



СТУДИЈА ЗА ПРОЦЕНА НА ПРЕСПАНСКАТА ПАСТРМКА



**CRITICAL ECOSYSTEM
PARTNERSHIP FUND**



СТУДИЈА ЗА ПРОЦЕНА НА ПРЕСПАНСКАТА ПАСТРМКА

Автори

Проф д-р Васил Костов

Проф. д-р Милица Ристовска

М-р Јулијана Арсовска

М-р Ирина Маневска

Наслов на проектот

МОНИТОРИНГ И КОНЗЕРВАЦИЈА НА ЕНДЕМИЧНАТА И ЗАГРОЗЕНА ПАСТРМКА (*SALMO PERISTERICUS*) ВО НАЦИОНАЛНИОТ ПАРК „ПЕЛИСТЕР“ И ПРЕСПАНСКИОТ РЕГИОН

Проектот е финансиран од
Prespa Ohrid Nature Trust (PONT)

и

BirdLife International / Critical Ecosystems Partnership Fund (CEPF)

Имплементиран од
Balkan Foundation for Sustainable Development (BFSD)

Координатор на проект
Проф. д-р Силвана Манасиевска Симиќ

Скопје, Декември 2020



СТУДИЈА ЗА ПРОЦЕНА НА ГЕОГРАФСКАТА ДИСТРИБУЦИЈА, ГОЛЕМИНА НА ПОПУЛАЦИЈАТА, КОНЗЕРВАЦИСКИ СТАТУС, ВООЧЕНИ ЗАКАНИ И РИЗИЦИ, ВКЛУЧУВАЈЌИ ГО И ВЛИЈАНИЕТО ОД ХИДРОЦЕНТРАЛИТЕ ВРЗ ПРЕСПАНСКАТА ПАСТРМКА

I. ВОВЕД

1.1 Историјат

Преспанскиот Регион, во чии рамки се наоѓа Националниот парк „Пелистер“, е област со висока природна вредност, жив систем со уникатна функционалност и различни живеалишта важни за конзервација на бројни ретки и ендемични видови, меѓу кои и слатководни видови риби. Регионот на Јужниот Балкан го населуваат 9 слатководни вида риби од 23 ендемични таксони. Според „Red List of Freshwater Fish in the Mediterranean“, регионот на Преспа се карактеризира како едно од 10-те најзначајни влажни живеалишта на Медитеранот, како во однос на ендемизмот на неговите видови риби, така и во однос на неговата концентрација на загрозени видови. Во согласност со Црвената листа на загрозени видови на IUCN, осум од деветте вида ендемични риби се карактеризираат како ранливи (VU) или загрозени (EN). Преспанската пастрмка *Salmo peristericus* Karaman, 1938 се смета за загрозен вид (EN).

Преспанската пастрмка населува четири реки кои се вливаат во Преспанското Езеро од северна и источна страна. Три реки се наоѓаат во Република Северна Македонија - Голема (Лева), системот на реките Кранска и Брајчинска и една река се наоѓа во Грција - река Агиос Германос (Свети Герман). Делови од Брајчинска Река и нивните притоки припаѓаат на заштитеното подрачје Национален парк „Пелистер“. Иницијално, преспанската пастрмка се сметала за загрозена поради уништување на живеалиштата, нелегален риболов, извлекување/искористување на водата и конкуренција/компетиција на интродуцираната виножитна пастрмка и други салмониди (Economidis, 1995), додека во 2006 година, преспанската пастрмка е класифицирана како загрозена според критериумите на IUCN (Smith & Darwall, 2006).

Ранливоста и ендемизмот на преспанската пастрмка ги мотивираше научниците, менаџерите и носителите на одлуки да преземат иницијатива за заштита на популациите на преспанската пастрмка на прекугранично ниво. Подготвен е Првиот акциски план за видови со предлог-мерки за зачувување со цел да се обезбеди долгорочна конзервација на преспанската пастрмка (Crivelli и сор., 2008; Koutseri и сор., 2010). Покрај овој акциски план, како корисна алатка за зачувување, освен позитивниот резултат на воспоставување на прекугранична соработка меѓу научниците за конзервациски цели [стручни студии: „Development of a Transboundary Monitoring System for the Prespa Park Area“, (2009); „Transboundary Fish and Fisheries Management Plan for Prespa Lakes Basin“, (2012)], ниту еден од нив не е имплементиран од органите на управување за овозможување на поголема

заштита на видовите. Дополнително, сите овие дејствија и документацијата за важноста на пастрмката како загрозен ендемичен вид на сливот на Преспа не беше доволна да ги запре носителите на одлуки на централно ниво да одобрат изградба на мали хидроцентрали на Брајчинска и Кранска Река во 2014 година. Иако некои делови од живеалиштата на преспанската пастрмка се заштитени во рамките на Националниот Парк „Пелистер“, сепак конзервацијата на овој вид риба не може да се постигне преку мерки и активности само во границите на Националниот парк.

Меѓу другите проблеми што го забавуваат процесот на заштита на видовите во земјава е недостатокот од податоци за дистрибуцијата на популацијата, густината и трендот на популацијата, кои се важни параметри за соодветно управување со видовите и овозможување на долгорочно закрепнување на популациите на многу видови. Гореспоменатите параметри се основни клучни аспекти кои треба да се земат предвид при подготовката на Националната црвена листа. Во моментот, процената на ризикот од изумирање на слатководни риби за Националната црвена листа во Северна Македонија е задоцнет, бидејќи податоците за големината на популацијата и ареалот на распространување за повеќето видови риби се недоволни, додека податоците за трендовите на популациите се достапни само за некои видови преку податоците за риболов.

Врз основа на сите досега наведени факти и прашања, спроведувањето на проектните активности и стручните задачи во врска со поддршката за изработка на акциски план за зачувување (Conservation Action Plan) на ендемичната и загрошена преспанска пастрмка (*Salmo peristericus*), финансирана од PONT (Prespa Ohrid Nature Trust) и CEPF (Critical Ecosystem Partnership Fund) е од голема важност бидејќи овозможува добивање на нови податоци за дистрибуцијата, големината и структурата на популацијата на преспанска пастрмка во границите на Северна Македонија. Добиените податоци од теренските работни активности на проектот, во комбинација со постојните литературни податоци, обезбедуваат добра основа за успешна проценка на националниот статус на зачувување на пастрмката во Преспа, според критериумите на IUCN. Студијата за проценка претставува основа за развој на акциски план за конзервација (CAP) на преспанската пастрмка, како главна цел на Проектот. Добиените податоци се важни параметри за соодветно управување со видовите и овозможува закрепнување на популацијата на преспанската пастрмка на долгорочен план. Во исто време, реките кои се населени од преспанската пастрмка обезбедуваат неопходни услуги за благосостојба на луѓето. Критичките екосистеми кои обезбедуваат важни услуги, потребно е да бидат заштитени и да се спроведат мерки за зачувување.

1.2. Што знаеме за преспанската пастрмка?

Во обид да го одговориме прашањето „што знаеме за *Salmo peristericus*“, потенцираме дека станува збор за ендемски вид, кој со своето локално значење ја дополнува вредноста на

Преспанскиот Регион. Преспанското Езеро и неговото сливно подрачје се централна област на многу истражувања, во кои можат да се најдат малку податоци за *Salmo peristericus*. Евидентно е дека одговорот на прашањето „што сè е потребно треба да се дознае за преспанската пастрмка“ е доста обемен. Имено, сè уште постои недостаток на знаење за општата биологија и екологија на преспанската пастрмка, особено за хабитатните преференци, температурниот опсег, навиките на хранење, фенологијата, плодноста, старосната структура и репродуктивната стратегија.

Следејќи ја добрата научна практика, пред започнување со активностите на проектот, извршена е литературна анализа за консолидирање на податоците во врска со преспанската пастрмка. Прегледани се повеќе од 100 документи (научни трудови, студии за биолошка разновидност, програми за мониторинг, национални стратегии за зачувување на биолошката разновидност во регионот на Преспа, извештаи и сл.), а околу 30 беа селектирани за дизајнирање на теренското истражување. Дел од истражувањата опфаќаат податоци кои директно се однесуваат на преспанската пастрмка (дистрибуција, статус на популација), но поголем дел се однесуваат на други аспекти на сливот на Преспанското Езеро. Сепак, второспоменатите студии имаат голема вредност за овој проект бидејќи служат како информативен ресурс поврзан со живеалиштата на пастрмката.

Би сакале уште еднаш да потенцираме дека следниве теми во врска со таксономијата, статусот на популацијата, статусот на зачувување и живеалиштата на пастрмката претставуваат резиме на споменатите научни анализи.

1.2.1. Таксономски статус

Преспанската пастрмка е идентификувана и опишана од Караман (1938) како подвид (оригинално име *Salmo macedonicus peristericus*). Од неодамна таксономскиот статус на преспанската пастрмка е јасно идентификуван на ниво на вид *Salmo peristericus* под концептот за филогенетски видови (Phylogenetic Species Concept) (Kottelat, 1997; Kottelat и Freyhof, 2007). Идентификувањето на популациите како *S. peristericus*, засновано врз морфолошки и молекуларни карактери е во голема мера дискутирано (Crivelli и сор. 1998; Koutseri и сор. 2010). Единствените стабилни таксономски карактери што ги разликуваат преспанските пастрмки од останатите пастрмки од комплексот *Salmo trutta* се нискиот број на жабрени коски и виткото тело (Karakousis и сор., 1991; Delling, 2003). Митохондријалните ДНК-анализи ја приближија преспанската пастрмка кон јадранска линија на потекло (Karakousis и Triantaphyllidis, 1990; Apostolidis, 1996; Snoj и сор., 2009), додека микросателитската анализа (Berrebi и сор., 2013) го потврдува присуството на карактеристични метапопулации на видот долж одделните реки на сливот на Преспанското Езеро.

1.2.2. Дистрибуција

Според Караман (1938), во минатото имало докази дека големото Преспанско Езеро претставувало живеалиште за популацијата на преспанската пастрмка, но според Crivelli и sor. (2008), денес е исклучително ретко да се најде овој вид во езерото. Според Kottelat и Freyhof (2007), повремениот лакустрински фенотип може да произлезе меѓу другото и од порибување. Verrebi и sor. (2013), во нивната студија користеле некои единки од преспанска пастрмка кои потекнуваат од езерото, не наведувајќи дали потекнуваат од грчката или македонската страна на езерото. Според Shumka и Apostolou (2018), преспанската пастрмка се среќава многу ретко кај рибарите што ловат во Преспанското Езеро. Оваа изјава се заснова врз тригодишното ихтиолошко истражување (2013 – 2015) во Преспанското Езеро (Ilik-Voeva и sor., 2017). Сепак, врз основа на детални анализи на резултатите од оваа студија не можевме да најдеме специфични податоци за точната локација каде што била уловена преспанската пастрмка од езерото за време на истражниот период.

Врз основа на горенаведените податоци за литература, преспанската пастрмка денес опстојува во малите притоки на езерото: Лева Река (притока на Голема Река), Кранска Река и Брајчинска Река во Северна Македонија и река Агиос Германос во Грција. Должината на потоците каде што живее преспанската пастрмка се движи од 9 до 16 km (Koutseri и sor., 2010).

Долните делови на овие четири реки не одржуваат постојани популации на пастрмки поради апстракција на вода во текот на летото за наводнување (што резултира со мал проток и отсуство на големи вирови, додека речното корито може да биде целосно суво и по неколку недели/месеци), фрагментација на живеалиштата, ловокрадство и риболов и загадување од канализациски отпад (Koutseri и sor., 2010).

1.2.3. Големина и статус на популацијата

Повеќе детали за големината на популацијата на преспанската пастрмка може да се најдат во студијата на Koutseri и sor. (2010), како сумирани резултати од 10-годишната ихтиолошка истрага во реката Свети Герман, како и во 3-годишното истражување (2006 – 2008) за реките Лева, Брајчинска и Кранска. Во оваа студија е прикажан популацискиот тренд на преспанската пастрмка во р. Свети Герман кој укажува на намалување на нејзината популација. Оваа студија прикажува популациски тренд за преспанска пастрмка од реката Германос, кој укажува дека нејзината популација се намалува. Како резултат на ограничените квантитативни студии на популацијата на преспанската пастрмка од македонскиот дел во минатото, проценката за намалување на популацијата на преспанската пастрмка главно е заснована врз информации од локалното население.

Според резултатите од истата студија, во некои потоци мала е популацијата, односно потенцијално е во опасност од истребување, како што се популациите од горната река Кранска, реката Балтанска и река Средна. Според Koutseri и сор. (2010), за некои потоци (на пр. Балтанска Река, Средна Река) слабиот проток во лето и отсуството на големи вирови може да бидат причина за ниските густини на популацијата. За другите потоци, лов и/или риболов може да биде одговорен фактор. Сепак, авторите нагласуваат дека се потребни повеќегодишни истражувања за да се извлечат дефинитивни заклучоци, имајќи предвид дека популацијата на пастрмка варира широко. Добиените податоци за реката Свети Герман ја покажуваат потребата од долгорочно земање примероци, пред да се донесе заклучок за статусот на зачувување на еден вид.

Spirkovski и сор. (2012) спроведоа истражување во 2011 година за дистрибуција и изобилство на преспанската пастрмка во истите реки на нашата земја. За време на периодот на истражување (есен/пролет), пастрмката е детектирана во Брајчинска Река (помеѓу селата Брајчино и Љубојно), во делот на реката по сливот на Станишар, во реката Ржанска и во долните делови на реката Крива Кобила. Најголем број риби (на 100 m) биле уловени на Кранска Река по влевањето на реката Плитна, реката Србина (притока на реката Кранска), главниот тек на реките Брајчинска и Ржанска. Ниска густина на популација е забележана во Лева Река (Spirkovski и сор., 2012). Оваа студија покажа значителни информации за должинските класи на преспанската пастрмка. Најмалата должина на уловениот примерок е 31 – 50 mm, додека најголемата должина на примерокот е 271 – 290 mm. За време на оваа истрага, примероците над 300 mm не биле регистрирани. Според Crivelli и сор. (2008), максималната вкупна должина (TL) на *Salmo peristericus* е 35 cm.

Консолидирањето на податоците од објавените научни истражувања, односно литературната анализа, издвои неколку отворени и неодговорени прашања: Која е оптималната температура за преживување на пастрмката или оптималната температура за преживување на икрата? Каков вид храна претпочитаат и кој е пожелниот квалитет на живеалиштето? Која е причината за нивната мала големина? Колкава е должината и возраста при половото созревање? Кои се ефектите од изолацијата на популацијата?

Сепак, важно е да се нагласи дека големината на популацијата на преспанската пастрмка се дискутира само од аспект на нејзината густина, а не се однесува на половата зрелост на примероците. Имено, во екологијата „големина на популација е бројот на единки во популацијата“, но за проценка на статусот на зачувување според повеќе критериуми на Црвениот список на загрозени видови на IUCN, големината на популацијата е дефинирана од „бројот на полови зрели единки“.

Резултатите во рамките на овој проект за првпат откриваат податоци во врска со полот (пол) на дистрибуција (машки и женски) во местата за земање примероци од секоја река одделно. Овој параметар е исклучително важен за добивање одговор на одредени хипотези кои се однесуваат на репродуктивната стратегија на преспанската пастрмка.

1.2.4. Конзервациски статус и заштита

Како што беше споменато претходно, во 2006 година, според критериумите на IUCN, *Salmo peristericus* Karaman, 1938 беше класифициран како загрозен (EN) (Smith и Darwall, 2006). Оваа евалуација беше направена главно врз основа на податоците за статусот на популацијата на преспанската пастрмка во реката Свети Германос.

Crivelli и сор. (2008), врз основа на податоци од ихтиолошки истражувања во сите реки што ги населува *Salmo peristericus*, ја потврдува класификацијата преспанската пастрмка како загрозена (EN). Фрагментацијата на нејзиното живеалиште, ограничениот ареал на распространување и забележаниот континуиран пад беа главните критериуми за проценка на овој статус.

На Националната црвена листа на Грција (Crivelli и Nikolaou, 2008), преспанската пастрмка го има истиот статус на засегнатост – загрозен вид (EN).

Резултатите од проценката на националниот статус на конзервација се првиот чекор со цел да се развие акциски план за зачувување (CAP) за преспанската пастрмка, планиран како резултат од проектните активности.

Во врска со статусот на заштита на национално ниво, преспанската пастрмка како ендемичен и загрозен вид се наоѓа на списокот на национално заштитени или строго заштитени видови („Службен весник на Република Македонија“ бр. 139/2011). Исто така е вклучен во Додаток III од Бернската конвенција за зачувување на европскиот жив свет и природните живеалишта (Одлука 82/72 / ЕЕЗ на Европскиот комитет) и вклучен во Анекс 2 од Директивата 92/43 / ЕЕЗ, но во овие документи се однесува на друго име (*Salmo macrostigma*) (Freyhof и Brooks, 2011).

Наведените национални закони и регулативи предвидуваат заштита на речните сливови на Преспанскиот Регион преку кои се овозможува заштита на преспанската пастрмка.

Закон за заштита на природата (Службен весник 67/2004), според кој едно од четирите заштитени подрачја во сливот на Преспа е Националниот парк „Пелистер“ (НПП):

- Закон за заштита на Охридско, Преспанско и Дојранско Езеро („Службен весник на СФРЈ [4]“ бр. 45/77, 8/80, 51/88, 10/90 и „Службен весник на Република Македонија“) бр. 62/93), водите на овие три езера, крајбрежните области, извори и водотеци, поради нивните карактеристични одлики и убавини на природата, се прогласени за споменици на природата од особено значење за заедницата и се ставаат под посебна заштита.
- Закон за прогласување на дел од планината Пелистер за национален парк (Службен весник на Република Македонија бр. 150/07). Со овој закон, границите на паркот се

прошируваат вклучувајќи дел од горниот дел на долината на реката Брајчинска. Според овој закон, водите и водните живеалишта, вклучувајќи извори, потоци и реки се природно богатство и се зачувани во нивната природна состојба;

- Закон за прогласување на Преспанското Езеро како природен споменик („Службен весник на Република Македонија“ бр. 51/11, 79/13);
- Закон за прогласување на локалитетот Езерани кај Преспанското Езеро како Парк на природата („Службен весник на Република Македонија“ бр. 24/12);
- Националниот парк „Пелистер“ е исто така дел од мрежата Смарагд (под кодот МК0000004); IUCN (IUCN III); Зелен појас (под шифра МК002);
- НП „Пелистер“ е дел од прекуграничниот резерват на биосфера Охрид-Преспа;
- Областа е веќе идентификувана заедно со Паркот на природата Езерани како потенцијална локација Натура 2000 во рамките на проектот Натура 2000 „Зајакнување на имплементациските капацитети на Натура 2000 - EUROPEAID / 136609 / IN / SER / MK“

1.2.5. Живеалишта на преспанска пастрмка

Типологија на реки

Податоци за хидроморфолошките и морфолошките елементи, како и податоци за хемиските и физичко-хемиските параметри на Лева, Брајчинска и Кранска Река може да се најдат во студијата „Развој на план за управување со сливот на Преспанското Езеро; RFQ 50/2009 Технички извештај - дел II (Development of Prespa Lake Watershed Management plan; RFQ 50/2009 Technical report – part II). Идентификација на главните проблеми со управувањето со сливот во студиите „сливот на Преспанското Езеро“ (2010) (Prespa Lake Watershed" (2010) и „План за управување со сливот на Преспанското Езеро“ (2014 година) ("Prespa Lake Watershed Management Plan" (2014)). Според резултатите од овие студии, реките Лева, Брајчинска и Кранска припаѓаат на Екорегин б, мали реки од ист тип на река (тип 1), со многу кратки и брзи протоци пред да се влеат во Преспанското Езеро. Одделениот дел од Кранска и Брајчинска е со добар хидрауличен контакт со нивната околина, богата крајбрежна вегетација, чиста вода со многу мала спроводливост (< 100), малку кисела, со малку хранливи материи кои се лесно биоразградливи, и со разновидна природна флора и фауна, во и околу водотекот. Претставени се некои избрани податоци за хидрологија и вредности на одредени физичко-хемиски параметри на водата од Лева, Брајчинска и реката Кранска (табела 1).

Табела 1. Избрани хидролошки податоци (период 1961 – 2009) и податоци за хемиски и физичко-хемиски елементи за Лева, Кранска и Брајчинска Река. Информации од студијата „Развој на управување со сливот на Преспанското Езеро план; Фаза II - Идентификација на главните проблеми во сливот на сливот на Преспанското Езеро“ (2010) “Development of Prespa Lake Watershed Management Plan; Phase II - Identification of the major watershed management issues in Prespa Lake Watershed” (2010).

Параметри	Лева Река	Кранска Река 1 (Кранска Река возводно од с. Арвати)	Кранска Река 1 (Кранска Река низводно од с. Арвати)	Брајчинска Река 1 (горен дел лоциран во Национален парк „Пелистер“)	Брајчинска Река 2 (долен дел лоциран надвор од НП „Пелистер“)
Надморска височина	871 m	1 040 m	908 m	1 043 m	866 m
Должина на водно тело	9,363 km	6,642 km	4,709 km	8,758 km	9,546 km
Површина F (km ²)	30.80	24.72	38.05	37.80	73.96
Проток (m ³ /s) Qmean	0.436	0.468	0.570	0.813	1.17
Runoff Module (l/s/km ²)	14.1	19	15	21.5	15
Длабочина и ширина на река	H avg. = 0.20 – 1.00 m, B avg. = 4.00 – 8.00 m	H avg. = 0.20 – 0.50 m, B avg. = 1.00 – 4.00 m	H avg. = 0.20 – 0.50 m, B avg. = 4.00 – 8.00 m	H avg. = 0.20 – 1.00 m, B avg. = 3.00 – 8.00 m	H avg. = 0.20 – 1.00 m, B avg. = 3.00 – 8.00 m
Просечна ширина	4 m	2 m	5 m	3 m	6 m
Просечна длабочина	0.3 m	0.3 m	0.3 m	0.2 m	0.2 m
Структура и супстрат на речното дно	Bedrock	Natural, embedded	Natural, coarse	Natural, embedded	Natural, coarse
Просечен состав на супстрат	Large stones, pebbles, gravel	/	/	Large stones	/
Mean water slope	54.6 ‰	135.0 ‰	38.5 ‰	107.1 ‰	27.6 ‰
Просечна воздушна температура	6.93	4.81	7.45	4.48	
Термална состојба	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Кислородна состојба	High	Natural	Natural	Natural	High
Салинитет	Low	Low	Natural	Low	Low
Закиселување	Slightly alkaline	Neutral to slightly acid	Variable alkaline	Slightly alkaline	Slightly alkaline
Нутриенти	Natural	Low	Variable slightly elevated	Slightly elevated	Slightly elevated

За време на подготовката на Планот за управување со сливот на Преспанското Езеро, спроведен во периодот 2010 – 2014 година, изведен е комплексен првичен контролен мониторинг на квалитетот на водата за да се идентификува еколошкиот статус на обележаните водни тела. Врз основа на хидроморфолошки и физичко-хемиски квалитети, вклучително и биолошки (макроинвертебрати и алги) компоненти, Лева Река е класифицирана како река со „добар“ еколошки статус; Брајчинска (1) и Кранска Река (1) со статус „висок“, Брајчинска 2 со „сиромашен“, додека Кранска Река (2) со „умерен“ еколошки статус.

Сите овие податоци се базираат на вредности измерени само на една или две мерни точки долж главниот тек на реките Лева, Брајчинска и Кранска. Очигледно е дека за секоја мала притока што гравитира кон овие три главни водотеци не постоеле податоци во врска со овие параметри. Варијацијата помеѓу потоците ќе резултира со варијација во структурата и здравјето на популацијата преспанска пастрмка.

За време на изработката на Студијата за проценка и тековните активности на теренот, евидентирани се карактеристиките на речното корито и вредностите на одредени физичко-хемиски параметри на водата од сите мерни станици (27).

Студија за рипариски шуми

Според податоците присутни во студијата „Annex for the Management Plan for Nature Monument Prespa Lake“ (2019), Лева, Брајчинска и Кранска Река се протегаат покрај некои живеалишта вклучени во Директивата (Анекс I):

- 9270 Хеленски шуми со *Abies borisii-regis* - букови шуми (*Fagus sylvatica*), кои се карактеризираат со присуство на *Abies borisiiregis*, *Doronicum caucasicum*, *Galium laconicum*, *Lathyrus venetus*, *hellenicum*. Во Националниот парк „Пелистер“, живеалиштето е поврзано со ширење на заедницата *Fago-Abietetum meridionale*. Постојат две добро развиени заедници во областа на селото Брајчино. Поголемиот се наоѓа на локалитетот Калојзана, од левата страна на Брајчинска Река, а помалиот е под врвот Балтан, од десната страна на Ржанска Река. Доминантен вид е *Abies borisii regis*, додека буката се јавува како придружен вид. Карактеристични видови се *Galium rotundifolium*, *Pyrola minor*, *Orthilia secunda*, *Luzula luzulina*, *Veronica officinalis*, *Geranium robertianum* и други;
- 9280 *Quercus frainetto* шуми со *Fagus sylvatica*/*Fagus moesiaca* се јавуваат во преодната зона помеѓу супрамедитеранските и планинските височини, се карактеризира со присуство на голем број видови од сојузот *Quercion frainetto*. Вегетацијата е претставена од заедниците *Quercetum frainetto-cerris*, *Carpino orientalis-Quercetum frainetto* и *Carici cuspidatae - Quercetum frainetto* Rizovski (1974). Доминантни дрвенести видови се *Quercus frainetto* и *Quercus cerris*, а други вклучуваат *Acer tataricum*, *Fraxinus ornus*, *Acer obtusatum*. Чести дрвенести видови се: *Rubus canescens*, *Cytisus nigricans*, *Colutea arborescens*, додека тревни видови се

Helleborus odorus, *Lathyrus laxiflorus*, *Trifolium pignanii*, *Festuca heterophylla*, *Silene italica*, *Clinopodula tracheliare*, *Campopodium vulgus* и *campopodium vulg.* Ова живеалиште се наоѓа кај селото Брајчино;

- 91E0 * Алувијални шуми со *Alnus glutinosa* и *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Albion incanae, Salicion albae). Составот на видовите дрвја вклучува видови толерантни на поплави како *Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Populus nigra*, *Populus alba* и грмушки од *Salix* spp. Нивните шуми се наоѓаат на пониските области и базени со типична вегетација на влажни станишта, понекогаш исто така и пловечки заедници на хидрофити.

Крајбрежната шума овозможува висок квалитет на живеалиштето како соодветна температура на водата (засенчување), стабилност на брегот, ограничена ерозија или намалување на испарувањето во текот на летниот период. Бидејќи реките каде што живее пастрмка се идентификуваат како мали реки, достапноста на скривалишта, заснована на остатоци од дрво, од голема важност е за структурата и здравјето на популацијата.

Врз основа на QBR-индексот (Kazoglou и сор., 2010), вкупната покриеност на брегот со рипариска вегетација е значително поголема во горните делови на Брајчинска и Кранска Река во споредба со горните делови на реката Агиос Германос и Лева Река, што сугерира дека Брајчинска и Кранска Река обезбедуваат подобри услови за популациите на преспанската пастрмка (поголема сенка врз коритото и подобро регулирање на температурата на водата). Оваа студија потврди дека долните делови на четирите реки, под надморската височина од 900 m, се доста деградирани. Покрај веќе познатите проблеми, како што е намалениот проток во текот на летото поради користење на водата за наводнување, се чини дека има изразена (очигледна) човекова интервенција во овие крајбрежни живеалишта, што доведува до нивна фрагментација.

Типови на речни хабитати

Речниот систем во Националниот парк „Пелистер“, според класификацијата на живеалиштата EUNIS, се идентификувани како C2 реки – површински течечки води со постојано брзи водни текови - епиритрални и метаритрални потоци и привремени водни текови. Во корелација со класификацијата на HD 92/43 / EE3 тие одговараат на типот на живеалиште 3260: водотеци со вегетација на *Ranunculion fluitantis* и *Callitricho - Batrachion*. Според студијата „Анекс за план за управување со споменикот на природата Преспанско Езеро (2019)“, живеалиштето ја покрива тревната вегетација покрај водотеците, од рамнинска до планинска надморска височина. Се однесува на реки или потоци со бавен проток или со среден проток. Вклучува голем број на флоатантни (лебдечки) или субмерзни (потопени) заедници на водни растенија од вегетацијата *Ranunculion fluitantis* и *Callitricho-Batrachion*. Растителната покривка се карактеризира со видовите *Ranunculus trichophyllus*, *Ranunculus fluitans*, *Ranunculus peltatus*, *Ranunculus aquatilis*, *Myriophyllum* spp., *Callitriche* spp., *Berula erecta*, *Mentha aquatica*, *Potamogeton* spp., *Fontinalis antipyretica* и други.

Вегетација што е повеќе поврзана со мезотрофни и еутрофични потоци и реки се среќава во средините и особено во долните водотеци што се влеваат во Преспанското Езеро.

Хранливи ресурси за преспанската пастрмка

За рибите, живеалиштата претставуваат место кое содржи биотички и абиотички компоненти неопходни за размножување, раст и преживување. Структурата на популацијата зависи од достапноста на скривалиштата, бројот и големината на вировите, присуството/отсуството на остатоци од дрво, вклучувајќи го и носивоста на потоците. Обично, критериумите што се користат за карактеризирање на живеалиштето на пастрмка често се засноваат врз набљудуваните корелации помеѓу карактеристиките на физичкото живеалиште и изобилството на пастрмка. Знаејќи го фактот дека живеалиштето исто така содржи ресурси за храна што се неопходни за овозможување на растот и опстанокот на пастрмките, за изненадување е ретката процена на безрбетниците како хранлив ресурс во рамките програмите за мониторинг на живеалиштата на пастрмка (Fausch и сор., 1988).

Според Koutseri и сор. (2010), една од заканите за преспанската пастрмка е нискиот капацитет на носивост на реките - достапност на храна. Од гореспоменатите причини, варијацијата на изобилството на безрбетници низ просторни и временски размери е од големо значење за проценка на просторната и временската варијација на преспанската пастрмка. Во овој момент, единствените податоци во врска со дистрибуцијата на макроинвертебрати во Лева, Кранска и Брајчинска Река може да се најдат во студијата „Развој на План за управување со сливот на Преспанското Езеро; RFQ 50/2009. Технички извештај - дел II. Идентификација на главните проблеми со управувањето со сливот во сливот на Преспанското Езеро“ (2010) “Development of Prespa Lake Watershed Management plan; RFQ 50/2009. Technical report – part II. Identification of the major watershed management issues in Prespa Lake Watershed” (2010), како и магистерски труд на Шорева (2015).

Според овие студии, фауната на дното од Лева Река покажува присуство на 15 таксони, кои претежно припаѓаат на групи инсекти. Меѓу нив, водните инсекти (Trichoptera, Diptera и Plecoptera) претставуваат доминантни групи. Таквиот вид бентосна заедница е карактеристичен за релативно здрави текови на вода. Просечната годишна густина на водните макроинвертебрати е $169,83 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$.

Фауната евидентирана во примероците од Кранска 1 (горниот дел) е составена од 25 таксони. Од квантитативна гледна точка, водните инсекти (Ephemeroptera, Trichoptera и Diptera: Chironomidae) биле најзастапните групи во макрозообентосот. Индикатор за висок квалитет на водата е *Baetis alpinus*, доминантен вид во бентосната фауна. Просечната годишна густина на макроинвертебралите во текот на Кранска Река, според овие студии, изнесувала $483,61 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$.

Вкупно 21 таксон се идентификувани во примероците на дното од Кранска 2. Diptera, проследено со Oligochaeta, Trichoptera и Ephemeroptera се најразновидните групи. Откриено е умерено присуство на таксони во групата EPT (Ephemeroptera-Plecoptera-Trichoptera). На овие мерни места е забележано присуство на видови од Plecoptera, кои укажуваат на зголемување на загадувањето. Најзначајни групи од квантитативен аспект биле Oligochaeta и водните инсекти Diptera и Ephemeroptera. Квантитативно доминирале α -мезосапробни индикатори *Lumbriculus variegates* и *Cricotopus bicinctus*, како и полисапробичен индикатор *Tubifex tubifex*. Просечната годишна густина на макроинвертебратите низводно од Кранска Река за време на истражниот период била $732,99 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$.

Според анализите на дното на фауната од Брајчинска Река (горниот дел), евидентирани се разновидни бентосни заедници претставени со доминирани видови од Ephemeroptera, проследени со Trichoptera и Plecoptera, претежно карактеристични за планински, чисти и брзи текови. Појавата на видови чувствителни на загадување – *Crenobia alpina* и *Austropotamobius torrentium*, јасно укажува на здрав речен екосистем. Просечната годишна густина на макроинвертебратите по течението на Брајчинска Река била $400,39 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$.

Анализите на дното на фауната од Брајчинска Река (долен дел) покажале присуство на мал број видови. Регистрирани се 8 таксони во Trichoptera. Нискиот број на таксони во групата EPT укажува на зголемен стрес во екосистемот. Доминантен вид бил *Cricotopus bicinctus*, кој претставувал 59,68 % од заедницата. Просечната годишна густина на макроинвертебратите низводно од Брајчинска Река за време на истражуваниот период била $403,98 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$.

Проценка на распространувањето и густината на популацијата на преспанска пастрмка во водотеците од македонската страна на Преспанското Езеро ќе се процени според задачите поставени во рамките на проектот. Дополнителни активности преземени од нашиот тим, како што се одредување на процентот на репродуктивно зрели единки во популациите, старосната структура на популациите и кондицискиот фактор, беа направени со цел да се добијат повеќе знаења за биологијата на преспанската пастрмка (биотички фактори). Оваа информација може да даде одговор за потенцијалните закани што можат да се влијаат врз понатамошно намалување на големината на популацијата на овој ендемичен и загрозен вид риба, истовремено давајќи решение за понатамошни активности на човекот, со цел да се ревитализираат популациите на преспанската пастрмка. Дали достапноста на храната или репродуктивната стратегија и ниското регрутирање, како што Koutseri и sor. (2010) претпоставуваат дека се причина за опаѓање на популацијата во текот на минатото, или можеби временската и просторната варијабилност на нивното опкружување доведува до репродуктивна стратегија што ќе доведе до слабост на популацијата на пастрмка, се прашања и теми за кои ќе се дискутира во рамките на завршните резултати на Проектот.

1.3. Цели на Проектот (студија за проценка)

Главната цел на проектот е да се подобри статусот на зачувување на популацијата од преспанската пастрмка во Северна Македонија преку активности за заштита, мониторинг и зачувување во Националниот парк „Пелистер“ и македонскиот дел од регионот на Преспа.

Проектот ги има следниве специфични задачи и цели:

- Проценка на статусот на конзервација на преспанската пастрмка;
- Поддршка на развој на Акцискиот план за зачувување (CAP) за преспанската пастрмка;
- Дизајн на долгорочна програма за мониторинг на пастрмката во Преспа;
- Дизајн и спроведување на програма за обука за вработените во PIPNP и другите засегнати страни.

Клучните активности на проектот вклучуваат:

- Проценка на распределбата на популацијата,
- Проценка на големината и структурата на популацијата на преспанската пастрмка во Северна Македонија,
- Проценка на ризиците и заканите на популацијата од преспанска пастрмка,
- Развој на план за заштита на видовите, вклучувајќи мониторинг и градење на капацитетите на персоналот на НП „Пелистер“ и другите засегнати страни за спроведување на CAP.

II. ТЕРЕНСКИ АКТИВНОСТИ И ИСТРАЖУВАЊА

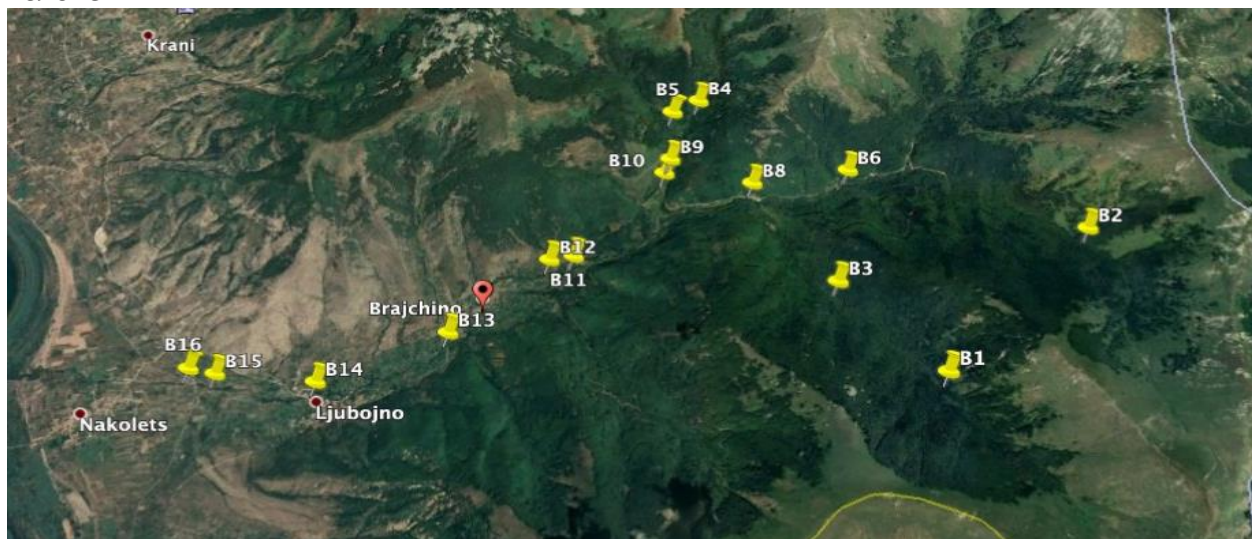
Теренските активности во рамките на проектот беа извршени во периодот од 5.11. до 9.12.2020 година. На почетокот на проектот, земањето примероци беше планирано да се изврши на приближно 20 профили, но нивниот број беше проширен и истражувањето беше извршено на вкупно 27 профилни точки (мерни станици): шеснаесет (16) на Брајчинска Река, седум (7) на Кранска Река и четири (4) на Лева Река. На секоја точка, веднаш по пристигнувањето беа утврдени GPS-координатите. Изборот на профили (точки) беше засновано врз основа на истражувањето на Criveli и sor. (2008), спроведено под теренско водство од страна на учесниците на претходните истражувања.

Табела 2. Профили – мерни точки (профили, опис и релевантни податоци за истите: време, локација, надморска височина, ГПС-координати, итн.)

Дата на истражување	Река	Опис на профил	GPS - координати	Надморска висина	Претходно означени точки	Нови означени точки	Должина на профил SP	Просечна ширина на профил SP	Површина на ловеење m ²
Брајчинска река и притоки									
4.12.2020	Ржанска Река	највисоко	40.8951556, 21.2169734	1 571	T1	B1	180	1.2	216
4.12.2020	Брајчинска Река	највисоко Рупа	40.911569, 21.2366257	1 518	T3	B2	130	1.3	169
4.12.2020	Ржанска Река	пред и по бетонски мост	40.9056922, 21.2046308	1 381	T2	B3	144	1.5	216
5.12.2020	Дрмишар	пред влив со Марушица	40.9287137, 21.1870883	1 300	T6	B4	130	2.5	325
5.12.2020	Брајчинска Марушица	500 метри пред соедин. со Дрмшар	40.9260916, 21.1835457	1 286	T7	B5	120	2	240
5.12.2020	Брајчинска Река	голем дол помеѓу МХЕ и зафатот	40.919247, 21.2062476	1 228	T5	B6	120	3	360
6.11.2020	Балтанска Река	притока на Брајчинска	40.8981639, 21.1754088	1 223	T10	B7	142	2	284
4.12.2020	Брајчинска Река	по зафатот на МХЕ ПЦЦ	40.9181438, 21.1943514	1 202	T4	B8	100	3	300
5.12.2020	Станишар	Пред (над) зафатот за МХЕ	40.9199579, 21.1824587	1 194	T25	B9	60	1	60
5.12.2020	Станишар	по (под) зафатот на МХЕ	40.9180173, 21.181943	1 170	T8	B10	80	1	80
6.11.2020	Брајчинска Река	Свети Илија	40.9120561, 21.1789965	1 111	T9	B11	160	3	480
6.11.2020	Брајчинска Река	300 m под МХЕ ПЦЦ над с. Брајчино	40.909132, 21.1668358	1 040	T22	B12	142	2.5	355
9.11.2020	Брајчинска Река	помеѓу селата Брајчино и Љубојно	40.8992765, 21.150944	945	T11	B13	110	3	330
6.12.2020	Брајчинска река	во селото Брајчино под дрвениот мост	40.8958916, 21.1371943	908	T26	B14	130	3	390
6.12.2020	Брајчинска Река	над каскада	40.8968549, 21.1215941	871	T27	B15	160	3	480
6.12.2020	Брајчинска Река	под каскада	40.8969053, 21.120313	859	T28	B16	180	3	540
							2 088		4 825
Кранска река и притоки									

7.12.2020	Србина Река	пред соед. со Кранска Марушица	40.9640508, 21.1592977	1 420	T13	K1	184	1	184
7.12.2020	Кранска Марушица	пред соед. со Србина Река	40.9630681, 21.1616222	1 410	T14	K2	160	1.5	240
7.11.2020	Кранска Река	прва точка по формир.	40.961847, 21.1555918	1 341	T15	K3	140	1.5	210
8.11.2020	Кранска Река	пред зафатот на МХЕ „А“	40.9576009, 21.146132,	1 243	T16	K4	120	3	360
8.11.2020	Речиште	пред влив во Кранска	40.9571672, 21.1420453	1 225	T17	K5	130	1	130
8.11.2020	Кранска Река	помеѓу зафатот и МХЕ	40.9547416, 21.1355744	1 171	T18	K6	159	3	477
8.11.2020	Кранска Река	во с. Арвати	40.9461383, 21.1198977	1 034	T23	K7	120	3	360
							1 013		1 961
Лева река и притоците									
9.11.2020	Бигличка Река	200 m пред (над) влив во Лева Река	41.1666794, 21.0368637	1 058	T20	L1	200	0.8	160
9.11.2020	Лева Река	највисок профил	41.1736788, 21.0388894	1 054	T12	L2	150	1.2	180
9.11.2020	Лева Река	средна точка (профил)	41.167068, 21.0368365	1 035	T19	L3	120	1.2	144
9.11.2020	Лева Река	селото пред Лева Река	41.1661969, 21.0294434	1 014	T21	L4	100	3	300
							570		784

Електрориболовот беше спроведен според дефинирана стандардна методологија (Директива на СЕН, 2003), со електрични агрегати за електрориболов Samus 1000 и Samus 725G. При изведување на основните мерки на терен, изловената риба беше во жива состојба. Масата на секоја риба е измерена индивидуално (приближна 0,1 g), како и должинските параметри (вкупна должина, должина до опаш, должина на тело, во mm), понатаму беше детерминиран и полот (според половиот диморфизам на рибите) и земени беа луспи од секоја риба заради утврдување на возрасната структура. По извршувањето на сите теренски мерења, рибите беа вратени живи во водата на истото место од каде што беа изловени.



Слика 1. Профили (точки) на Брајчинска Река и притоците



Слика 2. Профили (точки) на Кранска Река и притоците



Слика 3. Профили (точки) на Лева Река и притоците

На секој профил беа одредени следниве основни физичко-хемиски параметри на водата: концентрација на растворен кислород, сатурација на водата со кислород, рН на вода, температура на водата, температура на воздухот, кондуктивитет и салинитет.

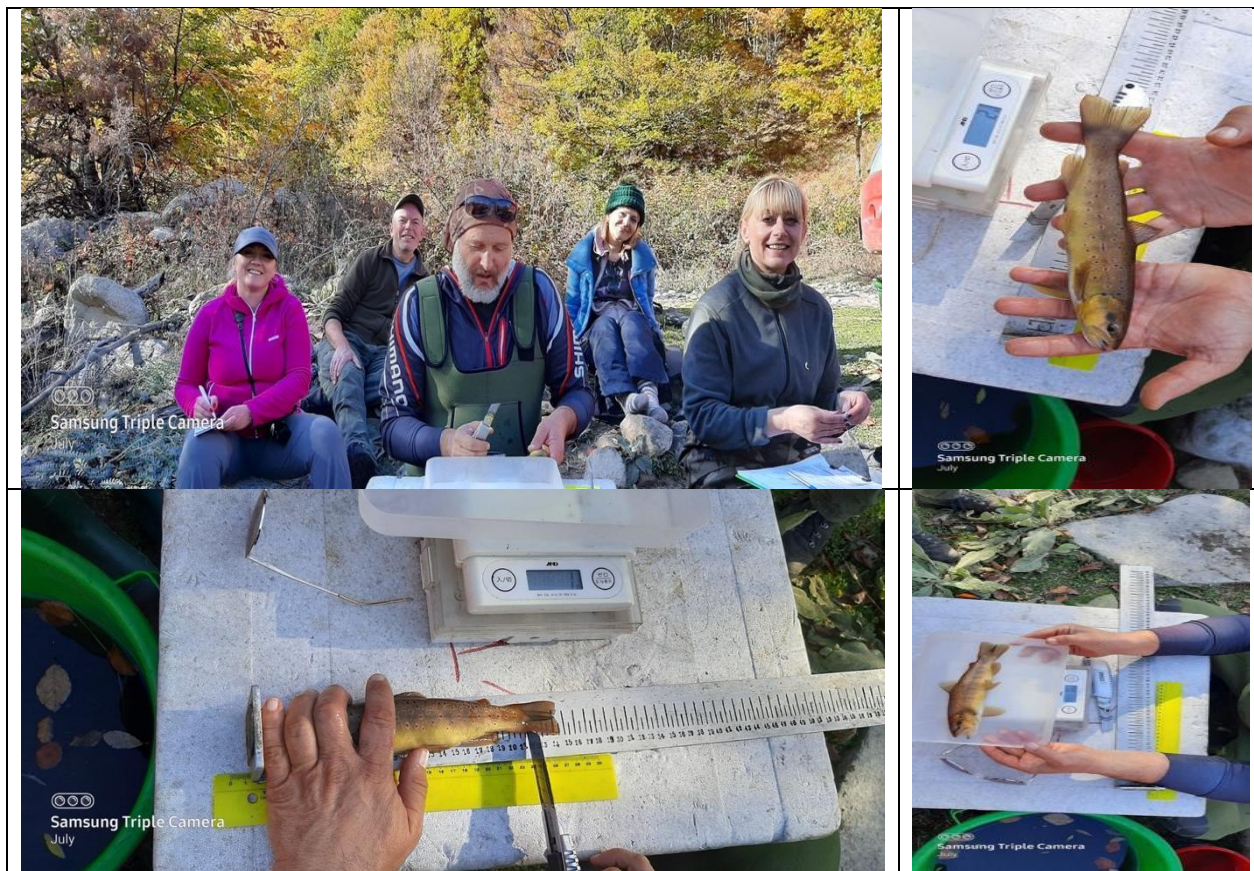
На секоја точка беа пополнети протоколи во кои се забележани сите релевантни и потребни податоци (прилог протокол): име и означување на точката (профилот), датум, хидрографски слив, курс, опис на локација, референтна страница, GPS-координати, време на почеток, време на завршување на истражувањето на профилот, надморска височина, методологија за земање примероци, риболов, површина на риболов, режим на протокот, димензии на локацијата, ширина, длабочина, подлога, сенка, временски услови, физичко-хемиски мерења (кондуктивитет, растворен кислород, рН, салинитет температура на воздухот, температура на водата), клучни притисоци и закани, вегетацијата на коритото, видот на живеалиштето, деталите за живеалиштата на риби, други белешки/интервјуа со локалното население итн.



Слики 4 – 8. Електрориболов



Слика 9,10. Електрориболов – проектен и експертски тим

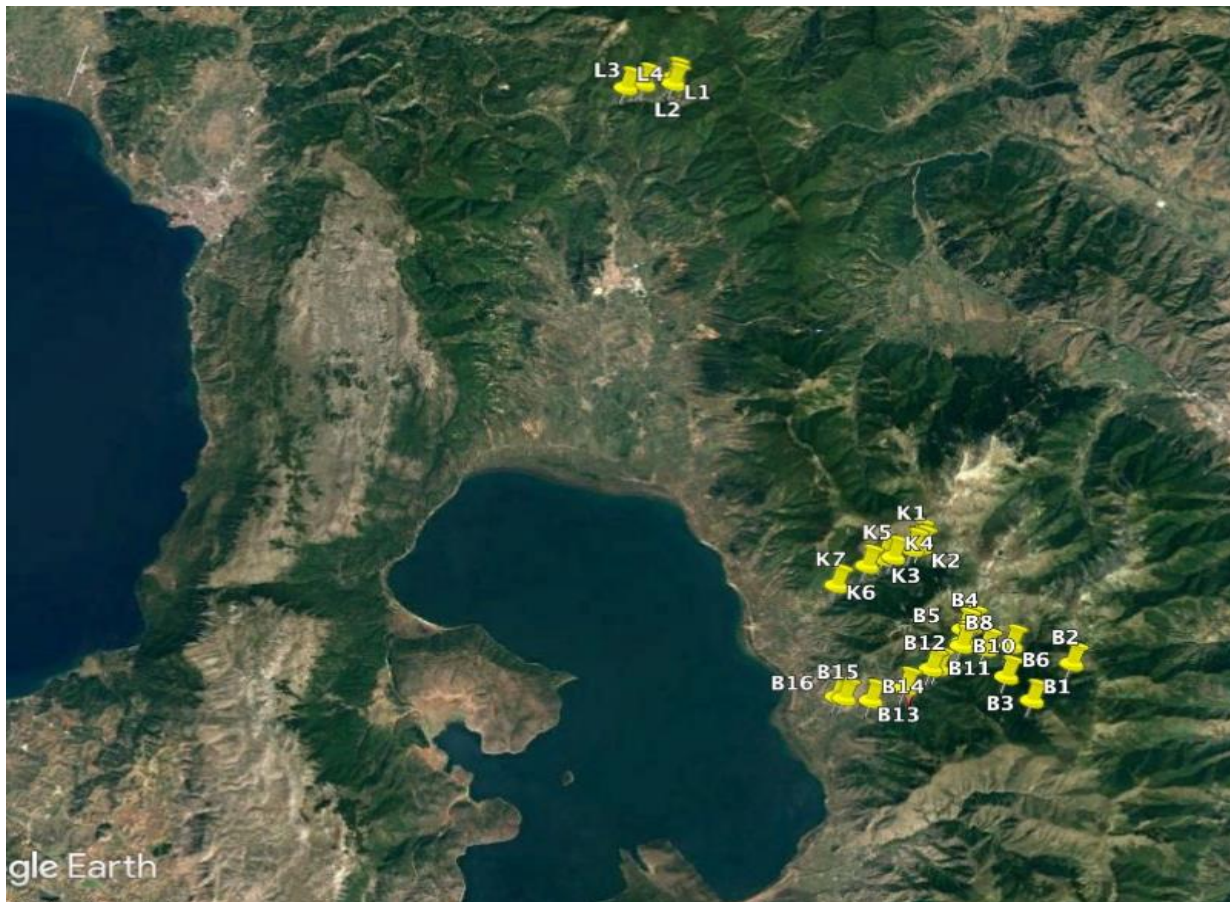


Слики 11 – 14. Основни теренски мерења на рибите

II. РЕЗУЛТАТИ ОД ТЕРЕНСКИТЕ ИСТРАЖУВАЊА

3.1. Распространетост, големина на популацијата, дистрибуција и густина на *S. peristericus*

Големината на популацијата, густината, распространетоста и дистрибуцијата на рибите обезбедуваат основни информации за екологијата на популацијата, динамиката, генетиката и еволутивната биологија. Дистрибуцијата е важна за колонизацијата на нови живеалишта, а влијае врз генетската структура на популацијата (имиграција и емиграција), како и врз демографските процеси во рамките на популацијата. Ограниченото фаворизирање на присуството, како на пример локална адаптација, може да доведе до ограничен проток на гени помеѓу популациите, а за возврат може да ја подобри репродуктивната изолација. Последични може да бидат процесите на специјација (Mayr 1963; Futuyma, 1990).



Слика 15. Просторна дистрибуција на *Salmo peristericus* на територијата на Република Северна Македонија

Присуството на *Salmo peristericus* е констатирано кај речиси сите дефинирани профили, освен на профилот во селото Арвати (SP-K7) на Кранска Река и SP-M1 на Бигличка Река.

Табела 3. Дистрибуција, густина и дисперзија на *S. peristericus* во Брајчинска Река и притоците

Дата	Профил (SP)	профил бр.	Број на изловени риби	Должина на профил	Просечна ширина на профил	Помината површина м ²	риби/100 м ²	риби/ha
4.12.2020	Ржанска Река	B1	4	180	1.2	216	2	185
4.12.2020	Брајчинска Река	B2	5	130	1.3	169	3	296
4.12.2020	Ржанска Река	B3	17	144	1.5	216	8	787
5.12.2020	Дрмшар	B4	21	130	2.5	325	6	646
5.12.2020	Марушица Брајчинска	B5	6	120	2	240	3	250
5.12.2020	Брајчинска Река	B6	21	120	3	360	6	583
6.11.2020	Балтанска Река	B7	7	142	2	284	2	246
4.12.2020	Брајчинска Река	B8	7	100	3	300	2	233
5.12.2020	Станишар	B9	1	60	1	60	2	167
5.12.2020	Станишар	B10	5	80	1	80	6	625
6.11.2020	Брајчинска Река	B11	6	160	3	480	1	125
6.11.2020	Брајчинска Река	B12	12	142	2.5	355	3	338
9.11.2020	Брајчинска Река	B13	48	110	3	330	15	1455
6.12.2020	Брајчинска Река	B14	16	130	3	390	4	410
6.12.2020	Брајчинска Река	B15	19	160	3	480	4	396
6.12.2020	Брајчинска Река	B16	32	180	3	540	6	593
	Вкупно		227	2 088	36	4 825	5	458

Електрориболовот на Брајчинска Река и нејзините притоки беше спроведен на вкупно 16 профили и беа регистрирани 227 примероци (единки) на *Salmo peristericus*, од кои 177 беа измерени и обработени. За време на истражувањето, на Брајчинска Река се поминати 2 088 метри од реката, со вкупна површина од 4 825 м². На секој профил беше одредена и релативната густина на популацијата, а беше пресметана и вкупната релативна густина на популацијата на *Salmo peristericus* во целиот тек.

Пресметаната релативна густина на популацијата на *Salmo peristericus* во Брајчинска Река е 458 риби/ha. Најмала релативна густина е пронајдена на профилот B11 (125 риби/ha), а најголема на профилот B13 (1 455 риби/ha). На три профили (B1, B9 и B11), густината на популацијата е под 200. Сепак, констатираните густини помали од 200 риби/ha се доста ниски, а одржливоста на тие популации останува проблем.

Табела 4. Дистрибуција, густина и дисперзија на *Salmo peristericus* во Кранска Река и притоците

Дата	Профил (SP)	Профил бр.	Број на изловени риби	Должина на профил	Просечна широчина профил	Помината површина m ²	риби/100 m	риби/ha
7.12.2020	Србина Река	K1	13	184	1	184	7	707
7.12.2020	Марушица Кранска	K2	43	160	1.5	240	18	1 792
7.11.2020	Кранска Река	K3	24	140	1.5	210	11	1 143
8.11.2020	Кранска Река	K4	44	120	3	360	12	1 222
8.11.2020	Речиште	K5	20	130	1	130	15	1 538
8.11.2020	Кранска Река	K6	34	159	3	477	7	713
8.11.2020	Кранска Река	K7	0	120	3	360	0	0
	Вкупно		178	1 013	14	1 961	10	1 016

Електрориболовот на Кранска Река и нејзините притоки беше извршен на 7 профилни точки, на кои беа евидентирани вкупно 178 риби, од кои 144 беа изловени и обработени (измерени или анализирани). За време на истражувањата на Кранска Река беше помината вкупна должина од коритото од 1 013 метри, а со вкупна површина од 1 961 m².

Утврдена беше релативната густина на популацијата на секој профил, и пресметана вкупната релативна густина на популацијата на *Salmo peristericus* за целиот тек. Пресметаната релативна густина на популацијата на пастрмка во Кранска Река е 1 016 риби/ha. Најмала релативна густина е констатирана на профилот K1 (707 риби/ha), а најголема на профилот K2 (1 792 риби/ha). На профилот K7 (во селото Арвати) не беше изловен ниту еден примерок од *Salmo peristericus*.

Табела 5. Дистрибуција, густина и дисперзија на *Salmo peristericus* во Лева Река и притоците

Дата	Профил (SP)	Профил број	Број на изловени риби	Должина на профил SP	Просечна широчина на профил SP	Помината површина m ²	риби/100 m ²	риби/ha
9.11.2020	Бигличка Река	L1	0	200	0.8	160	0	0
9.11.2020	Лева Река	L2	3	150	1.2	180	2	167
9.11.2020	Лева Река	L3	2	120	1.2	144	1	139
9.11.2020	Лева Река	L4	3	100	3	300	1	100
	Вкупно		8	570	6.2	784	1	101

На Лева Река беа изловени вкупно 8 риби, на четири профили. Вкупната релативна густина на популацијата пастрмка во Лева Река е исклучително мала и изнесува 101 риби/ха. Густината на сите испитувани профили е под 200 риби/ха.

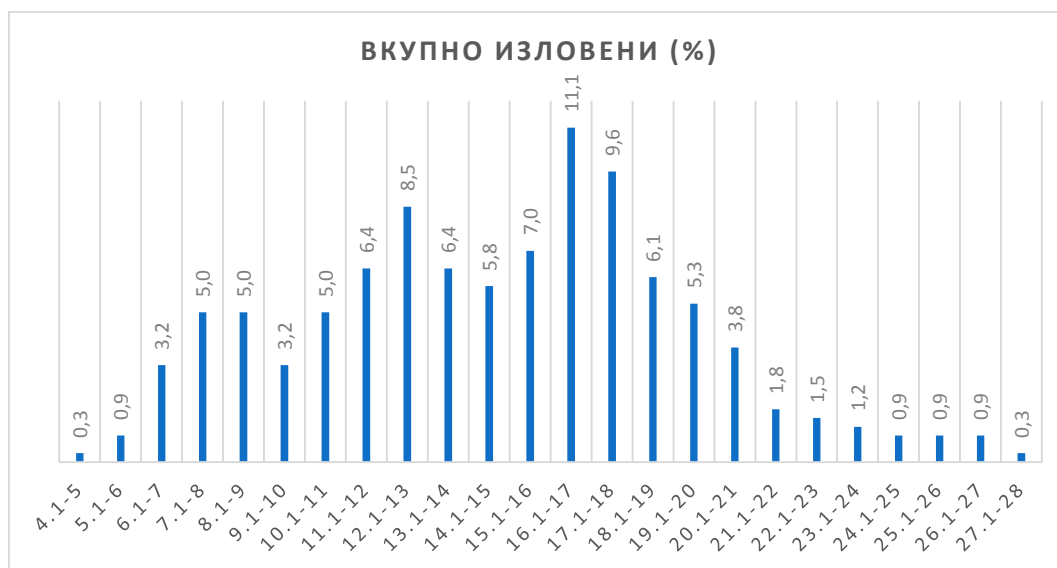
Сумирајќи ги резултатите од теренските истражувања, може да се заклучи дека најбројна и со најголема густина е популацијата на преспанската пастрмка во Кранска Река. Најниска и генерално под минималните граници е популацијата на преспанската пастрмка во Лева Река.

3.2. Структура на популацијата – големина (дистрибуција на должински класи)

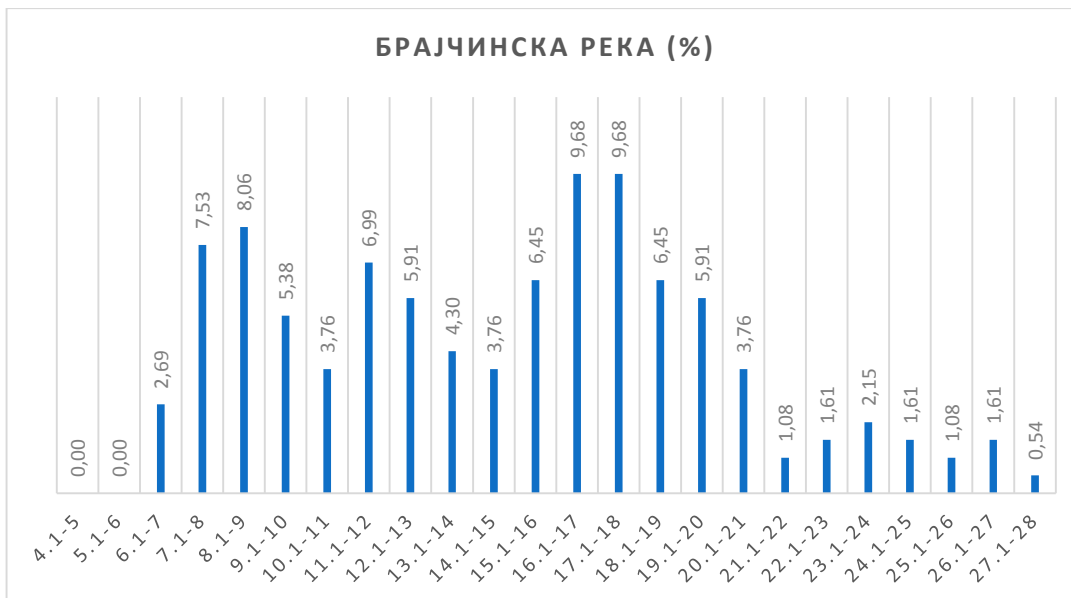
3.2.1. Должински класи

Структурата – големината на популацијата се однесува на густината на рибите во рамките на различни должински класи. Распоредувањето на популацијата во должински класи е од суштинско значење при примена на методи кои се користат при проценка на растот, морталитетот на рибите во текот на времето, како и за проценка на биомасата. Ваквиот начин на проценка во должински класи истовремено е многу ефективен и практичен, а должината може да се измери многу лесно и многу прецизно. Овој пристап овозможува брзо сортирање на единките во должински класи, прикладни за повеќето методи што се користат за проценка на продукцијата.

Должината на уловените пастрмки се движи од 4,1 cm до 28 cm. Изловените пастрмки се поделени на 24 должински класи (слика 16) Најголема дистрибуција има во должинската класа 16,1-17,0 cm (11,1 % од изловената риба). Вкупно 66,2 % од пастрмската популација во реката припаѓа на должинската класа од „11,1-12 до 19,1-20 cm“.

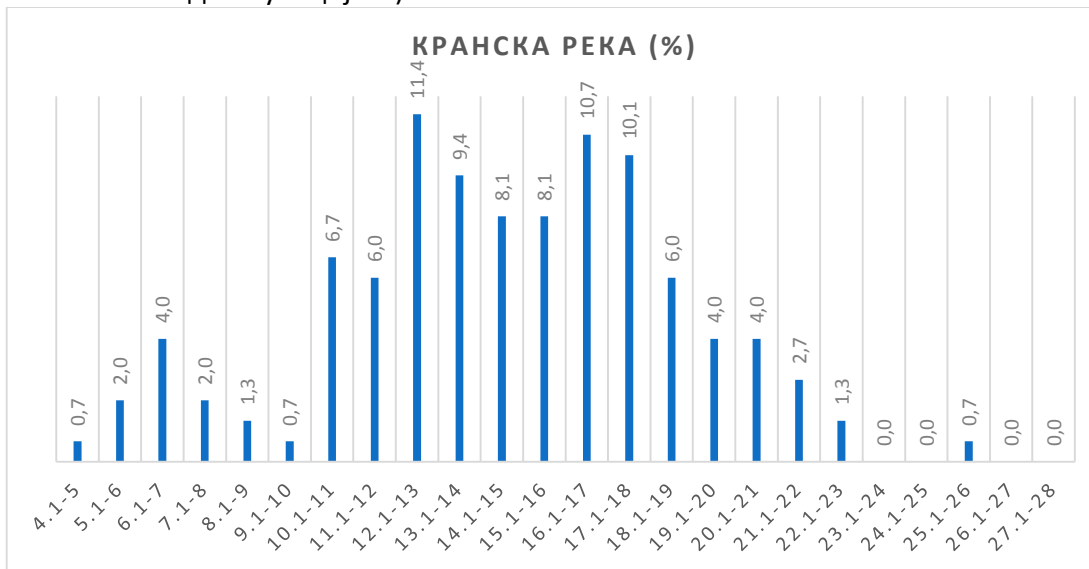


Слика 16. Дистрибуција на должински класи од вкупно изловени риби (%)

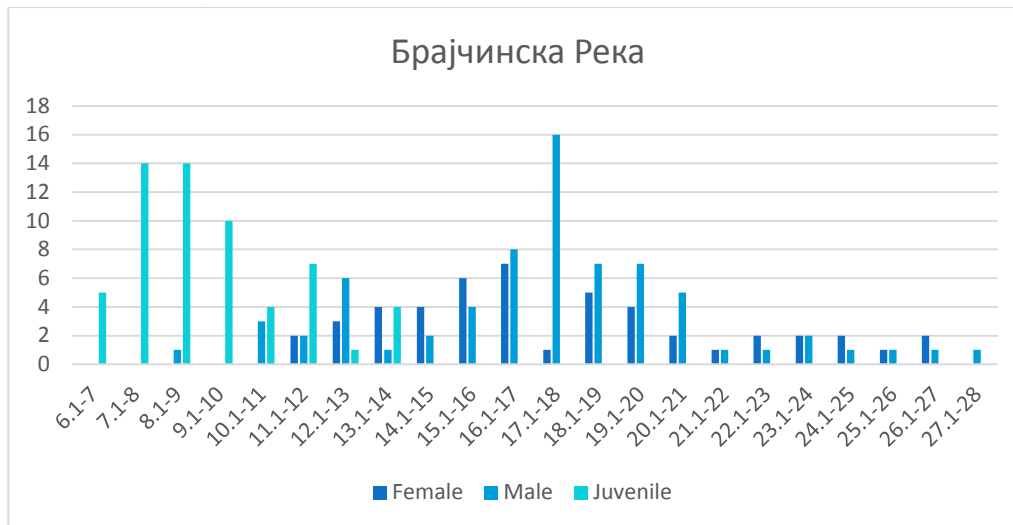


Слика 17. Големина на популацијата (должинска) структура на *Salmo peristericus* во Брајчинска Река (%)

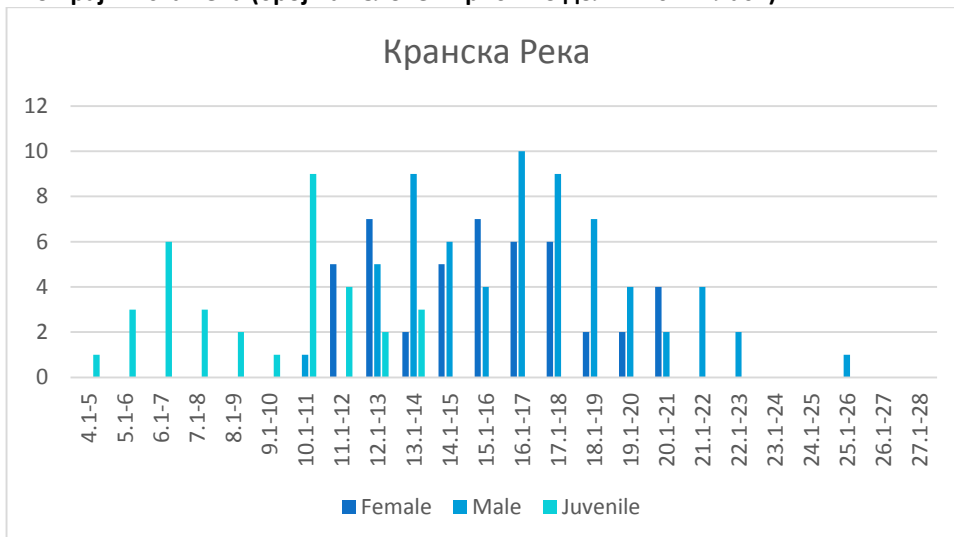
Структурата на популацијата на *Salmo peristericus* во Брајчинска Река не се разликува многу од дефинираната структура на вкупната популација. Најголем број на изловени риби се со должина помеѓу 16 и 18 сантиметри (приближно 20 % од популацијата). Релативно големо присуство во уловот (со над 5 % во уловот) се рибите во должински класи од 7,1 до 9 см или (приближно 16 % од популацијата).



Слика 18. Големина на популацијата (должинска) структура на *Salmo peristericus* во Кранска Река (%)



Слика 19. Популациска структура (должина/пол) на изловени единки *Salmo peristericus* во Брајчинска Река (број на изловени риби по должински класи)



Слика 20. Популациска структура (должина/пол) на *Salmo peristericus* од Кранска Река поделени по полова и должинска класа (број на изловени риби по должински класи)

Во Кранска Река, најголемиот дел од пастрмската популација е со должина од 10,1 до 18 cm, а најмногу се застапени рибите од групата со должина од 12,1 до 13 cm.

Во Лева Река, како што е веќе прикажано, изловен е мал број риби (вкупно 6) и тоа се: две машки единки во должински класи 12,1-13 и 14,1-15 и четири женски единки во должинска класа од 16,1 до 17 cm.

Од сликата 20 се гледа дека во голем број должински класи доминираат машките единки, особено во оние класи кои се најбројни, почнувајќи од класата од 16,1-17 до класата од 19,1 - 21 cm.

Може да се заклучи дека во Кранска Река во должинските класи претежно доминираат машки единки. Нивниот број во класите се зголемува до должинската класа од 16,1 до 17 cm, а потоа се намалува. Најголемата уловена риба во реката Кранска е мажјак, со должина над 25 cm.

3.3. Полова структура на популацијата и полова зрелост во релација со должината

Во Брајчинска Река, првите полово зрели машки единки се регистрирани во должинската класа од 8,1 до 9 cm, што е исклучително мала должина за појава на полова зрелост. Првата полово зрела женска единка е во класа од 11,1 до 12 cm. Јувенилни единки се констатирани до должинската класа 13,1-14 cm. Сите изловени единки од популацијата на пастрмка во Брајчинска Река, со должина над 14 cm се полово зрели и способни за репродукција.

Табела 6. Популациска структура (должина/пол) на изловени единки *Salmo peristericus* во Брајчинска Река (поделени по пол и должински класи)

Должинска класа	Женски единки	Машки единки	Јувенилни	Вкупно
6.1-7	0	0	5	5
7.1-8	0	0	14	14
8.1-9	0	1	14	15
9.1-10	0	0	10	10
10.1-11	0	3	4	7
11.1-12	2	2	7	11
12.1-13	3	6	1	10
13.1-14	4	1	4	9
14.1-15	4	2	0	6
15.1-16	6	4	0	10
16.1-17	7	8	0	15
17.1-18	1	16	0	17
18.1-19	5	7	0	12
19.1-20	4	7	0	11
20.1-21	2	5	0	7
21.1-22	1	1	0	2
22.1-23	2	1	0	3
23.1-24	2	2	0	4
24.1-25	2	1	0	3
25.1-26	1	1	0	2
26.1-27	2	1	0	3
27.1-28	0	1	0	1
Вкупно	48	70	59	177

Во Кранска Река, првата половино зрела машка единка се појавува во должинска класа од 10,1-11 cm, а првата половино зрела женска единка е во должинската класа 11,1-12 cm. Јуvenilни единки риби во рамките на пастрмската популација во Кранска Река се наоѓа во должинската класа од 13,1-14 cm. Целокупната пастрмска популација од Кранска Река со должина над 14 cm е половино зрела и способна за репродукција, што одговара на резултатите од Брајчинска Река.



Слика 21-23. Машки и женски единки на *Salmo peristericus* во време на мрест и исфрлање икра

Табела 7. Популациска структура (должина/пол) на *Salmo peristericus* од Кранска Река поделени по пол и должински класи

Кранска Река				
Должинска класа	Женски единки	Машки единки	Јуvenilни единки	Вкупно
4.1-5	0	0	1	1
5.1-6	0	0	3	3
6.1-7	0	0	6	6
7.1-8	0	0	3	3
8.1-9	0	0	2	2
9.1-10	0	0	1	1
10.1-11	0	1	9	10
11.1-12	5	0	4	9
12.1-13	7	5	2	14
13.1-14	2	9	3	14
14.1-15	5	6	0	11
15.1-16	7	4	0	11

16.1-17	6	10	0	16
17.1-18	6	9	0	15
18.1-19	2	7	0	9
19.1-20	2	4	0	6
20.1-21	4	2	0	6
21.1-22	0	4	0	4
22.1-23	0	2	0	2
23.1-24	0	0	0	0
24.1-25	0	0	0	0
25.1-26	0	1	0	1
26.1-27	0	0	0	0
27.1-28	0	0	0	0
Вкупно	46	64	34	144

Изловените единки од Лева Река беа полово зрели и подготвени за мрестење. Најмалата женска единка е со должина од 12,6 cm. Сите машки единки се во должинска класа од 16,1-17 cm.

Табела 8. Популациска структура (должина/пол) на *Salmo peristericus* во Лева Река

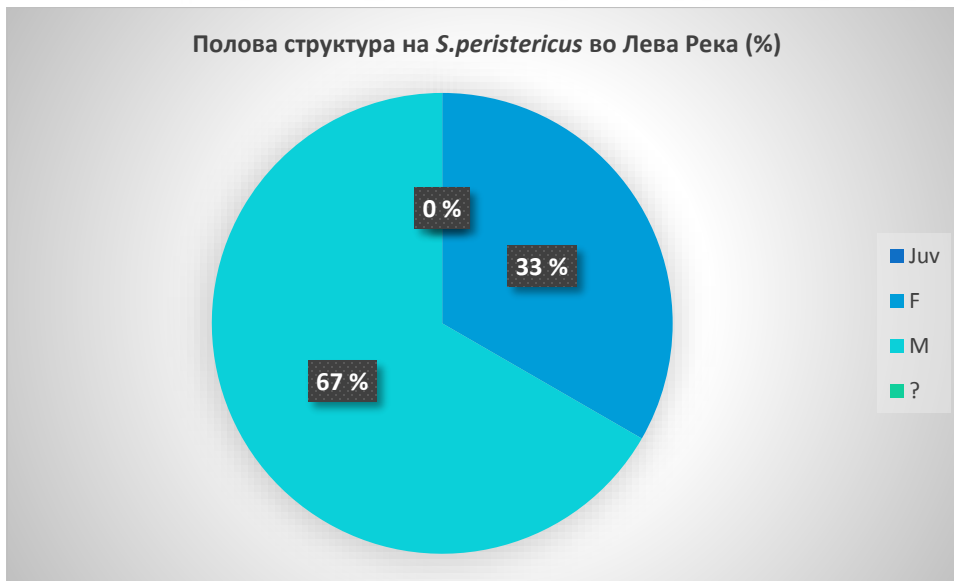
Лева Река				
Должинска класа	Женски единки	Машки единки	Јувенилни единки	Вкупно
12.1-13	1	0	0	1
13.1-14	0	0	0	0
14.1-15	1	0	0	1
15.1-16	0	0	0	0
16.1-17	0	4	0	4
Вкупно	2	4	0	6



Слика 24. Полова структура на популацијата на *Salmo peristericus* во Брајчинска Река



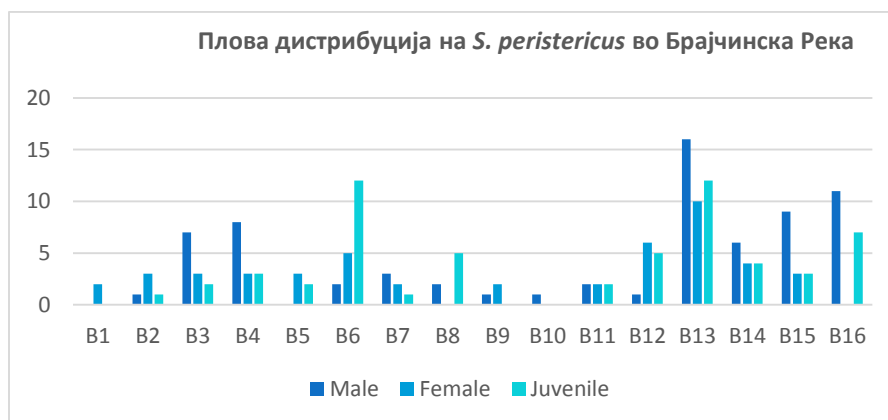
Слика 25. Полова структура на популацијата на *Salmo peristericus* во Кранска Река



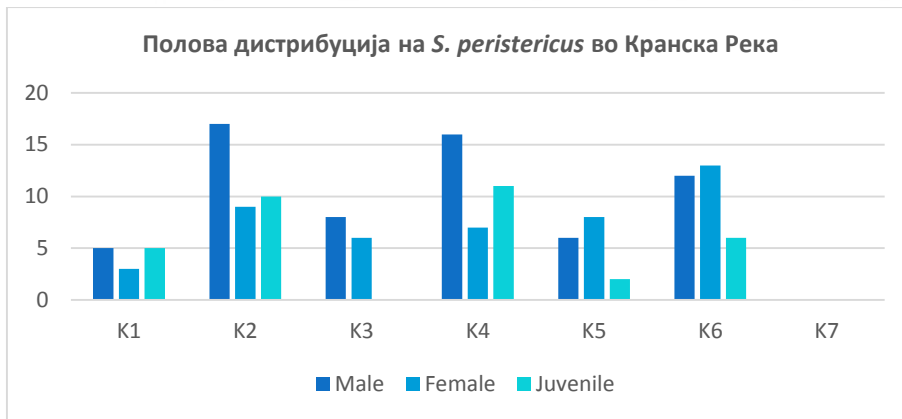
Слика 26. Полова структура на популацијата на *Salmo peristericus* во Лева Река

Половата процентуална застапеност кај популацијата на *Salmo peristericus* во Брајчинска Река е претставен на слика 24. Може да се заклучи дека машките единки претставуваат најголем дел од популацијата на *Salmo peristericus* во Брајчинска Река. Од вкупно 37 % од популацијата на пастрмка, јуvenilни едеинки се 32 % и женски единки се 26 % од популацијата.

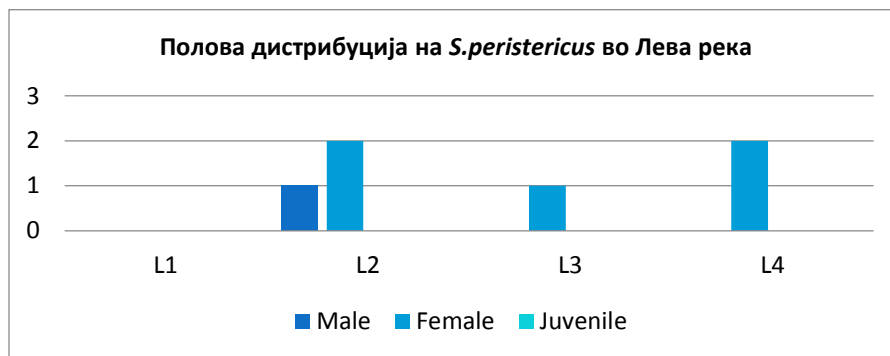
Слично како и во Брајчинска Река, добиените резултати од половата структура на пастрмската популација во Кранска Река и Лева Река, покажуваат доминација на машки единки, 43 % машки единки во Кранска и 67 % машки единки во Лева Река. Женските единки се застапени со се 37 % во Кранска и 33 % во Лева Река. Јуvenilните единки во пастрмската популација Кранска Река се застапени со 23 %. Во Лева Река, јуvenilни единки не се изловени.



Слика 27. Полова дистрибуција на популацијата на *Salmo peristericus* во Брајчинска Река



Слика 28. Полова дистрибуција на популацијата на *Salmo peristericus* во Кранска Река



Слика 29. Полова дистрибуција на популацијата на *Salmo peristericus* во Лева Река.

Половата дистрибуција на популацијата на *Salmo peristericus* на сите профили е претставена на сликите 27, 28 и 29.

3.4. Должинско-тежински однос

Кондицискиот фактор Фултон (K) и должинско-тежинскиот однос (LWR) се два главни параметра што се користат при истражувањата во рибарството и се тесно поврзани уште од почетокот на нивното воспоставување. Должинско-тежинскиот однос (LWR) е врска помеѓу тежината и должината за даден вид и може да се користи за проценка и утврдување на образецот на раст.

Должинско-тежинскиот однос (LWR) беше определен преку внес на податоците во потенцијална релација која е базирана на експоненцијалната равенка (Le Cren 1951) во следнава форма:

$$W = aL^b$$

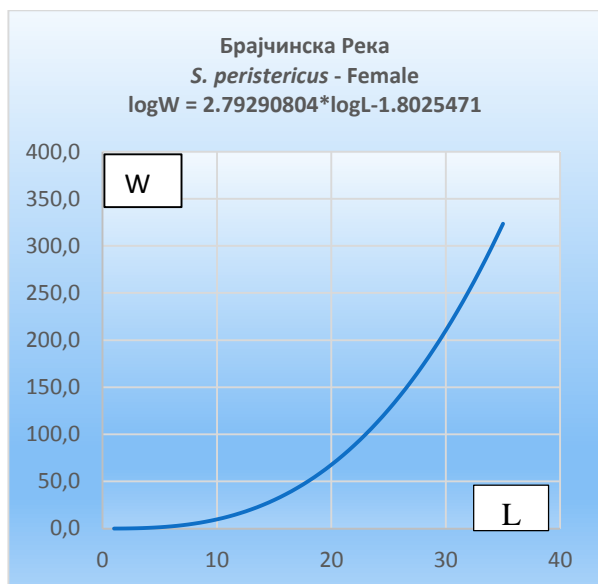
каде што W е вкупната тежина (изразена во g), L е вкупната должина (изразена во cm), a го претставува коефициентот во релација со формата на телото и b е експонент што го

означува изометрискиот раст кога е еднаков на 3, означувајќи го алометрискиот раст кога е значајно различен од 3 (Simon & Mazlan, 2008; Simon et. al., 2009).

Параметрите „a“ и „b“ на експоненцијалната крива се пресметуваат со анализа на линеарна регресија врз log-трансформирани податоци, изразени како:

$$\log W = \log a + b \log L.$$

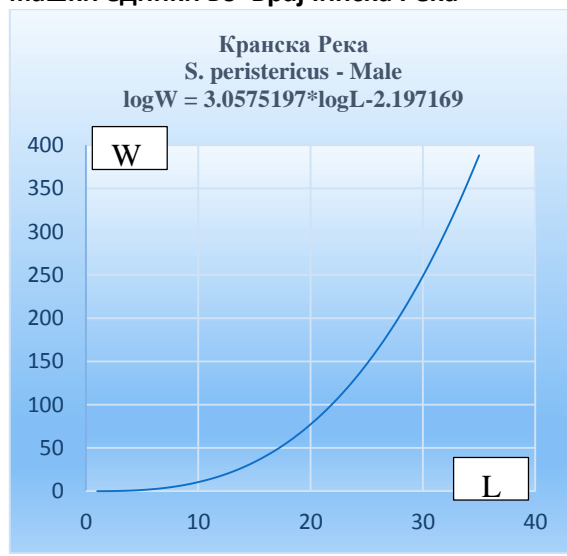
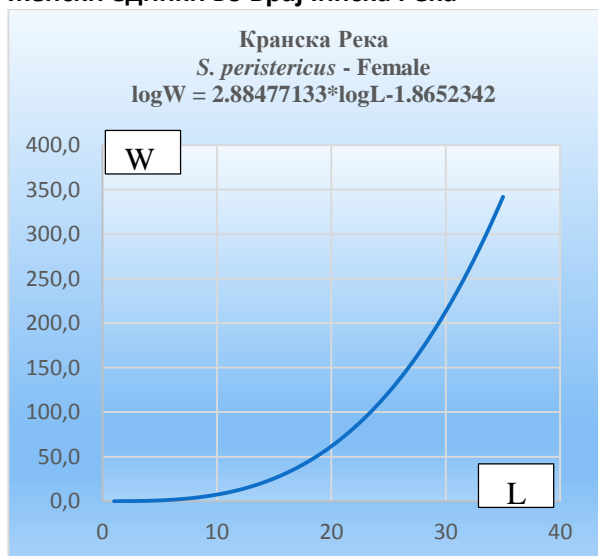
За параметрите во равенката беше користена линеарната релација помеѓу log a (логаритамска вредност за a) и b (Froese, 2006). Вредностите на константите „a“ и „b“ на линеарната регресија беа одредени според Raunsefell и Everhart (1953) и Lagler (1966).



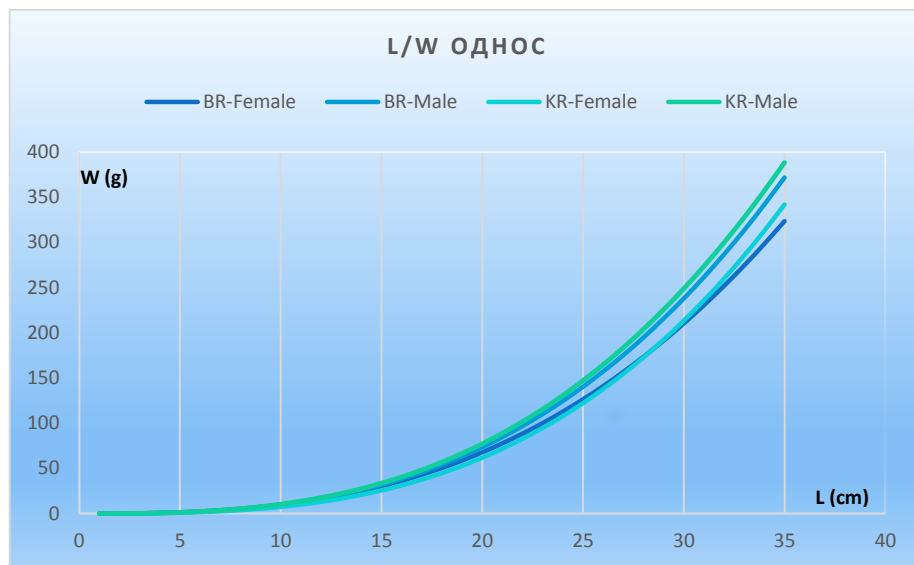
Слика 30. Должинско-тежински однос на женски единки во Брајчинска Река



Слика 31. Должинско-тежински однос на машки единки во Брајчинска Река



Слика 32, 33. Должинско-тежински однос на машки и женски единки во популацијата на *Salmo peristericus* во Кранска река



Слика 34. Должинско-тежински однос на популацијата на *Salmo peristericus* во Брајчинска и Кранска Река

Должинско-тежинскиот однос за преспанската пастрмка од сливот на реките Брајчинска, Кранска и Лева е претставен на сликите 30 – 34. Регресијата е прикажана преку функцијата на регресијата помеѓу должината и тежината на рибата. Коефициентот **b** од равенката за женски единки од Кранска Река и машки и женски единки од Брајчинска Река се под 3. Ова укажува на негативен алометриски раст на популацијата на *Salmo peristericus*. Негативната алометриска релација покажува дека рибата станува потенка со зголемување на должината (King, 1996). Машката популација од Кранска Река има позитивна алометриска релација, што покажува дека рибите стануваат потешки со зголемување на должината.

3.5. Кондициски фактор (Fulton's коефициент-фактор K)

Во правец на пронаоѓање одговори на аспектите кои се однесуваат на нутритивниот статус на пастрмката, кондицискиот фактор (фактор на Фултон K) во рамките на овој проект беше пресметан одделно за секоја обработена и уловена риба. Кондицискиот фактор ни овозможува да ја споредиме квантитативно состојбата на одделни риби во една популација, одредени риби од различна популација, или две или повеќе популации од различни локалитети. K-факторот може да се користи и како индекс на продуктивноста на водата. Свесни сме дека K-факторот е под влијание на возраста на рибите, полот, сезоната, фазата на созревање, моменталната состојба на дигестивниот тракт, видот на потрошената храна, количината на резерва на маснотии и степенот на мускулен развој (Ronshold, V., 1995; Nash et.al., 2006). Од таа причина внимателно ќе се дискутира за толкувањето на оваа вредност. Сепак, добиените резултати за коефициентот според Фултон се од исклучителна важност за добивање на првични информации кои укажуваат на состојбата на пастрмката.

Знаејќи го фактот дека К-вредноста е во голема мера под влијание на фазата на развој на репродуктивните органи, ја следевме препораката на литературата на (Barnham и Baxter, 1998), според која земањето мостри од риба е потребно да се изведува во ист период од годината, поради што индивидуите или популациите се во иста фаза од репродуктивниот циклус, како што беше изведено и во рамките на овој проект.

Факторот на кондиција Фултон (F) е пресметан според следнава формула:

$$K = (W/L^3) \times 100$$

каде што W = тежина на риба во грамови, L = вкупна должина во милиметри, 100 = фактор за приближување кон единствената вредност.

За салмонидите, вредностите на K обично се движат во опсег од 0,8 до 2,0 (Barnham и Baxter, 1998).

Врз вредноста на K, влијание има возраста на рибите, полот, сезоната, фазата на созревање, дигестивниот тракт, видот на потрошената храна, количината на резерва на маснотии и степенот на мускулен развој. Кај некои видови риби, половите жлезди може да тежат до 15 % или повеќе од вкупната телесна тежина. Кај женките, K-вредноста брзо се намалува кога ја истураат икрата.

Врз основа на споредба на вредноста на K со генералниот изглед, содржина на маснотии итн., усвоени се следниве стандарди за пастрмка и лосос (Barnham и Baxter, 1998).

Табела 9. Усвоени стандарди за кондиција за пастрмка и лосос

К-вредност	Забелешки
1.60	Одлична кондиција, риба во трофична класа
1.4	Добра кондиција – риба со добри пропорции
1.2	Солидна кондиција – риба соодветна за спортски риболов
1	Слаба или лоша кондиција – риба која е долга и тенка
0.8	Екстремно лоша кондиција – слаба риба со тенко тело, налик на баракуда, со голема глава и стеснето и тенко тело



Слика 35. *Salmo peristericus* од Брајчинска Река со слаб K

Табела 10. Резултати од кондицискиот фактор (Фултонов коефициент на ухранетост) на *Salmo pelistericus* во Брајчинска, Кранска и Лева Река

Профил	Машки единки	Женски единки	Јувенилни
Брајчинска Река			
B1	-	0.9	-
B2	0.9	1	0.8
B3	0.9	0.8	0.9
B4	0.9	0.8	0.9
B5	-	1	1.1
B6	0.8	0.8	0.9
B7	0.8	0.7	1
B8	0.9	-	1
B9	0.8	0.8	-
B10	0.8	-	-
B11	0.8	0.8	0.8
B12	1	1	1
B13	0.9	0.9	1
B14	1	0.9	0.9
B15	1	0.9	1
B16	1	-	0.9
average	0.89	0.87	0.94
minimum	0.8	0.7	0.8
maximum	1	1	1
Кранска Река			
K1	1	1	0.9
K2	0.9	0.9	0.9
K3	1	0.9	-
K4	1	0.8	0.9
K5	0.9	0.9	1
K6	1	1	1
average	0.97	0.92	0.94
minimum	0.9	0.9	0.9
maximum	1	1	1
Лева Река			
L1	-	-	-
L2	0.9	0.8	-
L3	0.9	-	-
L4	1	-	-
average	0.93	0.80	-

Добиените резултати за коефициентот на кондиција на *Salmo peristericus* од Брајчинска Река, Кранска Река и Лева Река укажуваат на тоа дека се застапени популации од риби кои имаат лоша до многу лоша кондиција. Кондицискиот фактор за рибите од Брајчинска Река (машки, женски и јувенилни единки во популацијата) е во просек под 1 (0,89 за машки, 0,87 за женки и 0,94 за јувенилни единки). За рибите од Кранска Река кондицискиот фактор е релативно повисок во споредба со популацијата на риби во Брајчинска Река (0,97 за машки, 0,92 за женски и 0,94 за јувенилни единки), т.е. исто така е под „1“.

3.6. Основни физичко-хемиски параметри на водата

За време на теренските активности на секој профил беше измерена температурата, концентрацијата на кислород, рН, кондуктивитетот и салинитетот на водата.

Просечната измерена температура на водата во Брајчинска Река беше 5,87 °C, со варијации од 3,4 °C на Б1 до 8,3 °C на Б12. Водата во Кранска Река има релативно повисока температура. Просечната температура на водата беше 6,7 °C. Најниската измерена температура беше на профилот К2 (5,4 °C), а највисока на К7 (8,1°C).

Може да се заклучи дека станува збор за релативно ладни водотеци, со екстремно високи концентрации на растворен кислород во водата, со ниски вредности на кондуктивитетот и салинитетот и со ниска алкална вредност на рН (7,9 во Брајчинска, 7,6 во Кранска и 7,8 во Лева Река).

Табела 11. Основни физичко-хемиски параметри на водата во Брајчинска, Кранска и Лева Река

Дата	Профил	риби/ха	температура на водата	рН	O ²	кондуктивитет	салинитет
Брајчинска Река							
4.12.2020	B1	185	3.4	8.0	12.1	36.8	16.4
4.12.2020	B2	296	5.4	7.5	13.5	35.8	16.6
4.12.2020	B3	787	5.2	8.2	12.3	51.2	23.7
5.12.2020	B4	646	5.6	7.8	13.4	112.0	52.0
5.12.2020	B5	250	6.1	7.9	12.4	77.3	36.3
5.12.2020	B6	683	3.8	8.0	12.9	172.6	78.0
6.11.2020	B7	246	7.7	8.1	12.1	70.3	32.8
4.12.2020	B8	233	5.2	7.8	12.6	66.2	30.1
5.12.2020	B9	167	5.3	7.8	13.4	70.3	31.1
5.12.2020	B10	625	5.2	7.8	12.1	73.7	33.2
6.11.2020	B11	125					
6.11.2020	B12	338	8.3	7.6	10.3	66.8	57.5
9.11.2020	B13	1455	8.1	7.6	10.8	71.1	32.4

6.12.2020	B14	410	5.7	8.0	12.2	122.5	56.4
6.12.2020	B15	396	6.5	7.8	12.6	125.7	58.6
06.12.2020	B16	593	6.6	7.9	12.7	125.7	58.6
		458	5.9	7.9	12.3	85.2	40.9
Кранска Река							
7.12.2020	K1	707	6.1	7.4	11.3	85.2	4.6
7.12.2020	K2	1 792	5.4	7.5	11.1	27.6	12.5
7.11.2020	K3	1 143	6.6	8.0	10.1	82.2	38.8
8.11.2020	K4	1 222	5,7	7.8	12.5	37.8	17.6
8.11.2020	K5	1 538	7.1	7.7	11.7	111.1	50.5
8.11.2020	K6	713	6.7	7.4	12.3	48.4	22.4
8.11.2020	K7	0	8.1		10.5		
		1 016	6.7	7.6	11.4	65.4	24.4
Лева Река							
9.11.2020	L1	0	5.4	7.6	10.5	88.7	40.6
9.11.2020	L2	167	6.1	7.6	10.3	17.3	50.7
9.11.2020	L3	139	6.7	7.9	10.9	120.3	55.6
9.11.2020	L4	100	5.3	8.0	10.6	109.8	49.8
		101	5.9	7.8	10.6	84.0	49.2

3.7. Трендови на густината на популацијата на преспанската пастрмка во Брајчинска, Кранска и Лева Река

Густината на популацијата на *Salmo peristericus* во Брајчинска, Кранска и Лева Река и нивните притоки е претставена во табела 12. Оваа табела содржи оригинални податоци од нашето истражување, потоа детално се презентирани и дискутирани податоците според Criveli и сор. (2008). Исто така, претставени се дополнителни податоци според спроведената студија на Спирковски и сор. (2011) на реките Лева, Кранска и Брајчинска во пролет и есен, каде што за време на истражувањето траела изградбата на хидроцентралите. Претставени се и резултати од истражувањата спроведени од Костов (2017) и Костов и сор. (2017) на профилите пред и по зафатите на хидроцентралите.

Според Criveli и сор. (2008) генерално, густината на поточната пастрмка се одредува како нормална кога истата е над 5 000 риби/ха. Во споредба со ова, преспанската пастрмка има многу помала густина. Густините под 200 риби/ха се сметаат за премногу мали и во таков случај е доведена во прашање одржливоста на популацијата (Criveli и сор., 2008). Ниските густини може да се објаснат со вообичаениот хабитат на преспанската пастрмка и хидрологијата на планинските потоци. Слаб и низок проток на вода низ коритото во текот на летото и отсуството на поголеми вирови се во релација со ниските густини на популациите во притоците Балтанска и Средна (Criveli и сор., 2008). Нелегалниот, па дури и

легалниот риболов се смета како човеков фактор кој придонесува за слабата густина на горните текови на Кранска Река (Crivelli и сop., 2008).

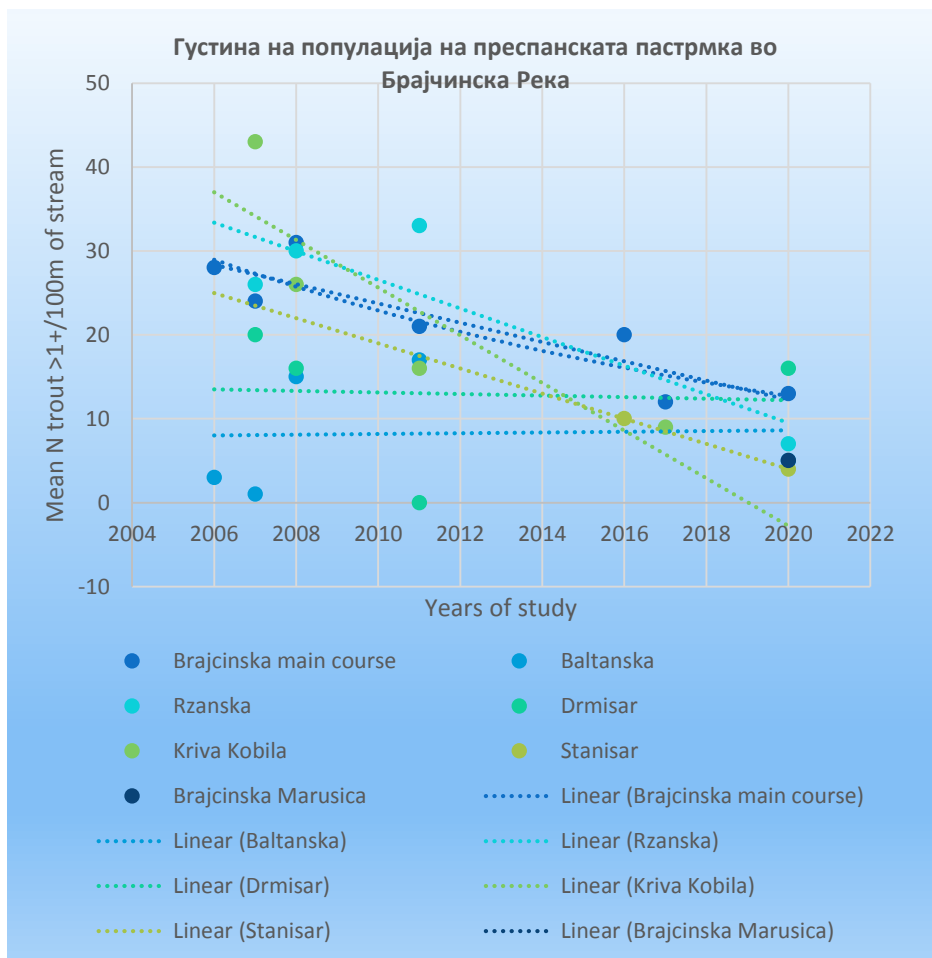
Табела 12. Густина на популацијата на преспанската пастрмка во Брајчинска, Кранска и Лева Река (Crivelli и сop., 2008, Spirkovski и сop., 2012, Kostov и сop., 2017 и тековната студија Костов и сop., 2020)

Референци	Мерни точки (профили)	Години (број на профили)	површина (m ²)	должина (m)	Mean N пастрмка > 1+/ha	Mean N пастрмка > 1+/100 m од реката
	Брајчинска Река					
Crivelli и сop. (2008)	Главен тек	2006 (2)	858	205	664	28
Crivelli и сop. (2008)		2007 (4)	1 468	405	660	24
Crivelli и сop. (2008)		2008 (4)	1 468	405	858	31
		2011 (2)		200		21
Kostov (2017)		2016 (2)		90		20
Kostov и сop. (2017)		2017 (2)		160		12
Оваа студија		2020 (9)	3 404	1 232	492	13
	Балтанска					
Crivelli и сop. (2008)		2006 (1)	220	100	136	3
Crivelli и сop. (2008)		2007 (2)	474	210	42	1
Crivelli и сop. (2008)		2008 (2)	474	210	657	15
Spirkovski и сop. (2011)		2011 (1)		100		17
Оваа студија		2020 (1)	284	142	246	5
	Ќржанска					
Crivelli и сop. (2008)		2007 (2)	455	200	1 121	26
Crivelli и сop. (2008)		2008 (2)	455	200	1 297	30
		2011 (2)		200		33
Оваа студија		2020 (2)	432	324	486	7
	Дрмшар					
Crivelli и сop. (2008)		2007 (2)	490	210	878	20
Crivelli и сop. (2008)		2008 (2)	490	210	694	16
Spirkovski и сop. (2011)		2011 (1)			0	0
Оваа студија		2020 (1)	325	130	646	16
	Крива Кобила					
Crivelli и сop. (2008)		2007 (1)	263	105	1 709	43
Crivelli и сop. (2008)		2008 (2)	565	217	1 007	26
Spirkovski et al (2011)		2011 (2)		200		16
Kostov и сop. (2017)		2017 (2)		100		9

Kostov (2017)	Станишар	2016 (2)		60		10
Оваа студија		2020 (2)	140	140	396	4
Оваа студија	Брајчинска Марушица	2020 (1)	240	120	250	5
	Кранска Река					
Crivelli и сор. (2008)	Главен тек	2006 (1)	289	98	519	15
Crivelli и сор. (2008)		2007 (4)	1298	408	593	19
Crivelli и сор. (2008)		2008 (4)	1298	408	778	25
Spirkovski и сор. (2011)		2011 (2)		200		16
Оваа студија		2020 (4)	1 407	539	770	19
Crivelli и сор. (2008)	Горен тек на Кранска	2007 (1)	287	100	174	5
Crivelli и сор. (2008)	Србина	2007 (1)	268	113	485	12
Spirkovski и сор. (2011)		2011 (2)		200		25
Оваа студија		2020 (1)	184	184	707	7
Spirkovski и сор. (2011)	Речиште	2011 (2)		200		16
Оваа студија		2020 (1)	130	130	1 538	15
Оваа студија	Кранска Марушица	2020 (1)	240	160	1 792	27
	Лева Река					
Crivelli и сор. (2008)	Средна	2007 (2)	431	200	186	4
Crivelli и сор. (2008)		2008 (2)	431	200	162	3
Spirkovski и сор. (2011)		2011 (2)		200		1
Spirkovski и сор. (2011)	Главен тек	2011 (1)		200		1
Оваа студија		2020 (3)	624	370	135	2
Spirkovski и сор. (2011)	Бигличка	2011 (1)		100		1
Оваа студија		2020 (1)	160	200	0	0

Резултатите од оваа студија покажуваат многу ниска густина на популацијата на преспанската пастрмка во сливот на Лева Река. Густината на *Salmo peristericus* во Кранска Река се движи од 707 до 1 792 риби на хектар. Густината на популацијата на пастрмката во Брајчинска Река варира помеѓу 246 риби/ха во Балтанска Река до 646 риби/ха и во притоката Дрмишар. Во споредба со претходните студии, главниот тек на Брајчинска Река е претставен со помал број риби/ха.

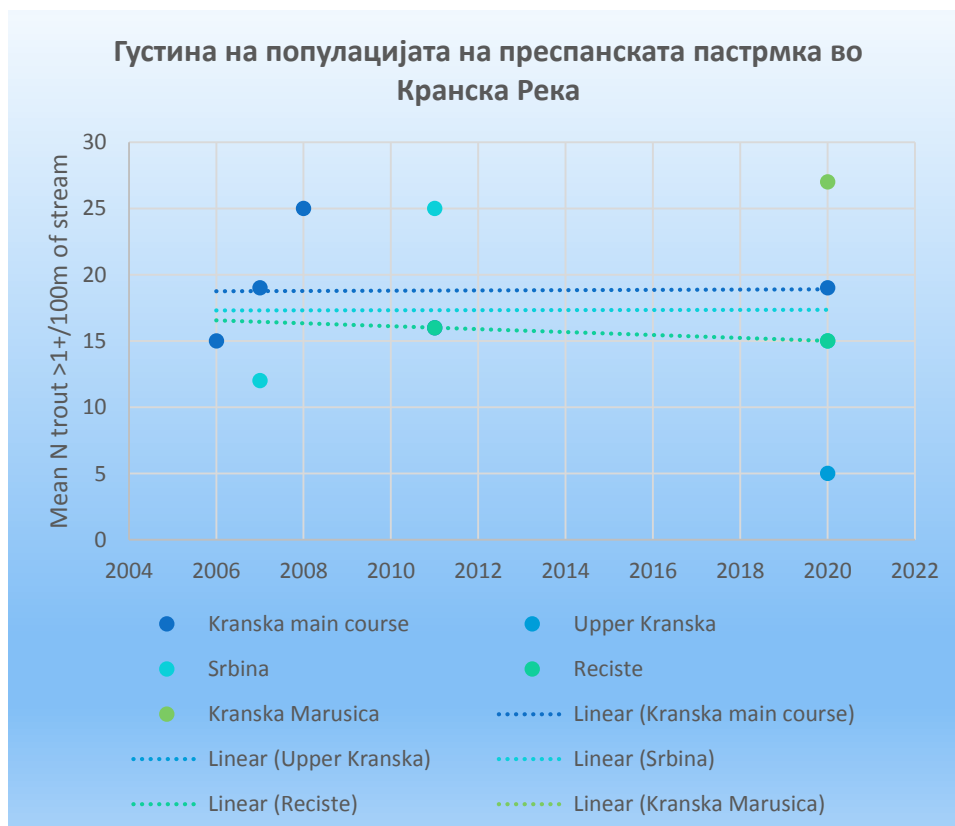
Со цел да се прикаже трендот на густината на популацијата (слики 36 – 38), податоците од следните студии не се секогаш презентирани преку површина на помината на вода, така што се разгледува бројот на уловени риби/100 метри должина на поток. Периодот на објавените податоци започнува од 2006 година (објавена од Criveli и сор., 2008) и завршува со резултати од 2020 година претставени како оригинални објавени податоци за првпат во рамките на тековната студија усогласена со целите на проектот. Евидентно е дека пастрмските популации од преспанскиот слив (Брајчинска Река), се најмногу застапени во истражувањата.



Слика 36. Линеарен тренд на број на изловени риби (*Salmo peristericus*) на 100 m од текот на Брајчинска Река според собрани и објавени податоци (референци во табела 12)

Во периодот помеѓу 2011 и 2016 година постои недостаток на податоци, како и од 2009 година и периодот од 2018 до 2019 година. Сепак, врз основа на презентираниите студии во главниот тек на Брајчинска Река, Станишар, Ржанска, Крива Кобила и Брајчинска Марушица, утврдувањето на трендот на опаѓање на популацијата преспанската пастрмка е возможно. Поради сериозниот недостаток на студии и податоци во текот на овој временски период, густината на популацијата на преспанската пастрмка во реките Станишар и Брајчинска Марушица потребно е да се земе со голема резерва. Популацијата на преспанската пастрмка во Балтанска Река и Дрмишар нема негативен тренд, но сепак постои и недостаток на податоци и ниска густина на популацијата, воопшто.

Податоците од густината на популацијата на преспанската пастрмка во Кранска Река, покажуваат стабилност во периодот од 2006 до 2020 година. Сепак, постои сериозен недостаток на податоци во текот на последната деценија. Се чини дека популацијата на преспанската пастрмка во Кранска Река не се намалува, но во моментот е невозможно да се утврди дали оваа популација има флукуации. На крај, густината на *Salmo peristericus* во Лева Река ги покажува сите можни трендови, со сериозни податоци за ниска густина.



Слика 37. Линеарен тренд на број на изловени риби од *Salmo peristericus* на 100 m од текот на Кранска Река според собрани и објавени податоци (референци во табела 12)

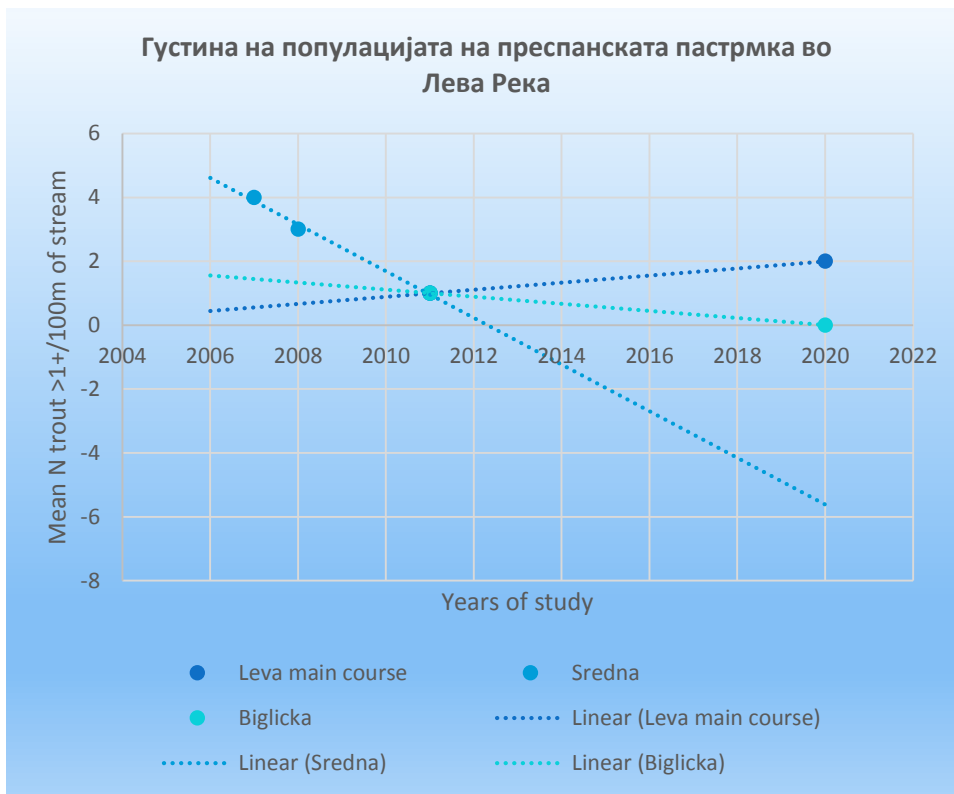


Figure 38. Линеарен тренд на изловени риби од *Salmo peristericus* на 100 m од текот на Лева Река според собрани и објавени податоци (референци во табела 12)

IV. КОНСТАТИРАНИ ЗАКАНИ И ВЛИЈАНИЕТО НА МАЛИТЕ ХИДРОЕЛЕКТРАНИ ВРЗ ПОПУЛАЦИЈАТА НА ПРЕСПАНСКАТА ПАСТРМКА

Во процесот на проценка на статусот и зачувувањето на *Salmo peristericus*, од големо значење е да се констатираат и утврдат сите потенцијални закани врз популацијата. Во тој контекст, за време на теренското истражување се регистрирани сите закани, а покрај тоа се направени и интервјуа со локалните жители кои беа од големо значење за да се дознае нешто повеќе за ова прашање.

За време на нашето истражување беа колекционирани риби од вкупно 27 точки (SP) на реките Брајчинска, Кранска и Лева, како и на нивните притоки. На секој истражен профил, покрај изловот на риби беа вршени основните мерења, утврдени беа хабитатите и условите на животната средина во речното корито и утврдени и проценети беа сите можни закани. Една од целите на овој проект е да се утврдат сите можни негативни влијанија врз популацијата на преспанската пастрмка како резултат на активностите на човековиот фактор и/или природните влијанија.

Проценката на статусот на зачувување на преспанската пастрмка и идните мерки за развој на Акцискиот план за нејзино зачувување ќе зависат од можната изложеност на закани и притисоци врз нејзината популација.

Во следниот текст се претставени сите констатирани закани во текот на истражувањето и тоа на секоја точка одделно.

Брајчинска Река

Б1 - 'Ржанска Река (највисок профил)

За време на истражувањето на оваа точка нема откриени директни закани со оглед на локацијата во рамките на Националниот парк „Пелистер“.

Б2 - Брајчинска Река (највисок профил - Рупа)

Оваа точка е во строго заштитено подрачје на Националниот парк „Пелистер“ и нема констатирани закани за популацијата на пастрмка.

Б3 - 'Ржанска Река (пред и по бетонскиот мост)

Долж овој профил кој исто така припаѓа на Националниот парк, не се констатирани никакви закани.

Б4 - Дрмишар (пред влив во Марушица)

Електрориболовот е извршен на локација од 500 до 700 метри пред вливот со реката Марушица. Нема откриени закани на овој профил, со оглед на фактот дека областа се наоѓа во рамките на Националниот парк „Пелистер“.

Б5 - Марушица (500 м пред влив со Дрмшар)

На овој профил нема детектирани закани.

Б6 - Брајчинска Река (Голем дол, помеѓу МХЕ и зафат)

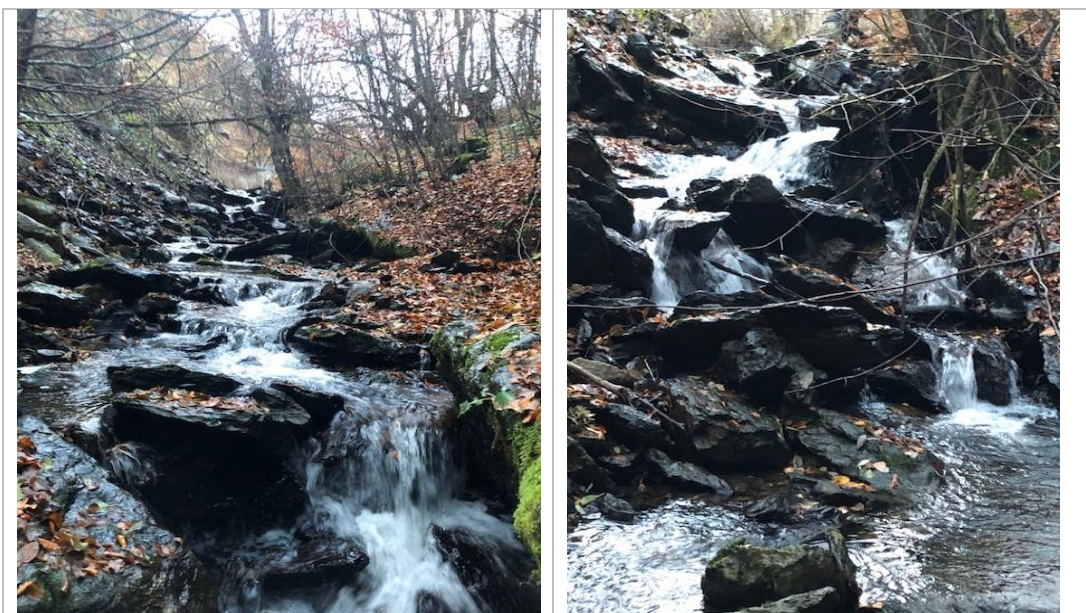
Овој профил е помеѓу зафатот за вода и машинската зграда, на растојание од 1,5 km од зафатот на МХЕ. Откриени закани на овој профил се зафаќање на водата, што резултира со намалена количина на проток на вода и фрагментација. Исто така, се забележува дека дното на речното корито е покриено со голема количина лисна маса и присуство на тиња.



Слики 39 – 44. Во близина на зафатот за вода на МХЕ



Слики 45 – 48 дел од системите за наводнување со зафаќање на реката



Слики 49 – 50. Бариери и карпести каскади останати од конструкцијата на МХЕ

Б7 - Балтанска Река (притока на Брајчинска Река)

На овој профил е констатирано присуство на природна бариера (водопад со висина од над 1,5 м).

Б8 - Брајчинска Река (по зафатот за вода од МХЕЦ ПЦЦ)

Овој профил се наоѓа под машинската зграда на МХЕ „Брајчино 1“ и пред зафатот на вода за МХЕ „Брајчино 2“. На овој профил го констатиравме присуството на карпести каскади во коритото на реката кои датираат од периодот на изградбата на МХЕ. Некои од каскадите се непроодни бариери за малите риби. Забележана е модификација на живеалиштето која е поврзана со изградбата на МХЕ. Исто така, откривме намалување на количината на вода низ речното корито.

Б9 - Станишар (пред и над зафатот за вода на МХЕ)

Директна закана е присуството на зафатот за вода на МХЕ.

Б10 - Станишар (под зафатот за вода на МХЕ)

На овој профил, констатирана закана е постоечкиот зафат за вода, што резултира со намален проток на вода и фрагментација на речното корито.

Б11 - Брајчинска Река (Свети Илија)

Електрориболовот на овој профил беше изведен на локалитетот помеѓу зафатот и електраната. Водата е често зафатена за потребите на МХЕ. Исто така, беше констатиран и зафат за вода за наводнување.

Б12 - Брајчинска Река над селото Брајчино (300 метри под МХЕ „Брајчино 2“)

На овој профил, констатирани се следниве закани:

- присуство на зафат за вода за наводнување;
- добиени информации за риболов и криволов;
- околни насади со јаболка кои се потенцијална можност за излевање на хербициди и пестициди во реката;
- информации добиени од локалното население за честа варијација на количината на вода (флуктуации) во зависност од активностите на МХЕ и
- речното корито честопати останува суво поради зафатот од МХЕ.

Б13 - Брајчинска Река (помеѓу Брајчино и Љубојно)

Откриени закани на овој профил се следниве:

- риболов и криволов;
- зафат за вода за пиење;
- садници од јаболка во близина на реката како можност за излевање на хербициди во реката и
- Канализација - дренажни цевки од локалните домаќинства директно во вода.

Б14 - Брајчинска Река (во селото Брајчино под дрвениот мост)

Идентификувани закани се следниве:

- зафати за вода за наводнување;

- можност за загадување на водата од цевки за отпадна вода (канализација) од домаќинствата во реката;
- информации добиени од локалното население за варијацијата на протокот на вода и
- риболов и криволов.

Б15 - Брајчинска Река (над каскадата)

Откриени закани на овој профил се:

- криволов;
- загадување на водата.

Б16 - Брајчинска Река (под каскадата)

Од спроведените интервјуа со локалните жители за време на теренските истражувања се констатира дека во текот на летото, реката е многу често без вода. Директно влијание и закана е постојната каскада, криволов и риболов.

Кранска Река

К1 - Србина Река (притока на Кранска)

Од информациите добиени од локалните жители, се нагласува дека нелегалниот риболов претставува закана за пастрмката.

К2 - Кранска Марушица (притока на Кранска)

При спроведените истражувања на овој профил, од информациите добиени од локалните жители, ловењето на риба претставува закана за популацијата на преспанската пастрмка.



Слика 53-54. Суво речно корито на Кранска Река пред вливот во Преспанско Езеро

К3 - Кранска Река

Локалитетот на овој профил е долж текот на реката по формирањето на Кранска од Кранска Марушица и реката Србина. На овој профил не се констатирани закани.

К4 - Кранска Река

На овој профил не се констатирани директни закани.



Слика 55-56. Одводни канализациски цевки кои се излеваат директно во Кранска Река; мини брана од 1,8 метри; зафаќање и континуиран истек на водата од реката поради отсуство на канализациска инфраструктура во селото Арвати

K5 - Кранска Река (Речиште)

Овој профил е на локацијата пред вливот на реката Кранска и над зафатот на МХЕ. Нема откриени закани врз популацијата на преспанската пастрмка.

K6 - Кранска Река

На овој профил е констатирано негативното влијание на МХЕ и често флукутирање на водата.

K.7 - Кранска Река (село Арвати)

Овој профил е на локацијата во селото Арвати по влевањето на вода од машинската зграда. Констатирани се следниве закани:

- цевки за отпадна вода (канализација) од домаќинства се истураат директно во реката (слика 55-56),
- присуство на каскади (слика 57-58),
- немање на канализациска мрежа во селото, па водата од домаќинствата се излева преку канали низ мрежа во целото село, а водата која се зафаќа од реката континуирано истекува низ нив;
- на локалитетот 200 метри над џамијата, констатирана е брана за зафаќање на водата од 1,5 до 1,8 метри која датира од 1982 година,
- зафат за вода за наводнување.

Лева Река

L1 - Бигличка Река

Во рамките на истражувањата на овој профил нема констатирани закани врз популацијата на преспанска пастрмка.

L2 Лева Река (Голема Река)

Врз основа на интервјуата со локалните жители, криволовот на преспанската пастрмка на овој дел од реката претставува директна закана.

L3 Лева Река (Голема Река)

На овој профил преспанската пастрмка е загрозувана од криволов.

L4 Лева Река (Голема Река)

Според локалните жители на овој дел од реката, криволовот претставува директна закана врз популацијата на преспанската пастрмка.

За Лева Река можеме да кажеме дека не се идентификувани директни и конкретни закани. Од локалните жители добивме информација дека криволовот е редовно присутен во овој дел, во текот на летните месеци. Исто така беше посочено дека количините на вода што течат во реката се значително помали во споредба со периодот од пред 20-30 години. Нагласено е дека ова е природен процес.

Табела 13. Ознаки и опис на профилите (точките) и констатирани закани за време на теренските истражувања на Брајчинска, Кранска и Лева Река

Ознака за профил	Опис на профилот	Констатирани закани
Б1	’Ржанска Река (највисоко)	нема (заштитена зона во Национален Парк)
Б2	Брајчинска Река (највисоко Рупа)	нема (заштитена зона во Национален Парк)
Б3	’Ржанска Река (пред и по бетонскиот мост)	нема (заштитена зона во Национален Парк)
Б4	Дрмшар (пред вливот во Марушица)	нема (заштитена зона во Национален Парк)
Б5	Марушица (500 метри пред вливот во Дрмшар)	нема (заштитена зона во Национален Парк)
Б6	Брајчинска Река (Голем дол - помеѓу МХЕ и зафатот)	- зафатот за вода на МХЕ; - мален проток на вода; - фрагментирано речно корито; - голема количина на лисна маса на дното и присуство на тиња на делови од профилот
Б7	Балтанска Река (притока на Брајчинска Река)	природна препрека (констатиран водопад од 1,5 метри)
Б8	Брајчинска Река (после зафатот на МХЕ ПЦЦ)	констатирани карпести каскади кои датираат од изградбата на МХЕ
Б9	Станишар (пред и по) зафатот на МХЕ	зафат на МХЕ
Б10	Станишар (по и над зафатот на МХЕ)	- мален проток на вода - фрагментираност
Б11	Брајчинска Река (помеѓу зафатот и МХЕ)	- присуство на зафат за вода за наводнување (две цевки од $\phi = 110$)
Б12	Брајчинска Река (300 метри под МХЕ ПЦЦ - над селото Брајчино)	- присуство на зафат за вода за наводнување; добиени информации за риболов; профилот е опкружен со плантажи со јаболка, со тоа и ризик од излевање од хербициди и пестициди во реката; - добиени информации за чести варијации на протекот на вода низ реката, во

		<p>зависност од активностите на МХЕ и</p> <ul style="list-style-type: none"> - речното корито често е суво поради зафаќањето од страна на МХЕ „А“.
Б13	Брајчинска Река (помеѓу селата Брајчино и Љубојно)	<ul style="list-style-type: none"> - риболов и криволов; - зафат за вода за пиене профилот е опкружен со плантажи со јаболка, со тоа и ризик од излевање од хербициди и пестициди во реката; - одводни канализациски цевки од домаќинствата кои се излеваат директно во реката.
Б14	Брајчинска Река (село Љубојно - под дрвениот мост)	<ul style="list-style-type: none"> - зафати за вода за наводнување; - можност од загадување на водата од одводните канализациски цевки од куќите кои се излеваат во реката; - информации од локалните жители за варијации во протекот на водата во реката и - риболов и криволов.
Б15	Брајчинска Река (над каскадата)	<ul style="list-style-type: none"> - криволов - загадување на водата
Б16	Брајчинска Река (под каскадата)	<ul style="list-style-type: none"> - за време на летниот период речното корито честопати е суво; - постоечката каскада и -риболов и криволов.
К1	Кранска Река (Србина)	криволов
К2	Кранска Марушица (пред соединување со Србина Река)	криволов
К3	Кранска Река (прв профил по формирањето)	нема констатирани закани
К4	Кранска Река (по зафатот за вода на МХЕ „А“)	нема констатирани закани
К5	Кранска Река (Речиште)	нема констатирани закани
К6	Кранска Река (помеѓу зафатот и МХЕ)	водата е често зафатена поради активностите на МХЕ од зафатот до рибната патека
К7	Кранска Река (село Арвати) по истекот на водата од машинската зграда	- присуство на каскади;

		<ul style="list-style-type: none"> - на 200 м над џамијата е констатирано присуство на мини брана висока 1,8 метри (од 1982 година); - можност од загадување на водата од одводните канализациски цевки од куќите кои се излеваат во реката; - отсуство на канализациска инфраструктура, поради што водата која се користи за пиење (зафатена од реката со филтер-станица), континуирано истекува низ канализациски канали низ целото село и - зафат за вода за наводнување.
Л1	Лева Река (Голема Река)	криволов
Л2	Лева Река (Бигличка Река)	нема констатирани закани
Л3	Лева Река (Голема Река)	криволов
Л4	Лева Река (Голема Река)	криволов

Постои очигледна контрадикторност со изградбата на МХЕ на реката Брајчинска, што се смета за спротивно од пропишаното во Законот за заштита на природата (Broken rivers, 2017). Меѓу другото, според законот, Брајчинска Река спаѓа во Националниот парк „Пелистер“ каде што е забранет риболов на сите потоци и притоки, а со оглед на тоа, не е јасно зошто е дозволена изградба на МХЕ (Скршени реки, 2017).

Со изградбата на МХЕ Брајчинска 1 и Брајчинска 2, постоењето на преспанска пастрмка и кумулативното влијание на МХЕ врз неа, минимизирано е со евентуално ублажување преку изградба на рибните патеки, како што е наведено во елаборатите за заштита на животната средина од страна на МХЕ.

Објавените податоци во Broken rivers (2017) информираат дека реката Брајчинска и нејзината притока, реката Крива Кобила во текот на истражувањето биле затекнати како целосно исушени. Во периодот 2006 – 2007 година, делот помеѓу зафатот на МХЕ „Брајчинска 1“ и машинската зграда, биле најважните хабитати на преспанската пастрмка со присуство на 28 и 43 индивидуи на 100 м соодветно. Како резултат на зголемениот проток на вода долж реката во 2017 година, ситуацијата беше малку подобрена преку зголеменото присуство на пастрмката на профилот помеѓу машинската зграда и зафатите за вода на МХЕ „Брајчино 1 и 2“. Фактот кој не треба да се игнорира во врска со присуството на популацијата на преспанската пастрмка е загадувачката состојба поради намалениот

број на уловени единки, во споредба со делот над зафатите на Брајчино 1 (Crivelli, et.al., 2008).

Биолошкиот минимум пропишан за МХЕ „Брајчинска 1“ не одговара на податоците од теренското истражување спроведено во 2017 година. Констатиран е несоодветен премин на рибите поради блокирање на горниот излез и отсуство на органска подлога на дното на речното корито (Broken rivers, 2017). Покрај директното влијание врз протокот на вода, околината на речното корито е загрозна од градежни материјали (бетон, камења, карпи, блокови), менувајќи го хабитатот на реката.

Костов (2017) укажува на неопходноста од дополнителни истражувања во иднина, со цел да се процени ефикасноста и функционалноста на рибните патеки и присуството на популациите од преспанска пастрмка. Исто така, ја посочува и потребата за видео мониторинг на рибните патеки. На тој начин би се следел бројот на риби што минуваат низ нив, како и времето и насоката на миграцијата на рибите. Овие податоци би биле од големо значење за одредување на големината на популациите и за предлагање мерки за ублажување за понатамошна заштита на популациите на преспанска пастрмка.

Со оглед на постоењето МХЕ „Брајчинска Река 1“, постои итна и непосредна потреба за враќање на природниот тек на течението на реката. Брајчинска 2 останува засегната од потребата за понатамошно проширено следење на влијанијата врз популациите на преспанската пастрмка како што се фрагментација и изолација, низок проток на вода и варијации на водата и ефикасноста на рибните патеки. Според Broken rivers (2017), постојат специфични препораки во врска со МХЕ:

- а) избегнување на идна изградба на нови МХЕ во заштитени подрачја;
- б) спроведување на построги критериуми за пропишаниот биолошки минимум на вода;
- в) редовен мониторинг на рибните патеки и нивната функционалност и ефикасност;
- г) спроведување постапки за сеопфатна проценка на влијанието врз животната средина, покрај елаборатите на МХЕ.

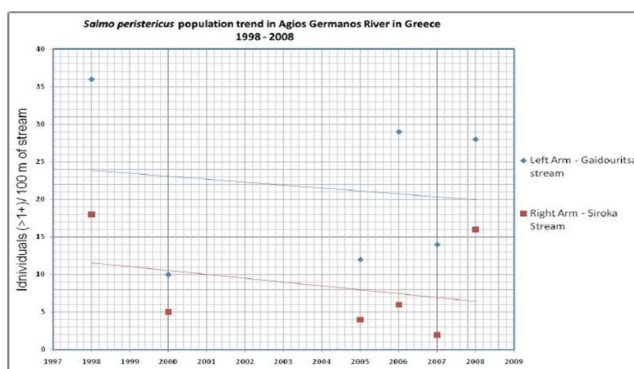
Може да се заклучи дека МХЕ се сериозни закани и притисоци врз преспанската пастрмка поради зафатите за вода, како евентуални непроодни бариери за миграција на рибите со оглед на состојбата, достапност на храна, фрагментација и изолација на живеалиштата, оневозможување на пастрмката да мигрира кон локалитетите за мрест, како и понатамошен нејзин раст и развој како резултат на ограничена животна површина – водата.

V. КОНЗЕРВАЦИСКИ СТАТУС НА ПРЕСПАНСКАТА ПАСТРМКА (*SALMO PERISTERICUS*)

Една од задачите на овој проект е да го процени националниот статус на конзервација на *Salmo peristericus*. Познато е дека Црвената листа на загрозени видови на Меѓународната унија за заштита на природата (IUCN) обезбедува научни информации и анализи на статусот, трендот и степенот на засегнатите видови, со цел да го привлече вниманието на јавноста; особено на донесувачите на одлуки (на национално и глобално ниво). Крајната цел е да се дизајнираат соодветни стратегии и програми и да се преземат активности за зачувување на биолошката разновидност. Врз основа на податоците собрани од проектните активности (дистрибуција и големина на популација), како и литературните податоци од минатото, ќе се изврши проценка на националниот статус на зачувување според Категории и критериуми на Црвената листа на IUCN.

5.1. Претходна класификација

Најраната проценка ја дефинира популацијата на *Salmo peristericus* како загрозен вид (Economidis, 1992). Подоцна, за преспанската пастрмка беше проценет ризикот од глобално истребување, следејќи го системот за класификација на IUCN. Според Црвената листа на IUCN, врз основа на географскиот опсег на распространување, *Salmo peristericus* беше класифицирана во категоријата загрозени видови (Smith & Darwall, 2006). Евалуацијата на преспанската пастрмка според IUCN беше изведена врз основа на долгорешното колекционирање на податоци од реката Свети Герман (Crivelli и сор., 2008) (слика 59). Врз основа на оваа студија е проценето дека засегнатиот вид преспанска пастрмка се соочува со многу висок ризик од истребување во дивината. Процената на *Salmo peristericus* го одредува географскиот опсег во кој се наоѓа видот дефиниран како *површина на опстојување* Extent of occurrence - EOO) кој е помал од 5 000 km², додека географскиот опсег дефиниран како *област на зафатеност* (Area of occupancy - AAO) е помал од 500 km², опстојувајќи на најмногу 5 локации. Проценките исто така укажуваат на забележаниот историски континуиран пад на популацијата на преспанската пастрмка, сериозна фрагментација и ограничен ареал на распространување, како и намален квалитетот на живеалиштето.



Слика 59. Тренд на популацијата во реката Свети Герман (1997 – 2007) – објавени податоци во Crivelli и сор. (2008) кои покажуваат големи флукуации на популацијата

5.2. Сегашна класификација

Меѓународната унија за заштита на природата (IUCN) е светка мрежа која има за цел да создаде авторитет за зачувување на природата. За процената на ризикот од истребување, Црвениот список на заgroзени видови користи систем на класификација на Категории и критериуми (A-E). Процесот на проценка од глобален ризик од истребување се темели на евалуација низ сите критериуми.

Таксоните се квалификуваат за проценка според критериумот А кога претрпуваат значителна редукција во блиското минато или се предвидува да се соочат со значителна редукција во блиска иднина. Применливоста на критериум А ја подразбира целта дека има поголема можност за истребување кога стапката на опаѓање е поголема (Mace и сор., 2008). Критериум А се заснова само врз намалување на популацијата од причина што дури и малата густина на популација може да доведе до опаѓање, изложувајќи ја популацијата на уште повеќе и нови закани. Така, падот на популацијата, ако не се спречи, ќе доведе до истребување. Критериум А се заснова само врз стапката на опаѓање - практична е затоа што дури и видовите со голема абундантност можат да исчезнат како резултат на пад на нивната популација при одговор на одредена закана (Stanton, 2014; Lander и сор. 2003). Критериум А содржи четири дела: А1, А2, А3 и А4, кои се опфаќаат редукции во последните 10 години или три генерации во кои закани може да се бидат реверзибилни познати/непознати, прекинати/непрекинати. Намалувањето, односно редукцијата на популацијата може да се процени, проектира, изведе или сомничи за утврдениот временски период. Основата на редукцијата е наведена од (а) до (г): (а) директно набљудување, (б) индекс на изобилство соодветен на таксонот (в) намалување на АОО, ЕОО и/или квалитет на живеалиште, (г) реални или потенцијални нивоа на експлоатација и/или (д) ефекти на интродуцирани видови, хибридизација, патогени микроорганизми, загадувачи, конкуренти или паразити. Овој критериум користи тригодишен генерациски период за сразмерност на прагот на стапката на опаѓање. Калкулацијата бара пресметување на зрели индивидуи. Имајќи предвид дека постојат одредени празнини во собирањето податоци за *Salmo peristericus*, малку е веројатно дека овој вид може да го исполни барањата на критериумот А. Забележаниот пад на популацијата на преспанската пастрмка досега се смета како континуиран, но критериумот не бара континуиран пад. Така, проценката на ризикот од истребување на преспанската пастрмка, заснована врз резултатите од ова истражување, не ги исполнува условите за критериумот А, поради недостаток на знаење за должината на генерацијата на *Salmo peristericus* и континуираното собирање податоци за период од 10 години.

Таксоните можат да се квалификуваат за проценка според критериумот Б, заснована врз географски опсези или одредени модели на зафатеност на живеалиштата. Ако таксонот има ограничена дистрибуција која е фрагментирана или постои на неколку локации, таа се квалификува за критериум Б. Популацијата исто така треба да претрпи некаков вид на континуиран пад и/или да има сегашни или идни екстремни флукуации. ЕОО и АОО

претставуваат начини да се дефинира географскиот опсег на дистрибуција на таксонот. Понатаму, најмалку два од трите поткритериуми наведени од (а) до (в) мора да бидат исполнети за да се квалификуваат за овој Критериум. Имено, (а) таксонот треба да биде сериозно фрагментиран или да постои не повеќе од одреден број локации; (б) таксонот треба да има континуирао опаѓање; (в) таксонот исто така треба да покаже екстремни флукуации. Резултатите од оваа студија покажуваат дека *Salmo peristericus* може да се најде на мал фрагментиран географски опсег и постои на одреден број локации. Така, овој вид го исполнува критериумот Б. Поточно, живеалиштето на популацијата од преспанска пастрмка се протега на помалку од 5 000 km² под ЕОО и помалку од 500 km² под АОО. Генерално, географскиот опсег е фрагментиран и преспанската пастрмка постои на повеќе од една, но на помалку од 5 локации, поткритериум кој заедно со континуираното опаѓање забележано во живеалиштето го рангираат овој вид во категоријата на загрозени вдови.

За квалификација под критериумот В, таконите треба да бидат претставени со мала популација која моментално опаѓа или може да се намали во блиска иднина. Сепак, клучен фактор е малата популација заснована врз бројот на зрели единки во популацијата.

Критериумот Г квалификува многу мали или ограничени популации, земајќи го предвид бројот на зрели единки. Сепак, пресметките се базираат на собирање податоци од многу подолг временски период што може да биде до 100 години.

За критериумот Д, потребна е квантитативна анализа на варијабилноста на популацијата (PVA). Ризикот за истребување треба да се пресмета за три временски периоди: 10 години или временски период од три генерации, 20 години или 5 генерации и 100 години. Должината на генерацијата на таксонот ќе утврди колку проценки се потребни.

Резултатите презентирани во оваа студија се засноваат врз тековното истражување во кое се собрани податоци. Бројот на зрели единки беа утврдени во секој слив на регионот на Преспа, сепак има недостаток од податоци. Во претходните студии недостигаат податоци кои експлицитно го наведуваат бројот на зрели единки. Ова е разбирливо бидејќи определбата на зрелите единки бара многу повеќе време за теренско истражување и обично се заснова врз некои фундаментални сознанија за биологијата на видовите.

Имајќи предвид дека *Salmo peristericus* е главно недоволно проучен вид, практично секој аспект на Категориите на Црвената листа на IUCN, а кои се занимаваат со квантитативна анализа заснована врз одредени периоди на генерација, нема да бидат исполнети.

Критериумите бараат квантитативни студии за подолг временски период и/или познавање на дистрибуцијата на видовите во проценката. Недостаток на доследно земање примероци во текот на еден долг период временски период е ограничување во поглед на критериумите што се користат за проценка на популацијата на риби во рамките на оваа

студија. Затоа, во рамките на оваа студија, во проценката на статусот на конзервација на *Salmo peristericus*, ефективно се користи критериумот Б на IUCN-системот за класификација. *Salmo peristericus* е редок вид, домороден за државата и регионот на Преспа. Во рамките на ова истражување, дистрибуцијата беше истражувана на мерни станици кои се сметаат за соодветни живеалишта на пастрмката. Дел од овие мерни станици претходно беа дефинирани како точки при претходните обиди за мониторинг на преспанската пастрмка. Проценката на дистрибуцијата на преспанската пастрмка во рамките на истражувањето се спроведува како еднократна проценка и го потврдува ограничениот географски опсег на Брајчинска Река, Кранска Река и Лева Река, што е помалку од 5 000 km².

Сите три слива не се поврзани на горниот дел. Единствената можна врска е самото Преспанско Езеро. Сепак, студијата покажува дека одредени закани со кои се соочува *Salmo peristericus* (детално наведени во овој документ) укажуваат на фрагментација на хабитатот кој сериозно влијае врз ареалот кој го зафаќа видот.

Ризикот од истребување на еден вид може да се процени на глобално, регионално или национално ниво. Еден вид може да има различна категорија во Глобалниот црвен список и Регионална црвена листа. На пример, еден вид што е вообичаен ширум светот и е класифициран во категоријата на видови со најмала загриженост (LC) во Глобалната црвена листа, може да се соочи со високо ниво на закана и да биде класифициран во загрозената категорија (VU) во одреден регион. Со цел да се избегне преценет или потценет ризик од регионално истребување на еден вид, упатствата за примена на критериумите на Црвената листа на IUCN треба да се применат на регионално ниво (IUCN 2003). **Логично, ендемичниот вид треба да има иста категорија на регионално и глобално ниво, бидејќи не е присутен во кој било друг дел од светот.** (IUCN 2003, 2019)

Заканата за ризик од истребување бара популацијата од преспанската пастрмка да остане во категоријата на **загрозен** вид.

5.3. Идна класификација

Динамиката на долгорочна студија треба да биде повторно воспоставена и одржувана, бидејќи конзистентноста во собирањето на податоците е клучна за формирање основа за посеопфатно и авторитетно процедурално следење на проценката. Повторна проценка на популацијата на *Salmo peristericus*, со фокус на трендовите на популација од сите речни сливови на Преспанскиот Регион, врз основа на долгорочно собирање податоци со стандардизиран метод, од итна потреба е во следните 5 години.

VI. РЕЗИМЕ

Во рамките на овој проект, истражени се следниве аспекти во однос на динамиката на популацијата и биологијата на *Salmo peristericus* од сливот на Брајчинска, Кранска и Лева Река и тоа: просторна дистрибуција, густина на популација, половата структура на популацијата, должинската структура на популацијата, време и должина на првото полово созревање, сооднос на тежина и должината и кондицискиот коефициент на рибите. Определени се трендовите во популацијата, законите и влијанието на малите хидроцентрали врз популацијата на *Salmo peristericus*, а статусот на конзервација на пастрмката е оценет во согласност со критериумите дефинирани во IUCN.

Големината на популацијата, густината, распространетоста и дистрибуцијата на рибите обезбедуваат основни информации за екологијата на популацијата, нејзината динамика, генетиката и еволутивната биологија. Дистрибуцијата е важна за колонизација на нови живеалишта, на начин што влијае врз генетската структура на популацијата (имиграција и емиграција) и на демографските процеси во рамките на популацијата.

Теренските истражувања беа изведени на вкупно 27 профили: шеснаесет (16) на Брајчинска Река, седум (7) на Кранска и четири (4) на Лева Река.

Резултатите добиени во рамките на проектот покажаа дека на сите локалитети каде што е регистрирано присуство на пастрмка, хабитатот се состои од пастрмки со различни должински класи и различна полова структура. Должината на пастрмките се движи од 4,1 cm до 28 cm. Најголемите изловени риби беа со должина од 27,7 cm. Најголемата дистрибуција на риби е во должинската класа од 16,1 до 17,0 cm (11,1 % од изловените единки). Во најголем број доминираат машките единки, особено во оние класи кои се најбројни, почнувајќи од должинската класа од 16,1 до 17 cm.

Пресметаната релативна густина на популацијата на *Salmo peristericus* во Брајчинска Река, беше 458 риби/ha. Најмала релативна густина е констатирана на SP Б11 (125 риби/ha), а најголема на профилот Б13 (1 455 риби/ha). На три профили (Б1, Б9 и Б11), густината на популацијата е под 200 риби/ha. Пресметаната релативна густина на популацијата пастрмка во реката Кранска е 1 016 риби/ha. Најмала релативна густина е утврдена на SP К1 (707 риби/ha), а најголема на профилот К2 (1 792 риби/ha). Вкупната релативна густина на пастрмската популација во Лева Река е исклучително мала и изнесува 101 риба/ha. Густината на сите профили е под 200 риби/ha. Сепак, забележаните густини помали од 200 риби/ha се прилично ниски, а одржливоста на тие популации останува проблем.

Од испитаните водотеци, добиените резултати за кондицискиот фактор и должинско-тежинската врска покажаа дека *Salmo peristericus* е во многу лоша состојба. Тоа се риби кои

слабо се хранат, издолжени, со долго витко тело и мала телесна тежина. Резултатите од анализата на кондицискиот фактор укажуваат на вредности пониски од 1 и 1.

Нашата анализа покажа дека во рамките на рибните заедници, пастрмките со мала димензија на должината се полово зрели. Првите полово зрели машки единки се регистрирани во должинската класа од 8,1 до 9 cm, што е исклучително кратка должина за појава на полово зрелост. Првите женски полово зрели единки се појавуваат во должинската класа 11,1-12 cm. Сите риби од пастрмската популација во Брајчинска Река и Кранска Река, со должина над 14 cm се полово зрели и способни за размножување. Половата зрелост при мала големина е сериозен проблем бидејќи созревањето ја забавува стапката на раст на рибите и често предизвикува зголемена смртност (Nedval et.al., 1981). Се чини дека се еволуирани голем број стратегии за оформување на обрасците за плодноста и раното созревање. Теоријата за еволуција предвидува дека селекцијата ќе фаворизира образец на алокација на ресурсите за репродукција во текот на животот на една индивидуа, што ќе го зголеми својот придонес на потомството во следната генерација (Roff, 1992, 2002) или поконкретно, рибната популација под притисок ќе развие репродуктивна стратегија на начин за да се одржи постоењето на нејзината популација што е можно подолго.

Раното полово созревање го спречува достигнувањето на поголеми димензии, а со тоа кај популацијата ќе бидат присутни единки кои тешко ќе се справат со миграцискиот пат (природни пречки низ речните корита поради присуство на поголеми карпи покрај реките, но и присуство на хидроцентрали). Ова создава природно изолирани популации во рамките на истата река. Кај ваквите изолирани популации, за да се одржи истата, потребно е регрутирање на подмладокот.

Оваа констатирана состојба е во прилог на литературните податоци што укажуваат на тоа дека пастрмката што живее во мали реки, но и во изолирани популации, се карактеризира со помала големина на телото и рано полово созревање (Nikolsky, 1969; Nedval and cop., 1981; Jonsson and cop., 2001), но во некои случаи со низок кондициски фактор (Sandlund and Jonsson, 2016).

Популацијата на преспанската пастрмка е најистражувана во Брајчинска Река во сливот на Преспанското Езеро. Постои недостаток на податоци во периодот помеѓу 2011 и 2016 година и од 2009 година, како и во периодот од 2018 до 2019 година. Сепак, врз основа на достапните студии, можно е утврдувањето на трендот на опаѓање на популацијата на преспанската пастрмка во Брајчинска Река, Станишар, Ржанска, Крива Кобила и Брајчинска Марушица. Густината на популацијата на пастрмка во Станишар и Брајчинска Марушица треба да се земе со голема резерва поради сериозниот недостаток на студии и податоци од истражувања во текот на тој временски период. Популацијата на пастрмка во Балтанска Река и Дрмшар нема негативна тренд, за што сепак постои недостаток на податоци и ниска густина воопшто.

Густината на популацијата на преспанската пастрмка во Кранска Река покажува стабилен тренд во период од 2006 до 2020 година. Сепак, за последнава деценија постои сериозен недостаток податоци. Густината на *Salmo peristericus* во сливот на Лева Река ги покажува сите можни трендови со сериозни податоци за мала густина. Истовремено, овој слив е најмалку проучуван и истражуван. Во иднина мора да бидат насочени напори кон утврдување на стресорите кои влијаат врз ваквите ниски бројки.

Според резултатите, зафатите за вода на МХЕ се дополнителна бариера за миграција на рибите. Покрај тоа, отсуството на лонгитудинална поврзаност на водотекот (низводно и возводно), исто така негативно влијае врз здравјето и густината на популациите на пастрмките, како и фрагментацијата и изолацијата на популациите во релација со големината и кондицијата на пастрмката. Постојењето на рибни патеки и зафати за вода преставуваат недоволно проодна бариера за миграција на пастрмката да стигне до горните делови на реката.

Може да се заклучи дека МХЕ се сериозни закани и притисоци врз преспанската пастрмка поради зафатите за вода како евентуални непроодни бариери за миграција на риби со оглед на нивната кондиција, непристапност до храна, фрагментација и изолација на живеалиштата, коишто ѝ оневозможуваат пастрмката да мигрира кон мрестните локалитети, како и понатамошен раст и развој како резултат на ограничена животна површина – водата.

Дополнителен факт што треба да се истакне за салмонидните видови риби е дека тие сезонски мигрираат, движејќи се помеѓу мрестните локалитети и езерските или крајбрежните области. Ваквите сезонски миграции честопати се сметаат за адаптивно однесување за да се зголеми растот или преживувањето и да се зголеми кондицијата, во сезонски флукуирачки средини (Gross, 1987). Но миграција и солидна кондиција се можни само доколку нема бариери во текот на миграцијата.

Преспанската пастрмка и нејзините популации во трите реки се одделени од езерото. Во минатото била возможна миграцијата од реките во Преспанското Езеро и обратно. Езерото нуди голем извор на храна, а самата миграција и изворот на храна од езерото обезбедуваат пастрмка со подобра кондиција, а со тоа и поголеми димензии. Постојат податоци дека порано димензиите на пастрмката биле многу поголеми. Податоци укажуваат и на тоа дека во минатото пастрмката била присутна во Голема Река, но како резултат на загадувањето на овој речен слив, рибата е повлечена, така што денес егзистира само во Лева Река. Преспанската пастрмка во Кранска Река и Брајчинска Река е спречена да мигрира слободно во езерото. Сево ова укажува на тоа дека станува збор за изолирани популации во кои се воспоставени блиски врски подолго време.

Проценката на дистрибуцијата на преспанската пастрмка во рамките на ова истражување го потврдува ограничениот географски опсег на Брајчинска, Кранска и Лева Река, што е помалку од 5 000 km².

Сите три слива не се поврзани со горните делови. Преспанското Езеро е единствената можна врска. Сепак, студијата покажува дека *Salmo peristericus* се соочува со одредени закани (детално наведени во овој документ) кои укажуваат дека фрагментираноста на локалитетите сериозно влијае врз хабитатите.

Заканата за ризик од истребување, дистрибуцијата, големината на популацијата и тенденцијата на намалување се главните критериуми според кои популацијата на преспанската пастрмка е потребно да остане во „загрозена“ категорија.

VII. ЛИТЕРАТУРА

Apostolidis, A. P., Karakousis, Y., & Triantaphyllidis, C. (1996). Genetic differentiation and phylogenetic relationships among Greek *Salmo trutta* L. (brown trout) populations as revealed by RFLP analysis of PCR amplified mitochondrial DNA segments. *Heredity*, 77(6), 608.

Barnham, C., & Baxter, A. (1998). Condition Factor, K, for Salmonid Fish. *Fisheries notes*. ISSN 1440-2254.

Baxter, A. (1998). Condition Factor K for Salmonoid fish. *Fisheries notes*. March, 616.

Berrebi, P., Tougard, C., Dubois, S., Shao, Z., Koutseri, I., Petkovski, S., & Crivelli, A. (2013). Genetic diversity and conservation of the Prespa trout in the Balkans. *International journal of molecular sciences*, 14(12), 23454-23470.

Broken Rivers (2017). Influence of small hydropower plants supported by European finances under Balkan's untouched nature.

Charles Barnham PSM & Alan Baxter (1998): Condition Factor, K, for Salmonid Fish, *Fisheries Notes*, March 1998, FN0005 ISSN 1440-2254

Charles Barnham PSM & Alan Baxter 1998: Condition Factor, K, for Salmonid Fish, *Fisheries Notes*, March 1998 FN0005 ISSN 1440-2254

Cichy A., Urbanska, M., Marszewska, A., Andrzejewski, W., & Zbikowska E. (2016). The invasive Chinese pond mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) as a host for native symbionts in European waters. *J. Limnol.*, 2016; 75(2): 288-296

Crivelli, A. J., Catsadorakis, G., Malakou, M., & Rosecchi, E. (1997). Fish and fisheries of the Prespa lakes. In *Lake Prespa, Northwestern Greece* (pp. 107-125). Springer, Dordrecht.

Crivelli, A.J., Koutseri, I., Petkovski, S. 2008. The Prespa trout, *Salmo peristericus* Karaman 1938, an endangered species in need of action. A Society of Prespa, BIOECO and Tour du Valat Publication, 26 pp.

Delling, B. (2003). Species diversity and phylogeny of *Salmo* with emphasis on southern trouts (Teleostei, Salmonidae) (Doctoral dissertation, Zoologiska institutionen, Stockholms Universitet).

Development of Prespa Lake Watershed Management Plan; Phase ii - Identification of the major watershed management issues in Prespa Lake Watershed”, 2010. Integrated Ecosystem Management in the Prespa Lakes Basin (Project No. 00051409)

Economidis, P.S. Endangered freshwater fishes of Greece. *Biol. Conserv.* 1995, 72, 201–211.

Fausch, K. D., C. L. Hawkes, and M. G. Parsons. 1988. Models that predict standing crop of stream fish from habitat variables: 1950-85. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. , Portland, OR.

Freyhof, J. and Brooks, E. 2011. European Red List of Freshwater Fishes. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Frose, R. (2006). Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations, *Journal of Applied Ichthyology*, First published: 07 July 2006

G. G. NICOLA and A. ALMODOVAR (2002) Reproductive traits of stream-dwelling brown trout *Salmo trutta* in contrasting neighbouring rivers of central Spain, *Freshwater Biology* (2002) 47, 1353–1365

G.V. Nikolsky 1963: The ecology of fishes (Translated from Russian), Academic press, London-New York (1963)

Gross, M.R. 1987. Evolution of diadromy in fishes. *American Fisheries Society Symposium* 1: 14–25.

Ilik-Boeva, D., Spirkovski, Z., Talevski, T., Trajcevski, B., Shumka, S., Pietrock, M., Ritterbusch, D., Brämick, U., Peveling, R. (2017): Fish and Fisheries Prespa Lake – Implementing the EU Water Framework Directive in South-Eastern Europe. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Bonn, Eschborn. Pegi Sh.p.k., Tirana

Johnsson J., Hjesj J. & Felaming, I. (2001). Behavioural and heart rate responses to predation risk in wild and domesticated Atlantic salmon. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. Volume 58 Number 4.

Jonsson, B. & Sandlund, O.T. 1979. Environmental factors and life histories of river stocks of brown trout (*Salmo trutta m. fario*) in Søre Osa river system, Norway. *Environmental Biology of Fishes* 4: 43–54.

Jonsson, B., Jonsson, N., Brodtkorb, E., & Ingebrigtsen, P. J. (2001). Life-history traits of brown trout vary with the size of small streams. *Functional ecology*, 310-317.

- Jonsson, B., N. Jonsson, E. Brodtkorb and P.J. Ingebrigtsen, 2001. Life-history traits of brown trout vary with the size of small streams. *Funct. Ecol.*, 15: 310-317. DOI: 10.1046/j.1365- 2435.2001.00528.
- K. D. Simon¹ and A. G. Mazlan 2008: Length-Weight and Length-Length Relationships of Archer and Puffer Fish Species *The Open Fish Science Journal*, 2008, 1, 19-22
- Karakousis, Y., & Triantaphyllidis, C. (1990). Genetic structure and differentiation among Greek brown trout (*Salmo trutta* L.) populations. *Heredity*, 64(3), 297.
- Karakousis, Y., Triantaphyllidis, C., & Economidis, P. S. (1991). Morphological variability among seven populations of brown trout, *Salmo trutta* L., in Greece. *Journal of fish Biology*, 38(6), 807-817.
- Karaman, S. (1938). Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserfische Jugoslaviens. *Bull Soc Scient Skoplje*, 18, 130-139.
- Kazoglou, Y., Fotiadis, G., Koutseri, I., & Vrahnakis, M. (2010). Assessment of structural components of riparian forest vegetation of the Prespa Basin with the means of the QBR index. *BALWOIS, Ohrid, Republic of Macedonia*.
- King, M 2007, *Fisheries biology, assessment and management*. Wiley-Blackwell 400 p.
- King, R.P. (1996) *Length-weight relationships of Nigerian coastal water fishes*. Naga, the ICLARM Quarterly, 19(4), pp. 53-58 1996.
- Kostov, V, (2017): Research of the fishing fauna of the rivers: Patishka, Gradecka, Brajcinska and Stanishar on the part of the water intakes of the constructed Small Hidro Power Plants, Report for PCC Hidro DOOEL, owner of SHPP, January 2017.
- Kostov, V., Ristovska, M., Manevska I., (2017): Research of the fishing fauna of the rivers: Kriva River, Krkljanska, Brbushnica, Kamenicka, Brajcinska, Kranska and Selecka on the part of the water intakes for the constructed Small Hidro Power Plants, Report for DTPU Small HIDRO PLANTS DOO Skopje, December 2017.
- Kottelat, M., & Freyhof, J. (2007). *Handbook of European freshwater fishes*. Publications Kottelat.
- Koutseri, I., Crivelli, A.J., Petkovski, S., Kazoglou, Y. 2010. Species action plan for the endemic Prespa trout, *Salmo peristericus*: a conservation tool. BALWOIS 2010, Ohrid, Republic of Macedonia, 18 pp.
- Lagler KF. 1966. *Freshwater fishery biology*. Iowa: W.M.C. Brown Company 471 p.

Lande, R., Engen, S., & Saether, B. E. (2003) *Stochastic population dynamics in ecology and conservation*. Oxford University Press on Demand.

Mace, G.M., Collar, N.J., Gaston, K.J., Hilton-Taylor, C.R.A.I.G., Akçakaya, H.R., Leader-Williams, N.I.G.E.L., Milner-Gulland, E.J. and Stuart, S.N. (2008) Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. *Conservation biology*, 22(6), pp.1424-1442.

Maja Petrovska, Todor Conevski, Svetislav Krstić, Ivan Blinkov, Vladimir Stavric, Ordan Cukaliev, Jens Longholt, Igor Ristovski, Zvonko Kočovski Ivan Minčev, Ğoko Dinev, Josif Mileski, Mitko Dimov, Radmila Bojkovska, Trajče Talevski, Marina Talevska, Valentina Slavevska Stamenković, Trajce Stafilov, Ivanco Kaevski, Sanja Spirovska, Nenad Krango, Irina Soreva, Martina Blinkova (2014): Prespa Lake Watershed Management Plan”, Report, Ministry of Environment and Physical Planning

Nash, R. D. M.; Valencia, A. H.; Geffen, A. J. (2006) The origin of Fulton’s condition factor—setting the record straight. *Fisheries* 31, 236–238

National Strategy for Environmental Protection with an Action Plan (2017-2027)

Nevdal, G., Lerby, R. and Mbller, D. (1981) Variation in growth rate and age at first maturation in rainbow trout. *FiskDir. Skr. Ser. HauUnders.*, 17: 71-78.

Nikolsky, G. V. (1969) *Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources*. Oliver & Boyd, Edinburgh. 323 pp.

Roff, D.A. (1992) *The Evolution of Life Histories*. London: Chapman and Hall.

Roff, D.A. (2002) *Life History Evolution*. Sunderland (MA): Sinauer.

Rønshold, B. (1995) Effect of size/age and feed composition on body composition and phosphorus content of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Water Sci. Technol.* 31, 175–183.

Rounsefell, W. Harry & Everhart George A. (1953). *Fishery Science: Its Methods and Applications*, John Wiley and Sons; First Edition (January 1, 1953)

Sandlund, O.T., Gunnarson, K., Jonasson, P.M., Jonsson, B., Lindem, T., Magnusson, K.P., Malmquist, H.J., Sigurjonsdottir, H., Skulason, S. & Snorrason, S.S. (1992). The Arctic charr *Salvelinus alpinus* in Thingvallavatn. *Oikos* 64, 353- 364.

Shumka, S., & Apostolou, A. (2018). Current Knowledge on the Status of the Most Common Non-Indigenous Fish Species in the Transboundary Greater Prespa Lake (Albanian Side). *Acta Zool Bulgar*, 70, 203-209.

Simon KD, Bakar Y, Samat A, Zaidi CC, Aziz A, Mazlan AG (2009) Population growth, trophic level, and reproductive biology of two congeneric archer fishes (*Toxotes chatareus*, Hamilton 1822 and *Toxotes jaculatrix*, Pallas 1767) inhabiting Malaysian coastal waters. *J Zhejiang Univ Sci B* 10, 902–11.

Smith, K.G.; Darwall, W.R.T. *The Status and Distribution of Freshwater Fish Endemic to the Mediterranean Basin*; IUCN: Gland, Switzerland, Cambridge, UK, 2006; pp. 1–34.

Snoj, A.; Maric, S.; Berrebi, P.; Crivelli, A.J.; Shumka, S.; Sušnik, S. Genetic architecture of trout from Albania as revealed by mtDNA control region. *Genet. Sel. Evol.* 2009, 41, 22.

Spirkovski, Z., Kapedani, E., Pallugqi, Arian., Ilic-Boeva, D., Kostov, V., Taleski, T., Stojanovski, S., Beli E., Veljanoska-Sarafiloska E., Stafilov,, T., Baceva, K., Kostoski G., (2012): Transboundary Fish and Fisheries Management Plan for Prespa lakes Basin, Technical Report,

Stearns, S.C. (1992). *The Evolution of Life Histories*. Oxford: Oxford University Press.

Шорева Ирина (2015). Биоценолошки истражувања на макроинвертебратите од преспанското езеро и неговиот слив, Скопје, ПМФ, (магистерски труд).