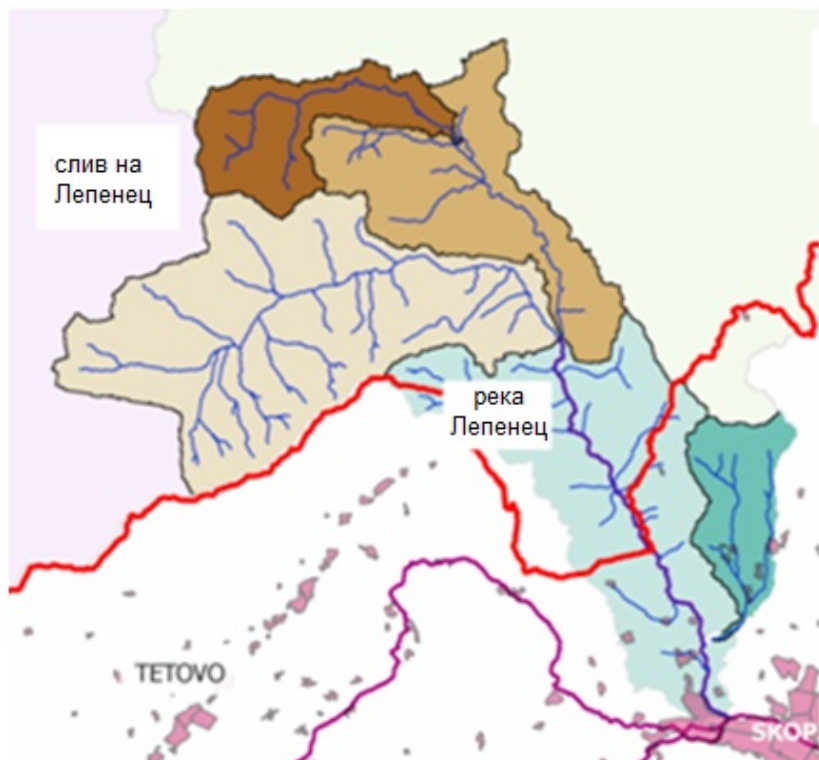




*Друштво за проектирање, ревизии, инженеринг и консултантски
услуги*



ПРОЕКТ:

ПЛАН ЗА УПРАВУВАЊЕ И ЗАШТИТА ОД РИЗИК ОД ПОПЛАВИ НА СЛИВОТ НА РЕКА ЛЕПЕНЕЦ

ИНВЕСТИТОР:

МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА
И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

ИЗРАБОТУВАЧ
НА ПЛАНОТ:

ГЕОМАП ДИЗАЈН ДООЕЛ Скопје

ТЕХН.БР. ХТ_179/18

Јуни - Септември, 2018

Управител: д-р Фросина Илиевска



Друштво за проектирање, ревизии, инженеринг и консултантски услуги

ПЛАН ЗА УПРАВУВАЊЕ И ЗАШТИТА ОД РИЗИК ОД ПОПЛАВИ НА СЛИВОТ НА РЕКА ЛЕПЕНЕЦ

СОДРЖИНА

1. Вовед	10
2. Правна рамка во врска со изработка на ПУРС на река Лепенец.....	12
3. Основни принципи при планирањето.....	13
4. Општи карактеристики на сливот на река Лепенец.....	16
4.1 Физичко географски карактеристики.....	16
4.2 Хидрографски карактеристики.....	18
4.3 Релјефни карактеристики.....	20
4.4 Геолошки карактеристики и пошуменост на земјиштето.....	21
4.5 Климатски услови на подрачјето.....	23
4.6 Опис на историски поплави.....	27
5. Осврт кон постојна релевантна документација за сливот на река Лепенец....	29
6. Осврт кон постојната состојба врз основа на теренски увид.....	31
7. Хидролошки анализи на протекувањата на река Лепенец на територија на Република Македонија.....	40
8. Хидраулички анализи за сценарија на поплава согласно Директивата 2007/60/ЕС.....	46
9. Антрополошки притисоци и влијанија.....	57
10. Локација на заштитени подрачја.....	69



11. Постојни мониторинг мрежи со резултати од мониторинг активности.....	79
12. Цели на животната средина.....	82
13. Програма на мерки за постигнување на целите на животната средина со економска анализа, временска рамка и поделба на надлежностите на институциите.....	84
14. Резиме на учеството на јавноста.....	103

ПРИЛОЗИ

Топографска карта на сливното подрачје на река Лепенец во РМ.....	П1
Карта на загрозеност од поплави за повратен период $T=20,50$ и 100 год.....	П2



ЛИСТА НА КРАТЕНКИ

РДВ – Рамковна Директива за води

МЖСПП – Министерство за животна средина и просторно планирање

МЗШВ – Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство

УХМР – Управа за хидрометеоролошки работи

ПСОВ – Пречистителна станица за отпадни води

ПУРС – План за управување со речен слив



Документ за регистрирана дејност



ЦЕНТРАЛЕН РЕГИСТАР НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
Трговски регистар и регистар на други правни лица

www.crm.com.mk

Број: 0809-50/150120180018568

Датум и време: 28.3.2018 г. 08:40:19

ПОТВРДА за регистрирана дејност

ТЕКОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА СУБЈЕКТОТ	
ЕМБС:	6511660
Назив:	Друштво за проектирање, ревизии, инженеринг и консултантски услуги ГЕОМАП ДИЗАЈН ДООЕЛ Скопје
Седиште:	ПАНДИЛ ШИШКОВ бр.24-1/1 СКОПЈЕ - АЕРОДРОМ, АЕРОДРОМ

ПОДАТОЦИ ЗА РЕГИСТРИРАНА ДЕЈНОСТ	
Предмет на работење:	Регистрирана е општа клаузула за бизнис
Приоритетна дејност/ главна приходна шифра:	71.12 - Инженерство и со него поврзано техничко советување
Други дејности во внатрешниот промет:	Нема
Евидентирани дејности во надворешниот промет:	Има
Одобренија, дозволи, лиценци, согласности:	Нема

Правна поука: Против овој реален акт може да се изјави приговор до Централниот регистар на Република Македонија во рок од 8 дена од денот на приемот.

Изготвил:

Овластено лице:



Број: 0809-50/150120180018568

Страна 1 од 1



Лиценца А за проектирање на градби од прва категорија



Република Македонија
МИНИСТЕРСТВО ЗА ТРАНСПОРТ И ВРСКИ

Врз основа на член 16 став (2) од Законот за градење ("Службен весник на Република Македонија" бр.130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15, 217/15, 226/15, 30/16 и 31/16), Министерството за транспорт и врски издава

ЛИЦЕНЦА А
ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ГРАДБИ
ОД ПРВА КАТЕГОРИЈА

НА

**Друштво за проектирање, ревизии, инженеринг
и консултантски услуги**
ГЕОМАП ДИЗАЈН ДООЕЛ Скопје

(назив, седиште, адреса и ЕМБС на правното лице)

ул.Пандил Шишков бр.24-1/1 Скопје-Аеродром, ЕМБС:6511660

ЛИЦЕНЦАТА Е СО ВАЖНОСТ ДО: 27.10.2021 година

Број: П.140/А
27.10.2016 година
(ден, месец и година на издавање)



МИНИСТЕР

Владо Мисајловски



Согласно Законот за градење и важечките подзаконски акти, а во врска со изработка на План за управување и заштита од ризик од поплави на сливот на река Лепенец, Директорот на ГЕОМАП ДИЗАЈН ДООЕЛ Скопје го донесува следното:

РЕШЕНИЕ

за именување на изработувачи:

- д-р Фросина Илиевска, дипл.град.инж. со овластување А за изработка на проектна документација од областа на градежништво бр. 2.0401.
- Горан Тренчевски, дипл.град.инж. – експерт за оценка на влијанието врз животната средина.

Управител:
д-р Фросина Илиевска



ПРОЕКТНА ЗАДАЧА

Изработка на План за управување и заштита од ризик од поплави на сливот на река Лепенец

Целта е да се придонесе кон одржлив развој на сливот на река Лепенец и изработка на План за управување и заштита од ризик од поплави на сливот на река Лепенец.

Специфични цели:

1. Да се воспостави ситем на заштита ризик од поплави на водните ресурси во сливот на реката Лепенец во согласност со Директивата за поплави на ЕУ 2007/60 / ЕЗ;
2. Да се подигне свеста на јавноста, граѓанското општество и сите заинтересирани страни за успешна имплементација на Законот за води низ принципите на интегрирано управување со водите.

Иволвирани страни:

1. Државни институции и стручни организации одговорни во делот на водите;
2. Општини;
3. Јавните комунални претпријатија одговорни за снабдување со вода и собирање на комунални отпадни води;
4. Граѓански сектор.

Очекувани резултати:

1. Подобрена Комуникација за управување со ризикот од поплави, превенција, заштита и ублажување на поплави;
2. Подготвен План за управување и заштита од поплави на реката Лепенец со карти за ризик од поплави;
4. Воспоставен е систем за заштита од ризик од поплави на водните ресурси во сливот на реката Лепенец;
5. Релевантни чинители одговорни во управувањето со ризик од поплави во сливот се активно вклучени и запознати;
6. Јавната свест за спроведување на заштитата од поплави е зголемен.

Специфичните цели се поврзани со барањата на Директивата за поплави каде се бара проценка и управување со ризиците од поплави, имајќи за цел намалување на негативните последици по човековото здравје, животната средина, културното наследство и економската активност поврзана со поплавите.

Директивата за поплави бара подготовка на План за управување со ризикот од поплави како базичен документ за управување со ризиците од поплави. Со тоа се дефинираат соодветни нивоа на заштита и се дефинираат мерките за намалување на ризиците од поплави. Планот се фокусира на превенција, заштита и пристап на подготвеност/мерки/активности. Тој мора да биде периодично ажуриран имајќи ги во предвид веројатните влијанија на климатските промени врз појавата на поплави. Проектот има за цел подигање на свеста на јавноста, граѓанското општество и заинтересирани страни за успешна имплементација на законот за води низ принципите на интегрирано управување со водните ресурси и развој на локалните капацитети во областа на заштитата на животната средина и одржливо



користење на водните ресурси преку трансфер на знаење, размена на искуства, заеднички активности и вмрежување на релевантните заинтересирани страни.

Главните засегнати страни се МЖСПП, ЦУК, Агенција за заштита и спасување, УХМР, МЗ; МЗШВ, Јавните комунални претпријатија (ЈКП) одговорни за снабдување со вода и собирање на комунални отпадни води; Граѓанските организации во областа на животната средина; Крајниот корисник е целото население во речниот слив на река Лепенец.

Инвеститор:

Министерство за животна средина
и просторно планирање



Друштво за проектирање, ревизији, инженеринг и консултантски услуги

ПЛАН ЗА УПРАВУВАЊЕ И ЗАШТИТА ОД РИЗИК ОД ПОПЛАВИ НА СЛИВОТ НА РЕКА ЛЕПЕНЕЦ

1. Вовед

Како земја со кандидатски статус, Република Македонија има задача да ги транспонира во домашното законодавство и имплементира одредбите од Рамковната директива за води (WFD – 2000/60/EC). Оваа Директива е развиена по пошироки консултации на ниво на ЕУ во текот на 90-те години од минатиот век откако била увидена разнообразноста во Европската политика за водите, а со тоа и потребата за рамковно законодавство кое треба да обезбеди интегриран пристап кон заштитата и управувањето со водните тела во Европа. Клучни елементи на Рамковната директива за води се:

- заштита на сите води (површински и подземни) со постигнување на добар квалитет на водите („добар статус“) до 2015 година
- интегрирано управување со водите на ниво на речни сливови
- комбиниран пристап на контрола на емисиите и стандардите за квалитет на водата и исфрлање од употреба на особено опасни материји,
- економски инструменти: економска анализа и добивање на реални цени со цел да се промовира одржливо користење на водата
- учество на граѓаните и засегнатите страни

Со цел да се реализираат горенаведените елементи, се оформува плански циклус составен од:

- Карактеризација на речен слив
- Воспоставување на ефективна програма за мониторинг



- Консултации, изготвување и објавување на нацрт план за управување со речен слив
- Изготвување на програма на мерки во финалниот план за управување со сливот
- Преглед (последователни циклуси на планирање) во изготвувањето на план за управување со речниот слив - ПУРС.

Во таа насока е пристапено кон изработка на ПУРС на река Лепенец, како еден од речните сливови со изразена потреба за одржливо управување. Самата изработка на ПУРС на река Лепенец е процес кој ги обединува:

- жителите во сливот
- претставниците на владата и
- организациите на засегнати чинители.

Овој документ ги опишува потребните акции и ресурси како и временската рамка потребни за достигнување на одржлив и функционален слив. Интегрираниот ПУРС на река Лепенец е всушност патоказ за управување со водните ресурси во рамките на сливното подрачје во иднина.

Планот за управување со сливот на река Лепенец претставува стратешки плански документ и оперативен водич за имплементација на мерките кои што треба да постават основи за интегрирано, техничко, еколошки и економски прифатливо и одржливо управување со водите во сливот за време од 6 години. Во согласност со барањата на проектната задача, тимот за изработка на планот за управување со сливот на река Лепенец се фокусираше на идентификување на релевантните локални проблеми кои стојат на патот на постигнување на еколошките цели согласно барањата на регулативата.

Воедно, посебен акцент е даден на имплементација на Директивата 2007/60/ЕС која има за цел да воспостави рамка за проценка и управување со ризиците од поплава, со цел намалување на штетните последици од поплавите по човечкото здравје, животната средина, културното наследство и стопанската дејност во рамките на сливното подрачје. Првично е извршена прелиминарна проценка на ризикот од поплави на сливот на река Лепенец, која вклучува: топографски карти на сливот на река Лепенец, начин на користење на земјиштето, опис на историските поплави кои имале значително негативно влијание врз човечкото здравје и животната средина. Потоа, врз основа на прелиминарната анализа, идентификувана е областа која е подложна на значајни ризици од поплави и изработени се карти на загрозеност од поплави и карти на ризик од поплави за 3 можни сценарија на поплави со различна веројатност на појава, односно повратен период $T = 20$ години, 50 години и 100 години.



2. Правна рамка во врска со изработка на ПУРС на река Лепенец

Сите активности во врска со планирањето и управувањето со еден речен слив се обработени во Законот за води (Службен весник на РМ, бр. 87 од 15.07.2008 година). Во Член 5 од овој закон јасно е потенцирано дека водите се дел од природните процеси и треба да се заштитуваат како живеалишта на флората и фауната. Во овој член се наведени и основните начела за одржливо управување со водите.

Сите сливови во РМ спаѓаат во категоријата меѓународни, а нивното управување го регулира член 10 став 2: *„Заради остварувањето на целите на овој закон органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина презема активности за координирање на плановите за управување со подрачје на меѓународен речен слив и програмите на мерки, со надлежните органи на соседните земји кои припаѓаат на подрачјето на меѓународниот речен слив.“*

Според член 13 став 3, „Одржувањето и подобрувањето на режимот на водите се врши во согласност со плановите за управување со речните сливови.“ Ова значи дека изработката на планови за управување со речен слив е задолжителна обврска.

Според овој закон, издавање на дозволи, водостопански согласности за проектирање, концесии, како и условите за заштита на водните екосистеми и на екосистемите зависни од вода мора да бидат во согласност со Водостопанската основа и Планот за управување со речниот слив. Ова значи дека планот треба да биде и оперативен бидејќи од него зависат многу активности.

Членови од 66 до 76 се однесуваат на начинот на изработка, ревидирање, ажирурање, содржина, измена, дополнување, спроведување и оценка на влијанието на плановите за управување со речен слив. Многу други членови од законот се исто така поврзани со Планот за управување со речен слив и се однесуваат за одделен елемент, или дејност директно поврзана со планот.

Во врска со Законот за води и изготвувањето на планови за управување со сливови донесени се и следните посебни подзаконски акти – правилници („Службен Весник на РМ“, бр 148 од 14.12.2009) :

- Правилник за содржината и начинот за подготвување на плановите за управување со речните сливови,
- Правилник за содржината и начинот за подготвување на програмата на мерки и
- Правилник за методологијата за проценка на речните сливови.



Законот за водите поставува единствен механизам за меѓусекторска соработка и воспоставување на партнерства помеѓу релевантните учесници на сите нивоа за одржливост на планирањето и управувањето на еден слив. Ова е практично презентирано со воспоставувањето и работата на т.н. Совети за управување со речните сливови (СУРС). Овие совети како професионални консултативни тела се наменети да дејствуваат како организирани форуми за време на процесот на планирање, земајќи ги во предвид потребите на сите засегнати страни.

Благодарение на ангажманот на претставниците на Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) номинирани се претставници од релевантни институции: ЦУК, Агенција за заштита и спасување, УХМР, МЗ; МЗШВ, Јавните комунални претпријатија (ЈКП) одговорни за снабдување со вода и собирање на комунални отпадни води во Општините: Карпош, Ѓорче Петров и Чучер Сандево; граѓански организации во областа на животната средина. Сите претставници активно учествуваат во процесот на планирање и одржливо управување на сливот на река Лепенец преку трансфер на знаење, размена на искуства, заеднички активности и посочување на предлог мерки и активности за превенција и заштита од ризикот од поплави, кои се ажурирани во Нацрт-планот за управување и заштита од ризикот од поплави на сливот на река Лепенец, со цел оформување на финална верзија.

3. Основни принципи при планирањето на одржливо управување на сливот на река Лепенец

Основни или појдовни принципи при планирањето на одржливо управување на сливот на река Лепенец се:

- интегриран процес на планирање
- транспарентен процес на анализа и одлучување
- планирање на ниво на речен слив и потслив
- работење во партнерство со други регулаторни тела
- поттикнување активност и рано вклучување на поголем број на засегнати страни
- потреба на дерогација/одложување на одредени цели за постигнување на одржлив развој, подготовка на анализа на трошоците (цената) и ефектите на целосниот опсег за можните мерки
- соодветна и правична поделба на трошоците

- управување со неизвесноста
- развивање методологии и повторни анализи

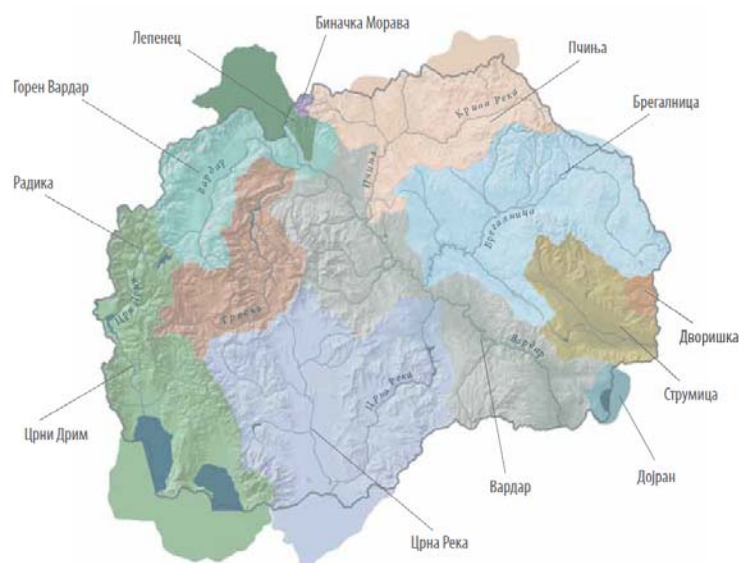
а) **Интегриран процес на планирање на сливот на река Лепенец** има за цел интегрирано планирање на водните ресурси, земајќи ги во предвид еколошките, економските и социјалните аспекти во управување на површинските и подземните води. При подготовката на ПУРС на река Лепенец земена е во предвид постојната документација поврзана со управување со водите во овој слив.

б) Транспарентен процес на анализа и одлучување

Процесот на планирање во суштина е процес на последователни одлуки во однос на поставувањето на целите, идентификување на ризикот, сетот на мерки и реалните стратегии за имплементација, како и програмата на мерки. На тој начин всушност е формиран и главниот дел на ПУРС на река Лепенец. Нивото на анализа која се врши е доволно детална за да се оправда одбраната одлука, а опишана на стил и ниво разбирлив од засегнатите страни.

в) Планирање на ниво на речен слив

Нивото на регионалното планирање е во интеракција со националните формати, одредници, инструменти и буџет, како и со локалните планови и потреби. Територијата на Република Македонија ја сочинуваат четири подрачја наречни сливови и тоа подрачја на речните сливови на реките Вардар, Црн Дрим, Струмица и Јужна Морава. Покрај горенаведените речни сливови во РМ се издвоени и потсливови и истите се прикажани на следната слика. Сливот на река Лепенец практично е потслив на Вардарскиот слив.



Слика 1. Потсливови во РМ



г) Работење во партнерство со други регулаторни тела

Регионалните управи за управување со водите и животната средина се најважните институции на регионално ниво и логично е дека тие треба да имаат клучна улога при изработката на ПУРС. Подготовка на регионален план во суштина претставува политика и координација на политиките во разни полиња, за што често е потребно и лидерство.

д) Поттикнување активности и рано вклучување на поголем број на засегнати

РДВ стимулира активно учество на заинтересираните страни во форма на формални консултации во врска со планот, проблеми поврзани со управувањето и нацрт ПУРС.

ѓ) Употреба на дерогирани цели за реализација на одржлив развој

Во многу области добар еколошки статус не може да се постигне во даден временски период и врз основа на расположивите ресурси. Според РВД, програмата на мерки содржи реални мерки т.е. мерки кои може да се имплементираат. Доколку некои мерки предизвикуваат големи социо-економски последици по населението, во тој случај се користи дерогација (одложување или намалување на посакуваните цели). Идентификацијата и оправданоста на овие исклучоци треба да се смета за составен дел на процесот на планирање.

е) Анализа на трошоците (цената) и ефектите на целосниот опсег за можните мерки

Треба да се разгледа целиот спектар на потенцијални мерки кои се на располагање. Физичките мерки, како што се капацитетите за третман и реставрација може да бидат проектирани и на регионално, па дури и на локално ниво. Системи на лиценци (овластувања, акредитации) може да се користат за контрола на емисиите на регионално ниво. Претходна селекција, особено врз основа на цената на чинење, на мерките и ефектите кои се постигнуваат со тие трошоци ќе помогне да се дефинираат мерки, кои се реални и ефективни.

ж) Соодветна и правична поделба на трошоците

Важно е да се процени распределба на трошоците на потенцијалните мерки помеѓу различни групи на корисници со цел да се утврди дали ќе биде надминато нивото на нивните економски капацитети, како и да се утврди потребата за економски и финансиски инструменти, или дури и да се намалат преамбициозните инвестиции со цел да се постигне реална програма на мерки. Доколку некоја мерка влијае на цената на водата што ја плаќа населението, треба да се утврди дали таа цена ќе биде прифатлива и одржлива за нивниот економски статус.



з) Управување со неизвесност

Најдобар начин да се интегрираат неизвесностите е да се искористи анализа на трошоците и ефектите од нив, земајќи ги во предвид очекуваниот опсег на потенцијалните ефекти и потенцијалните трошоци. Кога средствата се ограничени, приоритет треба да биде даден на веќе докажана технологија. Мониторингот во наредните години треба да се користи за да се ограничи неизвесноста и да може при изработка на идниот план да се добие добра основа за донесување одлуки за инвестиции.

с) Изготвување на методологии и повторни анализи

РДВ смета дека процесот на изготвувањето на планови за управување со сливови преку „учење низ работа“, кој опфаќа надградба врз основа на подобро разбирање на водите, претставува и најдобар начин да се постигнат целите. Мониторингот ќе го подобри тоа знаење, а ќе го оцени и влијанието на имплементираните мерки. Од овде произлегува и содржината на член 6 од Правилникот за содржината и начинот за подготвување на плановите за управување со речните сливови, каде е наведено следново: “Донесувањето на Планот се врши преку јасна, транспарентна и достапна за јавноста постапка која овозможува да се направи анализа и донесува одлуки поврзани со управувањето со речните сливови, при што особено јавноста е запозната со:

- идентификацијата на значајните прашања за управување со подрачјето на речниот слив;
- нацрт- Планот за управување со речен слив; и
- Планот за управување со речен слив.

4. Општи карактеристики на сливот на река Лепенец

4.1 Физичко географски карактеристики

Реката Лепенец е лоцирана во јужно Косово и во северна Македонија, со вкупна должина од 74,7 км и претставува лева притока на реката Вардар, која припаѓа кон Вардарскиот речен слив.

Реката Лепенец извира од планината Ошлак, источно од градот Призрен на височина од 2.212 м. Во Косово, реката Лепенец е сместена помеѓу басенот на реката Ситница на север, Шарпланинскиот венец во јужниот дел, Бел Дрим во западниот и источниот дел од басенот на реката Морава Бине (Binës) кон исток. Сливот на река Лепенец во Косово се протега низ територијата на општините:



Штрпце, Урошевац, Качаник, Хани Елезит /Генерал Јанковиќ. Реката Лепенец ја формира границата меѓу Косово и Македонија во должина од 5 км и по својот тек од 60 километри го напушта Косово.

Останатите 15 км, реката Лепенец тече низ долната Скопска Котлина, каде нема поголеми населби по нејзиниот македонски тек, пред да ги досегне северните предградија на Скопје, Бардовци и Ново Село и се влева во Вардар во северниот дел на скопската населба Ѓорче Петров, на надморска височина од 253 м.н.в. Сливот на река Лепенец во Македонија се протега низ територијата на општините Чучер Сандево, Ѓорче Петров и Карпош.

Сеопфатната сливна површина сè до вливот во реката Вардар изнесува 770 км²; просечната надморска височина е 955 м.н.в.; а средниот пад на сливот е $J_{sr}=0.0198$. Главните физичко географски карактеристики на сливот на реката Лепенец се прикажани во следната табела 1.

Табела 1 Главни физичко географски карактеристики на сливот на реката Лепенец

Површина на сливот (км ²)	Кота на изворот (мнв)	Кота на вливот (м.а.с.)	Должина на реката (км)	Просечен пад (км)
770	2212	253	74.7	74.7
Средна надморска височина (мнв)	Среден пад	Асиметриски коефициент		
955	0.0198	0.32		

78% од вкупното сливно подрачје на река Лепенец (или 600 км²) му припаѓа на Косово и 22% (170 км²) на Македонија. Уделите на сливот на река Лепенец во Косово и во Македонија се наведени во Табела 2 во продолжение.

Табела 2 Учество на земјите кои припаѓаат во сливот на река Лепенец

	РКС	МКД
Вкупна површина на државата [км ²]	10,907	25,713
Дел од државната територија во сливот на река Лепенец [%]	5.96	0.6
Сливна површина [км ²]	600	170
Процентуална застапеност на сливната површина [%]	78.0	22.0



4.2 Хидрографски карактеристики

Сливот на река Лепенец има развиена мрежа на притоки во Косово. Нејзините десни притоки (11) течат надолу кон северните падини на Шар Планина, додека левите (7) притоки дотекуваат од Жар, Неродимка - планини во Косово и од Скопска Црна Гора во Македонија. Најважна притока во Косово е реката Неродимка со должина од 29.9 км.

Долниот тек на реката Лепенец низ Република Македонија опфаќа повеќе суводолици кои во услови на топење на снегови и силни врнежи, како поројни токови се влеваат во река Лепенец. Единствена поголема притока на река Лепенец во Република Македонија е Бањанска река со должина од 13 км.

Во продолжение табеларно се прикажани сите притоки на река Лепенец.

Табела 3. Притоки на река Лепенец

Држава	Река	Страна (l-лева; r-десна)	Гол. на базенот на реката [км ²]	Должина на реката [км]
РКС	Неродимка	десна	255.10	
РКС	Димца	десна	18.20	
РКС	Крива	десна	18.65	
РКС	Изанси	десна	10.56	
РКС	Виќа	десна	13.14	
РКС	Шушица	десна	34.11	
РКС	Вербестица	десна	27.65	
РКС	Ортица	лева	11.31	
РКС	Котлина	лева	36.87	



Држава	Река	Страна (l-лева; r-десна)	Гол. на базенот на реката [км ²]	Должина на реката [км]
РКС	Проји и мад	лева	6.61	
РКС	Дубрава	лева	15.76	
РКС	Јазбица	лева	6.33	
РКС	Ротопи	лева	9.16	
РКС	Сува	лева	13.76	
РКС	Калудра	лева	25.18	
РКС	Муриза	лева	16.05	
РКС	Блатесица	лева	10.71	
РКС	Сувар	лева	20.43	
МКД	Бањанска река	лева	57.7	13
МКД	Коњопарски Поток	лева	18.9	7.2
МКД	Бела долина	лева	5.8	5.0
МКД	Точило	лева	2.8	3.0
МКД	Мокри поток	лева	1.5	3.0
МКД	Вражји вир	лева	5.3	5.2
МКД	Рапчаовска Појата	лева	2.6	2.5
МКД	Пасји Дол (Чучерски Дол)	лева	5.72	2.6
МКД	Мусов Гроб	лева	1.0	1.5



Држава	Река	Страна (l-лева; r-десна)	Гол. на базенот на реката [км ²]	Должина на реката [км]
МКД	Желковачки Поток	лева	2.2	2.5
МКД	Стенковачки Поток	лева	2.0	2.5
МКД	Никиштанска река	десна	16.1	4.0
МКД	Кучковска река	десна	7.1	7.5

Во однос на подземните води, а врз основа на литолошкиот состав, порозноста на структурата, изолацискиот и колекторскиот карпест комплекс во косовскиот регион, присутен е овој вид на хидроколектор: густ, процепен, карстен и безводни регион (Avdullahi & Fejza, 2002). Најважните хидроколектори се алувијалните наслаги во Косово кои се наоѓаат по должината на реките: Дрим и Бард (Bardhë), Ситница (Sitnica), Лапи (Llapi), Река и Кеке (Reka e Keqe), Морава и Бинчит (Morava e Binçit / Бинацка Морава) и Ибар.

Подземните води под Скопје се состојат од два главни хидроколектори: водоносен слој од прочистен природен песок и чакал со глинени хоризонти и водоносен слој со низок принос со основа од варовник.

4.3 Релјефни карактеристики

Тврдата топологија, интензивните врнежи и ретката вегетација на басенот на реката Лепенец произведуваат надојдени реки и порои.

Релјефот на долината на реката Лепенец е формиран од високи планини особено во сливната област на Косово. Во горниот дел од сливното подрачје реката го проткајува своето корито меѓу планините Шара и Жар. Највисокиот врв на Шар Планина е Турчин (2.747 м). Жар Планина има надморска височина од 1.694 метри над морското ниво.

Следниот дел од реката е формиран од Шар Планина на југ и Неродимка Планина на север. Последната има два високи врва, Букова Глава – 1.721 м и



Куркулица – 1.549 м; кај селото Доганај реката Лепенец образува лак, вртејќи на југ и влегувајќи во Косовската Рамнина.

Во близина на градот Качаник, откако во река Лепенец се влева нејзината главна притока реката Неродимка, Лепенец влегува во клисурата Качаник. Клисурата, како најтесен дел од долината на реката Лепенец, се наоѓа меѓу Шар Планина на запад и Скопска Црна Гора на исток и ги поврзува Косово Поле и Скопската Котлина. Повисоките делови на клисурата се всушност формирани од страна на античките одливи на сега веќе непостојно езеро.

Реката Лепенец ја следи границата помеѓу Косово и Македонија. Напуштајќи го Косово, Лепенец тече низ долната Скопска Котлина, која е дел од композитната долина на реката Вардар.

4.4 Геолошки карактеристики и покривна земјишна површина

Сливот на река Лепенец припаѓа на регионалната тектонска зона на Шар Планина и на тектонската зона на Вардар.

На територија на Република Македонија, два геолошки слоеви се од особено значење и истите го сочинуваат лежиштето на град Скопје и долината на Лепенец:

- (i) Квартерен алувијален песок – чакал
- (ii) Неогенски семикохерентен чакал, песок, глина и варовник.

Левиот брег на река Лепенец во Македонија е изграден од гнајсолити шкрилци, амфиболити и амфиболски шкрилци, а пониските терени од лаповито-глинено-песоклива серија покриена со делувијални наноси. Десниот брег на Лепенец е изграден од варовници со инекалации на песоковито-глинеста серија која ги зафаќа и пониските терени.

За преглед на покривната земјишна површина/корисната земјишна површина на сливот на река Лепенец, користена е датабазата на Европската Агенција за животна средина – Corine, како што е прикажано во следната табела.



Табела 4. Покривна земјишна површина во сливот на река Лепенец

CORINE 2000 ПОКРИЕНОСТ/ КОРИСТЕЊЕ НА ЗЕМЈИШТЕТО ВО СЛИВОТ НА РЕКА ЛЕПЕНЕЦ	РКС		МКД	
	ЗОНА (км ²)	ДЕЛ (%)	ЗОНА (км ²)	ДЕЛ (%)
Континуирана урбана средина				
Дисконтинуирана урбана средина	8.77	1.3	5,9	3,81
Индустриски или комерцијални делови	0.89	0.13	0,6	0,38
Патишта и железничка мрежа и придружните површини				
Аеродроми				
Површински копови			1,0	0,65
Депонии	0.1	0.00015		
Градежни локации			0,3	0,18
Зелени урбани средини				
Спортски и рекреативни површини				
Ненаводнувано земјоделско земјиште	9.35	1.44	8,8	5,69
Постојано наводнувано земјиште				
Лозови насади			0,3	0,22
Овоштарници и плантажи за јагодести овошни култури				
Пасишта	11.35	1.46		
Комплексни култивирани типови	74.45	11.45	20,9	13,50
Земјиште начелно засадено со земјоделски култури, со значајни површини со природна вегетација	60.20	9.25	21,3	13,74
Широко листни шуми	310.3	47.74	59,7	38,51
Зимзелени шуми	6.4	0.98	0,7	0,48



CORINE 2000 ПОКРИЕНОСТ/ КОРИСТЕЊЕ НА ЗЕМЈИШТЕТО ВО СЛИВОТ НА РЕКА ЛЕПЕНЕЦ	РКС		МКД	
	ЗОНА (км ²)	ДЕЛ (%)	ЗОНА (км ²)	ДЕЛ (%)
Мешовити шуми	4.97	0.76		
Природни пасишта	33.67	5.19	14,8	9,55
Ледини и тревници				
Склерофилна вегетација			4,8	3,12
Преодни шуми - грмушки	112.78	17.35	7,7	4,94
Плажи, дини, песок				
Голи карпи				
Површини слабо пориени со вегетација	18.06	2.78	0,5	0,34
Изгорени региони				
Глечери и вечен снег				
Мочуришта				
Водотеци				
Водни тела				
Вкупно		100.00	155,1	100.00

Во сливното подрачје на река Лепенец доминираат широколисните шуми (47,74% во Косово и 38,51% во Македонија), а потоа следуваат природните пасишта (5,19% во Косово и 9,55% во Македонија) како и земјиште кое се користи за земјоделие и комплексни култивирани типови (20,70% во Косово и 27,24% во Македонија).

4.5 Климатски услови

Сливот на река Лепенец се протега во средната континентална климатска зона, со влијание на медитеранската зона во Скопската Котлина. Како индикатори за проценка на климатските услови разгледувани се: температурата на воздухот и



просечната сума на врнежи на годишно ниво. Податоците се преземени од Извештаите на индикатори за животната средина изработени од Министерството за животна средина и просторно планирање МЖСПП, врз основа на мерењата на УХМР во метеоролошката станица Скопје, како репрезентативна за Скопската котлина и поширокото урбано подрачје на градот Скопје,

Под температурата на воздухот се подразбира температурата на амбиенталниот воздух, мерена на сенка (во метеоролошка куќичка) на висина од 2 метри. Таа се мери на конвенционален начин со стандарден стаклен термометар (живин или алкохолен), специјално конструирани максимални и минимални термометри и/илисо електронски сензор во состав на автоматските метеоролошки станици. Основни показатели за температурата на воздухот за дадена локација, се: средна дневна температура, максимална дневна и минимална дневна температура.

Во Скопје средногодишната температура на воздухот во 2017 година во однос на просечната вредност за период 1981-1990 година, има зголемување за 0,9°C. Најтопла година со средногодишна температура од 13,9°C била 2008-та, со најголемото отстапување од просечната средногодишна температура 1,3°C.

Како резултат на влијанието на континенталната и медитеранска клима, врнежите во Република Македонија се нерамномерно распределени по простор и време.

Во Скопје количеството на годишните врнежи во 2017 година во однос на просечната годишна сума на врнежи за период 1981-1990 година, незначително зголемено за 5% од просекот. Најголемо количество на годишни врнежи од 782,9 mm имало во 2014 година. Во оваа година било и најголемото отстапување од долгогодишните просечни врнежи во периодот од 1981 до 1990 година, и изнесува 76%.



Табела 5. Просечни средногодишни температури во Скопје

1	Единица	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		Главен град: СКОПЈЕ																			
2	Просечна средногодишна температура на воздухот за период 1981.-1990г.	12.6																			
3	Средногодишна температура на воздухот за Скопје	13.4	12.3	13.5	13.4	12.9	13.0	12.8	12.2	12.5	13.8	13.9	13.1	13.4	12.9	13.7	13.8	13.6	13.7	13.4	13.5
4	Отстапување од просечната средногодишна	0.8	-0.3	0.9	0.8	0.3	0.4	0.2	-0.4	-0.1	1.2	1.3	0.5	0.8	0.3	1.1	1.2	1.0	1.1	0.8	0.9
5	Највисока средномесечна температура на воздухот	30.6	28.7	31.4	30.8	30.6	29.6	29.7	29.9	30.6	32.6	29.8	29.5	30.7	29.5	31.6	29.7	28.5	30.7	30.8	25.9
6	Најниска средномесечна температура на воздухот	-10.9	-10.4	-9.7	-12.6	-10.6	-5.7	-5.5	-8.4	-9.9	-4.4	6.0	-7.6	-8.7	-5.4	-8.6	-4.6	-6.7	-7.7	-5.2	-4.0



Табела 6. Просечни годишни суми на врнежи во Скопје

1	Единица	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
		Главен град: СКОПЈЕ																				
2	Просечна сума на врнежи за 1981 - 1990 год.	445.4																				
3	Годишни сума на врнежи Скопје	306.9	585.7	296.4	257.9	726.5	503.3	532.0	573.1	511.4	527.7	445.8	656.6	704.1	329.2	412.7	464.8	782.9	526.3	682.9	468.3	
4	Отстапување од просечната сума на врнежи за Скопје	69%	131%	67%	67%	163%	113%	119%	129%	115%	118%	100%	147%	158%	74%	93%	104%	176%	118%	153%	105%	
5	Најголема месечна сума на врнежи	97.9	98.8	57.7	89.4	155.9	118.2	63.2	101.7	96.7	140.0	78.4	104.3	143.9	88.2	108.2	66.1	167.5	138.1	130.7	93.3	
6	Најмала месечна сума на врнежи	4.4	0.2	2.1	1.3	14.7	1.7	16.1	21.2	13.2	1.2	0.8	10.2	3.5	2.3	4.2	15.7	6.7	0	0	7.2	



4.6 Опис на историски поплави

Водите од реката Треска, горниот тек на реката Вардар и долниот тек на реката Лепенец се комбинираат и можат да создадат високо испуштање во реката Вардар. Комбинацијата на интензивни есенски дождовни бури, сливот на трите наведени реки и дренажната област, нудејќи мала отпорност кон надојдените води од поплавите, предизвикале големи и ненадејни поплави во Скопје во минатото. Градот Скопје и низводно речната долина биле поплавени во 1876, 1895, 1916, 1935, 1962 и 1979 година.

Во мај 1916 година, реката Вардар се излеала од двата брега, навлегувајќи во улиците и куќите со големо количество вода. Водите што се излеале десно од коритото на Вардар стигнале до Старата железничка станица. Поплавата е регистрирана на неколку фотографии, а од информации објавени во тогашните весници може да се заклучи дека голем дел од Скопската Котлина бил под вода.

Само дваесетина години подоцна се случиле уште две поплави, и за нив, за поплавите од 1935 и 1937 година, постојат многу поконкретни информации околу протоците што се мерени на хидролошката станица Скопје-Железен мост, како и на хидролошката станица во Шишево. Притоа, главна причина за двете поплави, како и на поплавата што се случила на 16 ноември 1962 година, биле интензивните врнежи во горниот тек на реката Вардар, сливот на реката Треска и сливот на реката Лепенец.

Во поплавата што се случила на 16 ноември, односно меѓу 16 и 20 ноември 1962 година, а која се смета дека била најголема во поновата историја на Скопје, немало жртви, но биле поплавени 5.000 куќи и била предизвикана голема материјална штета. По интензивните неколкучасовни врнежи, особено во горниот тек на Вардар, водостојот на реката одеднаш пораснал за неколку метри и бил толку голем што го исполнил протокот под Камениот Мост, реката се излеала на плоштадот и на сегашната улица „Македонија“.

Водата што се излевала од Вардар за многу кратко време ги поплавило централните делови на градот, но и делот од Скопје каде што сега е зградата на Владата на Република Македонија, а околу Градскиот стадион се формирало вистинско езеро, на некои места длабоко и по неколку метри. Водата во повеќе улици достигнувала височина и до еден метар, а особено на оние улици до кејот на Вардар. Во четирите дена колку што траел „потопот“ зафатени биле и општините Кале и Саат-кула на левиот брег од реката, а улицата Цветан Димов целосно била претворена во река.



Во меѓувреме почнале да избиваат и подземните води, дополнително се излеала и реката Серава, па на одделни места во градот водата достигувала ниво од 1,5 до три метри. Според информациите објавени во весникот „Нова Македонија“, само со првиот бран на поплавата, меѓу 16 и 17 ноември 1962 година, водата урнала околу 1.000 куќи, а околу 4.000 семејства останале без покрив над глава.

После поплавата од 1962 година се пристапило кон планско уредување на коритото на реката Вардар, коритото на реката Треска е регулирано во должина од 1150 метри во близина на рекреационото езеро, реката Лепенец е регулирана 1,5 км возводно од вливот во река Вардар, а за заштита на Скопското поле од атмосферски води бил изграден ободен одводен канал со должина од 24 км. Во рамките на изградбата на железничката линија Скопје-север и железничкиот мост, извршена е регулација на реката Лепенец на должина од 660м. Регулацијата е извршена според проектот изработен од Хидроелектропроект-Скопје. Попречниот профил на регулираното корито е со трапезен пресек со ширина на речното дно 40.0м и наклон на косините 1:1,5. Кај вливот на река Лепенец биле изградени две каскади со цел ублажување на на надолжниот пад, меѓутоа споплавата која се случила во 1979 година толку многу ги оштетила двете каскади што практично не биле во функција.

Поплавата во 1979 година зафатила огромен дел од Скопје и Скопската Котлина, почнувајќи од Горче Петров до Белимбегово, оставајќи зад себе огромни материјални штети, но, за среќа, без директни човечки жртви. Во Маџари, Хиподром и околните села биле поплавени 1.400 куќи, а до темел биле урнати 20, додека 5000 жители биле евакуирани.

Генерални согледувања се дека во услови на интензивни врнежи и тпоење на снегот, водата се излева од речното корито на реката Лепенец во Република Македонија почнувајќи веднаш по Качаничката клисура се до вливот во реката Вардар. Врз основа на Нацрт извештајот на анализа на река Лепенец, утврдено е дека 124 ха биле поплавени во 1979 година во рамничарскиот дел по течението на река Лепенец. Воедно, проценка е дека 50% од површината во Скопскиот регион изложена на поплави, проценета на 8730 ха согласно Процена на загрозеност на градот Скопје од природни непогоди и други несреќи, се должи на водостојот на река Лепенец и нејзиниот нерегулиран тек и непостоењето на водостопански заштитни објекти со кои би се контролирал протокот на река Лепенец. Покрај поплавувањето на реката Лепенец во рамничарските области, постои опасност за контакт со подземните води, поради деградација на речните брегови и коритото на реката што се должи на претераната експлоатација на песок и чакал. Реката Лепенец е ерозивно активна и транспортира поголеми количини нанос, што не е доволно анализирано поради непостоење на податоци за мерена концентрација на нанос во хидролошките станици.



5. Осврт кон постојна релевантна документација за сливот на река Лепенец

Првата (подготвителна) фаза на проектот се однесува на прибирањето на релевантна документација во врска со проектот и тоа:

- документација на национално ниво: Просторен план на државата, Водостопанска основа, Национална Стратегија за води (2011-2041), Извештаи од МЖСПП за индикатори и квалитет на животната средина, Прирачник за подготовка на план за управување со речен слив
- различни планови и проекти кои се однесуваат на подрачјето на регионално ниво какви што се:
 - Водостопанска основа на Скопскиот регион, изработен од Универзитет “Кирил и Методиј“ Центар за математичко технички науки ООЗТ Градежен факултет Скопје, мај 1982 година
 - Нацрт Извештај за анализа на реката Лепенец (2013), изработен од билатерална експертска група за управување со води, 2013 година
 - Основен проект за регулација и уредување на речното корито на река Лепенец од граница на ГУП на град Скопје во должина од 9 км возводно, изработен од ГЕОДИЗАЈН ИНЖЕНЕРИНГ ДОО Скопје, 2015 година
 - Елаборат за ажурирање на границите на заштитни зони на бунарско подрачје Нерези – Лепенец и определување мерки за заштита, изработен од Градежен Институт Македонија, 2017 година.

Уште во далечните 80-десетти години на минатиот век согледана е потребата од уредување и регулацијата на речното корито на река Лепенец и истата е детално елаборирана при изработката на Водостопанската основа на Скопскиот регион, изработена од Градежен Факултет – Скопје 1982 година.

Во просторниот план на Република Македонија за периодот 2002-2020 година, потенцирана е потребата од отпочнување со уредување и оплеменување на деградираното речно корито на река Лепенец, како една од мерките за заштита од поплава. Воедно, строго почитување на заштитната зона на бунарите за водоснабдување Нерези – Лепенец со користење на подземните води, а по 2010-та година е планирано да се отпочне со пречистување на индустриски отпадни води од западната индустриска зона кон река Лепенец до вливот во река Вардар.



Во Националната Стратегија за води (2011-2041) е констатирана екстракцијата на чакал од река Лепенец, како притисок кој предизвикува лоша ерозија на кејот и реката и следствено, деградација на водните живеалишта. Прекумерната екстракција на чакал, исто така, доведува до губење на живеалиште за размножување на рибите, безрбетниците и водните растенија. Во однос на заштитата од поплава, наведено е дека постои регулација на река Лепенец во должина од 1 км. Со постојниот систем за наводнување, водите од река Лепенец се користат за наводнување на 1428 ha со вкупна количина на вода 10,449 милиони м³. Наводнување е основа за обновување на земјоделскиот потенцијал на земјата.

Во 2013-та година е формирана Заедничка комисија за животна средина и просторно планирање, составена од членови од Косово и Македонија, која изработила Нацрт-Извештај за анализа на река Лепенец. Овој аналитички извештај за речниот слив на реката Лепенец бил компилиран врз основа на националните извештаи за карактеристиките на реката Лепенец во Косово и во Македонија, а со цел подобрување на управувањето на заедничките водни ресурси. Нацрт-Извештајот се состои од два дела: дел 1 – основен преглед и општи карактеристики и дел 2 – квалитет на водата, во кој се сумирани достапните податоци од институциите.

По нарачка на Центарот за развој на Скопскиот плански регион, во 2015 година, изработен е Основен проект за регулација и уредување на речното корито на река Лепенец од граница на ГУП на град Скопје во должина од 9 км возводно. Со оваа проектна документација, целта е обновување на природната состојба и функционалност на речниот систем во поглед на заштита од поплави, биолошки минимум, биодиверзитет, рекреација и партерно уредување. Основни придобивки се: чиста вода, зелен речен коридор, чист воздух, заштита од поплави, обновени речни живеалишта и висок степен на поврзување на населението со реката. Посебно внимание е посветено на димензионирање на минор и мајор речното корито на река Лепенец во должина од 9 км за постигнување на следниве цели:

- Заштита од поплави и заштита на постојниот систем за наводнување со изведба на мајор речно корито за прифаќање на 100-годишна голема вода $Q=227 \text{ m}^3/\text{s}$ со веројатност на појава еднаш во 100 години според Пирсон III+ ΔQ распределба.
- Подобрување на хидрауличкиот режим на малите води со оформување на минор речно корито кое треба да биде соодветно димензионирано да го прифати протокот на река Лепенец со веројатност на појава еднаш во 2 години $Q=48 \text{ m}^3/\text{s}$. Минор речното корито обезбедува биолошки минимум за опстанокот на речната флора и фауна во услови на маловодие, како и прифаќање на најчесто поврзуваниот проток $Q=11 \text{ m}^3/\text{s}$ според линијата на траење и повторување.

- Подобрување на режимот на движење на влечен нанос со проектирање на стабилизациони објекти долж речното корито.
- Спречување на деградација на речните брегови со стабилизација на косините на проектираното регулирано речно корито со што се намалуваат ерозивните влијанија.

6. Осврт кон постојна состојба врз основа на теренски увид

Реката Лепенец како лева притока на река Вардар се влева во река Вардар кај населбата Злокуќани на 253 мнв. Вливот е регулиран со две каскади со цел да се ублажи подолжниот наклон на речното корито и да се нивелира речното дно со реката Вардар. Речното корито е регулирано се во границата на ГУП на град Скопје, односно во должина од 1,6 км. Регулацијата се состои од трапезно речно корито со ширина во дното 40м, наклон на косините 1:1,5 обложени со камен во цементен малтер и височина од 4м.



Слика 2. Влив на река Лепенец во Вардар

На овој регулиран тек карактеристично е дека постои бујна вегетација по косините и дното на речното корито, односно е непходно чистење и одржување ос цел зголемување на пропусната способност на реката. Воедно, со постојната регулација се постигнува заштита од поплави во услови на исчистено речно корито, но не се задоволени условите за подобрување на режимот на малите води и движењето на влечниот нанос.



Слика 3. Регулирано корито на река Лепенец возводно од вливот, обраснато со вегетација

Продолжувајќи возводно, во близина на железничкиот мост, речното корито обилува со диво изникната вегетација, ниско стеблести растенија и дрва во самото корито и по косините, така да постојната состојба може да се процени како рамничарска обрасната делница чиј коефициент на рапавина се движи помеѓу 0.05 – 0.08 и истиот одговара за обрасната делница со кривини.



Слика 4. Регулирано речно корито со трапезна форма кај железнички мост – граница на ГУП на град Скопје

Возводно, речното корито не е регулирано, со кривина, каде што е оформен песочен остров и странични брежни наслаги, возводно од постоечкиот каскаден праг. Наслагите се од чакалест нанос, што укажува дека водотекот е со наносни активности. На овој дел, десната косина на речното корито (гледано во правец на течението) е оформена со насипувањето на земја за покривање на депонијата за инертен отпад “Ѓорче Петров”, додека левата косина е значително пониска и обрасната со вегетација. На овој дел евидентно е плавењето на левата страна при поголеми протоци поради неоформеното речно корито за прифаќање на големите води.



Слика 5. Речно корито во кривина на потегот кај депонијата за инертен отпад “Горче Петров”

Во непосредна близина, низводно од каскадниот праг е испустот од индустриската зона на десната страна. Испустот е обработен со камена сидарија во цементен малтер. Во моментов, не се располага со податок за третманот за пречистување на водите кои се испуштаат во река Лепенец од наведениот испуст.



Слика 6. Испуст од индустриска зона во Горче Петров

Кај депонијата за инертен отпад, регистрирани се нестабилности на теренот, односно пукнатини кои се протегаат паралелно на речното корито, кои укажуваат на

потенцијална зона на свлекување, која може да ја загрози и десната косина на речното корито. Возводно, се наоѓа пречистителната станица во Ново Село со капацитет за 20000 ЕЖ. На овој потег, речното корито на река Лепенец е со праволиниска форма, високи дрвја покрај брегот и во самото речно корито од левата страна и странични (брежни) наслаги.



Слика 7. Речно корито кај ПСОВ Ново Село

Последиците од поплавувањето при зголемен водостој на река Лепенец, се видливи на овој потег, каде со ерозивните активности на реката и нејзиниот буичен карактер се однесени неколку хектари обработливо земјиште од десната страна, така да на овој дел речното корито нема форма и наносот (чакал и дробина) е исталожен на местото на некогашните ниви.



Слика 8. Уништени ниви поради бујични големи води и ерозија

Од левата страна е регистриран див испуст на води во река Лепенец. Истиот треба да биде отстранет, со изведбата на регулацијата и уредувањето на речното корито.



Слика 9. Див испуст од с.Бардовци – лева страна на коритото

Возводно, течението на река Лепенец поминува во атарот на с.Кисела Јабука, с.Волково и с.Лепенец со повеќезавојни и неправилни меандри, повремена појава на острови и наслаги од нанос кои се странични, а на одделни места и осовински. Наносот на овој потег е мил и песок, односно поситни фракции, така да може да се смета дека настанала природна колмација на суспендиран нанос во овој низински дел.



Слика 10. Странични (брежни) и осовински наслаги од нанос

Реката Лепенец поминува под Скопската обиколница, каде е изграден патен армирано бетонски мост кој е со задоволителна пропусна способност за пропуштање на големите води на река Лепенец. На овој потег, речното корито на река Лепенец е со поправолиниска траса во основа и бујна вегетација од двете страни на речното корито.



Слика 11. АБ патен мост на река Лепенец – дел од обиколница на град Скопје

Возводно, реката Лепенец поминува во атарот на село Орман, каде природното речно корито е со значително еродирано косини и каде бујичниот карактер на реката е евидентен поради постоењето на искршени дрва во самото корито и наслаги од камени блокови со средна големина.



Слика 12. Река Лепенец во атарот на с. Орман

Низводно од асфалтната база на Македонија пат во атарот на с.Орман, преку река Лепенец е изграден патен АБ мост и во негова близина пешачки челичен мост чија нивелета е ниско поставена и не овозможува проток на големите води со веројатност на појава еднаш во 100 години. Овој мост бил претходно оштетен и делумно saniран. Со оглед на негова дотрајаност, импровизирачки изглед и несоодветната поставеност во однос на планирано речно корито и недоволна пропусна моќ за големи води, се предлага рушење и изведба на нов мост, во наредна фаза. Постоечкиот патен Аб мост е во добра состојба и хидраулички задоволува во однос на неговата пропусна способност за големи води.



Слика 13. Челичен пешачки мост преку река Лепенец во атарот на с.Орман

Возводно по течението на река Лепенец, се протега каменоломот на “Трансмет”. Потоа, трасата на речното корито практично ја следи трасата на магистралниот пат Скопје – Качаник со повеќе завојни кривини. Бујичниот и ерозивниот карактер на река Лепенец се значително изразени со манифестациите на лице место како што се: островца од нанос, искршени дрвја придвижувани од енергијата на големите води, еродирани косини на речното корито, осовински и странични (брежни) наслаги од нанос кој според гранулометрискиот состав се дробина и камени блокови со средна големина. Вегетацијата од двете страни на реката е доста бујна, односно целата делница може да се третира како обрасната делница со кривини.



Слика 14. Острови од нанос и придвижени искршени дрва



Слика 15. Река Лепенец кај бетонска база “Трансмет”

Деформациите на река Лепенец во надолжен пресек се должи на ерозијата, таложењето, како и експлоатација на чакал и песок од страна на сепарациите. Како во самата меандра, така и при преминот во нова меандра, попречниот пресек добива специфична форма во зависност од неговата локација. Во средината на меандрата попречниот пресек на речното корито е со неправилна форма, со прадлабочено корито и стрмен брег на конкавниот дел и мала длабочина со благ наклон на конвексниот дел од меандрата. При крајот на меандрата се намалува длабочината на конкавниот брег, а се продлабочува конвексниот дел од пресекот, за на крајот да се добие приближно симетрична форма. При оформување на



наредната меандра, процесот постепено се поместува на спротивната страна од речното корито.

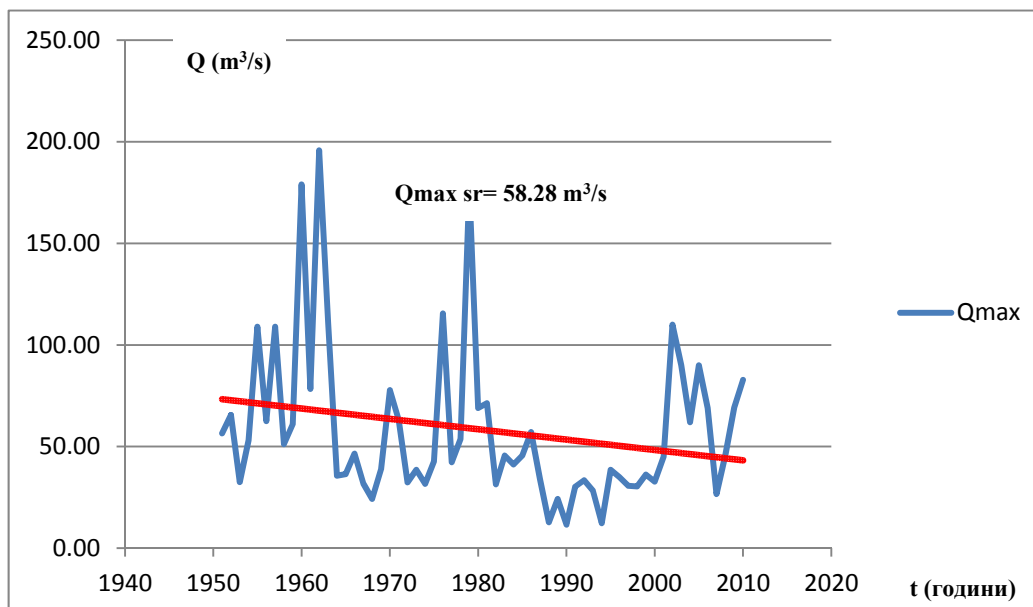
Според хоризонталните форми, реката Лепенец може да се смета за меандриран тек со неправилни и повеќезавојни меандри, појава на повремени и зачестени острови во речното корито и осовински и странични (брежни) наслаги на нанос кој претставува чакал, дробина и камени блокови со средна големина.

7. Хидролошки анализи на максималните протекувања на река Лепенец на територија на Република Македонија

Хидролошките анализи на протекувањата се извршени на река Лепенец која поминува низ територијата на општините Чучер Сандево, Ѓорче Петров и Карпош во последните 15 км пред вливот во река Вардар, користејќи максимални месечни протоци за периодот 1951-2010 година за хидролошката станица “Влив” 260.00 мнв, обезбедени од страна на инвестиротот.

Максималните протоци на река Лепенец се должат на хидролошките услови во сливот на река Лепенец и влијанието од протекувањата кои се испуштаат од акумулацијата “Фираја” во Косово. Практично месечните протекувања на профилот “Влив” се состојат од протекувања кои се испуштаат од акумулацијата “Фираја” и протекот кој се формира до хидролошката станица Влив од меѓусливот низводно од браната.

Големите води на река Лепенец се дефинирани по статистички методи. Статистичките методи се прегледни, и се базираат на објективни податоци добиени од хидролошките станици. Исто така резултатите од статистичките методи можат да се тестираат со (χ^2 *тест*) со што се избегнува внесување на субјективниот фактор при пресметката. Користени се податоците од годишните максимуми на протекот за периодот 1951-2010 година (60 годишна низа). Употребени се повеќе функции на обезбеденост на максималните протечи: Логнормална – Галтон распределба, Гумбелова распределба, Пирсон III распределба, Пирсон III+ ΔQ . По дефинирањето на обезбеденоста на големите води за различни функции на обезбеденост, извршено е тестирање на прилагоденоста на теоретските функции на емпириската (реалната) функција. Тестирањето е извршено со т.н (χ^2 *тест*).



Слика 16. Графички приказ на максимални годишни протоци на река Лепенец од резултатите добиени од хидролошката станица ВЛИВ за периодот 1951-2010 г.

Големите води со различни веројатности на појава се определени со различни теоретски линии на распределба: Логаритамска нормална распределба, Гумбелова експоненцијална распределба, Пирсон III распределба и Пирсон III+ΔQ и определени се статичките параметри на низата. Резултатите за различна веројатност на појава на големите води со наведените функции на распределба се прикажани во продолжение.

1. Логаритамска нормална распределба

Аритметичката средина $\overline{\log Q} = 1.6879 \text{ m}^3 / \text{sek}$

Стандардната девијација:

$$\sigma_{\log Q} = \sqrt{S^2_{\log Q}} = \sqrt{\frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N (\log Q - \log \overline{Q})^2} = 0.26$$

$$\log Q_{\max} = \sigma_{\log Q} * z + \overline{\log Q}$$



Табела бр. 7 Преглед на веројатност на појава на големи води на река Лепенец од резултатите измерени од хидрометеоролошката станица ВЛИВ со логаритамска нормална распределба

Повратен период	Веројатност p	p (%)	стандардизирана променлива z	$z^* \sigma_{\log Q}$	log Q _{max}	Q _{max} = e ^{log Q}
10000	0.0001	0.01	3.71	0.95	2.64	439.11
1000	0.0010	0.10	3.09	0.80	2.48	304.11
100	0.0100	1.00	2.32	0.60	2.28	192.70
50	0.0200	2.00	2.05	0.53	2.22	164.21
20	0.0500	5.00	1.64	0.42	2.11	128.79
10	0.1000	10.00	1.28	0.33	2.02	104.05
5	0.2000	20.00	0.84	0.22	1.90	80.17
2	0.5000	50.00	0.00	0.00	1.69	48.74
1.25	0.8000	80.00	-0.84	-0.22	1.47	29.63

2. Гумбелова експоненцијална распределба

Основни параметри на Гумбеловата распределба

$$Z = \alpha(Q - \beta)$$

$$\alpha = \frac{1}{0.78 \cdot \sigma} = 0.030$$

$$\beta = Q - 0.45 \cdot \sigma = 40,82$$

$$Q_p = \frac{z}{\alpha} + \beta$$

За различни повратни периоди и веројатности на појава, во табеларен преглед дадени се вредностите на променливите и протокот

Табела бр. 8 Преглед на веројатност на појава на големи води на река Лепенец од резултатите измерени од хидрометеоролошката станица ВЛИВ со Гумбелова распределба

Повратен период	Веројатност p	p (%)	стандардизирана променлива z	Q _{max} (m ³ /s)
10000	0.0001	0.01	9.210	319.48
1000	0.0010	0.10	6.900	249.59
100	0.0100	1.00	4.600	180.00
50	0.0200	2.00	3.920	159.42
20	0.0500	5.00	2.970	130.68
10	0.1000	10.00	2.270	109.50



5	0.2000	20.00	1.500	86.21
2	0.5000	50.00	0.367	51.93
1.25	0.8000	80.00	-0.476	26.42

3. Пирсонова распределба од трет тип (Пирсон III)

Аритметичка средина $Q_{sr} = 58.28$

$\Phi = f(C_s; p)$ – коефициент вредностите на Гама функцијата на распределба на Фостер–Рибкинови, (Додаток Б, Табела Б-4).

Пресметаниот коефициент на варијација е:

$$C_v = 0.660$$

Коефициентот на асиметрија е:

$$C_s = 1.70$$

Основни параметри на Пирсонова III распределба:

$$Q_p = Q_{sr} * (\Phi * C_v + 1)$$

Табела бр. 9 Определување на максимални протоци со различна веројатност на појава според Пирсонова III распределба

Повратен период	Веројатност p	p (%)	Φ	$\phi * C_v$	$\phi * C_v + 1$	$Q_p = Q_{sr} * (\phi * C_v + 1)$
10000	0.0001	0.01	7.540	4.98	5.98	348.30
1000	0.0010	0.10	5.500	3.63	4.63	269.83
100	0.0100	1.00	3.440	2.27	3.27	190.60
50	0.0200	2.00	2.850	1.88	2.88	167.90
20	0.0500	5.00	1.970	1.30	2.30	134.05
10	0.1000	10.00	1.320	0.87	1.87	109.05
5	0.2000	20.00	0.660	0.44	1.44	83.66
2	0.5000	50.00	-0.270	-0.18	0.82	47.89



4. Пирсонова распределба од трет тип плус поправка на сигурност ΔQ (Пирсон III + ΔQ)

$$Q_{III} = Q_p + \Delta Q$$

$$\Delta Q = \frac{a * E_p}{\sqrt{N}} * Q_{\max}^{\text{interval}}$$

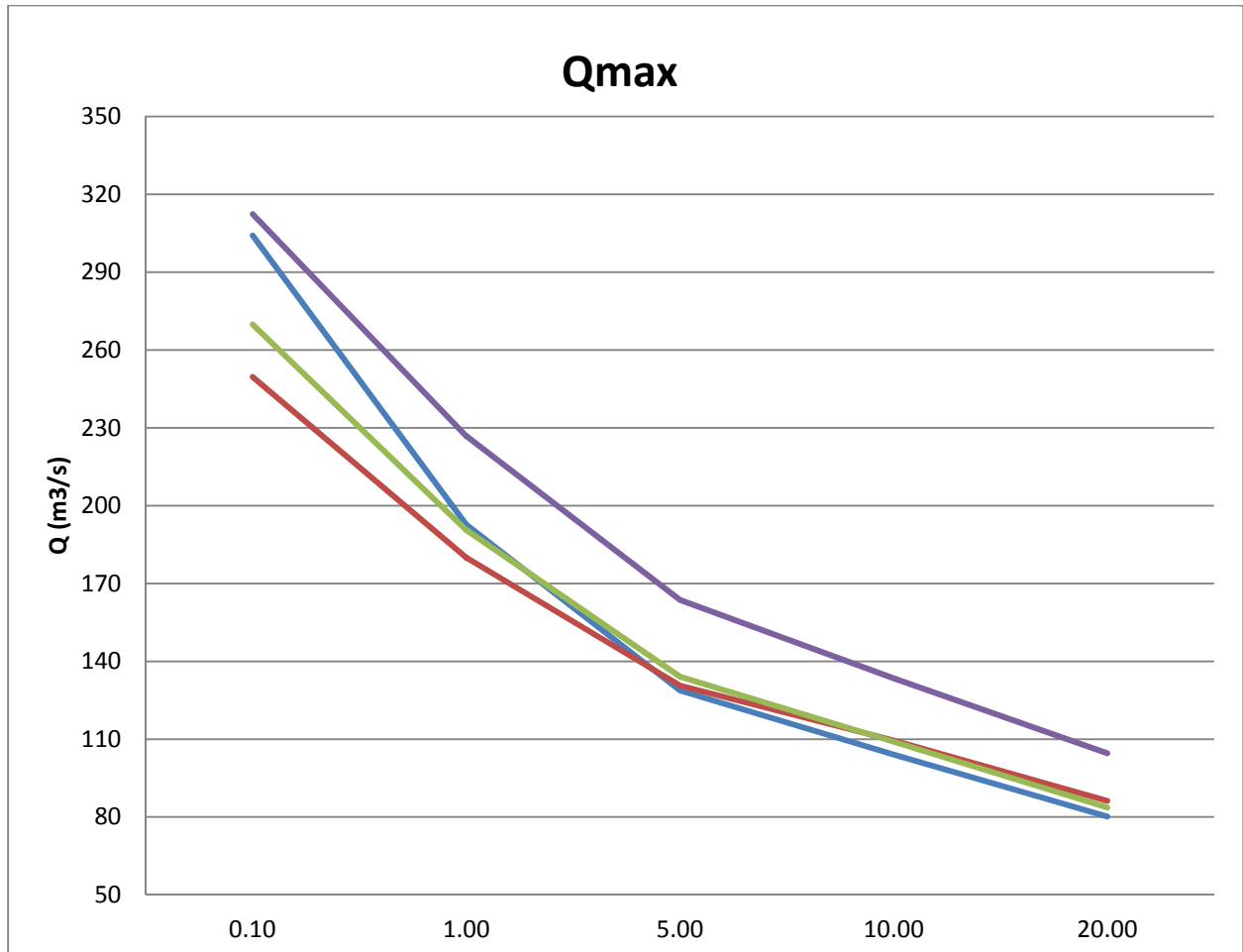
Табела бр. 10 Пирсон III + ΔQ

Повратен период	Веројатност p	p (%)	ΔQ	$Q_{III} = Q_p + \Delta Q$
10000	0.0001	0.01	45.314	393.614
1000	0.0010	0.10	42.525	312.358
100	0.0100	1.00	36.251	226.846
50	0.0200	2.00	32.068	199.969
20	0.0500	5.00	29.628	163.681
10	0.1000	10.00	24.400	133.450
5	0.2000	20.00	20.914	104.578

По извршеното тестирање на прилагодување на емпириската и теориската распределба, констатирано е дека кај Пирсоновата распределба нултата хипотеза се прифаќа, односно оваа распределба на веројатност добро се прилагодува на емпириската распределба.

Како меродавна е усвоена функцијата Пирсон III+ ΔQ – модифицирана функција на Пирсон III, која има примена при недоволна истраженост на сливното подрачје. Причина за усвојување на функцијата Пирсон III+ ΔQ е големото сливно подрачје од 770 км² и неговата недоволна истраженост имајќи го во предвид и фактот дека поголем дел од сливното подрачје, односно 600 км² не се во Република Македонија за кој постои ограничен фонд на податоци.

Табела бр. 11 Обезбеденост на големи води за различни функции на распределба



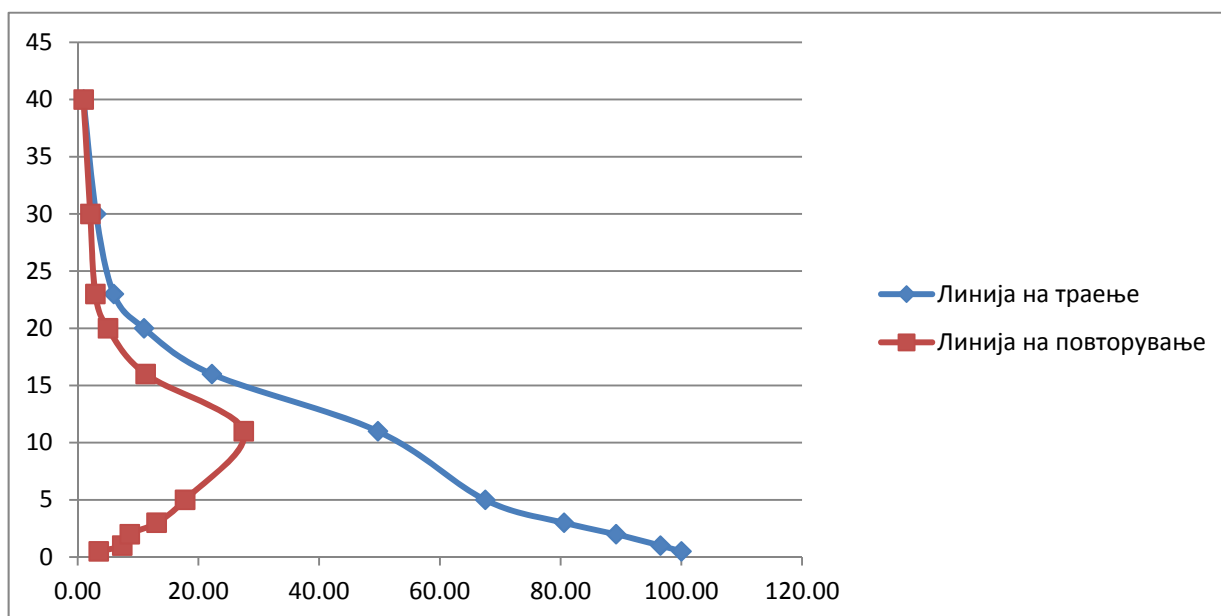
T(god)	1000	100	50	20	10
P(%)	0.10	1.00	2.00	5.00	10.00
Галтон	304.11	192.70	164.21	128.79	104.05
Гумбел	249.59	180.00	159.42	130.68	109.50
Пирсон III	269.83	190.60	167.90	134.05	109.05
Пирсон III + ΔQ	312.36	226.85	199.969	163.681	133.45

Врз основа на анализата на среднодневните протоци на река Лепенец содржана во Елаборатот за хидролошки анализи (2015), за анализиран период од 60 години (1951-2010 година) преземена е линијата на траење и линијата на повторување со што се дефинира траењето, фреквенцијата и интензитетот на малите води со среднодневни протоци. При тоа, дефинирани се 12 интервали на хидролошката големина – среднодневен проток, а потоа броени се деновите во кои се појавиле среднодневни протоци во соодветниот интервал, по месеци. Од линијата на

повторување, се констатира дека протокот 11 m³/s е најчесто повторуван проток за анализираниот период, односно се повторува 27,50% од анализираниот период. Процентот од времето кога овој проток бил достигнат или надминат, изнесува 49,72% според линијата на траење.

Протокот 11 m³/s како најчесто повторуван проток на линијата на повторување за среднодневни протоци се смета како меродавен за подобрување на режимот на малите води, односно за проектирање на минор регулирано речно корито.

Слика 17. Линија на траење и линија на повторување со анализа на среднодневни протоци на река Лепенец (1951-2010 година)



8. Хидраулички анализи за сценарија на поплава согласно Директивата 2007/60/ЕС

Согласно Директивата 2007/60/ЕС се воспоставува рамка за проценка и управување со ризиците од поплава со цел намалување на штетните последици по човечкото здравје, животната средина, културното наследство и стопанската дејност. Под поимот поплава, се подразбира времена покриеност на земјиштето со вода и подразбира поплава од реки, бујични речни токови, суводолици и сл. Ризик од поплава е комбинација од веројатност на појава на поплава и можни штетни



последници по човечкото здравје, животната средина, културното наследство и стопанската дејност.

Хидрауличката анализа на природното речно корито на река Лепенец е направена со хидраулично моделирање на делницата која е во границите на Република Македонија од вливот во река Вардар и возводно до границата со Република Косово. За таа цел користен е софтверот **HEC-RAS**, **River Analysis System**, **Steady Flow Water Surface Profiles** со еднодимензионален концепт. Основната енергетска равенка која се користи во софтверот е:

$$y_2 + z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = y_1 + z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_E$$

каде:

y_1 и y_2 се длабочини во два последователни пресеци,

z_1 и z_2 се висински положби на дното на пресеците,

α_1 и α_2 се коефициенти на кинетичката енергија заради нерамномерниот распоред на брзините,

V_1 и V_2 се средни брзини во пресеците,

$g=9,81 \text{ ms}^{-2}$ е забрзување од гравитацијата и

h_E е енергетски губиток кој се определува со изразот:

$$h_E = \overline{S_f} L + K \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right|$$

каде:

$\overline{S_f}$ е среден наклон на линијата на енергија,

L е растојание помеѓу соседните пресеци 1 и 2,

K е коефициент на локалните губитоци.

Ознаката (1) се однесува на низводниот пресек, а (2) се однесува на возводниот пресек.

Пресметувањето се спроведува спротиводно. За зададен проток $Q=\text{const}$ почетниот пресек (1) е определен со сите параметри: длабочина, брзина и хидраулички градиент, а се пресметуваат параметрите на текот во пресекот (2).



Хидрауличкиот модел за природното речно корито на река Лепенец е направен врз основа на геодетски податоци на ниво на Студија, со цел утврдување на поплавната рамнина при појава на голема вода со веројатност на појава еднаш во 100 години ($T=100$ години) и потребата од регулација на речното корито.

Хидрауличката анализа е спроведена 3 сценарија на појава на големи води, односно за протоци со различен повратен период на повторување определени со хидролошката анализа:

- Проток од $163,70 \text{ m}^3/\text{s}$ како меродавен проток со веројатност на појава еднаш во 20 години ($T=20$ години, $p=5\%$)
- Проток од $200 \text{ m}^3/\text{s}$ како меродавен проток со веројатност на појава еднаш во 50 години според Pirson III+ ΔQ распределба ($T=50$ години, $p=2\%$)
- Проток од $226,80 \text{ m}^3/\text{s}$ како меродавен проток со веројатност на појава еднаш во 100 години ($T=100$ години, $p=1\%$)

Резултатите од хидрауличката анализа за река Лепенец низ територија на Република Македонија за проток со $T=100$ години се прикажани во Табела 12, за проток со $T=50$ години се прикажани во Табела 13, додека за проток со $T=20$ години резултатите се прикажани во Табела 14. Потоа е креирана карта на загроеност од поплава на која е зададена линијата на допирање на 100, 50 и 20 годишна вода за овој нерегулиран водотек. Очигледно е излевање на големите води од речното корито и поплавување на земјоделски површини. Согласно Уредбата за спроведување на заштита и спасување од поплави, определени се делници каде се очекува поплавување, врз основа на стациононите по оската на речното корито, гледано возводно врз основа на излевањата од речното корито при појава на големи води со $T=100$ години.

Табела 12. Резултати од хидрауличка анализа за проток $Q=226,80 \text{ m}^3/\text{s}$ со $T=100$ год.

стационажа	проток за $T=100$ год.	Кота на ниво на вода	Кота на ниво на енергија	Наклон на линија на енергија	брзина	површина	Хидраулички радиус	Фрудов број	излевање	
									лево	десно
km	Q (m^3/s)	Z (m)	E (m)	Sf (m/m)	V (m/s)	A (m^2)	R (m)	Fr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14+130	226.8	324.45	324.76	0.003122	2.14	106.12	1.52	0.58	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13+956	226.8	323.73	324.13	0.004081	2.51	90.22	1.3	0.65	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13+782	226.8	322.71	323.27	0.005987	3.28	69.12	1.58	0.77	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13+608	226.8	321.67	322.23	0.005991	3.33	68.16	1.85	0.77	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13+435	226.8	321.32	321.59	0.001964	2.28	99.48	2.42	0.46	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



13+425	МОСТ НА ЖЕЛЕЗНИЧКА ПРУГА									
13+415	226.8	321.27	321.54	0.002108	2.33	97.19	2.37	0.47		
13+276	226.8	320.8	321.18	0.003203	2.71	83.65	2.17	0.58		
13+138	226.8	320.13	320.63	0.004689	2.99	75.96	1.66	0.7		
13+000	226.8	319.64	320.05	0.00354	2.59	87.72	1.85	0.61		
12+841	226.8	319.08	319.48	0.003633	2.56	88.59	1.79	0.62		
12+683	226.8	318.51	318.9	0.003743	2.53	89.71	1.74	0.63		
12+525	226.8	317.75	318.21	0.005191	2.74	82.62	1.55	0.73		
12+362	226.8	316.41	317.09	0.009208	3.31	68.51	1.22	0.95		
12+200	226.8	315.46	315.7	0.003526	1.96	115.65	1.46	0.59		
12+043	226.8	314.64	315.04	0.004984	2.41	94.22	1.24	0.71		
11+887	226.8	313.65	314.16	0.006238	2.99	75.91	1.45	0.78		
11+731	226.8	312.58	313.12	0.006994	3.14	72.12	1.43	0.82		
11+575	226.8	311.71	312.15	0.00527	2.87	79.03	1.57	0.72		
11+412	226.8	310.84	311.29	0.005269	2.89	78.54	1.57	0.72		
11+250	226.8	309.95	310.42	0.005455	2.93	77.54	1.54	0.74		
11+087	226.8	309	309.51	0.005839	2.92	77.67	1.34	0.76		
10+925	226.8	307.94	308.5	0.006708	3	75.53	1.32	0.82		
10+750	226.8	306.64	307.24	0.007601	3.11	72.99	1.29	0.87		
10+575	226.8	305.51	306.02	0.006185	2.87	79.07	1.4	0.79		
10+400	226.8	304.13	304.75	0.008479	3.17	71.64	1.28	0.91		
10+225	226.8	303.15	303.58	0.00497	2.63	86.3	1.53	0.71		
10+037	226.8	302.14	302.62	0.005372	2.8	81.06	1.45	0.74		
9+850	226.8	301.04	301.57	0.005931	2.97	76.42	1.58	0.77		
9+675	226.8	300.03	300.53	0.00591	2.94	77.18	1.57	0.77		
9+500	226.8	299.02	299.5	0.005827	2.9	78.22	1.57	0.76		
9+325	226.8	297.98	298.46	0.006085	2.92	77.76	1.54	0.77		
9+150	226.8	297.08	297.49	0.004937	2.71	83.83	1.62	0.7		
8+958	226.8	296.08	296.52	0.005176	2.81	80.78	1.61	0.72		
8+766	226.8	295.17	295.59	0.004456	2.73	83.08	1.68	0.67		
8+575	226.8	293.94	294.53	0.006893	3.24	69.95	1.47	0.82		
8+400	226.8	292.78	293.32	0.006776	3.19	71.09	1.41	0.81		
8+225	226.8	291.58	292.09	0.007152	3.17	71.5	1.5	0.82		
8+050	226.8	290.46	290.9	0.006302	2.96	76.74	1.49	0.77		
7+885	226.8	289.4	289.88	0.00604	3.08	73.71	1.63	0.77		
7+720	226.8	288.39	288.91	0.005693	3.2	70.89	1.81	0.75		
7+555	226.8	287.54	288.06	0.004689	3.2	70.93	2.09	0.69		
7+390	226.8	286.78	287.33	0.004143	3.28	69.07	2.39	0.65		
7+380	МОСТ КАЈ БЕТОНСКА БАЗА НА ТРАНСМЕТ									
7+370	226.8	286.55	287.21	0.005474	3.6	62.93	2.23	0.74		
7+196	226.8	285.69	286.27	0.005101	3.38	67.2	2.13	0.72		
7+023	226.8	284.87	285.39	0.004821	3.19	71.2	2.03	0.7		
6+850	226.8	284.18	284.6	0.004001	2.89	78.43	2.02	0.64		



6+683	226.8	283.51	283.94	0.003996	2.89	78.46	2.02	0.64			
6+516	226.8	282.85	283.27	0.003993	2.89	78.48	2.02	0.64			
6+350	226.8	282.19	282.61	0.003952	2.88	78.76	2.03	0.64			
6+175	226.8	281.52	281.93	0.003764	2.83	80.08	2.05	0.62			
6+000	226.8	280.95	281.31	0.003144	2.66	85.18	2.14	0.57			
5+825	226.8	280.57	280.84	0.002117	2.32	97.6	2.35	0.48			
5+635	226.8	279.57	280.23	0.004598	3.45	65.67	1.73	0.69			
5+625	МОСТ НА СКОПСКА ОБИКОЛНИЦА										
5+615	226.8	278.94	280.07	0.010255	4.7	48.23	2.07	1			
5+470	226.8	277.09	278.16	0.01708	4.58	49.48	1.36	1.24			
5+325	226.8	275.65	276.13	0.007445	3.09	73.48	1.4	0.83			
5+183	226.8	274.72	275.14	0.006356	2.85	79.66	1.4	0.77			
5+041	226.8	273.6	274.08	0.00868	3.08	73.68	1.24	0.88			
4+900	226.8	273.18	273.39	0.002568	2.03	111.83	1.66	0.5			
4+787	226.8	272.75	273.03	0.003896	2.36	96.21	1.52	0.61			
4+675	226.8	272.21	272.53	0.005086	2.28	99.52	1.11	0.69			
4+516	226.8	271.42	271.73	0.00499	2.23	101.64	1.09	0.68			
4+358	226.8	270.58	270.9	0.005484	2.26	100.27	1.03	0.71			
4+200	226.8	269.87	270.13	0.004192	1.96	115.7	1.02	0.63			
4+000	226.8	269.01	269.28	0.004393	1.98	114.44	1	0.64			
3+800	226.8	268.22	268.46	0.003828	1.88	120.74	1.04	0.6			
3+600	226.8	267.25	267.55	0.005474	2.14	106.12	0.93	0.71			
3+433	226.8	266.43	266.68	0.004822	2.01	112.99	1.12	0.59			
3+266	226.8	265.33	265.64	0.008239	2.34	96.84	1.13	0.68			
3+100	226.8	264.53	264.78	0.003409	2.08	109.28	1.32	0.57			
2+950	226.8	264.04	264.24	0.00361	1.87	121.56	1.42	0.48			
2+800	226.8	263.73	263.88	0.00164	1.6	142.16	1.78	0.37			
2+650	226.8	263.54	263.7	0.00094	1.61	140.72	2.21	0.33			
2+462	226.8	263.18	263.45	0.001871	2	113.29	1.75	0.46			
2+275	226.8	262.3	262.86	0.005791	2.9	78.26	1.57	0.78			
2+125	226.8	261.34	261.88	0.00736	3.27	69.41	1.52	0.84			
1+975	226.8	261	261.2	0.002361	2	113.29	1.73	0.48			
1+900	226.8	260.87	261.06	0.001461	1.94	117.12	2.36	0.4			
1+780	МОСТ НА ЖЕЛЕЗНИЧКА ПРУГА										
1+725	226.8	260.58	260.79	0.001664	2.02	112.29	2.28	0.42			
1+550	226.8	260.22	260.46	0.002113	2.18	103.99	2.14	0.47			
1+375	226.8	259.85	260.09	0.002112	2.18	104.02	2.14	0.47			
1+200	226.8	259.48	259.72	0.002109	2.18	104.06	2.14	0.47			
1+025	226.8	259.11	259.35	0.002104	2.18	104.15	2.14	0.47			
0+850	226.8	258.74	258.98	0.002094	2.17	104.3	2.14	0.47			
0+666	226.8	258.36	258.6	0.002078	2.17	104.56	2.15	0.47			
0+483	226.8	257.98	258.22	0.002051	2.16	105	2.16	0.46			
0+300	226.8	257.62	257.85	0.002	2.14	105.85	2.17	0.46			



Табела 13. Резултати од хидрауличка анализа за проток $Q=200,00 \text{ m}^3/\text{s}$ со $T=50$ год.

стационажа	проток за $T=50$ год.	Кота на ниво на вода	Кота на ниво на енергија	Наклон на линија на енергија	брзина	површина	Хидра улички радиус	Фрудов број	излевање	
									лево	десно
km	Q (m^3/s)	Z (m)	E (m)	Sf (m/m)	V (m/s)	A (m^2)	R m	Fr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14+130	200	324.32	324.6	0.003125	2.06	97.05	1.4	0.57	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13+956	200	323.57	323.96	0.004291	2.52	79.51	1.2	0.66	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13+782	200	322.57	323.08	0.005957	3.16	63.35	1.59	0.76	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13+608	200	321.48	322.02	0.006235	3.24	61.72	1.72	0.78	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13+435	200	321.14	321.38	0.00192	2.17	92.29	2.28	0.45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13+425	Bridge									
13+415	200	321.08	321.34	0.002064	2.22	90.13	2.24	0.46	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13+276	200	320.64	320.98	0.003133	2.58	77.59	2.05	0.57	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13+138	200	319.98	320.44	0.004734	2.9	69.07	1.58	0.69	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13+000	200	319.48	319.86	0.003498	2.49	80.47	1.75	0.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12+841	200	318.93	319.3	0.003561	2.46	81.45	1.7	0.61	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12+683	200	318.37	318.73	0.00367	2.42	82.6	1.63	0.62	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12+525	200	317.63	318.05	0.005083	2.63	76.18	1.44	0.71	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12+362	200	316.29	316.93	0.009556	3.24	61.64	1.15	0.95	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12+200	200	315.35	315.56	0.00347	1.87	106.97	1.38	0.58	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12+043	200	314.52	314.89	0.005205	2.36	84.61	1.13	0.71	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11+887	200	313.53	313.99	0.006251	2.88	69.53	1.34	0.78	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11+731	200	312.46	312.96	0.007002	3.02	66.23	1.32	0.81	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11+575	200	311.59	311.98	0.005277	2.75	72.84	1.46	0.71	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11+412	200	310.71	311.12	0.005313	2.78	72.07	1.45	0.72	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11+250	200	309.82	310.26	0.005368	2.8	71.55	1.44	0.72	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11+087	200	308.88	309.35	0.005862	2.82	70.8	1.23	0.76	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10+925	200	307.82	308.34	0.006664	2.89	69.2	1.22	0.81	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10+750	200	306.53	307.09	0.007648	3	66.63	1.18	0.86	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10+575	200	305.39	305.86	0.006142	2.75	72.72	1.29	0.78	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10+400	200	304.01	304.59	0.008572	3.06	65.4	1.19	0.91	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10+225	200	303.03	303.42	0.00496	2.52	79.48	1.41	0.71	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10+037	200	302.01	302.45	0.005453	2.71	73.77	1.32	0.74	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9+850	200	300.91	301.39	0.005909	2.85	70.2	1.46	0.76	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9+675	200	299.89	300.36	0.005905	2.82	70.92	1.46	0.76	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9+500	200	298.89	299.33	0.005809	2.78	71.98	1.46	0.75	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9+325	200	297.85	298.3	0.00608	2.8	71.55	1.43	0.77	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9+150	200	296.95	297.32	0.004949	2.59	77.29	1.51	0.69	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8+958	200	295.94	296.35	0.005215	2.7	74.09	1.49	0.71	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

План за управување и заштита од ризик од
поплави на сливот на река Лепенец



МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА
И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

8+766	200	295.03	295.42	0.004479	2.63	76.18	1.56	0.67			
8+575	200	293.82	294.35	0.006833	3.11	64.22	1.36	0.81			
8+400	200	292.66	293.15	0.006812	3.08	64.85	1.3	0.8			
8+225	200	291.46	291.93	0.00706	3.04	65.85	1.42	0.81			
8+050	200	290.32	290.74	0.006391	2.86	69.99	1.4	0.77			
7+885	200	289.25	289.7	0.006131	2.97	67.42	1.53	0.76			
7+720	200	288.22	288.71	0.005865	3.1	64.6	1.68	0.76			
7+555	200	287.33	287.82	0.004948	3.12	64.13	1.93	0.7			
7+390	200	286.59	287.08	0.004061	3.13	63.93	2.25	0.64			
7+380	Bridge										
7+370	200	286.37	286.97	0.005365	3.43	58.27	2.1	0.73			
7+196	200	285.52	286.05	0.005025	3.22	62.13	2	0.71			
7+023	200	284.71	285.18	0.004795	3.05	65.58	1.91	0.69			
6+850	200	284.01	284.4	0.004001	2.78	71.99	1.91	0.64			
6+683	200	283.34	283.73	0.003996	2.78	72.02	1.91	0.64			
6+516	200	282.67	283.07	0.003998	2.78	72.01	1.91	0.64			
6+350	200	282.01	282.4	0.003973	2.77	72.16	1.91	0.63			
6+175	200	281.33	281.72	0.003838	2.74	73.01	1.93	0.62			
6+000	200	280.74	281.08	0.003281	2.6	77.02	2	0.58			
5+825	200	280.33	280.59	0.002208	2.27	88.2	2.19	0.48			
5+635	200	279.33	279.96	0.004816	3.45	57.94	1.85	0.7			
5+625	Bridge										
5+615	200	278.75	279.8	0.01036	4.54	44.06	1.95	1			
5+470	200	277.03	277.94	0.015355	4.24	47.21	1.31	1.17			
5+325	200	275.53	275.98	0.007487	2.96	67.56	1.31	0.82			
5+183	200	274.63	275	0.006133	2.69	74.24	1.32	0.75			
5+041	200	273.49	273.94	0.009096	2.99	66.92	1.15	0.89			
4+900	200	273.06	273.25	0.002527	1.93	103.52	1.56	0.49			
4+787	200	272.64	272.9	0.003743	2.23	89.71	1.44	0.59			
4+675	200	272.11	272.41	0.005091	2.21	90.7	1.05	0.68			
4+516	200	271.32	271.61	0.004968	2.16	92.73	1.03	0.67			
4+358	200	270.48	270.78	0.00547	2.19	91.3	0.97	0.7			
4+200	200	269.77	270.01	0.004187	1.91	104.97	0.97	0.62			
4+000	200	268.92	269.16	0.004368	1.92	103.98	0.95	0.63			
3+800	200	268.13	268.35	0.003803	1.81	110.3	0.97	0.59			
3+600	200	267.15	267.44	0.005576	2.09	95.7	0.88	0.71			
3+433	200	266.33	266.56	0.004804	1.94	103.19	1.07	0.59			
3+266	200	265.23	265.52	0.008332	2.26	88.4	1.07	0.68			
3+100	200	264.4	264.64	0.003524	2.02	98.96	1.23	0.58			
2+950	200	263.88	264.08	0.003883	1.85	107.95	1.31	0.49			
2+800	200	263.54	263.69	0.00172	1.57	127.76	1.6	0.38			
2+650	200	263.37	263.51	0.000901	1.53	130.31	2.06	0.32			
2+462	200	263.01	263.27	0.001845	1.94	102.99	1.63	0.46			



2+275	200	262.17	262.68	0.005733	2.78	71.96	1.46	0.77			
2+125	200	261.22	261.72	0.007315	3.12	64.1	1.44	0.82			
1+975	200	260.82	261.01	0.0026	1.97	101.49	1.57	0.5			
1+900	200	260.69	260.86	0.00144	1.84	108.5	2.22	0.39			
1+780	МОСТ НА ЖЕЛЕЗНИЧКА ПРУГА										
1+725	200	260.41	260.59	0.001645	1.92	103.96	2.14	0.41			
1+550	200	260.04	260.27	0.002114	2.08	95.94	2	0.46			
1+375	200	259.67	259.9	0.002113	2.08	95.95	2	0.46			
1+200	200	259.31	259.53	0.002111	2.08	95.98	2	0.46			
1+025	200	258.94	259.16	0.002106	2.08	96.06	2	0.46			
0+850	200	258.57	258.79	0.002096	2.08	96.19	2	0.46			
0+666	200	258.19	258.41	0.002082	2.07	96.41	2.01	0.46			
0+483	200	257.81	258.03	0.002055	2.07	96.81	2.01	0.46			
0+300	200	257.44	257.65	0.002001	2.05	97.64	2.03	0.45			

Табела 14. Резултати од хидрауличка анализа за проток $Q=163,70 \text{ m}^3/\text{s}$ со $T=20$ год.

стационажа	проток за $T=20$ год.	Кота на ниво на вода	Кота на ниво на енергија	Наклон на линија на енергија	брзина	површина	Хидра улички радиус	Фрудов број	излевање		
									лево	десно	
km	Q (m^3/s)	Z (m)	E (m)	Sf (m/m)	V (m/s)	A (m^2)	R m	Fr	<input type="checkbox"/>		
14+130	163.7	324.11	324.37	0.00326	1.98	82.55	1.2	0.57			
13+956	163.7	323.34	323.7	0.00451	2.5	65.53	1.23	0.66			
13+782	163.7	322.36	322.8	0.005845	2.93	55.82	1.56	0.74			
13+608	163.7	321.22	321.71	0.006676	3.11	52.67	1.54	0.79			
13+435	163.7	320.87	321.07	0.001853	2	81.91	2.07	0.44			
13+425	МОСТ НА ЖЕЛЕЗНИЧКА ПРУГА										
13+415	163.7	320.82	321.03	0.001999	2.05	79.92	2.03	0.45			
13+276	163.7	320.4	320.69	0.003042	2.38	68.77	1.86	0.55			
13+138	163.7	319.75	320.15	0.004812	2.75	59.52	1.46	0.68			
13+000	163.7	319.25	319.57	0.003449	2.33	70.11	1.6	0.59			
12+841	163.7	318.71	319.02	0.003498	2.31	70.96	1.56	0.59			
12+683	163.7	318.15	318.47	0.003588	2.27	71.97	1.5	0.6			
12+525	163.7	317.45	317.81	0.004828	2.44	67	1.34	0.69			
12+362	163.7	316.1	316.68	0.010306	3.15	51.96	1.05	0.97			
12+200	163.7	315.18	315.37	0.003394	1.73	94.42	1.25	0.57			
12+043	163.7	314.33	314.68	0.005585	2.31	70.83	0.97	0.72			
11+887	163.7	313.35	313.75	0.006214	2.71	60.47	1.22	0.76			
11+731	163.7	312.29	312.72	0.007029	2.84	57.69	1.19	0.8			



11+575	163.7	311.4	311.75	0.005279	2.56	63.95	1.29	0.7			
11+412	163.7	310.52	310.88	0.005379	2.61	62.76	1.28	0.71			
11+250	163.7	309.64	310.02	0.005267	2.61	62.71	1.27	0.71			
11+087	163.7	308.7	309.11	0.005886	2.69	60.75	1.07	0.74			
10+925	163.7	307.65	308.1	0.006586	2.73	59.96	1.06	0.79			
10+750	163.7	306.36	306.85	0.0077	2.85	57.42	1.02	0.85			
10+575	163.7	305.22	305.64	0.006104	2.58	63.35	1.13	0.76			
10+400	163.7	303.85	304.36	0.008734	2.9	56.46	1.07	0.9			
10+225	163.7	302.84	303.18	0.004929	2.36	69.51	1.27	0.69			
10+037	163.7	301.81	302.21	0.005554	2.57	63.58	1.23	0.73			
9+850	163.7	300.72	301.14	0.005877	2.67	61.22	1.29	0.75			
9+675	163.7	299.7	300.11	0.005898	2.64	61.89	1.29	0.75			
9+500	163.7	298.7	299.09	0.005748	2.59	63.14	1.3	0.74			
9+325	163.7	297.67	298.06	0.006109	2.62	62.52	1.28	0.75			
9+150	163.7	296.76	297.08	0.00494	2.42	67.75	1.35	0.68			
8+958	163.7	295.74	296.1	0.00528	2.54	64.51	1.32	0.71			
8+766	163.7	294.82	295.16	0.004501	2.47	66.35	1.38	0.66			
8+575	163.7	293.64	294.1	0.006799	2.94	55.71	1.2	0.8			
8+400	163.7	292.47	292.9	0.006826	2.9	56.48	1.36	0.79			
8+225	163.7	291.28	291.69	0.006959	2.84	57.69	1.3	0.79			
8+050	163.7	290.13	290.5	0.006481	2.7	60.68	1.27	0.76			
7+885	163.7	289.05	289.45	0.006268	2.79	58.59	1.37	0.76			
7+720	163.7	287.99	288.43	0.006073	2.92	56	1.5	0.75			
7+555	163.7	287.03	287.49	0.005319	2.98	54.91	1.71	0.72			
7+390	163.7	286.3	286.73	0.003931	2.89	56.57	2.05	0.62			
7+380	МОСТ КАЈ БЕТОНСКА БАЗА НА ТРАНСМЕТ										
7+370	163.7	286.11	286.62	0.005205	3.17	51.56	1.91	0.71			
7+196	163.7	285.27	285.73	0.004913	2.99	54.84	1.82	0.69			
7+023	163.7	284.46	284.87	0.00476	2.84	57.55	1.73	0.68			
6+850	163.7	283.75	284.1	0.004002	2.6	62.86	1.73	0.63			
6+683	163.7	283.09	283.43	0.003995	2.6	62.89	1.73	0.63			
6+516	163.7	282.42	282.77	0.004004	2.6	62.85	1.73	0.63			
6+350	163.7	281.76	282.1	0.003993	2.6	62.9	1.73	0.63			
6+175	163.7	281.07	281.41	0.003928	2.59	63.25	1.74	0.62			
6+000	163.7	280.43	280.75	0.003513	2.49	65.69	1.79	0.59			
5+825	163.7	279.98	280.22	0.002399	2.19	74.76	1.96	0.49			
5+635	163.7	279	279.56	0.004938	3.3	49.56	2.1	0.7			
5+625	МОСТ НА СКОПСКА ОБИКОЛНИЦА										
5+615	163.7	278.45	279.4	0.01067	4.31	38	1.76	1			
5+470	163.7	276.94	277.64	0.012625	3.7	44.19	1.24	1.05			
5+325	163.7	275.36	275.75	0.0076	2.77	59.04	1.17	0.81			
5+183	163.7	274.49	274.8	0.00577	2.46	66.49	1.21	0.71			
5+041	163.7	273.32	273.73	0.009897	2.86	57.25	1.01	0.91			



4+900	163.7	272.87	273.04	0.002467	1.79	91.5	1.42	0.48			
4+787	163.7	272.49	272.7	0.00353	2.04	80.15	1.32	0.57			
4+675	163.7	271.97	272.22	0.005088	2.09	78.42	0.96	0.67			
4+516	163.7	271.18	271.43	0.004932	2.04	80.23	0.95	0.66			
4+358	163.7	270.34	270.61	0.005463	2.08	78.65	0.89	0.69			
4+200	163.7	269.63	269.84	0.004158	1.82	90.17	0.89	0.61			
4+000	163.7	268.78	268.99	0.004387	1.84	88.89	0.88	0.62			
3+800	163.7	267.99	268.19	0.003737	1.72	95.23	0.9	0.58			
3+600	163.7	267.02	267.27	0.005719	2.01	81.4	0.81	0.7			
3+433	163.7	266.18	266.38	0.004808	1.83	89.27	0.99	0.58			
3+266	163.7	265.08	265.34	0.008409	2.13	76.7	0.98	0.67			
3+100	163.7	264.22	264.43	0.003703	1.93	84.74	1.11	0.58			
2+950	163.7	263.64	263.83	0.004295	1.82	89.8	1.26	0.5			
2+800	163.7	263.27	263.41	0.001864	1.53	106.71	1.55	0.39			
2+650	163.7	263.11	263.23	0.000846	1.43	114.56	1.83	0.31			
2+462	163.7	262.78	263	0.001764	1.84	89.13	1.59	0.44			
2+275	163.7	261.97	262.43	0.005706	2.61	62.62	1.29	0.75			
2+125	163.7	261.06	261.48	0.006987	2.86	57.18	1.31	0.79			
1+975	163.7	260.55	260.74	0.003101	1.93	84.66	1.34	0.53			
1+900	163.7	260.43	260.58	0.001407	1.7	96.13	2	0.38			
1+780	МОСТ НА ЖЕЛЕЗНИЧКА ПРУГА										
1+725	163.7	260.15	260.31	0.001612	1.78	92.05	1.93	0.4			
1+550	163.7	259.8	259.99	0.002114	1.94	84.43	1.79	0.46			
1+375	163.7	259.43	259.62	0.002114	1.94	84.43	1.79	0.46			
1+200	163.7	259.06	259.25	0.002112	1.94	84.45	1.79	0.46			
1+025	163.7	258.69	258.88	0.002109	1.94	84.49	1.79	0.46			
0+850	163.7	258.32	258.51	0.0021	1.93	84.61	1.8	0.45			
0+666	163.7	257.94	258.13	0.002087	1.93	84.78	1.8	0.45			
0+483	163.7	257.56	257.75	0.002061	1.92	85.12	1.81	0.45			
0+300	163.7	257.19	257.37	0.002003	1.91	85.89	1.82	0.45			

Од анализата произлегува дека речното корито нема доволен капацитет за прифаќање на големите води, поради што делниците каде е регистрирано излевање се значителни од двете страни на река Лепенец,



Табела 15. Делници за одбрамбени линии од поплава, возводно

Делници – ДЕСНО од река Лепенец	Делници – ЛЕВО од река Лепенец
км 1+980 – км 2+950	км 2+250 – км 3+170
км 3+050 – км 3+685	км 3+530 – км 3+900
км 3+825 – км 4+220	км 4+200 – км 4+880
км 4+330 – км 4+805	км 5+750 – км 6+050
км 6+365 – км 7+125	км 6+100 – км 7+150
км 8+000 – км 8+580	км 7+770 – км 8+150
км 9+910 – км 11+305	км 8+350 – км 10+075
км 11+650 – км 11+825	км 10+150 – км 10+350
км 11+950 – км 12+410	км 10+570 – км 12+620
км 13+950 – км 14+360	км 12+900 – км 13+150

Катастарски општини загрозени од поплави долж течението на река Лепенец се:
Никиштани, Чучер Сандево, Орман, Глуво –Бразда, Бардовци, Волково.



9. Антрополошки притисоци и влијанија

Со цел да се утврдат антрополошките притисоци и влијанија врз статусот на површинските и подземните води во рамките на сливот на река Лепенец, се анализираат:

- точкастите извори на загадување
- дифузните извори на загадување
-

Како точкасти извори на загадување се сметаат: комуналните отпадни води, индустриските отпадни води, контаминираното земјиште, отпадот и рударството.

Главни потенцијални дифузни извори на загадување се земјоделството и загаѓањето (црпење) на вода.

9.1 Точкасти извори на загадување

Со анализите направени при изработка на ЛЕАП на општина Ѓорче Петров, било укажано на неопходноста од брза акција и решавање на проблемот на комуналните отпадни води кои од септички јами на руралните месни заедници, на општината се исфрлале во водите на р. Лепенец и вршеле директно загадување на заштитеното подрачје од Бунарскиот систем Лепенец - Нерези и на животната средина во пошироки размери. проблемот бил алармантен, во сушни периоди кога се намалува капацитетот на изворот "Рашче" и околу 30% од потребите на Градот Скопје од комунална вода за пиење се надополнува од артериските бунари од систем Лепенец - Нерези. Затоа во решавање на овој проблем учествувале и Министерството за животна средина и просторно планирање и Кралството Шведска (преку Шведската меѓународна агенција за развој и соработка - СИДА) и финансиски ја помогнале реализацијата на Проект за изградба на колекторски систем и пречистителна станица за отпадните води во с. Волково. Спрема Уредбата за класификација на водите (Сл. Весник на РМ 18/99) река Лепенец на територијата на Р. Македонија е класифицирана во II класа. Оваа пречистителна станица ги прифаќа комуналните отпадни води од населени места Кучково, Орман, Волково и Ново село односно има капацитет околу **20.000** еквиваленти жители. На овој начин е постигнато затварање на околу 6000 септички јами кои претставувале потенцијална опасност за загадување на воздухот, почвата и подземните води. Како краен реципиент на пречистената комунална отпадна вода е реката Лепенец, а локацијата на ПСОВ е прикажана на картата на загрозеност од поплава на сливот на река Лепенец.



Дел од Општина Чучер Сандево е опфатен со сливот на река Лепенец. За прифаќање и одведување на комуналните отпадни води во 3 села е изградена канализациска мрежа во должина од 9 км, како и пречистителна станица за отпадните води со капацитет 3000 ЕЖ во село Бразда. Тековно се изведува вобраза од канализациската мрежа и надградба на ПСОВ за 9000 ЕЖ.

Комуналните отпадни води од Општина Карпош се собираат и одведуваат во градската канализациска мрежа, но сепак кај с.Бардовци е регистриран див испуст. Комуналните инспектори треба да ги детектираат дивите испусти и да преземат мерки за нивно итно отстранување.

Долж магистралниот пат кон Косово се равива сервисна индустриска зона, како и покрај улицата Скупи. Голем дел од индустриските капацитети во склоп на постојната Западна индустриска зона – Лепенец, ги испуштаат индустриските отпадни води без претходен третман на пречистување во реципиентот преку канализациониот систем. Врз основа на податоци од Катастарот на загадувачи на МЖСПП, во продолжение табеларно се прикажани резултатите за количините на отпадна вода и квалитативните параметри на ефлуентот за индустриските капацитети: Адинг и Алкалоид АД ПЦ Хемија – погон Лафома.

Табела 15. Количини и квалитативни параметри на отпадни води од индустриски сектор, 2017 година (извор: Катастар на загадувачи на МЖСПП)

Инсталација	Волумен на отпадна вода м3/годишно	Параметар	Концентрација mg/l	Гранични вредности на параметрите на ефлуентот (според Правилник бр. 81/2011)	Реципиент
Адинг	18,516	нитрити	1.37	1	Сопствен канал
		амониум	3.2	10	
		хлориди	72.29	-	
		железо	0.17	2	
		манган	0.1	2	
		никел	0.28	0.5	
		хром	0.11	0.1	
		сулфати	45.4	250	
Алкалоид АД ПЦ Хемија	69,591	бакар	<0,1	0.5	јавна канализација
		хром	<0,05	0.1	
		нитрати	2.2	2	
		нитрити	<0,02	1	



	суспендирани материји	<2	35
	хлориди	14.6	-
	вкупен фосфор	<0,05	2

За горенаведените индустриски капацитети, концентрацијата на параметрите на ефлуентот од вршење на индустриски дејности, се во дозволени граници според Правилникот за условите, начинот и граничните вредности на емисија за испуштање на отпадните води по нивно пречистување (Службен весник на РМ бр. 81/2011). Во едно, граничните вредности на параметрите на ефлуентот се определуваат за секоја инсталација посебно во дозволата за испуштање која ја издава МЖСПП, согласно техничките упатства за најдобрите достапни техники за различни индустриски сектори.

Покрај горенаведените индустриски капацитети, потребен е третман на отпадните индустриски води (изградба на пречистителни системи) и контрола на квалитетот на индустриските отпадни води, за сите инсталации за кои се издадени Б-интегрирани еколошки дозволи, наведени во Табела 17.

Големо антрополошко влијание врз реката Лепенец имаат дивите депонии за комунален отпад и градежен шут покрај крајбрежјето, кои неповолно влијаат врз флората и фауната во речниот коридор.

Крајбрежната вегетација на река Лепенец припаѓа на растителните видови: бела врба, коприва, диво нане, лобода, бела топола во погорниот тек и др.

Разновидноста на фауната е изразена преку разновидноста на безрбетниците: вилински коњчиња, дневни пеперутки, правокрилци и тркачи, а нивните живеалишта се во деградирана состојба. По течението на река Лепенец застапени се рибите: македонска мрена, крап, црна мрена, клен, и скобуст (бојник).

Дивите депонии за комунален отпад и градежен шут се резултат на несовесно и неодговорно однесување пред се на дел од граѓаните, кои и покрај постоечка комунална инфраструктура, отпадот од домаќинствата го одлагаат на слободните, неурбанизираните површини. Според направената анализа причините за појавување на дивите депонии се следни:

- постоење на голем број на неурбанизираните слободни површини
- неопфатеност на повеќе приградски населби со системот за собирање на комунален отпад



- неефикасно спроведување на законската регулатива за изрекување на мандатни казни од страна на соодветните органи
- ниска свест на населението за заштита на животната средина.

Покривањето на дивите депонии со инертен материјал, како временска мерка за нивно затварање предизвикува контаминација на земјиштето, со оглед на фактот дека се работи за биоразградлив отпад кој постепено се распаѓа и се формира исцедок кој директно ја загадува почвата и подземните води. Воедно, контаминацијата на почвата се должи и на исцедокот од септичките јами кои се уште се во функција, а не се изградени од водонепропусни материјали со соодветна хидроизолација.

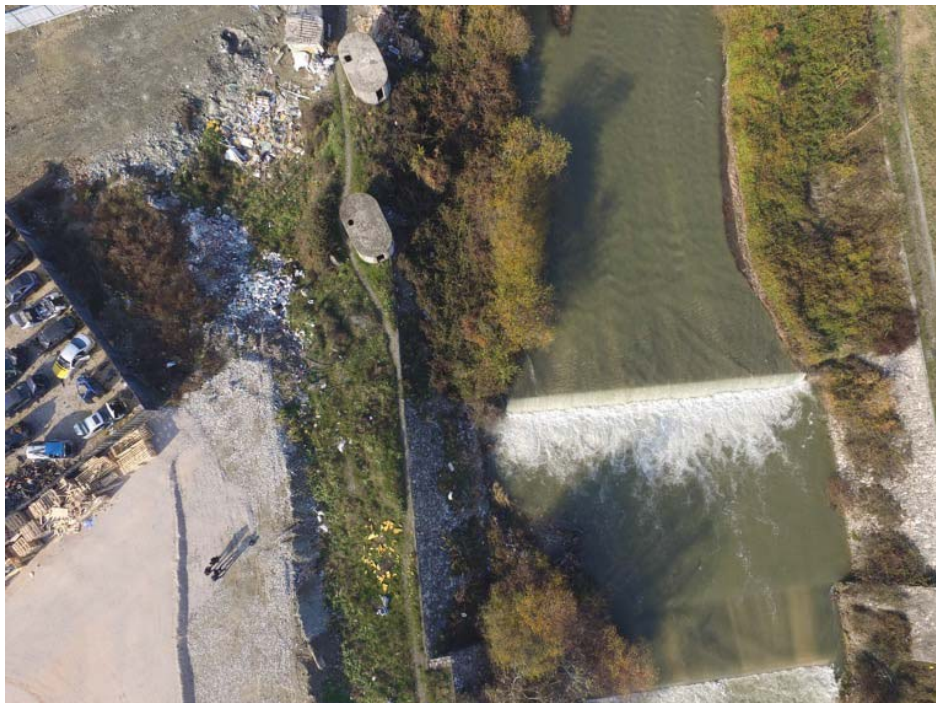
Како дива депонија со поголема површина, делумно покриена со инертен материјал, а во непосредна близина на речното корито на река Лепенец е депонијата на десниот брег на речното корито во близина на потегот од км 4+300,00 до км 4+650,00 (стационажа по оската на речното корито), после железничкиот мост. Наведената депонија е снимена со дрон во 2017 година, во рамките на документацијата “Анализа и препораки за мониторирање на коритото на реките со користење на дрони и термални камери”.

Воедно, при снимањето со дрон детектирана е и уште една помала депонија во непосредна близина на каскадите, пред вливот на река Лепенец во Вардар.

Двете депонии се прикажани на следните слики.



Слика 18. *Поголема дива депонија на десниот брег после железничкиот мост*



Слика 19. *Дива депонија во близина на каскадите на река Лепенец*



Како рударски активности во рамките на сливот на река Лепенец се површинскиот коп за експлоатација на варовник Бањани кој е во експлоатација повеќе од 50 години, за кој според постојна документација, отпадните води од производниот процес се собираат во 2 септички јами (отпадни води од прскање на транспортни средства и миење на инерни сообраќајници) кои повремено ги празни ЈКП Скопска Црна Гора - Скопје

Согласно Б интегрираната еколошка дозвола за бетонска база на каменолом Чардаковец (сопственост на Трансмет), единствените отпадни води кои се создаваат се при процесот на миење на на работната површина на бетонската база, по нејзината употреба, и миење на камионите-мешалки за транспорт на произведениот суров бетон. Истите се таложат во таложникот, при што се отстрануваат цврстите честички, а избистрената вода повторно се користи во процесот на производство. По завршувањето на процесот на таложење, талогот се преработува, при што се одвојуваат одделните фракции и истите повторно се користат во процесот на производство. Во рамките на сливот на река Лепенец постојат 9 инсталации кои се предмет на IPPC А дозволи издадени од страна на МЖСПП, претставени во следнава табела:

Табела 1. Инсталации во сливот на Лепенец со А интегрирани дозволи

Бр.	Инсталации	Општина	Точки на испуст
1	АДИНГ АД_Скопје	Ѓорче Петров	Во канализација
2	ТГЦ Ацитилен Скопје	Карпош	Во канализација
3	ТГЦ ЦО ² Скопје	Карпош	Нема испуст на отпадни води
4	Техникал гасес ДООЕЛ	Ѓорче Петров	Во канализација
5	Реплекфарм ДООЕЛ- Скопје	Карпош	Во канализација
6	Алкалоид Скопје, ПЦ фармација	Ѓорче Петров	Во канализација
7	Алкалоид Скопје, ПЦ хемија	Ѓорче Петров	Во канализација
8	ДПТУ рециклабле Еко-Хоме доо Скопје	Ѓорче Петров	Нема испуст на отпадни води
9	Филип ДПГТТУ Инжињеринг ЛЛЦ	Чучер Сандево	Нема испуст на отпадни води

Покрај тоа, постојат 17 инсталации во сливот на река Лепенец кои се предмет на IPPC Б дозволи издадени од надлежни институции, дадени во следната табела:

Табела 2. Инсталации кои се предмет на Б интегрирани дозволи

Бр.	Име на субјектот	Деловна активност	Местоположба
1	"ТРАНС МЕТ" ДОО-Скопје	Дробење и сепарирање на камен од површински коп	На Самиот брег на реката Лепенец



2	РЕЦИКЛ -ЕКО СТАР ДОО Скопје	Рециклирање и преработка на стари акумулатори за добивање на олово во одливокнец	На Самиот брег на реката Лепенец
3	ГАМАТРОНИКС АД Скопје	Бетонска база	На брег на реката Лепенец
4	АД ГРАНИТ-Скопје	Асвалтна база	На брег на реката Лепенец
5	ПРОЕКТ-П	Сепарација на чакал	На брег на реката Лепенец
6	МАКЕДОНИЈА ПАТ	Асвалтна база	На брег на реката Лепенец
7	АН-КИ Инженеринг	Свињарска фарма	Село Орман
8	А-А БЕТОН	Бетонска база	На брег на реката Лепенец
9	МЕГА ЗАМ Инженеринг	Бетонска база	На брег на реката Лепенец
10	ДРОГА КОЛИНСКА	Пржење и пакување на кафе	Индустриска зона на ул.ИШарплинска"
11	АД АДИНГ	Производство на хемиски супстанции и адитиви за градежништво	Индустриска зона на ул.ИШарплинска"
12	АДГ-АБ	Бетонска база	На брег на реката Лепенец
13	АГРОМЕХАНИКА АД	Трговска дејност	На брег на реката Лепенец
14	Бензиска станица ДТУ Кап Корпорација	Трговска дејност	На ул. Качанички пат бб. (над мост во с.Орман)
15	АД Алкалоид (ЛАФОМА)	Хемиска индустрија	На брег на реката Лепенец
16	Авто База Ѓорче Петров	Паркинг плац	На брег на реката Лепенец
17	Рудници Бањани АД-Кучевиште	Рудник	На брег на реката Лепенец

Речиси сите ИСКЗ А- инсталации се ослободуваат од своите отпадни води во јавната канализација. Информација за испусните точки од ИСКЗ Б -инсталациите не е достапна во моментов.

9.2 Дифузни извори на загадување

Во земјоделството се забележува тренд на опаѓање во периодот од 2000 - 2005 година. Потрошувачката на азотни минерални ѓубрива се намалила за 29,8%. Потрошувачка на калиумски ѓубрива паднала за 92,3%. Потрошувачката на комбинирани минерални ѓубрива се намалила за 53%, додека вкупната



потрошувачка на минерални ѓубрива се намалила за 39,7%. Потрошувачката на фосфорни ѓубрива се зголемила за 31%.

Употребата на производите за заштита на растенијата, како фунгициди, хербициди и инсектициди, покажува тенденција на благо намалување во количеството консумирано во Македонија во периодот 2000 - 2005; исклучок е забележан во 2001 година, кога имало пораст во количините кои се консумирале. Во однос на уделот на пестициди во 2005 година, највисокото количество на фунгициди што било консумирано изнесувало 67%, проследено со инсектициди со 11% и хербициди со 22%.

Тешко е да се поврзе потрошувачката на минерални ѓубрива и производите за заштита на растенијата, директно со влијанието врз квалитетот на животната средина во ЛРБ. Крајниот ефект врз квалитетот на животната средина зависи, во голема мера, од други фактори како што се: употребата на органски ѓубрива, приносот на културите, почвените типови, управување на земјоделските фарми, итн.

Загадувањето на површинските и подземните води со нутриенти од свињарските и живинарските фарми и од сточарството е појава карактеристична за руралните области. Во моментот, врз основа на ЛЕАП за Општина Ѓорче Петров, постојат податоци за производството на фармите, количеството и третманот на испуштената отпадна вода од следниве фарми.

Табела 18. Количество на отпадни води од фарми

Локација и име на фарма	Број на грла / живина	Количина на отпадна вода м ³ /ден	Третман на отпадна вода	Испуштање на отпадна вода
Волково, краварска фарма	80	2,5	Нема	Во јама
Ново Село, краварска фарма	40	1,2	Нема	Во јама
Кучково 1, живинарска фарма	2.500	0,2	нема	Во јама

Зафаќањето (црпење) на вода има негативно антропошко влијание доколку значително влијае на намалување на протокот на река Лепенец. Министерството за животна средина и просторно планирање има издадено дозволи за користење на водата од површински водни тела кои се во рамките на сливот на река Лепенец, во согласност со Законот за води (член 28). Податоците за операторите, точките на



зафатот, количеството на вода која се исцрпува, како и намената (дејноста), се обезбедени од Министерството за животна средина и просторно планирање со цел поквалитетна и реална изработка на планот за управување на сливот на река Лепенец и истите се табеларно прикажани во продолжение.

Важно е да се истакне дека 6 од 7-те регистрирани зафати се зафаќања на води од притоците на река Лепенец, додека само операторот Трансмет има зафат на вода директно од река Лепенец. При максимално зафаќање(црпење) на површински води од сите оператори истовремено, може да се констатира намалување на средногодишниот проток на река Лепенец за 6%, додека при минимално зафаќање(црпење) на површински води од сите оператори истовремено намалувањето на средногодишниот проток на река Лепенец изнесува 0,8%. Сите зафаќања (црпења) на вода од површински водни тела се на територија на Општина Чучер Сандево, а според дадените податоци се смета дека не се загрозува режимот на течење.

Покрај зафаќање(црпење) на површински води, издадени се дозволи за користење на вода од подземно водно тело, за 9 зафати лоцирани во Општините: Чучер Сандево и Карпош. Податоците за операторите, точките на зафатот, количеството на вода која се исцрпува, како и намената (дејноста), обезбедени од Министерството за животна средина и просторно планирање се прикажани во Табела 18.

Податоците за максималните дозволени количини на црпење на вода од подземните водни тела изнесуваат вкупно 628 l/s, што претставува 44,2% од вкупниот капацитет на бунарското подрачје Нерези-Лепенец кој изнесува 1.420 l/s. Ова бунарско подрачје е од особено значење за градот Скопје заради своите особености: голема расположива количина на вода која може да покрие 1/3 од потребите на градот, добар квалитет на водата, близина до потрошувачите, заштитеност од директни надворешни влијанија, можност за делумна замена на изворот Рашче во случај на природна, технолошка или друга катастрофа и сл.

Важно е да се истакне дека одобрените црпења на води од подземните водни тела се во границите на заштитните зони на бунарското подрачје Нерези-Лепенец. Согласно Законот за води, носителот на дозволата за користење на вода од подземно или површинско водно тело се стекнува со водно право, кое може да биде ограничено доколку се утврди дека влијае штетно на заштитеното подрачје (зона).

Воедно постојат и други зафати со дозвола за зафаќање(црпење) на вода од подземни водни тела кои не се во границите на сливот на река Лепенец, но се во границите на заштитните зони на бунарското подрачје Нерези – Лепенец. Доколку количината на подземна вода која се исцрпува се сумира од сите оператори, сумата изнесува 1511 l/s што го надминува вкупниот капацитет на бунарското подрачје Нерези-Лепенец. Овој факт укажува на потребата од изработка на Експертиза за



детално испитување на подземните води во заштитните зони на бунарското подрачје со цел да се утврди издашноста на водоносните слоеви, механизмот на хранење, квалитетот, трендот на загадување, потенцијалните загадувачи и сл.

Генерално, притисокот се однесува на кое било антропогено влијание врз природните услови на реката и на подземните води, а влијанието може да се дефинира како веројатност дека соодветен значаен притисок предизвикува повеќе од локална промена на природните услови на реката или подземната вода. Врз основа на горенаведените анализи, може да се заклучи причинско-последична врска помеѓу значајните притисоци и нивното влијание врз сливот на река Лепенец:

1. Испуштање на непрочистени индустриски води и диви испусти на комунални отпадни води влијае на деградација на квалитетот на водите и флората и фауната во речниот коридор
2. Постојењето на диви депонии на комунален отпад и градежен шут покрај речниот брег влијае на уништување на квалитетот на површински и подземни води и почвата, што се должи на генерираниот филтрат при распаѓање на отпадот
3. Зафаќања (црпења) на води од подземните водни тела кои се во границите на заштитните зони на бунарското подрачје Нерези-Лепенец влијаат на намалување на издашноста на водоносните земјени слоеви и промена на режимот на течење
4. Сепарациите за експлоатација на песок и чакал предизвикуваат деградација на речните живеалишта на животинскиот свет, речните брегови и речното корито.
5. Излевањето на водите надвор од речното корито на река Лепенец при појава на големи води има влијание на уништување на земјоделските посеци, загрозување на домовите на жителите во руралните населби, деградација на флората и фауната околу крајбрежниот појас.

План за управување и заштита од ризик од
поплави на сливот на река Лепенец



МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА
И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

Табела 19. Зафаќања (црпења) на вода од површинско водно тело во сливот на река Лепенец

Оператор	општина	X	Y	Z	Површинско водно тело	Qmax(m ³ /s)	Qmin проток (m ³ /s)	дејност
Хидроинвест доо	Чучер Сандево	532428	4666635	698	Бањанска	0.277	0.019	Хидроелектрана
ЕМК Дооел	Чучер Сандево	531445	4667342	802	Бањанска	0.200	0.011	Хидроелектрана
		532477	4667687	802	Крбљичка	0.110	0.007	
Трансмет доо	Чучер Сандево	527900	4661950		Лепенец	0.001		Каменолом
Општина Чучер Сандево	Чучер Сандево	7534440	4669490	993.3	Урвински поток (?)	0.010		Водоснабдување
		7534787	4668986	900.5	Кучевишка река	0.020		
Општина Чучер Сандево	Чучер Сандево	7530221	4671499	1150.2	Извор на Студенец	0.010		Водоснабдување



Оператор	општина	X	Y	Z	потслив	Q _{max} (m ³ /s)	дејност
Гаматроникс	Чучер Сандево	7528888	4659523		С. Вардар	0.0107	Производство
Гранит АД	Чучер Сандево	7532468	4658668		С. Вардар	0.0003	Производство
ЈКП Водовод и канализација Скопје	Карпош	7532147	4654441		С. Вардар	0.1350	Водоснабдување
		7532051	4652145			0.2300	
		7531849	4652232			0.2300	
		7531731	4652245			0.2300	

Табела 20. Зафаќања (црпења) на вода од подземно водно тело во сливот на река Лепенец



10. Локација на заштитени подрачја

Главното обележје на долниот тек на река Лепенец му даваат трите заштитни зони околу бунарско подрачје Нерези-Лепенец, кои опфаќаат широк простор на територија на Општина Ѓорче Петров. Бунарското подрачје има голема значење на водоснабдување на град Скопје и бара специфичен третман и заштита.

Ова бунарско подрачје е оформено во 1990-1991 година, кога е реализирано зафаќањето на подземните води на локалитетот Лепенец, со изградба на бунари со вкупен капацитет од 690л/сек, како и зголемување на капацитетот на два постоечки бунари на локалитетот Нерези со вградување нови пумпи, од 550л/сек за уште 180л/сек. Вкупната експлоатациона издашност, на сите заедно 7 (седум) експлоатациони бунари од локалитетот „Нерези-Лепенец“, изнесува $Q=1210l/s$. Бунарското подрачје Нерези-Лепенец е од особено значење за градот Скопје заради своите особености: голема расположива количина на вода која може да покрие 1/3 од потребите на градот, добар квалитет на водата, близина до потрошувачите, заштитеност од директни надворешни влијанија, можност за делумна замена на изворот Рашче во случај на природна, технолошка или друга катастрофа и сл. За добивање на основни податоци за водите што го хранат ова бунарско подрачје и негова понатамошна заштита, во 1992 година е изработена Експертиза за одредување на граници на заштитните зони на бунарското подрачје Нерези-Лепенец и определување на мерки за заштита, од страна на Градежниот институт Македонија. Врз основа на цитираната експертиза, во 1999 година Советот на Градот Скопје донел соодветна Одлука за прогласување на заштитните зони и мерките за заштита (Службен Гласник на Град Скопје бр. 14/1999). Во моментот, одлуката од 1999 година е се уште важечка, како и тогашните граници на заштитните зони, кои се нанесени на картите на загрозеност од поплава, изработени во рамките на Планот за управување и заштита од ризик од поплава за сливот на река Лепенец.

Во 2017 година е изработен Елаборат за ажурирање на границите на заштитни зони на бунарско подрачје Нерези-Лепенец и определување мерки за заштита, изработен од Градежен Институт Македонија, со технички број ГТ-089/10/2017. **Важно е да се истакне дека се уште не е донесена Одлука за ажурирање на границите на заштитни зони на бунарско подрачје Нерези-Лепенец од страна на надлежните органи, а врз основа на наведениот Елаборат, така што ажурираните граници на заштитните зони не се усвоени.**

Заштитните зони на бунарскиот систем „Нерези-Лепенец“ се ажурирани согласно



Правилникот за начинот на определување и одржување на заштитни зони околу изворите на вода за пиење од 1983 година, и тоа:

1. Потесна или I (прва) заштитна зона (зона на строг санитарен надзор);
2. Широка или II (втора) заштитна зона (зона на санитарно ограничување) ;
3. Поширока или III (трета) заштитна зона (зона на хигиенско-епидемиолошко следење и набљудување);

Согласно Елаборатот за ажурирање на границите за заштитните зони, заштитните мерки и другите услови за водите наменети за консумирање од страна на човекот, ажурираните заштитните зони – неусвоени се прикажани и на картите на загроеност од поплави.

Потесна или I (прва) заштитна зона - (зона на строг санитарен надзор)

Границите на I (првата) зона се ажурирани на поширок простор во однос на начинот што го пропишува „Правилникот за начинот на определување и одржување на заштитните зони околу изворите на водите за пиење“ (Службен весник на Република Македонија бр.17 од 1983 год.), каде е предвидено истата да биде најмалку во радиус од 10 m околу секој од експлоатационите бунари, но истовремено таа е воспоставена на потесен простор во однос на првично одредената. Поради поголема сигурност и подобра контрола границите на потесната заштитна зона за бунарскиот систем „Нерези-Лепенец“ е ажурираната или воспоставена на поширок простор, односно со постоечката заштитна жичана ограда, со која се обезбедени експлоатационите бунари и придружните објекти. Во внатрешниот простор се наоѓаат водозафатните објекти со потребната опрема, објект за контрола на квалитетот на водата - лабораторија, објект за чувар и канцелариски простории за вработените. Основна цел на оваа зона е да се заштити во прв ред секој од бунарите, потоа опремата од потисниот цевковод и електро опрема во самите бунарски шахти, како и нивната непосредна околина, од било какво загадување и други случајни и намерни негативни влијанија од страна на човекот.

Широка или II (втора) заштитна зона (зона на санитарно ограничување)

Широката или II - втора заштитна зона (зона на санитарно ограничување) на бунарскиот систем „Нерези-Лепенец“, исто така, се ажурираше согласно „Правилникот за начинот на определување и одржување на заштитните зони околу изворите на водите за пиење“ (Службен весник на Република Македонија бр.17 од 1983 год.), односно со исполнување на критериумот: можно



микробиолошко загадување да стаса до местото на водозафатот во период од 200 дена со подземен ток на водата. Со математичкото моделирање се изврши симулација на течење на подземен ток, односно патување на инертен загадувачот до бунарскиот систем во период од 200 дена, во услови на влијание на сите околни загадувачи, согласно критериумите во *Правилникот за начинот на определување и одржување на заштитни зони околу изворите на водите за пиење (Службен весник на Република Македонија бр.17 од 1983 год.)*.

Поширока или III (трета) заштитна зона (зона на хигиенско-епидемиолошко следење и набљудување)

Пошироката или III (трета) заштитна зона се одредува со цел намалување на ризикот од загадување на подземните води. Со ажурирање на пошироката заштитна зона е опфатено целото сливно подрачје на бунарите „Нерези-Лепенец“, согласно предвидените критериумот од **„Правилникот за начинот на определување и одржување на заштитните зони околу изворите на водите за пиење“ (Службен весник на Република Македонија бр.17 од 1983 год.)**, со одредени промени во однос првично одредената. Во овој Елаборат со дефинирање на ажурираните заштитни зони, за предметното бунарско подрачје „Нерези-Лепенец“, предвидени се и различни превентивни мерки за заштита – забрани и ограничувања, кои треба да се почитуваат и спроведуваат.

Одржување на I (прва) заштитна зона

Во првата заштитна зона, односно потесната заштитна зона (зона на строг санитарен надзор) се забрануваат сите активности. Во I (прва) заштитна зона може да се вршат само активности кои се поврзани за експлоатација, мониторинг, прочистување и транспорт на водата во системот за водоснабдување. Слободните површини во зоната треба да бидат засеани со трева и засадени со растенија со плиток корен, а притоа без користење на вештачки ѓубрива, а нивното одржување да е постојана грижа на ЈП „Водовод и канализација“ - Скопје. Во оваа зона вработените лица, чии активности се поврзани со заштита на опремата и управувањето со водоснабдителниот систем, треба да бидат подложни на задолжителни периодични здравствено-хигиенски прегледи на секои 6 (шест) месеци во надлежниот Центар за јавно здравје – Скопје.

Заради вршење на контрола на движење, првата заштитна зона треба да биде физички оградена со заштитна жичана мрежа и обезбедувана со постојана чуварска служба 24/7, како и користење на други технички средства за обезбедување. Пристап во I (прва) зона е дозволен само на лица кои се вработени ЈП „Водовод и



канализација“ – Скопје и надлежни инспекциски лица. Пристап на други правни или физички лица е можен само со издадено потребно одобрение од страна на Директорот и за истите треба да се води евиденција која содржи лични податоци, временски период и причини за посетата.

Одржување на II (втора) заштитна зона

Во **широката заштитна зона (зона на санитарно ограничување)** со оглед на фактот дека се работи за урбана средина и средина со постоечка индустрија се **забрануваат** поголем број на дејности, изградба на објекти и вршење на активности со кои може да дојде до загадување на подземната вода, а особено:

- испуштање на непрочистени комунални, индустриски и атмосферски отпадните води;
- вршење на дејности како површинска и подземна експлоатација на било која минерална суровина;
- транспорт и складирање на: нафта, нафтени деривати, киселини, масти и масла, отровни и радиоактивни материи и други опасни материи, освен за потреби на веќе постоечки објекти при што да се почитуваат мерките за заштита на животната средина предвидени со законот за заштита на животната средина;
- депонирање, складирање и расфрлање на цврст, градежен, комунален и друг вид на отпад и смет;
- ископи за било какви намени во водоносниот слој (изданската зона) и изградба на објекти и градби под ниво на подземна вода;
- намалување на горниот заштитен слој на почвата, освен при изградба на градежни објекти за кои не е предвидена забрана во овие мерки;
- изградба на рибници, како и изградба на кампови;
- изградба на собирни јами за отпадни води;
- изведба на бунари за експлоатација на подземна вода со капацитет поголем од 1l/s, освен бунари за климатизација на објекти со целосно враќање на водата, согласно Дозвола од надлежен орган;
- сите истражни дупнатини, освен поврзани со бунарскиот систем „Нерези-Лепенец“, за климатизација и геомеханички истражни дупнатини за потреби на проектирање на објекти;
- изградба на нови индустриски комплекси кои во технолошките процеси користат опасни и штетни материи, а постоечките да ги почитуваат мерките на заштита предвидени со добиените интегрирани еколошки дозволи;



- изградба на нови бензински пумпи (станции), автомеханичарски сервиси или сервиси за перење возила, стопански гаражи, други објекти кои се ризични по однос на загадување на подземните води, а постоечките во целост да ги почитуваат мерките на заштита од издадените интегрирани еколошки дозволи и елаборати за заштита на животната средина;
- експлоатацијата на песок, чакал и камен од коритата и бреговите на природните водотеци и активности со кои се продлабочува или се оштетува речното корито и бреговите на површинските водотеци, освен во функција на подобрување на режимот на водите и заштита од штетно дејство на водите и сл во согласност со законските и подзаконските акти;
- интензивно земјоделско производство со примена на арски ѓубрива, хемиски ѓубрива, пестициди, фунгициди, инсектициди и хербициди;
- интензивно сточарско производство и изградба на објекти како што се трла, бачила, мандри, кланици, фарми за одгледување на стока, живина и сл.;
- формирање на нови гробишта и проширување на капацитетот на постојните;
- инфраструктурни објекти со фундаирање под ниво на подземна вода;

Забрането вршење на дејности и изградба на објекти, освен со примена на посебни- строги мерки на заштита и со исполнување на посебни услови, и тоа:

- изградба на туристички, угостителски, спортско-рекреативни, земјоделско-стопански објекти, катни гаражи, мостови, автобуски и железнички станици, лесна индустрија, објекти и дејности со можен ризик по однос на загадување на подземните води, освен врз основа исполнување на условите согласно законската регулатива;
- за изградба на објекти за колективно-стамбено домување потребно е да се почитува забраната за градба под нивото на подземна вода и задолжително да се изработи Елаборат за влијание на изградба и користење на објектот врз квалитетот и квантитетот на подземните води и истиот да биде одобрен од надлежен орган кој дополнително ќе се одреди и утврди;

Одржување на III (трета) заштитна зона

Во пошироката заштитна зона (зона на хигиенско-епидемиолошко следење и набљудување) се забрануваат сите активности и дејности, доколку истите го загрозуваат квалитетот и здравствената исправност на подземната вода, а особено:

- испуштање на непрочистени отпадните води, нафта и нафтени деривати, киселини и други штетни, опасни и радиоактивни материи;
- депонирање на сите видови отпад, надвор од организирани, обезбедени и контролирани депонии;



- нерегулиран транспорт и комерцијално складирање на: киселини, масла, отровни, опасни, штетни и радиоактивни материи, и др.
- изградба на бензински пумпи (станции), комерцијално складирање на нафта и нафтени деривати, освен со примена на резервоари со двослојна заштита на сидовите и инсталирање на уред за автоматско детектирање во случај на пропуштање на сидовите од резервоарите;
- изградба на септички јами, освен водонепропусни септички јами на локации каде не постои инсталирана канализациска мрежа;
- ископ и одстранување на слојот кој го заштитува водоносниот слој, освен за потреби на бунарскиот систем „Нерези-Лепенец“ и при изградба на објекти;
- изградба на сообраќајници без канали за одвод на атмосферски води од површината на истите;
- неконтролирана сеча на шуми;
- експлоатација на песок и чакал;

Забрането вршење на дејности и изградба на објекти, освен со примена на посебни- строги мерки на заштита и со исполнување на посебни услови, и тоа:

- изградба на индустриски комплекси кои во технолошките процеси користат опасни и штетни материи, освен врз основа исполнување на условите согласно законската регулатива;
- изградба на нови автомеханичарски сервиси или сервиси за перење возила, стопански гаражи, складишта, магацини, сепарации на чакал и песок, освен врз основа исполнување на условите согласно законската регулатива;
- сточарење и изградба на објекти како што се трла, бачила, мандри, кланици, фарми за одгледување на стока, живина и сл., освен врз основа исполнување на условите согласно законската регулатива; Директно испуштање на отпадните води во отворените водотеци се дозволува само откако ќе бидат прочистени, според критериумите за површински водотеци од II класа, согласно критериумите дадени во законските прописи и други плански акти.

Во пошироката или III (трета) заштитна зона се забрануваат и други видови на активности и дејности кои го загрозуваат квалитетот на подземните води.

За жал. бунарското подрачје Нерези-Лепенец, како и целиот слив на река Лепенец (објаснето во точка 9) се наоѓа под антропогено влијание поради дивите испусти на отпадни води во водотеците, изградените индустриски капацитети, дивите депонии и сепарациите за песок и чакал. Во рамките на горенавениот Елаборат е предвидена програма за санација на притисоците врз квалитетот и



квантитетот на подземните води од бунарското подрачје Нерези-Лепенец, при што се детектирани сите диви испусти на отпадни води во рамките на заштитните зони, наведени табеларно во продолжение.

Табела 21. Диви испусти на отпадни води во заштитените зони на бунарското подрачје Нерези -Лепенец

ИСПУСТИ	Опис на локација	Координати		Идентификација на испуст
		x	y	
Испуст бр. 1	Мост ОН - десна страна , река Вардар	7531942	4651365	ИНДУСТРИСКИ ИСПУСТ
Испуст бр. 2	Мост ОН - лева страна, река Вардар	7531887	4651382	ФЕКАЛЕН ИСПУСТ
Испуст бр. 3	Пред мост ОН - десна страна, река Вардар	7531927	4651332	ФЕКАЛЕН ИСПУСТ
Испуст бр. 4	ВЛАЕ - во близина на I-ва заштитна зона, река Вардар	7532001	4651754	АТМОСФЕРСКИ ИСПУСТ
Испуст бр. 5	I-ва заштитна зона, во близина на Инд.зона, река Лепенец	7531235	4652364	ИНДУСТРИСКИ ИСПУСТ
Испуст бр. 6	После жел. пруга, река Лепенец	7530765	4653121	АТМОСФЕРСКИ ИСПУСТ
Испуст бр. 7	Во близина на болница Систина	7533915	4652215	ФЕКАЛЕН ИСПУСТ
Испуст бр. 8	Во близина на болница Систина	7533915	4652215	ФЕКАЛЕН ИСПУСТ
Испуст бр. 9	Спроти болница Бардовци д. страна	7530986	4652615	АТМОСФЕРСКИ И ФЕКАЛЕН ИСПУСТ

Во рамките на Планот за управување со сливот на река Лепенец, минимумот кој треба да се преземе е отстранување на дивите испусти: 5,6 и 9, односно изведба на доводни цевководи за зафаќање и одведување на отпадните води и нивно пречистување пред испуштање во јавна канализација.

Исто така, во непосредна близина на заштитната ограда на ажурираната I (прва) заштитна зона на бунар ЕБ-5, каде на бреговите од речното корито на р. Лепенец особено од двете страни на мостот се регистрирани „диви депонии“ на цврст отпад и градежен шут, кои претставуваат потенцијален загадувач. Вакви локации се регистрирани:

- Во непосредна близина на бунарите Лепенец, односно вдолж улицата Марк Твен, помеѓу р. Лепенец и ф-ка Карпош и Алкалоид.
- Непрописно депонирање на поголема количина на цврст отпад има од двете страни на мостот во речното корито на р. Лепенец, во непосредна близина на ЕБ-5 „Лепенец“
- Неконтролирана депонија на градежен отпад има и на лева страна од река Вардар кај пешачкиот мост непосредно после вливот на река Лепенец, наспроти бунарот ЕБ-4.



Слика 20. Диви депонии на цврст отпад во II заштитна зона на бунарско подрачје Нерези-Лепенец

Во рамки на втора и трета заштитна зона застапени се поголем број на правни и деловни субјекти, при што некои од нив се со високо ризични стопански и индустриски дејности, кои во нормални услови на работење и почитување на мерките на заштита на животната средина претставуваат само потенцијални загадувачи. Можат да претставуваат високо опасни загадувачи во услови на

хаварији, дефекти или намерно испуштање на опасни материји. Сите правни и деловни субјекти со А и Б интегрирани еколошки дозволи се прикажани табеларно во овој План за управување со сливот на река Лепенец (Табела бр. 16 и 17). Потребно е интензивирање на инспекциските органи, односно тие да извршат контрола дали сите правни и деловни субјекти, кои се лоцирани внатре во заштитните зони, имаат интегрирани еколошки дозволи, а оние кои поседуваат А или Б интегрирана еколошка дозвола дали ги спроведуваат пропишаните мерки за заштита на животната средина.



Слика бр. 58. „Адинг“



Слика бр. 59. „Алкалоид“



Слика бр. 60. Бетоњера „АДГ АБ Скопје“



Слика бр. 61. Бензинска на „Лукоил“

Слика 21. Дел од индустриските капацитети во II заштитна зона

Потребно е да се врши контрола и забрана од страна на надлежните инспекциски служби, за користење на вештачки, течни и арски ѓубрива, потоа користење на различни видови пестициди, а со цел да не дојде до загадување на подземните води со нитрати. Во рамки на втората заштитна зона, земјоделската дејност се препорачува да се врши само за производство на еколошка храна, со примена на дозволена количина на ѓубрива и пестициди согласно посебни прописи.

Експлоатацијата на песок и чакал од речното корито е забранета во трите заштитни зони на бунарското подрачје, така што оваа мерка е неопходно да се

спроведе со отстранување на постојни сепарации кои се рамките на заштитните зони, со интервенција на инспекциските служби и надлежните институции.



Слика 22. Сепарација на песок и чакал во заштитни зони

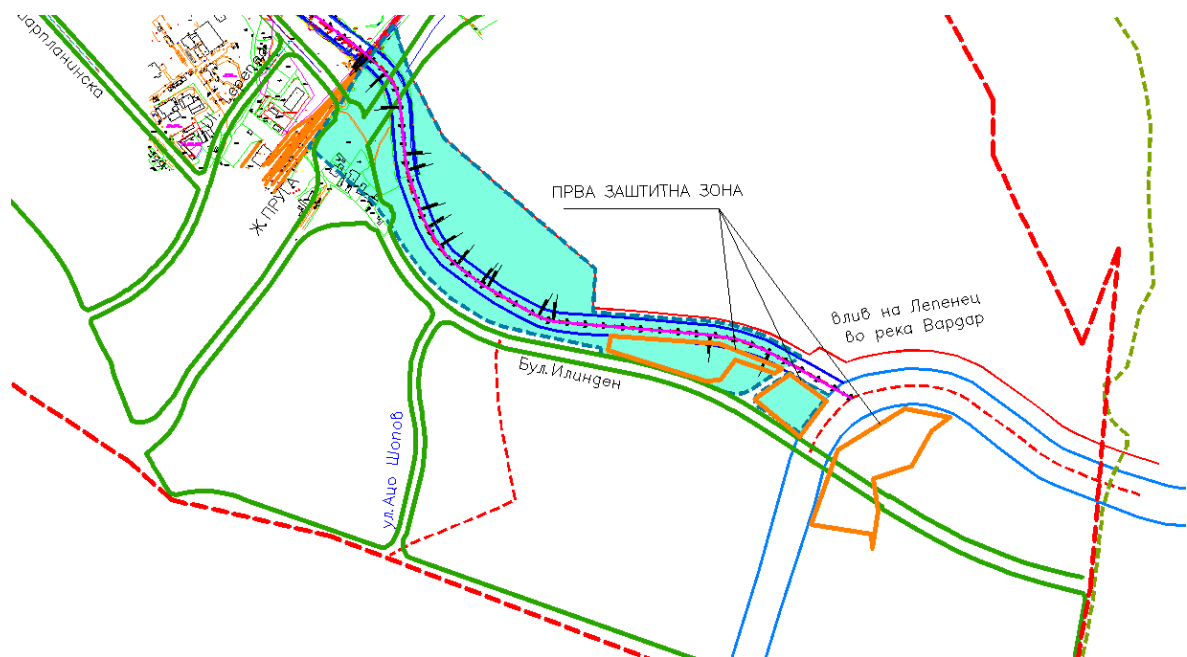
Исто така, врз правните и деловни субјекти во рамки на втора и трета заштитна зона, кои работат врз основа одобрен Елаборат за заштита на животната средина или Студија за оцена на влијанието врз животната средина, инспекциските служби да вршат контрола дали ги почитуваат пропишаните мерки при вршење на нивната дејност.

Од страна на инспекциските служби потребно е да се изврши контрола дали сите домаќинства, кои се лоцирани во рамки на ажурираната II (втора) и III (трета) заштитна зона, се приклучени на прописна фекална и атмосферска канализација, потоа дали вршат прописно одлагање и транспортирање на отпадот кој го продуцираат домаќинствата, како и сите други активности на населенитето со кои може да ги загрозат подземните води.



Слика 23. Станбени згради во заштитни зони

Со ажурирањето на заштитните зони на бунарско подрачје Нерези – Лепенец, ажурирани во Елаборатот изработен од ГИМ 2017 година, евидентно е намалување на површината на заштитните зони, особено на првата заштитна зона која со овие измени го опфаќа само подрачјето околу постојните бунари, така што индустриските капацитети од индустриската зона Лепенец се во II заштитна зона. На картата на загрозуеност од поплава, покрај другите елементи, нанесени се постојните граници на заштитните зони и на посебно ниво, новите (се уште неусвоени) ажурирани граници на заштитни зони на бунарското подрачје Нерези – Лепенец. Важно е да се напомене дека со донесување на Одлука за усвојување од страна на надлежните институции, на сила се постојните граници на заштитни зони, усвоени со Одлука на Советот на град Скопје (Службен Гласник на Град Скопје бр. 14/1999).



Слика 24. Прва заштитна зона (постојна и ажурирана неусвоена граница) на бунарско подрачје Нерези-Лепенец

11. Постојни мониторинг мрежи со резултати од мониторинг активности

Член 8 од Рамковната Директива на ЕУ за води ги утврдува барањата за следење на статусот на површинските води, на статусот на подземните води и на заштитените области. За површинските водни тела, Директивата бара површинските водни тела доволно да се следат во програмите за надзор за да се обезбеди процена на целокупната состојба на површинските води во секое сливно и



подсливно подрачје во реонот на речниот слив. За надзорно следење, потребни се параметри-показатели за сите биолошки, хидроморфолошки и сите општи и посебни физичко-хемиски елементи за квалитет што треба да бидат следени.

Мониторингот на речните површински води во Република Македонија се врши од страна на „Институтот за јавно здравје на Република Македонија“ (РЗЗЗ) и „Хидрометеоролошкиот завод“ (УХМР). Додека РЗЗЗ е повеќе фокусиран на параметрите со санитарна важност, имено микробиолошките параметри, УХМР е повеќе сконцентриран на хидролошките параметри и квалитетот на водата. УХМР работи и со автоматскиот националниот систем за следење на реки - RIMSYS.

Постојат три мониторинг станици на реката Лепенец и две станици на реката Неродимка во Република Косово, додека во Република Македонија постојат две мониторинг станици, од кои едната е лоцирана кај границата со Косово, а втората е во близина на вливот на река Лепенец во Вардар. Во следната табела се дадени локациите на мониторинг станиците што работат во двете крајбрежни земји во сливот на река Лепенец.

Табела 22. Основни податоци за мониторинг станици на површински води

Држава	Река	Град/ Место	Координата X	Координата Y	Надморска Височина (м)
РКС	Лепенец	Превала	7497754	4669617	
		Качаник	7521010	4676555	
		Хани Елезит	7524568	4666858	
	Неродиме	Језерц	7501364	4688858	
	Неродиме	Качаник	7521204	4686097	
МКД	Лепенец	Граница	42° 05' 58''	21° 20' 13''	300,0
	Лепенец	Влив	42° 01' 08''	21° 23' 09''	256,0

Согласно Уредбата за категоризација на водотеци, езера, акумулации и подземни води (Службен весник на РМ бр. 18/1999), реката Лепенец е категоризирана како II класа, која врз основа на користењето е многу чиста, мезотрофна вода, која во својата природна состојба може да се користи за бањање и рекреација, водени спортови, производство на други видови риби. Од страна на МЖСПП се доставени резултатите од мониторинг на параметрите за квалитетот на



водата во река Лепенец за мониторинг станицата Лепенец – Влив за секој месец во периодот 2007-2017 година (извор: Управа за хидрометеоролошки работи). Во продолжение табеларно се прикажани средните измерени вредности по параметри, како и граничните вредности на параметрите (максимално дозволени вредности или концентрации) кои може да бидат достигнати за II класа, согласно Уредбата за класификација на водите (Службен весник на РМ, бр. 18/1999).

Табела 23. Средни вредности на измерени параметри

ГРУПА НА ПАРАМЕТРИ	ПАРАМЕТАР	ЕДИНИЦА	ВРЕДНОСТИ		
			Средно измерени вредности	Гранични вредности за класа II	Класа според измерените вредности
ФИЗИЧКО-ХЕМИСКИ	pH		7.86	6,3-6,5	I
	Температура	°C	11,47		
РЕЖИМ НА КИСЛОРОД	O ₂	mg/l O ₂	10.67	6,0-7,99	I
	BOD ₅	mg/l O ₂	4.92	2.01-4.00	III
	COD	mg/l O ₂	3.67	2.51-5.00	II
	Суспендирани материји	mg/l	55.97	10-30	III
ХРАНИТЕЛНИ ЕЛЕМЕНТИ	Нитрати NO ₃	mg/l NO ₃	1.81	10	I-II
	Нитрити NO ₂	mg/l NO ₂	0.058	0.01	V
	Амонијак NH ₄	mg/l NO ₄	0.25	1	I-II

Горенаведените средни измерени вредности покажуваат дека концентрацијата на биохемиската потрошувачка на кислород, суспендираните материји и нитритите се над дозволениите граници, што укажува дека во реката Лепенец се успуштаат непречистени отпадни води кои го загадуваат водотекот.

Постојат следниве видови на појава на подземни води во Република Македонија: подземни води во неконсолидирани кватернерни и неогени седименти со високи до средни водоносни слоеви и со нископриносни водоносни слоеви, подземни води поради грешка и скршени зони, практично без водоносни слоеви или како локални водоносци и подземни води во карстни предели. Управата за хидрометеоролошки работи - УХМР врши мониторинг на подземните води за да се утврдат осцилациите само на водното ниво.



Систематски систем за следење на квалитетот на подземните води не е на располагање и затоа податоците за достапноста и за квалитетот на подземните води се водат како непостојни. Значи, не е можно да се изведат локации, граници и карактеризација на подземните водни тела во Македонија.

Мониторирањето на подземните води во поглед на осцилациите на водното ниво е извршена на следниве локации во рамките на изработка на Нацрт-Извештајот за анализа на река Лепенец во Македонија:

Табела 24. Основни податоци од извршен мониторинг на подземните води

Држава	Град/ Локација	Географска широчина (d m s)	Географска должина (d m s)	Длабочина (m)	Профил на локација
МК	Скопје	21°21'21"	42°03'01"	20.50	Волково
	Скопје	21°23'08"	42°00'55"	22,00	Злокуќани
	Скопје	21°22'38"	42°03'06"	20.50	Визбегово
	Скопје	21°24'55"	42°00'50"	18,00	Момин поток

12. Цели на животната средина

Според РДВ, еколошките цели се основен концепт за обезбедување одржливо управување со водите и високо ниво на заштита на водната средина. Тоа се оперативни цели кои мора да бидат исполнети со спроведување на избраните мерки во определен рок. Целите на животната средина се дефинирани за секое водно тело во речниот слив.

Главните цели на Директивата во однос на еколошките барања се:

- нема понатамошно влошување на состојбата на површинските и подземните води; сите водни тела се подобруваат и враќаат во нормална состојба
- остварување на добар статус до 2015 година, односно добар еколошки статус (или потенцијал) и добра хемиска состојба за површинските води и добра хемиска и квантитативна состојба за подземните води



- прогресивно намалување на загадувањето од приоритетни супстанции и постепено отстранување на приоритетни опасни супстанции во површинските води, како и спречување / ограничување на внесувањето на загадувачки супстанции во подземните води
- постигнување на стандардите и целите за заштитените подрачја.

Составен дел на целите за животната средина се и исклучоците и отстапувањата. Овие исклучоци ги опфаќаат следниве аспекти:

- продолжување на рокот од два пати по шест години, со други зборови, добар статус мора да се постигне до 2027 најдоцна
- привремено влошување на целите во случај на природни причини или „виша сила“
- нови промени на физичките карактеристики на површинските водни тела, или промени на нивото на подземните водни тела, или неуспех да се спречи влошување на статусот на површинските водни тела.

Процесот на поставување на целите на животната средина за „добар статус“, треба да се раководи од критериумите на општествена прифатливост и економска достапност на спроведените мерки. Иако не отстапува од принципот на користење на еколошки референтните услови, дефинирањето на максимален реален еколошки или хемиски статус се базира на повторување и интегриран процес на истовремено дефинирање на Програмата на мерки и целите за животната средина. Ова прашање може да се реши преку анализа на политиките и сценаријата при изборот на ефективни групи на мерки.

За одржливо управување со сливот на река Лепенец, а во рамките на горенаведените насоки од РДВ, како значајни цели на животната средина со кои ќе се обезбеди висок степен на заштита на животната средина се сметаат следниве:

- Заштитивање на населби и квалитетно земјоделско земјиште кое е загрозувано од поплави при појави на големи води;
- Сочувување (подобрување) на квалитетот на површинските води и одржување на ниво на класа II согласно Уредбата за категоризација на водотеци, езера, акумулации и подземни води (Службен весник на РМ бр. 18/1999);
- Сочувување (подобрување) на квалитетот на подземните води во заштитните зони на бунарското подрачје Нерези-Лепенец и одржување на ниво на класа I и II
- Заштитивање на крајбрежната вегетација и заштита на живеалиштата на водните животни;



- Рационализација при пренамена на земјиште од земјоделска намена за не-земјоделски цели (усвојување на минимален коридор за пристапни патишта, помошни објекти);
- Отстранување на сепарации за песок и чакал кои се границите на трите заштитни зони на бунарското подрачје Нерези-Лепенец и грижливо следење на работењето на постојните сепарации за песок и чакал кои се надвор од заштитните зони со интегрирани Б еколошки дозволи;
- Затварање на постојни диви депонии со претходна изработка на проектна документација;
- Организирано собирање, транспорт и депонирање на цврстиот отпад и градежниот шут на легални депонии согласно плановите за управување со отпадот изработени од општините кои припаѓаат во сливот на река Лепенец;
- Почитување на веќе пропишаните режими на заштита на заштитните зони на бунарското подрачје Нерези-Лепенец.

13. Програма на мерки за постигнување на целите на животната средина со економска анализа, временска рамка и поделба на надлежностите на институциите

Програмата на мерки е всушност основата на процесот на планирање, бидејќи ги дефинира активностите кои треба да се преземат во текот на планскиот период за да се постигнат целите на Директивата. Секоја програма на мерки ги вклучува „основните“ мерки, а доколку е потребно и „дополнителни“ мерки. „Основни мерки“ се минималните барања кои треба да се почитуваат и всушност вклучуваат мерки за спроведување на законодавството во врска со заштита на водата. Листа на основни мерки се вклучени во Анекс VI на РДВ. „Дополнителни“ се оние мерки кои се дизајнирани и имплементирани во прилог на основните мерки, со цел постигнување на целите за животната средина.

Претселекција на потенцијални соодветни мерки се врши водејќи сметка за животната средина и социо-економската состојба. Се користат три основни критериуми за претселекција на мерките:

1. Техничката изводливост

Избраните мерки мора да бидат спроведливи и по пилот фазата и треба да постојат примери на нивно успешно спроведување во држави со сличен социо – економскиот амбиент и климатски услови. Мерките мора да имаат значителни посакувани ефекти.



2. Општествена прифатливост

Избраните мерки треба да бидат прифатливи, или барем преговарани со локалните засегнати страни.

3. Економска достапност

Избраните мерки не смее да бидат несразмерно скапи и треба да бидат прифатливи. За сите мерки поединечно, како и за избраната комбинација на мерки, се прави анализа на исплатливост.

Дел од идентификуваните недостатоци се резултат на нецелосната примена на веќе усвоените закони и прописи. Затоа, при изготвувањето на Програмата, нивната примена се идентификува и се вклучени во крајната листа. Причина за тоа е дека самото спроведување на овие прописи ќе произведе значајни резултати во остварувањето на целите на Планот за подобрување на животната средина и статусот на водните тела во сливот на река Лепенец.

Генерално мерките за постигнување на целите на животната средина, тематски се поделени во следниве групи:

- Ризик од поплави
- Квалитет на површински води
- Флора и фауна
- Квалитет на подземни води.

Согласно Уредбата за спроведување на заштита и спасување од поплави (Службен весник на РМ, бр. 93/2005) прво се изработува Елаборат за заштита и спасување од поплави, кој опфаќа: определување на степенот на загрозеност на населението и материјалните добра, дефинирање организација и комуникација на задолжителните субјекти, определување на одбрамбени линии каде најчесто се случува излевање, определување на места за депонирање на заштитен материјал, определување простори и нивна експропријација и припрема за привремено задржување на излеаните води (ретензиони зони) во низводните делници, како и прецизно дефинирање на превентивни и оперативни мерки, со поделба на надлежностите помеѓу: МЖСПП, Дирекцијата за заштита и спасување, Центарот за управување со кризи, АД Водостопанство на РМ и УХМР.

Согласно член 124 од Законот за води, а со цел заштита од штетните дејства на водите, МЖСПП и МЗШВ изработува Програма за заштита од штетното дејство на водите во рамките на сливот, што е потребно и за сливот на река Лепенец. За спроведување на наведената програма, потребно е Општините да донесат оперативни планови за заштита и одбрана од поплави за загрозените подрачја, каде се одредуваат: границите на заштитените подрачја, оперативни мерки за заштита од



поплави и средства потребни за нивна реализација и се определува органот или субјектот кој ќе раководи. Согласноста за овие оперативни планови издава МЖСПП, ДЗС и ЦУК.

Со оглед на бујната вегетација, морфолошките деформации на речното корито на река Лепенец и исталожен нанос, потребно е чистење на речното корито на река Лепенец, од страна на Ад Водостопнаство на РМ, како субјект кој стопанисува со овој водотек. Чистењето треба да се изврши машински во должина од 14 км со ископ на земјен материјал, сечење на грмушки и вегетација и одвоз на материјалот до депонија. Наведената мерка е една од приоритетните која треба да се спроведе во најкраток можен рок, а потоа секоја година да се преземаат активности за одржување на речното корито на река Лепенец и крајбрежниот појас со широчина од по 5м од двете страни.

Како долгорочна мерка за заштита од ризик од поплави, потребно е прво да се изработи проектна документација за регулација на река Лепенец од км 11+300.00 до км 13+500,00 и при тоа да се искористи и постојната проектна документација за делот од км 1+770,00 до км 11+300,00. Потоа, потребна е изработка на Геодетски Елаборат за експропријација, врз основа на кој ќе треба да се изврши експропријација на земјиштето кое е надвор од катастарската парцела означена како речен коридор, а низ кое ќе поминува регулираниот водотек.

При регулацијата за река Лепенец, потребно е да се оформи речно корито со сложена геометриска форма, односно минор и мајор речно корито со инундации од двете страни, при што проценето е дека широчината на регулираното речно корито во правец помеѓу ножиците на насипите на мајор коритото ќе изнесува 47м, додека во кривина има проширување, така што вкупна широчина изнесува до 60м. Заштита од ерозија на речното дно и придвижување на наносот се превидува со стабилизациони прагови од габиони по дното на речното корито на секои 200 м растојание. Со оглед на влечните сили кои се јавуваат при големи води, предвидено е облагање на косините на минор коритото со камен – камена ѕидарија по целата должина. Со изведба на регулација на река Лепенец, ќе се постигне заштита од поплави и излевање на големи води со веројатност на појава еднаш во 100 години. Ова е долгорочно решение, кое е најдобро да се реализира по фази почнувајќи возводно и движејќи се низводно, по решавање на имотно правните односи и добивање на одобрение за градење за секоја фаза од регулацијата. Со регулацијата на река Лепенец во границите на ГУП, потребно е да се посвети внимание на реставрација на водните живеалишта, особено делот од каскада до влив во река Вардар, каде се мрестат рибите: македонска мрена, крап, црна мрена, клен, и скобуст (бојник) и обновување на автохтоните растителни заедници со засадување: бела врба, коприва, диво нане, лобода, бела топола. Минор речното корито треба да биде димензионирано да го прифати најчесто повторуваниот проток од $11 \text{ m}^3/\text{s}$,

додека мајор речното корито треба да прифати проток $226,80 \text{ m}^3/\text{s}$ за повратен период $T=100$ години.



Со оглед на бујичниот карактер на река Лепенец, а со цел намалување на ерозивните процеси и задржување на наносот, потребно е возводно од регулацијата (возводно од км 13+400,00) да се предвидат прегради за задржување на наносот, со отвори низ кои ќе истекува водата, а при надојдени големи води, водата ќе прелева над преградата. Со Основниот проект за регулација на река Лепенец, потребно е да се димензионираат и бујични прегради и на притоците на река Лепенец, со оглед дека се работи за порои.

Во однос на брзите и ненадејни поплави поврзани со интензивни врнежи, УХМР се залага за интегрален систем каде покрај податоците од тековниот метеоролошки мониторинг ќе се користат податоци и од радар, сателит и модел. Нумеричката прогноза е значајна за добивање информација неколку часа однапред за распределбата, количината и интензитетот на врнежите, користејќи дополнителен хидролошки модел. За таа цел, се предлага изградба на модерен компјутерски синоптички центар за рана најава и краткорочна временска прогноза со мониторинг на радарските системи, автоматските и мануелните метеоролошки и хидролошки станици, како и податоци од размена, односно вмрежување со метео сервисите од ЕУ, конзорциумот СЕЕКОП на балканско ниво, како и размена со Европскиот центар за краткорочна прогноза во Рединг, Велика Британија.

Како предлог мерка, претставниците на Управата за хидрометеоролошки работи, истакнаа дека е потребно да се изведат бетонски прагови на мерните профили за двете хидролошки станици (пред тунелот и пред вливот на река Лепенец) со цел да се стабилизира течението и мерните профили да се одржуваат, односно да не зараснуваат со вегетација.

Воедно, во насока на заштита од ризик од поплави, непходно е склучување договор помеѓу УХМР и хидролошката служба на Република Косово за контролирање на водите кои истекуваат од акумулацијата Фираја и кои влијаат на зголемување на протокот во река Лепенец низводно, односно на територија на Македонија.

Одржување на речниот коридор (чистење од отпадоци, косење трева и сл.) од страна на општините и по потреба ангажирање фирма за машинско чистење на речното корито од нанос и вегетација има големо значење од повеќе аспекти, особено за подобрување на животните услови за флората и фауната во речниот коридор.



Крајбрежниот појас е со широчина од 50м зад ножицата на насипот кај регулираните водотеци, односно 50м зад линијата на допирање на 50-годишна вода кај нерегулираните водотеци и во наведениот крајбрежен појас не треба да се дозволат сепарации, депонии, сечење дрва и изградба на градби кои би имале негативно влијание врз протокот на водотекот. Наведеното е веќе опфатено во член 131 од Законот за води, така што е потребна негова практична примена.

За непречен развој на флората и фауната и заштита на бунарското подрачје Нерези-Лепенец, на земјоделските површини од втората заштитна зона на бунарското подрачје Нерези-Лепенец се предлага производство на еколошка храна, со примена на дозволена количина на ѓубрива и пестициди согласно посебни прописи.

За подобрување на квалитетот на површинските води, од особена важност е да се изработи проектна документација и да се реализира изведба на систем за зафаќање, одведување и пречистување на отпадните води од детектираните диви испусти во сливот на река Лепенец, означени како испусти 5,6 и 9 во табела бр. 21.

Во однос на квалитетот на површинските води, потребно е субјектите кои стопанисуваат со ПСОВ во Волково – Ѓорче Петров и ПСОВ во с.Бразда – Чучер Сандево (каде тековно се изведува втората фаза) да достават барања за издавање дозволи за испуштање во води до МЖСПП, кое е потребно да постапи согласно законската регулатива. Воедно треба да се почитува Правилникот за методологија, референтните мерни методи, начинот и параметрите на мониторинг на отпадните води, вклучувајќи ја и тињата од пречистувањето на урбаните отпадни води (Службен весник на РМ, бр. 108/2011). Во првата година на функционирање на ПСОВ потребно е да испитаат 12 серии примероци земени во редовни интервали еднаш месечно, додека во наредните години е потребно да се испитаат минимум 4 серии примероци, доколку во текот на првата година е утврдено дека пречистената вода е сообразна со одредбите од Правилникот. Наведеново се однесува за субјектите кои стопанисуваат со пречистителните станици, како и за сите субјекти кои имаат системи за пречистување на индустриски отпадни води во рамките на сливот на река Лепенец. Резултатите од мониторинг на параметрите за квалитет на ефлуентот за секоја инсталација треба да бидат пренесени во форма согласно Правилникот за начинот на пренос на информации од мониторингот на испуштените отпадни води како и формата и содржината на образецот со кој се доставуваат податоците (Службен весник на РМ бр. 108/2011) со користење на обрасците од правилникот. Инспекцискиот надзор треба да утврди дали секоја инсталација која испушта отпадни води ги почитува горенаведените правилници.

Во трите заштитни зони на бунарското подрачје Нерези-Лепенец и во крајбрежниот појас е забранета експлоатација на песок и чакал, така што потребен е засилен инспекциски надзор за отстранување на постојни сепарации за песок и

чакал од оваа територија, со што ќе се подобри нивото и издашноста на подземните води и нема да има морфолошки деформации по дното на речното корито.

Површинските и подземните води се загадуваат и од постојните депонии кои се во непосредна близина на река Лепенец, а како поголеми депонии кои се детектирани со снимање со дрон во 2017 година се: депонијата во близина на каскадите пред вливот на река Лепенец во Вардар од десна страна и поголемата депонија за комунален отпад во Општина Ѓорче Петров после железничкиот мост.



Слика 25. Дива депонија после каскадите на река Лепенец



Слика 26. Голема дива депонија возводно од железничкиот мост во Општина Ѓорче Петров



Со одлука на советот на Општина Ѓорче Петров погоре прикажаната депонија не се користи, но потребно е нејзино затварање ос изработка на проектна документација и транспорт на веќе депонираниот материјал до легална депонија. За подолгорочно решение за управувањето со отпадот, Општина Ѓорче Петров предлага изведба на претоварна станица, се до изградба на регионална депонија.

Општина Чучер Сандево го депонира отпадот на депонијата Дрисла, а транспорт на истиот и е потребна соодветна механизација.

Општините кои гравитираат кон сливот на река Лепенец: Карпош, Ѓорче Петров и Чучер Сандево изработуваат Планови за управување со отпад за период од 3 до 6 години, кои согласно Законот за управување со отпад ги одобрува МЖСПП, а потоа се усвојуваат на седница на совет на општината.

Сите горенаведени предлог мерки за подобрување со управувањето на сливот на река Лепенец и остварување на целите на животната средина, се сублимирани табеларно со проценето влијание од имплементација, ориентациони цени за реализација и определување на надлежна институција и институции за координација, соработка и усогласување.

Програмата на мерки за постигнување на целите на животната средина има и временска рамка за имплементација на секоја предлог мерка, а во интерес на транспарентно управување со сливот на река Лепенец, на крајот на секоја година потребно е МЖСПП да изготви извештај за реализираните и тековни активности опфатени со Планот за управување и заштита од ризик од поплави на сливот на река Лепенец.

Во следната табела се прикажани ориентационите суми кои се потребни за реализација на ПУРС Лепенец по години, за планскиот период од 6 години.

Табела 25. Ориентациони суми на финансиски средства за реализација на ПУРС Лепенец по години

Ориентациони потребни финансиски средства за реализација на ПУРС Лепенец (€)					
1 ГОДИНА	2 ГОДИНА	3 ГОДИНА	4 ГОДИНА	5 ГОДИНА	6 ГОДИНА
835,500	2,080,000	2,207,000	2,107,000	1,007,000	907,000

ТЕМА	Бр.	МЕРКА	ПРОЦЕНЕТО ВЛИЈАНИЕ ОД ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА	ОРИЕНТАЦИОНА ЦЕНА (€)	НАДЛЕЖНА ИНСТИТУЦИЈА	КООРДИНАЦИЈА (СОГЛАСНОСТ)
РИЗИК ОД ПОПЛАВИ	1	Изработка на Елаборат за заштита и спасување од поплави согласно Уредба за спроведување на заштита и спасување од поплави, Службен Весник бр. 93/2005	Намалување на поплавувањето на земјоделски површини и рурални населби	3,000.00	АД Водостопанство на РМ во државна сопственост	МЖСПП, МЗШВ, ДЗС, ЦУК, УХМР
	2	Изработка на оперативен план за заштита и одбрана од поплави (член 126 од Законот за води) кој ќе содржи оперативни мерки за заштита на загрозеното подрачје	Спречување / намалување на поплавувањето на земјоделски површини и рурални населби	2,500.00	Општина Ѓорче Петров со Град Скопје	МЖСПП, ДЗС, ЦУК
	3	Изработка на оперативен план за заштита и одбрана од поплави (член 126 од Законот за води) кој ќе содржи оперативни мерки за заштита на загрозеното подрачје	Спречување / намалување на поплавувањето на земјоделски површини и рурални населби	2,500.00	Општина Чучер Сандево	МЖСПП, ДЗС, ЦУК
	4	Изработка на оперативен план за заштита и одбрана од поплави (член 126 од Законот за води) кој ќе содржи оперативни мерки за заштита на загрозеното подрачје	Спречување / намалување на поплавувањето на земјоделски површини и рурални населби	2,500.00	Општина Карпош со Град Скопје	МЖСПП, ДЗС, ЦУК
	5	Машинско чистење на речното корито на река Лепенец во должина од 14 км, за обезбедување слободен попречен профил на реката при зголемен водостој	Зголемување на пропусната способност на речното корито	280,000.00	АД Водостопанство на РМ во државна сопственост	МЖСПП, ДЗС, ЦУК
	6	Соработка и склучување Договор помеѓу УХМР и надлежните од Република Косово кои стопанисуваат со акумулацијата Фираја	Намалување на протокот во речното корито на Лепенец при интензивни врнежи	1,000.00	УХМР и Хидролошка служба во РК	МЖСПП, ДЗС, ЦУК
	7	Експропријација и подготвување на ретензионите зони за привремено прифаќање на излеаните води	Заштита од поплави низводно	60,000.00	АД Водостопанство на РМ во државна сопственост	МЖСПП, МЗШВ, ДЗС, ЦУК, УХМР

ТЕМА	Бр.	МЕРКА	ПРОЦЕНЕТО ВЛИЈАНИЕ ОД ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА	ОРИЕНТАЦИОНА ЦЕНА (€)	НАДЛЕЖНА ИНСТИТУЦИЈА	КООРДИНАЦИЈА (СОГЛАСНОСТ)
РИЗИК ОД ПОПЛАВИ	8	Изградба на модерен компјутерски синоптички центар за рана најава и краткорочна временска прогноза со мониторинг, податоци од размена и вмрежување и нумеричка прогноза со дополнителен хидролошки модел.	Брза анализа на временските појави и рано предупредување, со добивање на информации неколку часа однапред	40,000.00	УХМР	МЖСПП
	9	Проектна документација и изградба на бетонски прагови на мерните профили за двете хидролошки станици (пред тунелот и пред вливот на река Лепенец)	Хидромолошки мониторинг	12,000.00	АД Водостопанство на РМ во државна сопственост	УХМР
	10	Изработка на проектна документација на ниво на Основен проект со ревизија за регулација на речното корито на река Лепенец од км 11+300 до км 13+500 и градби за задржување на наносот на река Лепенец и бујичните притоки	Спречување / намалување на поплавувањето на земјоделски површини и контрола на нанос	50,000.00	МЖСПП	Влада на РМ
	11	Експропријација на земјиште за изведба на регулација на река Лепенец од км 1+770 до км 11+300, според Геодетски Елаборат за експропријација		1,000,000.00	МЖСПП	Влада на РМ
	12	Одобрение за градење, тендерски постапки за избор на изведувач и надзор и изведба на регулација на река Лепенец од км 1+770 до км 11+300, според ревидиран проект	Трајна спреченост за излевање на големи води со T=100 години	5,200,000.00	МЖСПП	Влада на РМ
	13	Експропријација на земјиште, Одобрение за градење, тендерски постапки за избор на изведувач и надзор и изведба на регулација на река Лепенец од км 11+300 до км 13+500, според ревидиран проект	Трајна спреченост за излевање на големи води со T=100 години	1,900,000.00	МЖСПП	Влада на РМ







ТЕМА	Бр.	МЕРКА	ПРОЦЕНТО ВЛИЈАНИЕ ОД ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА	ОРИЕНТАЦИОНА ЦЕНА (€)	НАДЛЕЖНА ИНСТИТУЦИЈА	КООРДИНАЦИЈА (СОГЛАСНОСТ)
ФЛОРА И ФАУНА	14	Изработка на проектна документација со ревизија за реставрација на водните живеалишта во делот од каскадите на река Лепенец до влив во река Вардар, каде се мрестат рибите и обновување на автохтоните растителни заедници	Подобрување на условите за развој за флората и фауната	10,000.00	МЖСПП	Влада на РМ
	15	Реализација на реставрацијата на водните живеалишта и автохтоните растителни заедници во делот од каскадите на река Лепенец до влив во река Вардар	Подобрување на условите за развој за флората и фауната	50,000.00	МЖСПП	Влада на РМ
	16	Изработка на проектна документација за хортикултурно уредување на регулирано речно корито и порибување	Подобрување на условите за развој за флората и фауната	20,000.00	МЖСПП	Влада на РМ
	17	Реализација на хортикултурно уредување на регулирано речно корито на река лепенец и порибување	Подобрување на условите за развој за флората и фауната	100,000.00	МЖСПП	Влада на РМ
	18	Одржување на речниот коридор (чистење од отпадоци, косење трева и сл.) од страна на општините	Подобрување на условите за развој за флората и фауната	30,000.00	Општина Ѓорче Петров, Општина Чучер Сандево, Општина Карпош	Град Скопје, МЖСПП

ТЕМА	Бр.	МЕРКА	ПРОЦЕНЕТО ВЛИЈАНИЕ ОД ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА	ОРИЕНТАЦИОНА ЦЕНА (€)	НАДЛЕЖНА ИНСТИТУЦИЈА	КООРДИНАЦИЈА (СОГЛАСНОСТ)
КВАЛИТЕТ НА ПОВРШНИНСКИТЕ ВОДИ	19	Изработка на проектна документација со ревизија за зафаќање, одведување и пречистување на отпадни води од диви испусти: 5,6 и 9.	Подобрување на параметрите за квалитет на водното тело	15,000.00	Општина Ѓорче Петров и Општина Карпош	МЖСПП
	20	Одобрение за градење, тендерски постапки за избор на изведувач и надзор и реализација на градежни активности за отстранување на дивите испусти, според проект	Подобрување на параметрите за квалитет на водното тело	120,000.00	Општина Ѓорче Петров и Општина Карпош	МЖСПП
	21	Доставување барање со пропратна документација за добивање дозвола за испуштање на води од ПСОВ во Волково	Дозвола за испуштање на пречистени води во река Лепенец	1,000.00	ЈП Водовод и канализација - Скопје	МЖСПП
	22	Мониторинг на отпадната вода по нејзино пречистување за ПСОВ Волково, согласно Правилникот за методологија, референтните мерни методи, начинот и параметрите на мониторинг на отпадните води, вклучувајќи ја и тињата од пречистувањето на урбаните отпадни води (Службен весник на РМ, бр. 108/2011) и пренос на информациите од мониторингот	Редовна контрола на параметрите на ефлуентот пред испуштање во реципиентот	6,000.00	ЈП Водовод и канализација - Скопје	МЖСПП
	23	Доизградба на канализациска мрежа и надградба на ПСОВ во с.Бразда за 9000 ЕЖ	Подобрување на параметрите за квалитет на водното тело	тековно	Општина Чучер Сандево	МЖСПП

ТЕМА	Бр.	МЕРКА	ИНДИКАТОР	ОРИЕНТАЦИОНА ЦЕНА (€)	НАДЛЕЖНА ИНСТИТУЦИЈА	КООРДИНАЦИЈА (СОГЛАСНОСТ)
КВАЛИТЕТ НА ПОВРШИНСКИТЕ ВОДИ	24	Доставување барање со пропратна документација за добивање дозвола за испуштање на води од ПСОВ во с.Бразда	Дозвола за испуштање на пречистени води во Бразданска река, притока на Лепенец	1,000.00	Општина Чучер Сандево	МЖСПП
	25	Мониторинг на отпадната вода по нејзино пречистување за ПСОВ во с.Бразда, согласно Правилникот за методологија, референтните мерни методи, начинот и параметрите на мониторинг на отпадните води, вклучувајќи ја и тињата од пречистувањето на урбаните отпадни води (Службен весник на РМ, бр. 108/2011) и пренос на информациите од мониторингот	Редовна контрола на параметрите на ефлуентот пред испуштање во реципиентот	5,000.00	Општина Чучер Сандево	МЖСПП
	26	Рационализација при пренамена на земјиште од земјоделска намена за не-земјоделски цели во крајбрежниот појас (член 131 од Закон за води)	Заштита на квалитетот на површинските води	тековно	Совети на: Општина Ѓорче Петров, Општина Чучер Сандево, Општина Карпош	МЖСПП
	27	Инспекциски надзор на постојни инсталации со издадени Б интегрирани еколошки дозволи за согледувања за испуштања на отпадни води и нивно пречистување	Заштита на квалитетот на површинските води	тековно	Инспектори за животна средина во: Општина Ѓорче Петров, Општина Чучер Сандево, Општина Карпош	МЖСПП



ТЕМА	Бр.	МЕРКА	ПРОЦЕНЕТО ВЛИЈАНИЕ ОД ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА	ОРИЕНТАЦИОНА ЦЕНА (€)	НАДЛЕЖНА ИНСТИТУЦИЈА	КООРДИНАЦИЈА (СОГЛАСНОСТ)
КВАЛИТЕТ НА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ	28	Одржување на првата заштитна зона на бунарското подрачје Нерези -Лепенец со сите заштитни мерки за водоснабдителниот систем	Одржување на квалитетот на подземните води	тековно	ЈП Водовод и канализација - Скопје	МЖСПП
	29	Инспекциски надзор со издавање наредба за отстранување на постојни сепарации за песок и чакал од трите заштитни зони на бунарското подрачје Нерези - Лепенец	Подобрување на квалитетот на подземните води	тековно	Инспектори за животна средина во општините	Градоначалници и Совети на Општини, МЖСПП
	30	Изработка на проектна документација за затварање на 2 депонии: кај каскадите на река Лепенец и возводно од железничкиот мост	Подобрување на квалитетот на подземните води	10,000.00	Општина Ѓорче Петров	Град Скопје, МЖСПП
	31	Тендерски постапки за избор на изведувач и надзор и реализација на активности за затварање на двете горенаведени диви депонии	Подобрување на квалитетот на подземните води	150,000.00	МЖСПП	Влада на РМ
	32	Инспекциски надзор со издавање наредба за отстранување на нелегално депониран комунален отпад и шут	Подобрување на квалитетот на подземните води	тековно	Инспектори за животна средина во општините	Градоначалници и Совети на Општини, МЖСПП
	33	Изработка на проектна документација за мониторинг на режимот на подземни води (нови пиезометри, физичко -хемиски и микробиолошки анализи)	Мониторинг на квантитетот и квалитетот на подземните води	12,000.00	Центар за санитарна контрола при ЈП Водовод и канализација	Град Скопје, МЖСПП
	34	Реализација на дополнителен мониторинг на режимот на подземни води (нови пиезометри, физичко -хемиски и микробиолошки анализи)	Мониторинг на квантитетот и квалитетот на подземните води	60,000.00	Центар за санитарна контрола при ЈП Водовод и канализација	Град Скопје, МЖСПП
	35	Одлука за ажурирање на граници на заштитни зони на бунарско подрачје Нерези-Лепенец, според Елаборат	Режим на подземните води		Влада на РМ	МЖСПП, Министерство за здравство

Бр.	МЕРКА	1 ГОДИНА	2 ГОДИНА	3 ГОДИНА	4 ГОДИНА	5 ГОДИНА	6 ГОДИНА	НАДЛЕЖЕН
1	Изработка на Елаборат за заштита и спасување од поплави согласно Уредба за спроведување на заштита и спасување од поплави, Службен Весник бр. 93/2005	3000€						Водо стопанство
2	Изработка на оперативен план за заштита и одбрана од поплави (член 126 од Законот за води) кој ќе содржи оперативни мерки за заштита на загрозеното подрачје	2500€						О Ѓ.Петров
3	Изработка на оперативен план за заштита и одбрана од поплави (член 126 од Законот за води) кој ќе содржи оперативни мерки за заштита на загрозеното подрачје	2500€						О Ч.Сандево
4	Изработка на оперативен план за заштита и одбрана од поплави (член 126 од Законот за води) кој ќе содржи оперативни мерки за заштита на загрозеното подрачје	2500€						О Карпош
5	Машинско чистење на речното корито на река Лепенец во должина од 14 км, за обезбедување слободен попречен профил на реката при зголемен водостој	180000€	100000€					Водо стопанство
6	Соработка и склучување Договор помеѓу УХМР и надлежните од Република Косово кои стопанисуваат со акумулацијата Фираја	1000€						УХМР
7	Експропријација и подготвување на ретензионите зони за привремено прифаќање на излеаните води	40000€	20000€					Водо стопанство

Бр.	МЕРКА	1 ГОДИНА	2 ГОДИНА	3 ГОДИНА	4 ГОДИНА	5 ГОДИНА	6 ГОДИНА	НАДЛЕЖЕН
8	Изградба на модерен компјутерски синоптички центар за рана најава и краткорочна временска прогноза со мониторинг, податоци од размена и вмрежување и нумеричка прогноза со дополнителен хидролошки модел.		40000€					УХМР
9	Проектна документација и изградба на бетонски прагови на мерните профили за двете хидролошки станици (пред тунелот и пред вливот на река Лепенец)		 12000€					Водо стопанство
10	Изработка на проектна документација на ниво на Основен проект со ревизија за регулација на речното корито на река Лепенец од км 11+300 до км 13+500 и градби за задржување на наносот на река Лепенец и бујичните притоки	 50000€						МЖСПП
11	Експропријација на земјиште за изведба на регулација на река Лепенец од км 1+770 до км 11+300, според Геодетски Елаборат за експропријација	500000€	 500000€					МЖСПП
12	Одобрение за градење, тендерски постапки за избор на изведувач и надзор и изведба на регулација на река Лепенец од км 1+770 до км 11+300, според ревидиран проект			 1000000€	2100000€	2100000€		МЖСПП
13	Експропријација на земјиште, Одобрение за градење, тендерски постапки за избор на изведувач и надзор и изведба на регулација на река Лепенец од км 11+300 до км 13+500					 1000000€	900000€	МЖСПП

Бр.	МЕРКА	1 ГОДИНА	2 ГОДИНА	3 ГОДИНА	4 ГОДИНА	5 ГОДИНА	6 ГОДИНА	НАДЛЕЖЕН
14	Изработка на проектна документација со ревизија за реставрација на водните живеалишта во делот од каскадите на река Лепенец до влив во река Вардар, каде се мрестат рибите и обновување на автохтоните растителни заедници	10000€						МЖСПП
15	Реализација на реставрацијата на водните живеалишта и автохтоните растителни заедници во делот од каскадите на река Лепенец до влив во река Вардар		50000€					МЖСПП
16	Изработка на проектна документација за хортикултурно уредување на регулирано речно корито и порибување		20000€					МЖСПП
17	Реализација на хортикултурно уредување на регулирано речно корито на река Лепенец и порибување			100000€				МЖСПП
18	Одржување на речниот коридор (чистење од отпадоци, косење трева и сл.) од страна на општините	5000€	5000€	5000€	5000€	5000€	5000€	ОПШТИНИ

Бр.	МЕРКА	1 ГОДИНА	2 ГОДИНА	3 ГОДИНА	4 ГОДИНА	5 ГОДИНА	6 ГОДИНА	НАДЛЕЖЕН
19	Изработка на проектна документација со ревизија за зафаќање, одведување и пречистување на отпадни води од дивни испусти: 5,6 и 9.	15000€						ОПШТИНИ
20	Одобрение за градење, тендерски постапки за избор на изведувач и надзор и реализација на градежни активности за отстранување на дивите испусти, според проект		120000€					ОПШТИНИ
21	Доставување барање со пропратна документација за добивање дозвола за испуштање на води од ПСОВ во Волково	1000€						Водовод
22	Мониторинг на отпадната вода по нејзино пречистување за ПСОВ Волково, согласно Правилникот за методологија, референтните мерни методи, начинот и параметрите на мониторинг на отпадните води, вклучувајќи ја и тињата од пречистувањето на урбаните отпадни води (Службен весник на РМ, бр. 108/2011) и пренос на информациите од мониторингот	1000€	1000€	1000€	1000€	1000€	1000€	Водовод
23	Доизградба на канализациска мрежа и надградба на ПСОВ во с.Бразда за 9000 ЕЖ							О Ч.Сандево

Бр.	МЕРКА	1 ГОДИНА	2 ГОДИНА	3 ГОДИНА	4 ГОДИНА	5 ГОДИНА	6 ГОДИНА	НАДЛЕЖЕН
24	Доставување барање со пропратна документација за добивање дозвола за испуштање на води од ПСОВ во с.Бразда		 1000€					О Ч.Сандево
25	Мониторинг на отпадната вода по нејзино пречистување за ПСОВ во с.Бразда, согласно Правилникот за методологија, референтните мерни методи, начинот и параметрите на мониторинг на отпадните води, вклучувајќи ја и тињата од пречистувањето на урбаните отпадни води (Службен весник на РМ, бр. 108/2011) и пренос на информациите од мониторингот		 1000€	1000€	1000€	1000€	1000€	О Ч.Сандево
26	Рационализација при пренамена на земјиште од земјоделска намена за не-земјоделски цели во крајбрежниот појас (член 131 од Закон за води)							ОПШТИНИ
27	Инспекциски надзор на постојни инсталации со издадени Б интегрирани еколошки дозволи за согледувања за испуштања на отпадни води и нивно пречистување							ОПШТИНИ

Бр.	МЕРКА	1 ГОДИНА	2 ГОДИНА	3 ГОДИНА	4 ГОДИНА	5 ГОДИНА	6 ГОДИНА	НАДЛЕЖЕН		
28	Одржување на првата заштитна зона на бунарското подрачје Нерези -Лепенец со сите заштитни мерки за водоснабдителниот систем							Водовод		
29	Инспекциски надзор со издавање наредба за отстранување на постојни сепарации за песок и чакал од трите заштитни зони на бунарското подрачје Нерези - Лепенец									
30	Изработка на проектна документација за затварање на 2 депонии: кај каскадите на река Лепенец и возводно од железничкиот мост	10000€								
31	Тендерски постапки за избор на изведувач и надзор и реализација на активности за затварање на двете горенаведени диви депонии			150000€					МЖСПП	
32	Инспекциски надзор со издавање наредба за отстранување на нелегално депониран комунален отпад и шут							општини		
33	Изработка на проектна документација за мониторинг на режимот на подземни води (нови пиезометри, физичко -хемиски и микробиолошки анализи)	12000€								
34	Реализација на дополнителен мониторинг на режимот на подземни води (нови пиезометри, физичко -хемиски и микробиолошки анализи)			60000€					Водовод	
35	Одлука за ажурирање на граници на заштитни зони на бунарско подрачје Нерези-Лепенец, според Елаборат									Влада на РМ