтинуитети во плавените површини. Коефициентот на рапавина n за ќелиите е различен зависно од симулираната поплава но и од искористеноста на земјиштето и се движи во границите од 0.025 до 0.05.

За влез во математичкиот модел изработени се хидрограми на сите позначајни реки, како и симулација на симултано дејство на поплави од две или повеќе реки. Хидрограмите на поплавните таласи од реките земени се врз база на предходните поплави и Студии.

При пресметките како граничен услов на излез од мрежата, односно влив во Преспанско езеро, земен е наклонот на речното дно.

Временскиот чекор на симулацијата е усвоен од условот:

$$C = (V \Delta T) / \Delta X < 1 \text{ (со макс. вредност 3)}$$

каде:

C = Courant Number

V = брзина на поплавниот бран (m/s)

ΔT = временски чекор (s)

ΔX = средна големина на ќелија (m)

За пресметувачки временски интервал усвоена е вредност од 15 секунди.

Должината на траењето на симулацијата е од условот да бранот допатува до најнизводната точка, притоа симулирајќи го и делот од процесот на повлекување на водата од поплавените површини, но не помал од 48 часа.

Од хидрауличката анализа за нестационарно течење добиени се површините на водното огледало, длабочина на водата, како и брзината. Овие хидраулички параметри се претставени како по временски чекор во карактеристични локации, така и за максимални вредности на целата област. Со оглед на тоа што дигиталниот модел и картите се геореференцирани, преклопувањето на излезите со картите се изврши во рамките на самиот програм.

Калибрација на хидрауличкиот модел

Бидејќи непостојат точни податоци за зоните на плавење како резултат на историските поплави, проверка на хидрауличкиот модел е вршена во однос на поплавите од почетокот на 2015 година, и податоците за движењето на поплавниот бран и зоните на плавење според преставници од општината Ресен. Исто така, проверка на резултатите вршена е и сопред карти и мапи кои ги дефинираат зоните со најголем ризик од поплави изработени од различни автори (МЗШВ, WHO и други).

2.6 Анализирани сценарија за проценка на ризикот од поплави од позначајни водотеци во општина Ресен

Идентификувањето на техничките сценарија кои ќе бидат предмет на анализа, е направено врз основа на:

- Анализа на предходните поплави во регионот на Преспа,
- Анализа на постојната техничка документација која се однесува на предметната проблематика,
- Спецификите и карактеристиките на постојната хидротехничка инфраструктура (брани, регулирани корита, објекти ...),
- Диспозицијата на површините под ризик од поплави,
- Консултации со нарачателот на документацијата,

Сценаријата се избрани така да покријат широк опсег на можности, а со тоа и одговор на многу прашања, во однос на: максимална зона која би била поплавена, зони кои се изложени на најголема разурна моќ на бранот на голема вода, зони со максимална висина на водениот столб за време на евентуалните поплави.

Анализирани се најзначајните реки кои учествуваат во поплавите, маѓутоа и помали водотеци со планински карактер кои плават помали површини но имаат поголема разунувачка моќ на бранот на голема вода.

Врз основа на изнесеното, предложени се и анализирани следните четири сценарија за проценка на ризикот од поплави, во рзалични хидролошки услови во другите реки и акумулации:

СЦЕНАРИО 1

Поплавен бран од Голема река ($Q_{100}=65 \text{ m}^3/\text{s}$)

Опис

Сценариото дефинира појава на поплавен бран со повратен период еднаш во 100 години, од Голема река, и пропација на поплавниот бран по целата должина на реката.

СЦЕНАРИО 2

Поплавен бран од Источка река ($Q_{100}=47 \text{ m}^3/\text{s}$)

Опис

Сценариото дефинира појава на поплавен бран со повратен период еднаш во 100 години, од Источка река, и пропација на поплавниот бран по целата должина на реката.

СЦЕНАРИО 3

Симултано дејство од поплавни бранови низ двете најголеми реги (Голема и Источка)

Опис

Ова е најкритичното сценарио, кое симулира истовремена појава на поплавни бранови низ двете најголеми реки (Источка и Голема река), и суперпонирање на двата брана. Ова сценарио се очекува да даде најнеповолни резултати во однос на поплавените површини од различен карактер.

СЦЕНАРИО 4

Поплавен бран од помали водотеци со пороен карактер (Брајчинска река)

Опис

Целта на ова сценарио, е да симулираат штети од поплави предизвикани од помалите водотеци со планински карактер кои плават помали површини но имаат поголема разунувачка моќ на бранот на голема вода. Како репрезент избрана е Брајчинска река, која според историските податоци и податоците од Општината Ресен, е една од најкритичните реки во сливот на Преспа.

2.6.1 Резултати од анализираните сценарија

СЦЕНАРИО 1,

Поплавен бран од Голема река ($Q_{100}=65 \text{ m}^3/\text{s}$)

()

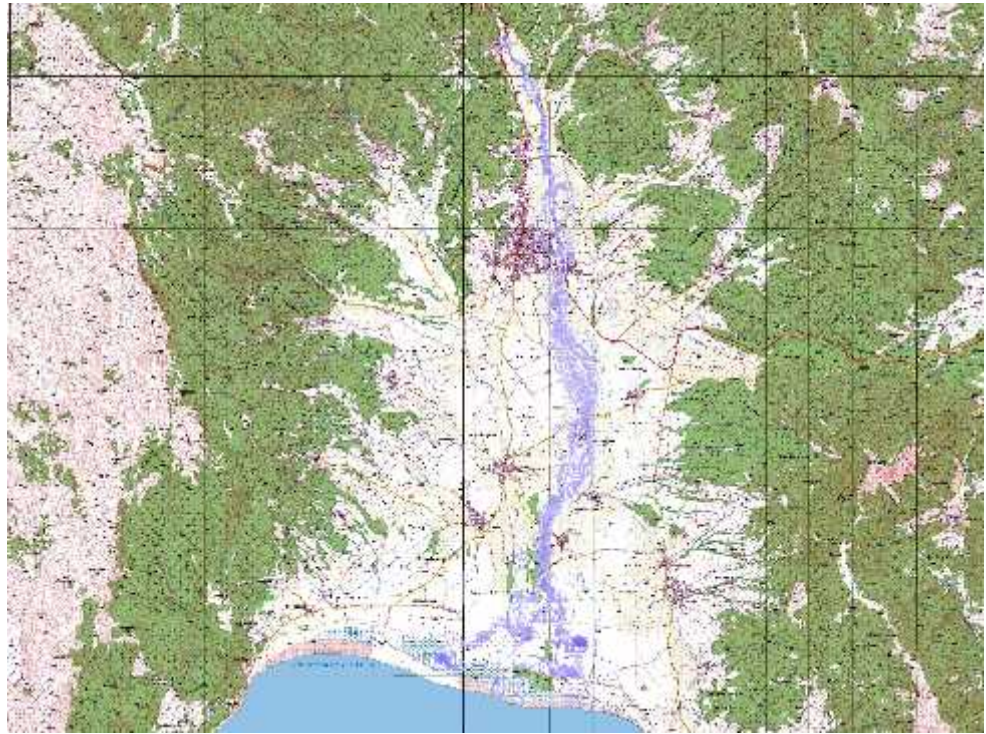
Висина на воден столб "H"

$H_{\max} \sim 3,2\text{m}$

$H_{\min} \sim 0\text{m}$

$H_{\text{av}} \sim 0,286\text{m}$

$\text{St.Dev}=0,256$



Дистрибуција на брзини "V"

$V_{\max} \sim 1,88\text{m/s}$

$V_{\min} \sim 0\text{m/s}$

$V_{\text{av}} \sim 0,32\text{m/s}$

$\text{St.Dev}=0.258$

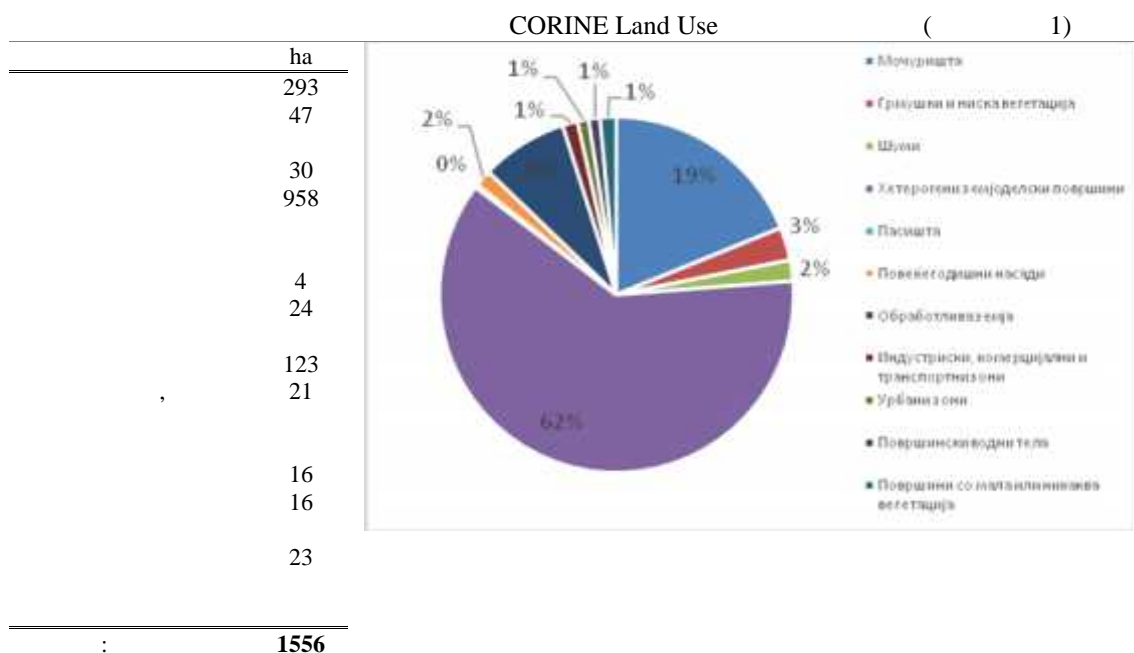


Графички приказ на излезните параметри при поплавен бран од Голема Река

Анализа на резултати од Сценарио 1

Симулационите модели покажуваат дека при ова сценарио поплавниот бран се протега на површина од ~ 1.556 хектари. Најголема висина на водата се забележува на почетните профили кои се клисурести и каде бранот е со најголем волумен. Просечната висина на водата во однос на целата поплавена површина е ~ 0,286 м.

Аналогно на висината на бранот, и дистрибуцијата на брзините има сличен распоред. Просечната брзина на водата за целото поплавено подрачје изнесува $V \sim 0.32 \text{ m/s}$, со максимални брзини во зоната на создавање на бранот. Вкупната поплавена површина изнесува ~1.556 хектари, од неа, најголем процент се однесува на разновидни земјоделски површини со учество од околу 62%. Поплавената површина на индустриските, комерцијалните и транспортните зони се проценува на 21 хектари, додека за урбаните површини изнесува 16 хектари. Исто така, значителен е и уделот на мочуриштата со приближно 19% од вкупната поплавена површина.



Искористеност на поплавеното земјиште според CORINE LandUse класификацијата



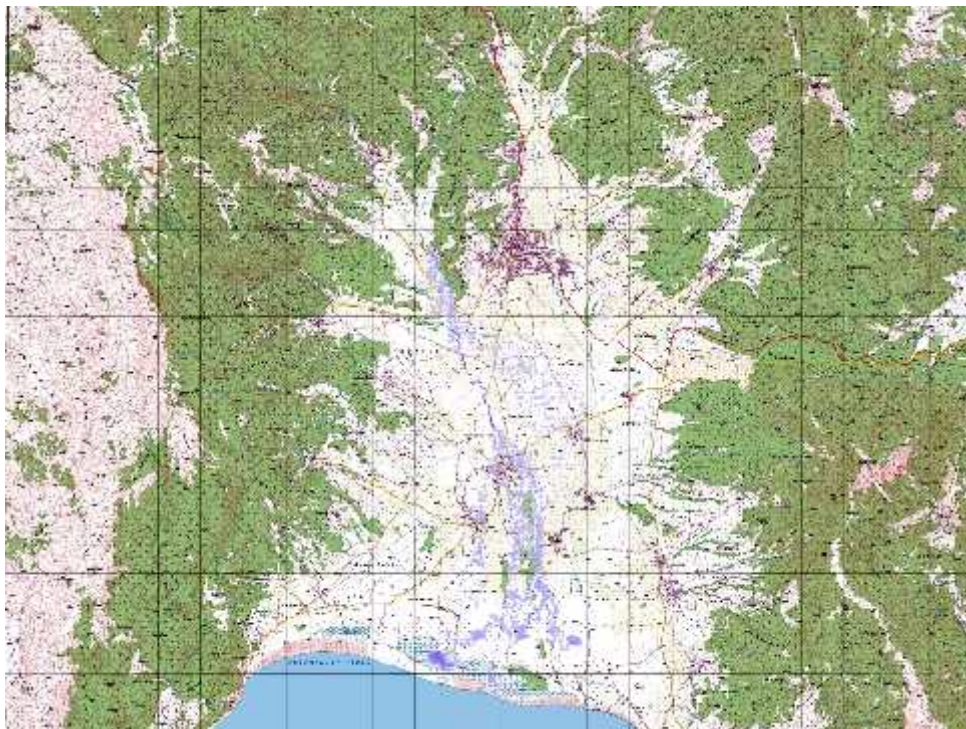
СЦЕНАРИО 2

Поплавен бран од Источка Река ($Q_{100}=47 \text{ m}^3/\text{s}$)

()

“H”

$H_{\max} \sim 3,8\text{m}$
 $H_{\min} \sim 0\text{m}$
 $H_{\text{av}} \sim 0,235\text{m}$
 $\text{St.Dev} = 0,332$



“V”

$V_{\max} \sim 1,94\text{m/s}$
 $V_{\min} \sim 0\text{m/s}$
 $V_{\text{av}} \sim 0,211\text{m/s}$
 $\text{St.Dev} = 0,218$



Графички приказ на излезните параметри при поплавен бран од Источка Река

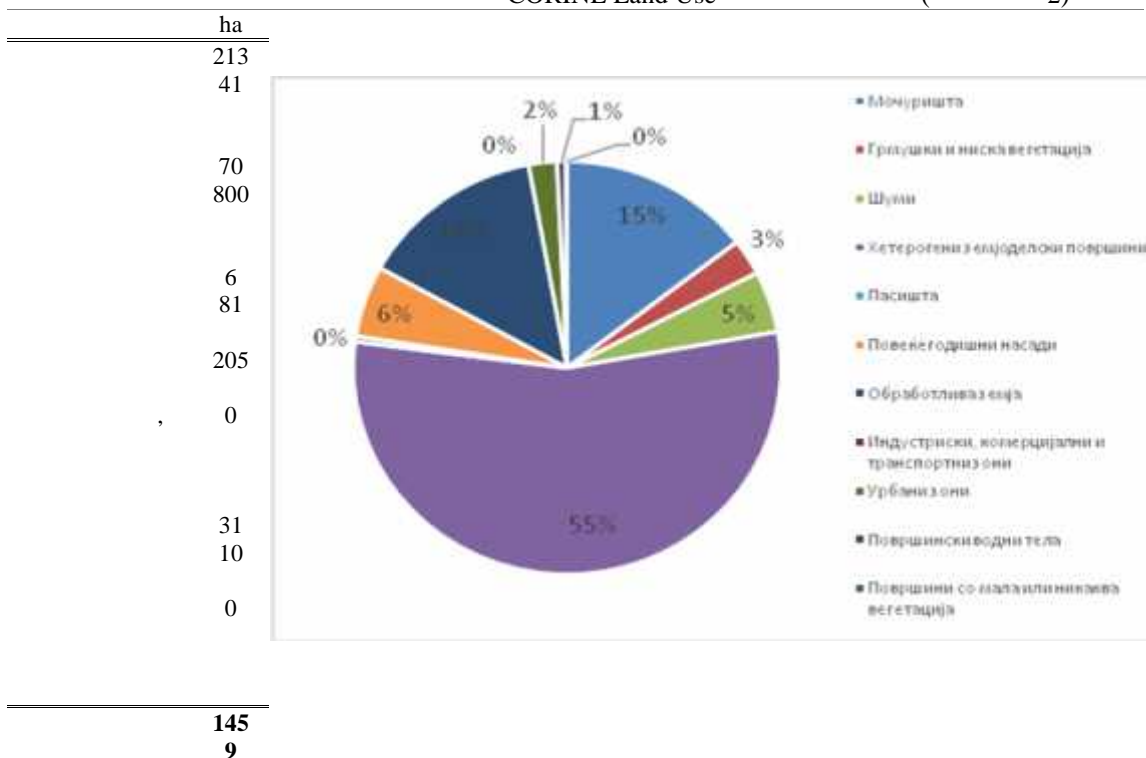
Анализа на резултати од Сценарио 2

Симулационите модели покажуваат дека при ова сценарио поплавниот бран се протега на површина од ~ 1.460 хектари. Најголема висина на водата се забележува на почетните профили каде бранот е со најголем волумен. По влегувањето на бранот во рамнинскиот дел, каде е и најголемото излевање, висината на водата се намалува драстично поради проширувањето на бранот на поголема површина. Просечната висина на водата за целата поплавена површина е ~ 0,235 m.

Аналогно на висината на бранот, и дистрибуцијата на брзините има сличен распоред. Просечната брзина на водата за целото поплавено подрачје изнесува $V \sim 0.211 \text{ m/s}$, со максимални брзини во зоната на создавање на бранот.

Вкупната поплавена површина изнесува ~1.460 хектари, од неа, најголем процент се однесува земјоделски површини со учество од околу 55% и на обработливата земја со 14%. Поплавената површина за урбаните зони изнесува 31 хектари. Значаен процент од поплавените површини се однесува на овоштарниците кои се опфатени со безмалку 6% во однос на вкупната површина.

CORINE Land Use (2)



Искористеност
на поплавеното
земјиште
според CORINE
LandUse
класификацијата



СЦЕНАРИО 3

Симултан поплавен бран од Источка Река и Голема Река

Максимални вредности (Симултан поплавен бран)

$H_{max} \sim 3,8m$
 $H_{min} \sim 0m$
 $H_{av} \sim 0,277m$
 $St.Dev = 0,31$

“Н”



“V”

$V_{max} \sim 1,94 \text{ m/s}$
 $V_{min} \sim 0 \text{ m/s}$
 $V_{av} \sim 0,308 \text{ m/s}$
 $St.Dev = 0.255$



Графички приказ на излезните параметри при симултан поплавен бран од Источка Река и Голема Река

Анализа на резултати од Сценарио 3

Ова е најкритичното сценарио, кое симулира истовремена појава на поплавни бранови низ двете најголеми реки (Источка и Голема река) и суперпонирање на двата брана.

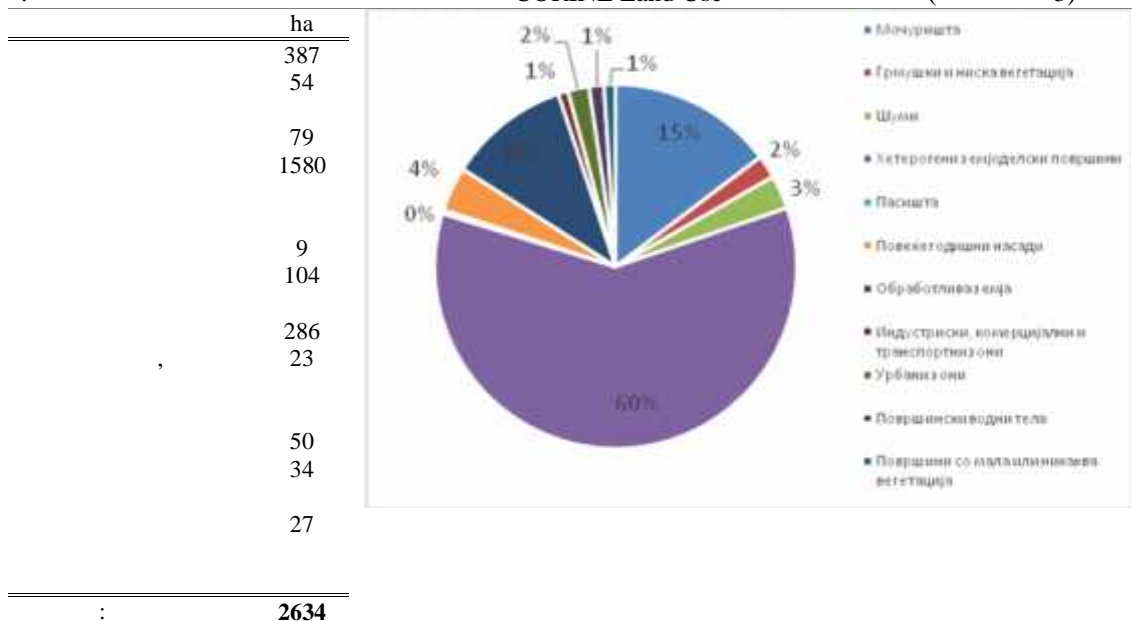
Симулационите модели покажуваат дека при ова сценарио поплавниот бран се протега на површина од ~ 2.634 хектари. Просечната висина на водата за целата поплавена површина е $\sim 0,277$ m.

Просечната брзина на водата за целото поплавено подрачје изнесува $V \sim 0.308$ m/s, со максимални брзини во зоната на создавање на бранот.

Од симулираните поплавени површини со големина од ~ 2634 хектари, најголем процент се однесува на обработливо земјоделско земјиште и разновидни земјоделски површини со учество од околу 60%. Уделот на урбаните површини е 50 хектари, а индустриски зони и индустриските – комерцијално транспортни единици се со учество од околу 23 хектари. Повеќегодишните насади опфаќаат околу 4% од површината, односно при симулација на ваква поплава се очекува да бидат под ризик околу 100 хектари.

CORINE Land Use

(3)



CORINE
LandUse



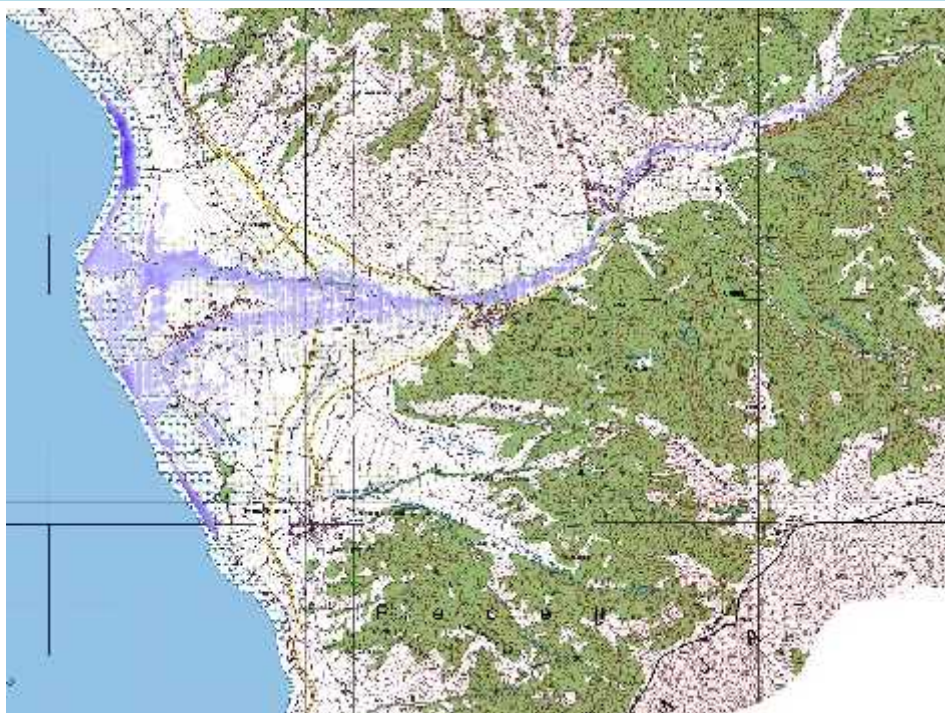
СЦЕНАРИО 4

Поплавен бран од помали водотеци со планински карактер – Брајчинска Река

()

“H”

Hmax~ 3m
Hmin~ 0m
Hav~ 0,315m
St.Dev=0,368



“V”

Vmax~4,56m/s
Vmin~ 0m/s
Vav~ 0,544m/s
St.Dev=0.615



Анализа на резултати од Сценарио 4

Целта на ова сценарио, е да симулираат штети од поплави предизвикани од помалите водотеци со планински карактер кои плават помали површини но имаат поголема разунувачка моќ на бранот на голема вода. Како репрезент избрана е Брајчинска река, која според историските податоци и податоците од Општината Ресен, е една од најкритичните реки во сливот на Преспа.

Симулационите модели покажуваат дека при ова сценарио поплавиот бран се протега на површина релативно мала површина. Просечната висина на водата за целата поплавена површина е $\sim 0,315$ m. Максимална висина на водниот столб се јавува во горните делови над 3,0 m.

Максимални брзини во ранг од 4 до 5 m/s, се регистрираат во горните текови на реката. Пред вливот во Преспанското езеро поради проширувањето на бранот, брзините на водата драстично се намалуваат. Просечната брзина на водата за целото поплавено подрачје изнесува $V \sim 0,544$ m/s.

3. Активности и мерки што се преземаат и извршуваат пред опасноста и за време на одбраната од поплави и органи надлежни за заштита и одбрана од поплави

Планирањето и подготвувањето на активностите за спроведување на заштитата и одбраната од поплави се врши од страна на органите на државната управа, единиците на локалната самоуправа, јавните претпријатија и служби формирани од ЕЛС, подрачните одделенија на министерствата и другите органи на државната управа, ЈП Македонија пат, ЈП МШ, НВО, здруженија на граѓани и трговските друштва во рамките на нивните надлежности.

Заштитата и спасувањето од поплави опфаќа планирање и подготвување на мерки и активности за спроведување на заштитата и спасувањето од поплави.

Превентивни и оперативни мерки за одбрана од поплави должни се да спроведат, сите органи на државната управа, правните и физичките лица и сите други во рамките на системот за управување со кризи.

Превентивните и оперативните мерки се спроведуваат преку:

- стриктно придржување кон административните и техничките прописи за безбедност на луѓето, материјалните добра и животната средина во областите од интерес за намалување на ризикот од поплави;
- редовно одржување и навремено чистење на речните корита и каналите;
- уредување на речните корита;
- навремено чистење на водотеците;
- континуирано одржување на каналите;
- изградба на заштитни насипи на речните корита, особено на местата каде се евидентирани чести излевања;

- повторно отварање на каналите за одводнување, нивно прочистување и одржување;
- доизградба на системот за атмосферската канализација во градското подрачје;
- изработка на студии за прифаќање на атмосферските води во градското подрачје и околните места;
- изработка на проекти и изнаоѓање на добри технички решенија за надминување на проблемите со отворените канали и пропуссти;
- запознавање на населението за опасностите од појава на поплави нивно обучување и оспособување за превземање на мерки и постапки за заштита и евакуација во тие услови;
- запознавање на населението за опасностите од појава на поплави и уривање на брани и нивно обучување и оспособување за превземање на мерки и постапки за заштита и евакуација во тие услови заштита и спасување на луѓето, животните и материјалните добра од поплавените објекти и нивно згрижување;
- снабдување на населението со вода за пиење и прехранбени продукти;
- континуирана едукација на населението и фармерите за примена на добри земјоделски практики за заштита од поплави преку намалување на ерозијата и правилна обработка на земјиштето;
- изработка, усвојување и спроведување на урбанистички планови кои ја респектираат регулативата за природните водени токови и хидротехничката инфраструктура.

4. Препораки и заклучоци

Оперативниот план за заштита и одбрана од поплави е изработен врз основа на квантитативна и квалитативна анализа за профилот на опасности, елементите на ризик, спецификите на општината, капацитетите, комуникација и координација на засегнатите страни, методологијата, упатствата, со основна цел за информативна, употребна вредност, носење на одлуки, со одговорно и ефикасно спроведување на потребни и предвидени мерки за превенција и справување со проценетите ризици и опасности.

Од извршените анализи и изборот на индикатори на досега случените поплави и превземените мерки, проценето е дека степенот на загрозеност од опасноста од поплави на подрачјето на општина Ресен е од втор степен што означува низок ризик односно редовна состојба со ретко манифестирани појави на загрозеност од поплави.

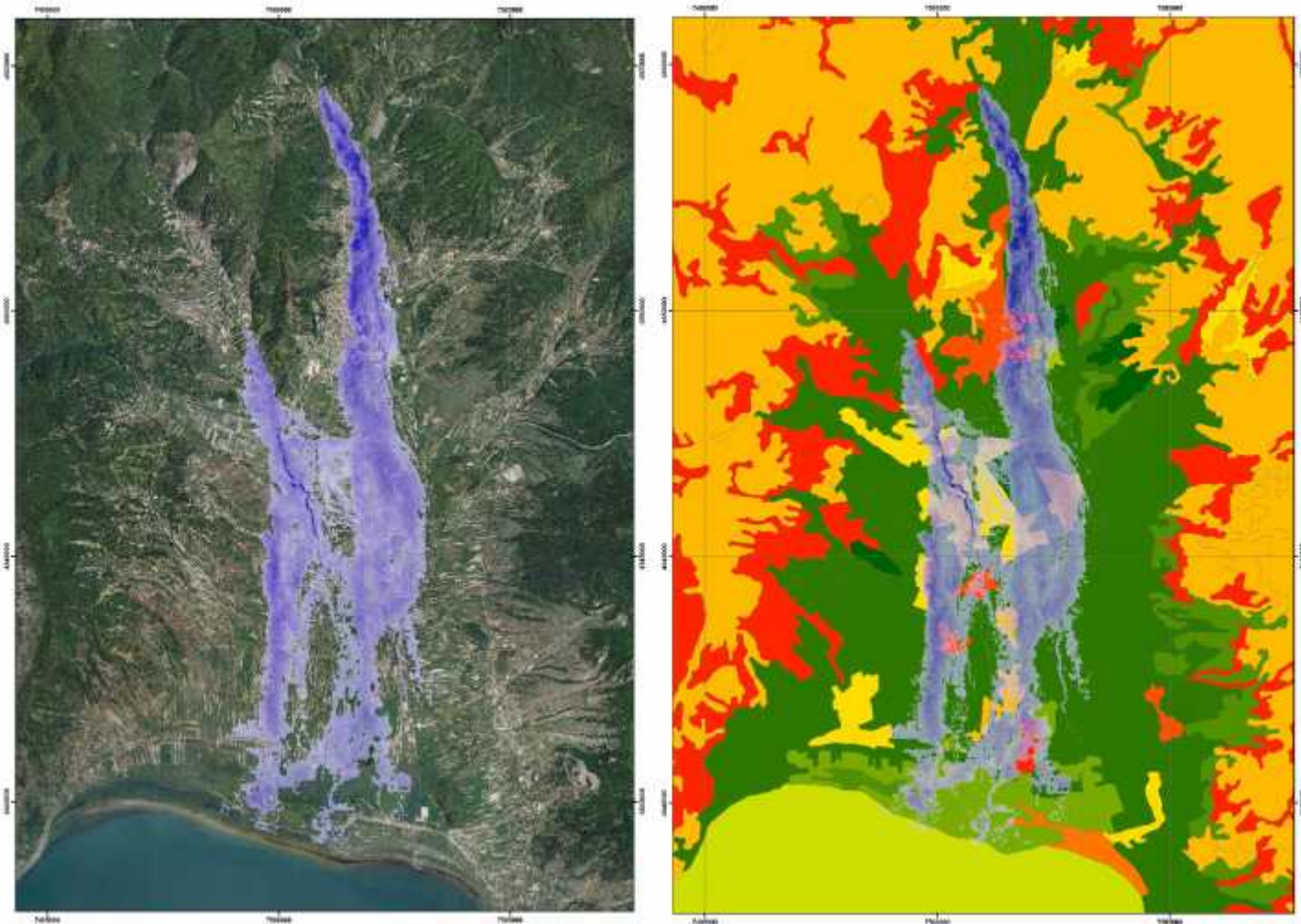
Со цел обезбедување на повисок степен на одбрана од поплави во општината, неопходно е да се пристапи кон изградба на целосен одбрамбено – заштитен систем од поплави кој ќе се заснова на единствени принципи, а решенијата бараат сеопфатно проучување, големи вложување и рок на реализација.

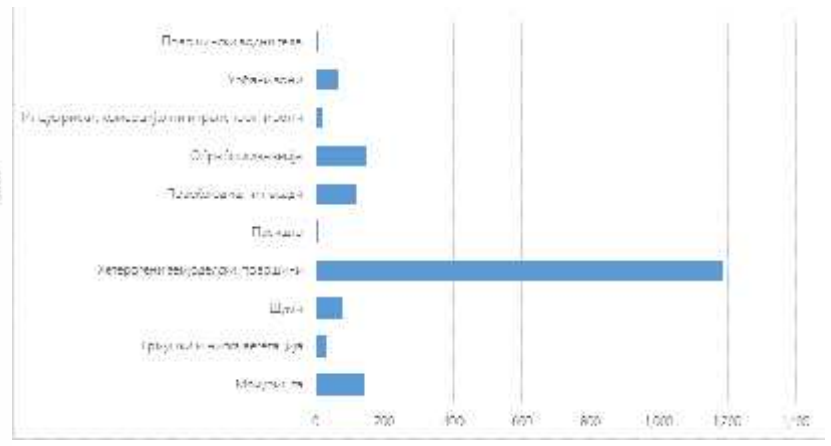
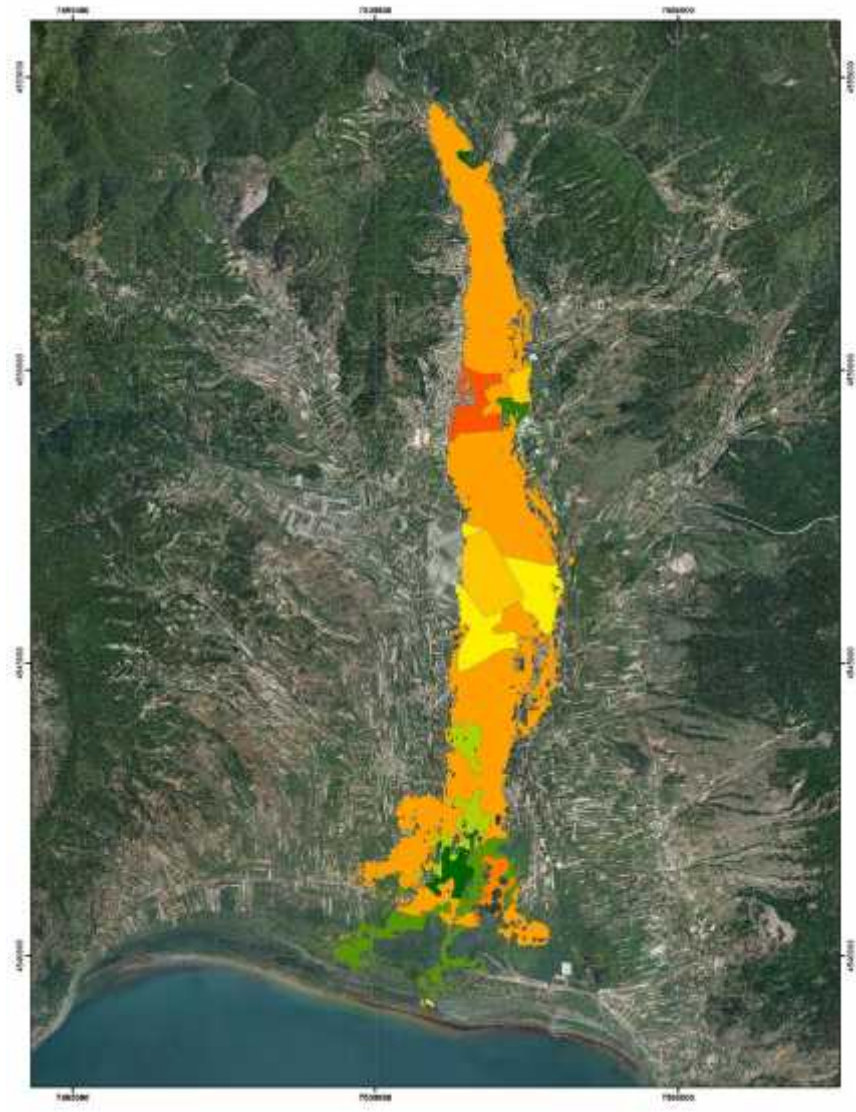
Мерките и активностите планирани со овој план ќе бидат финансирани од различни извори. Првенство, од Буџетот на општината, Буџетот на Република Македонија и други донатори.

За реализација и следење на имплементација на мерките и активности содржани во планот, одговорен орган ќе биде Градоначалникот на Општина Ресен преку Секторот за животна средина и другите органи на општината.

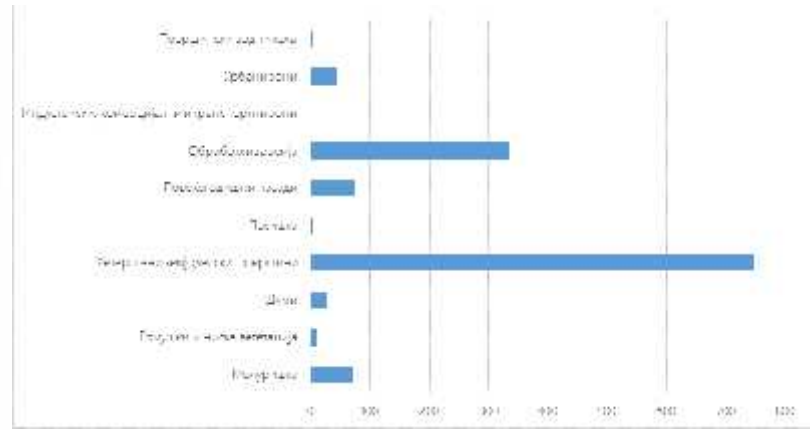
5. Прилози

Анализа на евентуални штети од поплави – на подрачјето на Општина Ресен (Голема Река и Источка Река)

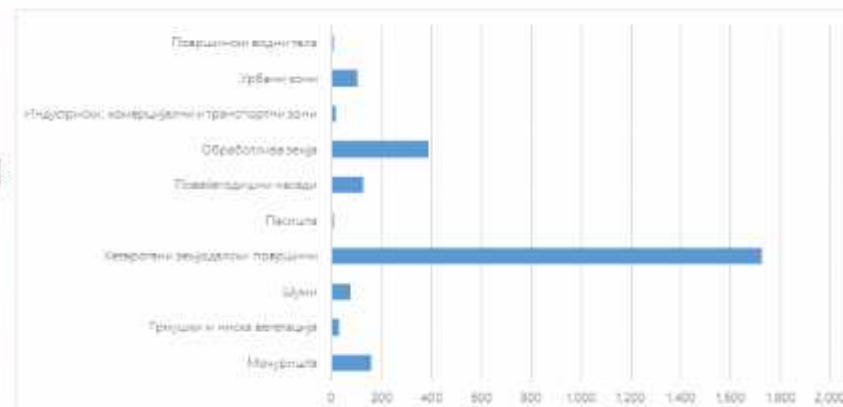
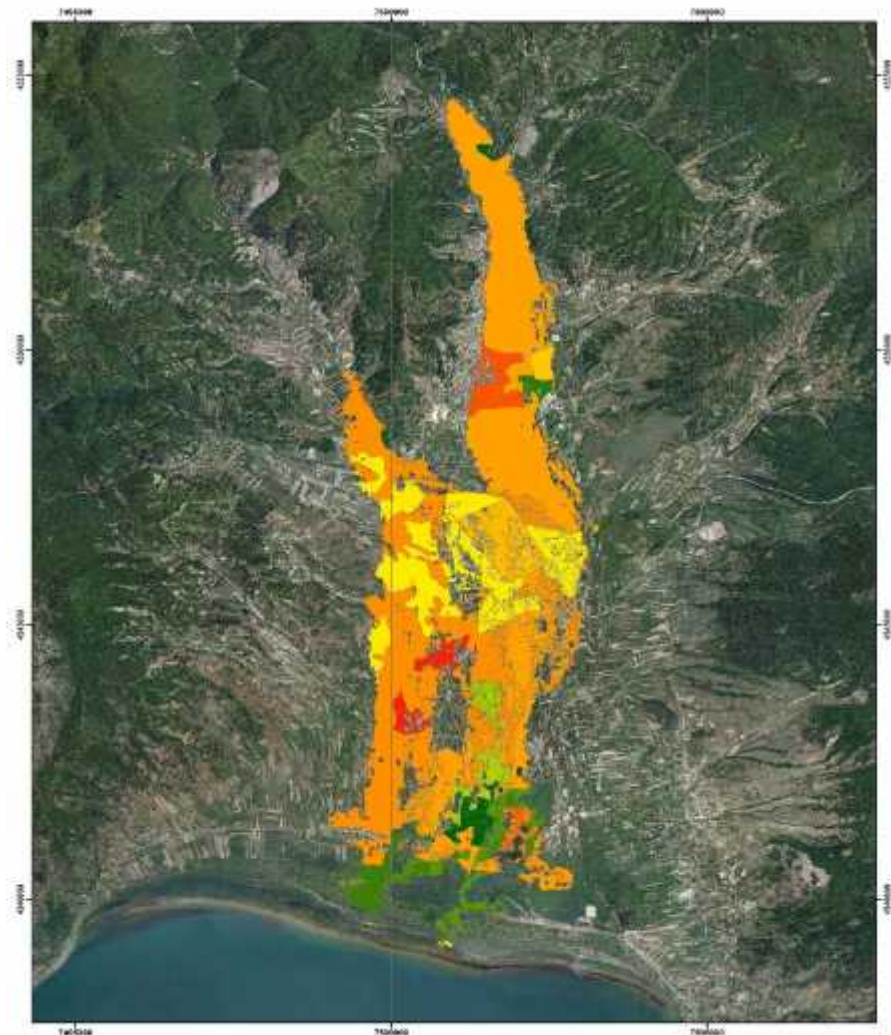




Голема река F~ 1770 ha



Источка река F~ 1300 га

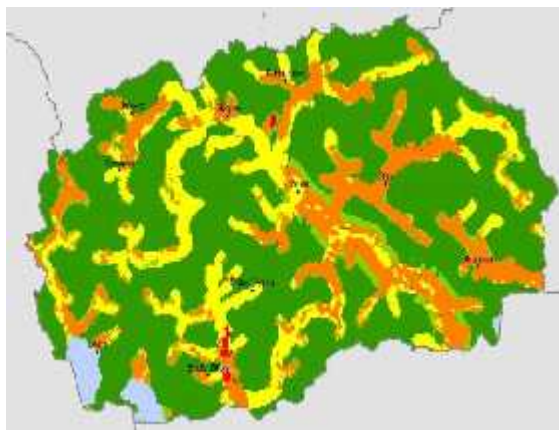
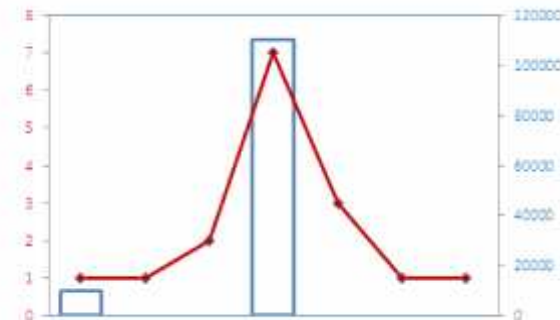
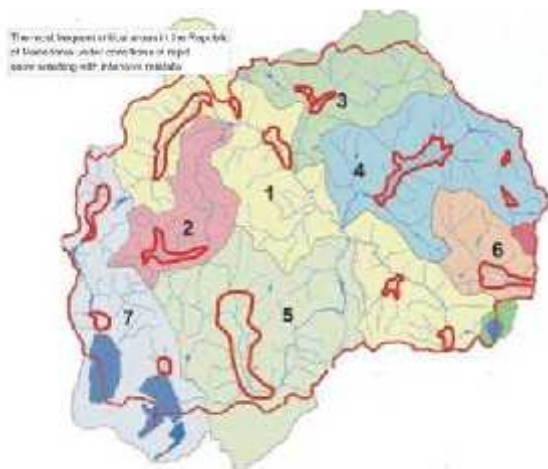


Симултано Голема и Источка река F~ 2630 ha

* Просечни економски загуби по хектар поплавена површина ~ 2.000 EURO/ha (agriculture&infrastructure)

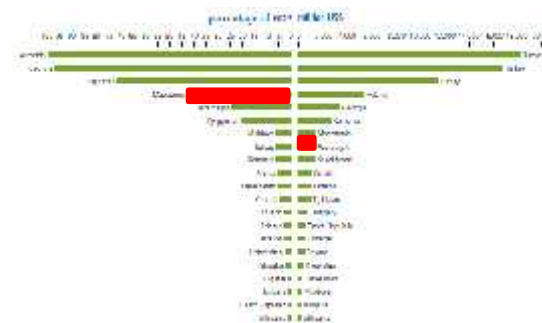
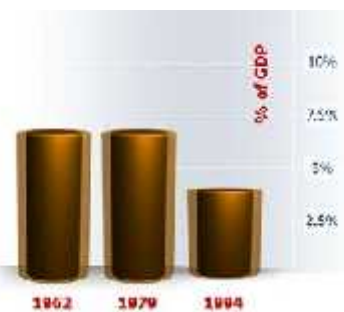
* Проценка на евентуалните економски загуби од поплава со повратен период 1/100 години (веројатност на појава 1%) од симултана поплава од двете реки ~ 6,5 mill USD (10% од БДП-Општина Ресен)

Анализа на евентуални штети од поплави – на подрачјето на Република Македонија



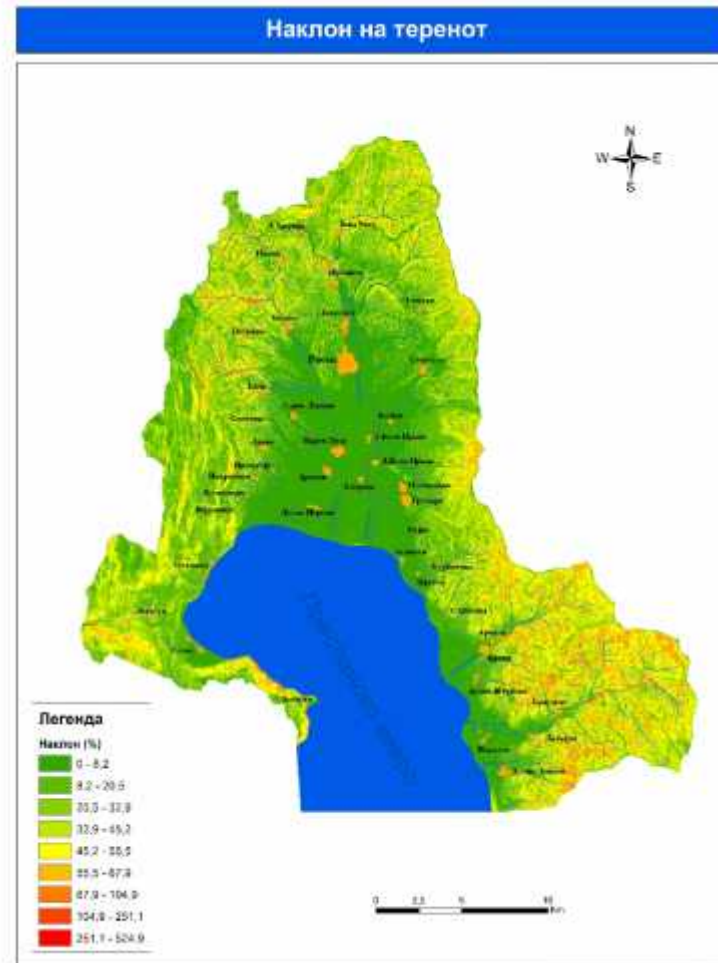
$$Q_{\max_{1962}} = 33.4 \text{ m}^3/\text{s}$$

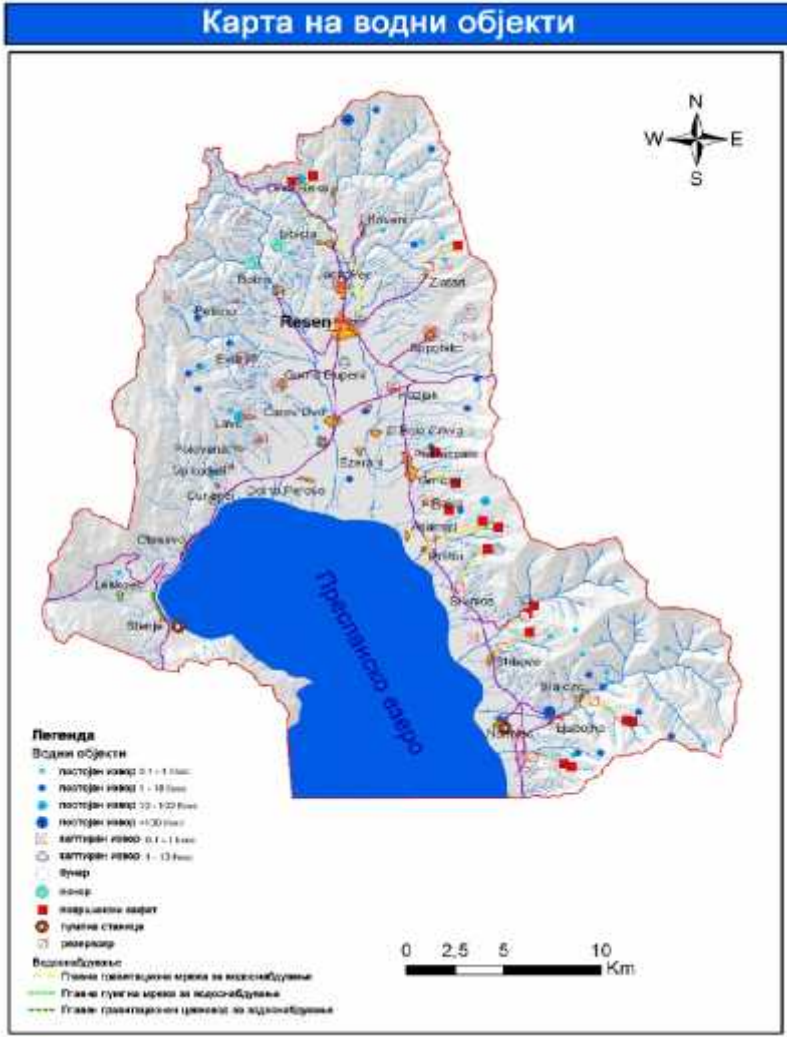
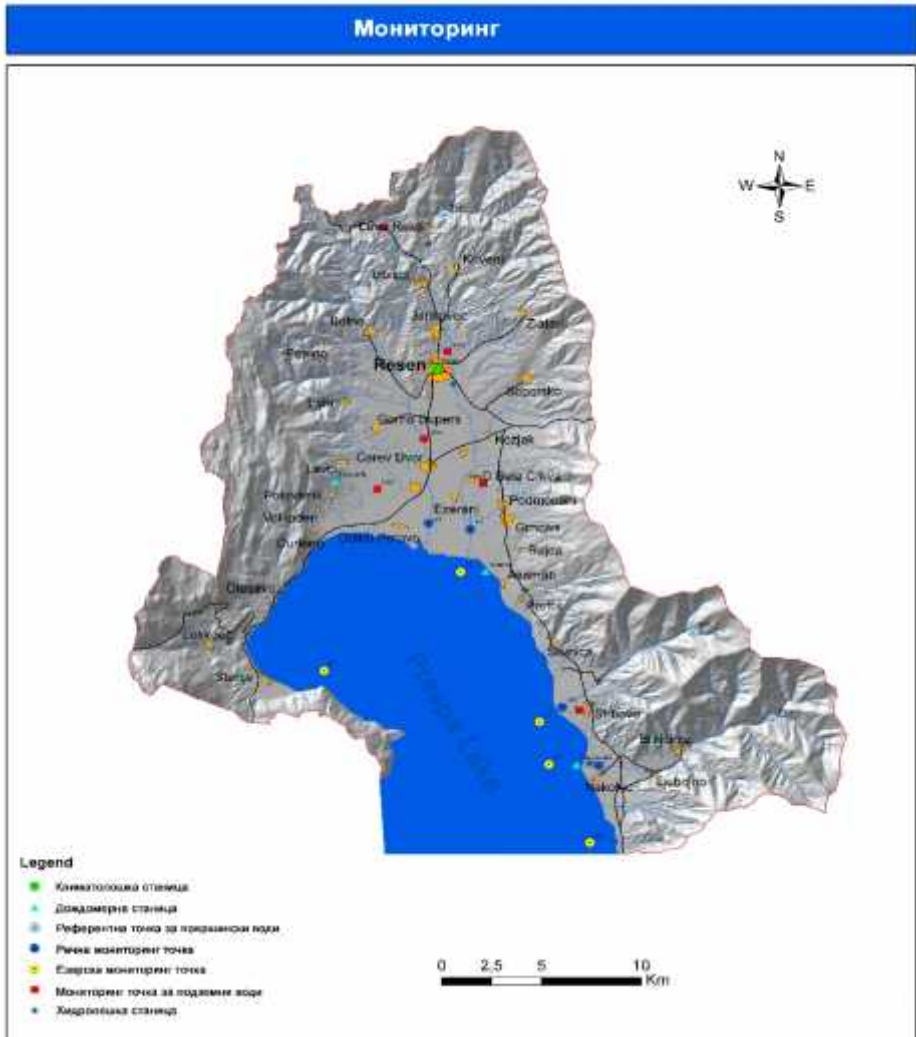
$$Q_{\max_{1979}} = 30 \text{ m}^3/\text{s}$$



ПОРАДИ ПОПЛАВИТЕ ! 1976-2006 Македонија просечно има штети 0,55% БДП Буџет за заштита од непогоди 6 милл.долари Евентуална непогода со поватен период 1/200 години - 20% БДП Евентуална катастрофална појава - 45-50% БДП

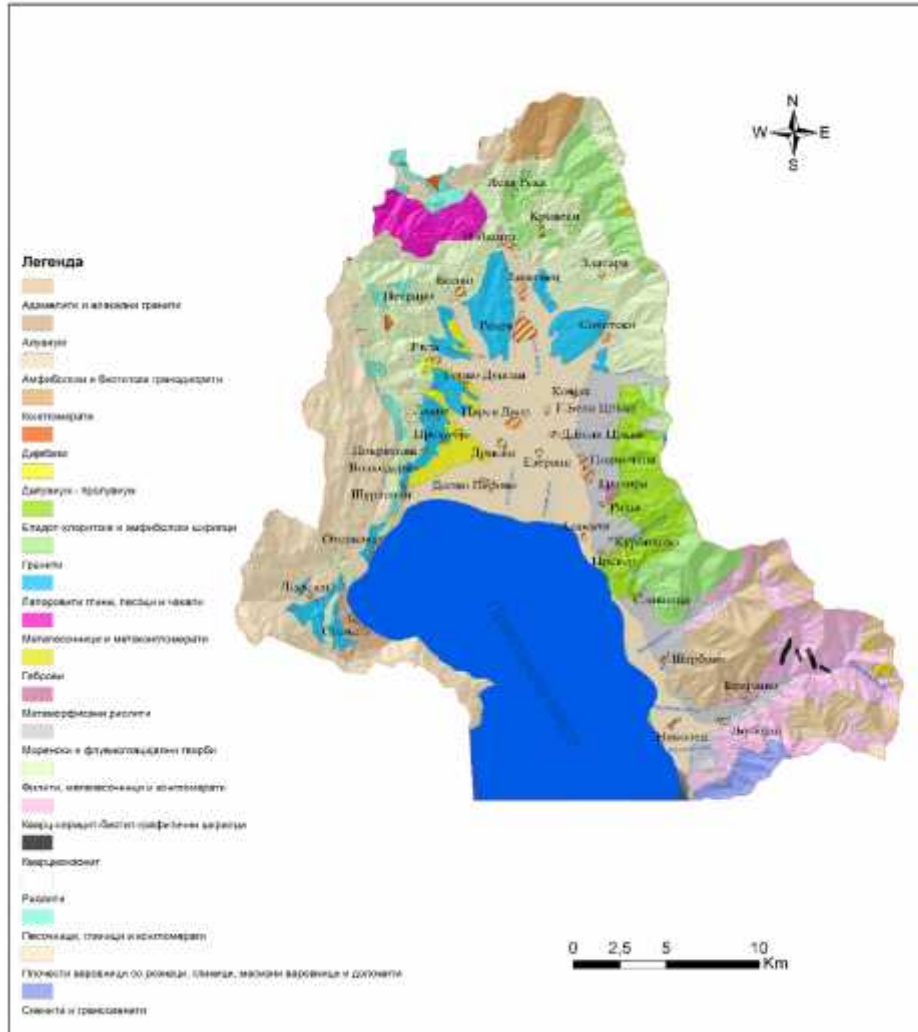
Дополнителни карти





Мониторинг и Водни Објекти

Геолошка карта



Геологија и Врнежи