

- МАКЕДОНСКО ЕКОЛОШКО ДРУШТВО -

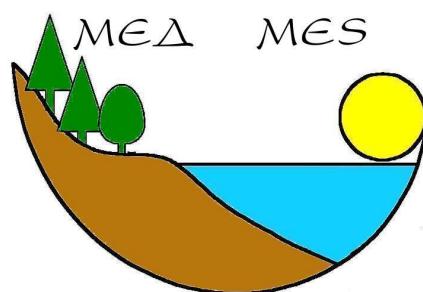
Наслов на проектот:

“ВО ПОТРАГА ПО ZINGEL BALCANICUS (KARAMAN, 1937)”

Раководител на проектот: Христоска Даниела

- 1. Финансиски извештај за периодот: од 01. 09. 2010 до 20. 12. 2010**
- 2. Извештај од реализацијата на целиот проект**

Датум на поднесување: 21. 12. 2010



Учесници во проектот:



Раководител на проектот:

Христоска Даниела - дипломиран биолог



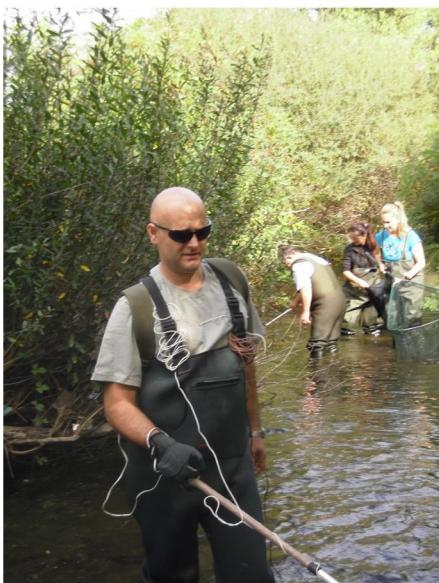
Арсовска Јулијана – студент на Институтот за биологија



Алексовска Маја – студент на Институтот за биологија



Доц. д-р. Милица Ристовска - ментор



Д-р. Васил Костов - ментор

*"Just as parents struggle to teach
their children to think ahead, to
choose a future and not just drift
through life, it is high time that
human society as a whole learns to
do the same.“*

Allan Hammond, 1998

1. Вовед

Слатководните риби се важна структурна и функционална компонента на акватичните екосистеми, високо вреднувани заради нивното економско, социјално и естетско значење. Во голем број земји низ светот, рибите се вклучени во законите за заштита на животната средина, најнапред преку следење на нивниот биодиверзитет и зоогеографската припадност, дефинирање на екорегионите, при конзервационата евалуација, како и во проценка на еколошкиот статус на водените ресурси и нивното менаџирање.

За проценка на статусот на даден речен екосистем, меѓудругото неопходни се комплетни податоци за рибната фауна. Што се однесува до Р. Македонија ихтиолошките истражувања отпочнуваат уште од почетокот на минатиот век (Апостолски, 1948, 1952, 1955, 1956; Групче и Димовски 1954, 1955, 1958; Караман, 1928, 1931, 1937) и се интензивираат во периодот од 60-тите до 90-те години (Димовски и Групче 1971, 1974, 1975, 1976, 1977, 1987; Групче и Димовски 1960, 1962, 1963, 1968, 1973, 1976, 1977, 1982, 1985, 1991; Георгиев, 1976, 1978, 1991, 1992; Георгиев и Наумовски, 1982; Илиев, 1971; Илиев и Цинов, 1974; Петровски, 1965, 1968; Петровски и Сидоровски 1971, 1974, 1980; Поповска-Станковиќ 1968, 1971, 1972; Поповска-Станковиќ и Георгиев, 1973; Сидоровски, 1960, 1971; Сидоровски и Петровски, 1971, 1980, 1982; Стефановиќ, 1948; Точко, 1957, 1958, 1961, 1975). Трудови со понов датум кои ја третираат ихтиофауната на Р. Македонија се на Наумовски (1995), Георгиев (1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, Георгиев и Костов (1998), Георгиев и сор., (1998), Костов, (1999), Костов и сор., (1998, 2000, 2001, 2003, 2006), Настова-Горѓиоска и Костов (2000), Костов и сор., (2010) и др.

Иако на прв поглед постои обемна литература за составот на рибната фауна, неоспорен е фактот дека најголем број од ихтиолошките податоци се однесуваат главно на р. Вардар и нејзините поголеми притоки, како и за трите наши природни езера, додека рибната фауна на помалите и потешко пристапни реки е слабо истражена. Недостатокот на податоци за диверзитетот на рибната фауна во Р. Македонија, придружен со нејасниот таксономски статус на одредени видови на риби, доведуваат до потешкотии при научните истражувања. Со ваков проблем не се соочува само Р. Македонија туку и голем број други земји, особено при подготовката на планови за заштита на диверзитетот или планови за управување со водните тела. Би споменале дека во Habitat Directive (92/43/EC) се наведени видови на риби под стари имиња, додека голем број видови за кои најновите истражувања укажуваат дека имаат статус на висок степен на загрозеност се изоставени.

При последната таксономска ревизија на рибите во Европа, вклучувајќи ја и нашата земја, од страна на Kottelat (1997) и Kottelat и Freyohff (2007) направен е обид за унифицирање на номенклатурата на рибите и расветлување на таксономска припадност на одредени видови. Именувајќи некои од постоечките видови риби под друго име или “издигнувајќи” одредени подвидови до степен на вид, создаден е уште еден проблем поврзан со ихтиолошката листа во нашата земја. Имено, според Георгиев (2004) во Р.

Македонија евидентирано е присуство на 43 видови риби, додека според последините податоци од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање (Assesment and Evaluation of Biodiversity on National Level, 2010) тој број изнесува 78. Од друга страна, недостатокот на информации за дистрибуцијата на рибната фауна во Р. Македонија покрај проблеми будат и предизвик кај ихтиолозите и научната јавност. Ова покажува дека во нашата земја се потребни поголем број теренски истражувања со кои би се констатирала фактичката состојба со составот на ихтиолошката фауна.

Еден таков проблем/предизвик е расветлување на дистрибуцијата на вртенарапот, *Zingel balcanicus* (1937) во водите на Р. Македонија. Оваа риба за првпат е евидентирана од страна на Караман (1937) и тоа во р. Вардар. Авторот ја заведува под името *Aspro streber balcanicus*, подвид на видот *Aspro streber* (Siebold, 1863), во денешно време позната како *Zingel streber* (Siebold, 1863). Инаку, ареалот на распространување на *Zingel streber* е врзан за р. Дунав и р. Нера каде се наведува како подвид *Z. streber nerensis* (Banarescu и Nalbant, 1979), а според Караман (1937) и во реката Вардар, но како што претходно беше истакнато како подвид *Zingel streber balcanicus*. Присуството на *Zingel streber balcanicus* во водите на Вардар е потврдено и од страна на Oliva, (1960), Димовски и Групче (1973) и Наумовски (1999). Последниот автор ја наведува р. Треска како еден од ареалите на распространување на вртенарапот, без детални податоци во кој дел од речниот тек е евидентирана. Интересен е фактот што од страна на Kottelat и Freyohff (2007) овој подвид е “издигнат” на ранг на вид, па од тогаш се води како ендемичен вид за Р. Македонија *Zingel balcanicus* (Karaman, 1937). Сепак, овие автори подетално не го објаснуваат потеклото на примероците на вртенарапот. Веројатно станува збор за конзервирали примероци далеку во минатото, ако се има во предвид фактот дека во последните триесетина години овој вид риба не е евидентиран ниту при едно истражување од страна на ихтиолозите (Георгиев, 2000; Настова-Ѓорѓиоска и Костов, 2000; Костов, 1998, 2000, 2001, 2003, 2006; Костов и сор., 2001). Од страна на Bobori и Economidis (2006) *Zingel balcanicus* (Karaman, 1937) е ставен на листата на риби карактеристични за водите во Грција за што постојат одредени сомневања од страна на Economou и сор. (2007).

Според IUCN црвената листа, *Zingel streber* (Siebold, 1863) се води како критично загрозен (Critically Endangered-CE) вид, додека статусот на *Zingel balcanicus* (Karaman, 1937) е неопределен (Data Deficient-DD) бидејќи отсуствуваат популацијски истражувања на овој вид. И двата вида се наоѓаат на Директивата за заштита на живеалишта 92/43EEC (Anex II). Според Георгиев (2000) *Zingel balcanicus*, како и сите останати од родот *Zingel* (Lusk и сор., 2004), е извонредно чувствителен на загадување и на промени на условите во животната средина и постои голема веројатност видот да е во фаза на исчезнување во нашата земја.

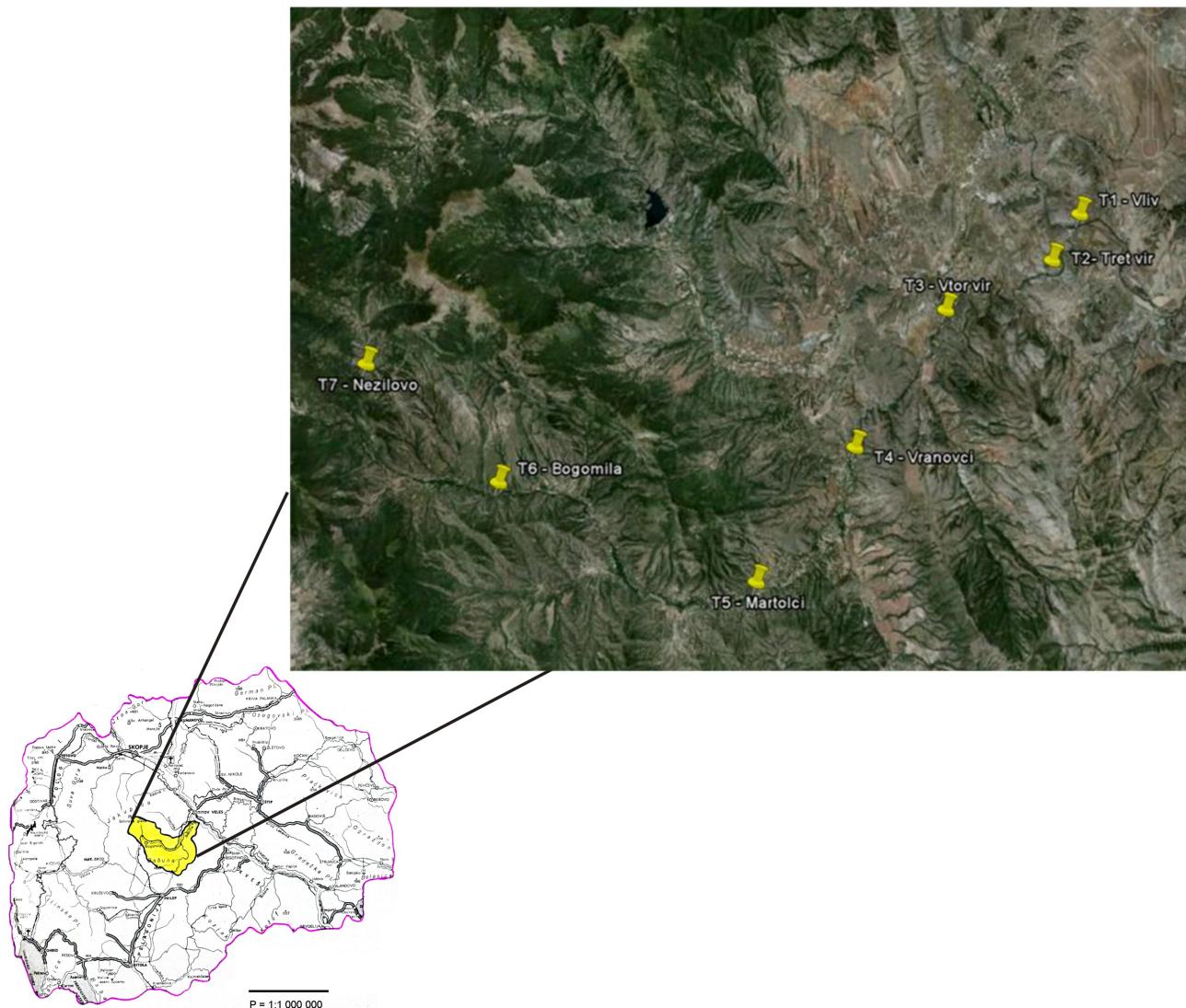
Се поставува прашањето дали *Z. balcanicus* се уште егзистира во речните екосистеми во Р. Македонија. Доколку се потврди неговото присуство тогаш, каква е состојбата со неговите популации и статусот на загрозеност. Според Димовски и Групче (1973) примероци од вртенарапот се најдени по текението на р. Вардар и тоа од устието на р. Бабуна до р. Црна Река, Демир Капија и с. Градец. Од тие причини, во рамките на овој проект се

предвидоа истражувања на реката Бабуна, како потенцијално живеалиште на на вртешарот. Имајќи во предвид дека податоци за рибната фауна во овој речен екосистем не постојат, резултатите од овој поект ќе имаат свој фаунистички придонес, како за реката Бабуна, така и за нашата земја. Во рамките на овие истражувања направена е и биолошка проценка на статусот на реката Бабуна. Резултатите од истражувањето можат да послужат за подготвување на стратегија за зачувување на видовото разнообразие во испитуваниот екосистем, со цел да се спречи исчезнувањето на значајни и ретки видови риби.

2. Опис на истражуваното подрачје

Сливното подрачје на реката Бабуна го зафаќа централниот дел на Македонија помеѓу Прилепското Поле, на јужната, и сливот на реката Топлока, на северната страна. Површината на вкупниот слив изнесува 570 km^2 , со должина од 63 km и просечна широчина од 10.3 m. Извира под Солунска Глава на Јакупица во еден огромен речен облук висок преку 500 метри, на надморска височина од 1.760 m. Во Вардар се влива после кратката кањонска клисура Пешти на надморска височина од 155 m. Вдолжниот профил е неусогласен со прекршување на повеќе места. Во горниот тек е значително поголем и достигнува до 33,7f. Од изворот до Нежиловското проширување, реката тече во југоисточен правец, потоа, се до Богомила, тече кон југ и ги прима притоките Нежиловска и Орешка Река. Од Богомила до с. Согле, повторно тече кон југоисток и тука навлегува во Бабунската Котлина. Во неа Бабуна има ремничарски карактер, доста меандрира, изградувајќи повеќе речни проширувања. Во рамничарскиот дел количината на вода претрпнува големи промени, особено во летните месеци кога најголем дел се користи за наводнување. Од с. Оморани до вливот, тече кон североисток. Од десната страна ги прима притоките: река Брезица, Црничка Река и Бела Вода. Кај местото Теќе Баир се доближува на само 800 метри до соседната Тополка. Повеќето од притоките се со пороен карактер и тие натрупваат големи количества речен материјал во коритото на р. Бабуна.

Географската положба, геоморфологијата и климатските услови како општи географски карактеристики на едно подрачје имаат фундаментална улога во видовото распространување, како од квалитативе, така и од квантитативен аспект во рамките на речната биоценоза. Затоа е важно истите да се проследат. За долината на реката Бабуна релевантни се три климатски типа: медитерански, континентален и планински. Медитеранската клима доаѓа од долината на реката Вардар и преку Велешката Котлина продира по долните текови на реката Бабуна. Средниот тек се карактеризира со континентална клима, а горните текови се под влијанието на планинската клима. Согласно климатските типови се забележува варирање на средната годишна температура и количината на врнежи, како по должината на реката, така и во текот на годината.



Слика 1. Распоред на локалитетите по должина на реката Пчиња.

Средната количина на врнежи на изворот на реката Бабуна е над $1000 \text{ mm}^3/\text{m}^2$. Во рамничарскиот и подпланинскиот тек, според резултатите добиени од мерењеа во околината на Велес, количините на врнежи не надминуваат повеќе од $500 \text{ mm}^3/\text{m}^2$. На сличен начин варираат и температурните вредности. Во планинскиот дел преку текот на целата година се пониски со средна годишна температура од 6.5°C , најстуден месец јануари (-2°C), а најтопол јули (18°C). Во рамничарскиот дел средната температура е 13.2°C , со најстуден месец од годината, јануари (1°C), а најтопол јули (24°C). Според овие податоци може да се извлече заклучок дека реката Бабуна се наоѓа во околина каде главно владее континентална клима, а планинското и медитеранското влијание вршат само одредени модификации.

2.1. Локалитети

За реализација на проектот беа предвидени неколку дневни теренски истражувања. За остварување на дефинираните цели во овој проект, истражувањата беа спроведени на 7 мерни места по течението на р. Бабуна: Точка 1 - Влив на Бабуна во Вардар; Точка 2 - "Трет вир"; Точка 3 - "Втор вир"; Точка 4 - Врановци; Точка 5 - Мартолци; Точка 6 - Богомила и Точка 7 - Нежилово.

Комплексноста на живеалиштето е една од основните карактеристики за одржливост на биодиверзитетот. Во водните екосистеми, карактеристиките како структура на коритото, брзината на проток на вода, квалитетот на водата и достапливоста на хранливите материји директно влијаат врз биолошката разновидност (Angemeier, 1987). Токму поради тоа во текот на овие истражувања, на секој од локалитетите следеше проценка на теренот, определување на географските координати со помош на GPS, определување на супстратот (процентуална застапеност на секоја од компонентите во подлогата која го сочинува речното дно, температура на водата, кислород и pH.

2.2. Опис на локалитетите

Точка Т1. Влив на р. Бабуна во р. Вардар



Слика 2. Влив на р. Бабуна во р. Вардар - точка 1

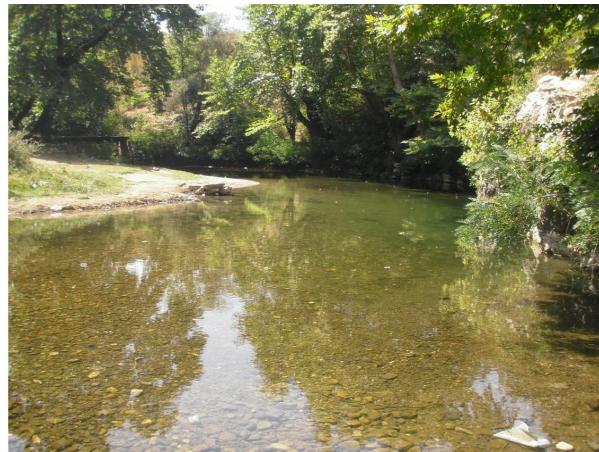
GPS координати : x/N 41°41'13''; y/E 21°48'24''

Првата точка се наоѓа на вливот на реката Бабуна во Вардар, на надморска височина од 155 м. Коритото на реката е пошироко и на места изнесува до 7 метри, а водата е заматена и нечиста бидејќи ги прима и водите на Велешката кланица и свињарската фарма (Сл. 3). Водата е со непријатен мирис. Брегот е обраснат со грмушеста крајбрежна вегетација. Просечната длабочина е околу 30 см. Подлогата главно е преставена од чакал (40%) и ситен камен (30%), а во помал процент тиња (20%) и камен (10%). Концентрацијата на растворен кислород е 10.3 mg/l, измерената температура 19°C, а pH 7.



Слика 3. Отпадни води од Велешката кланица и свињарската фарма во р. Бајуна

Точка Т2. “Трет вир”

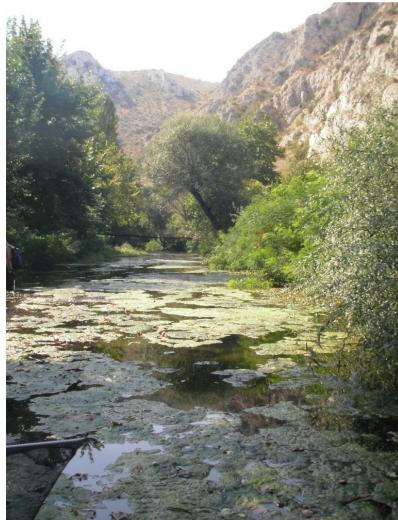


Слика 4. “Трет вир” - точка 2

GPS координати : x/N 41° 40' 11''; y/E 21° 47' 34''

Точката се наоѓа на надморска височина од 180 м. И тука речното корито достигнува до 7 метри во ширина, длабочината е 15 до 180 см. Ваквата длабочина е последица на антропогениот фактор (Панов, 1987). За разлика од претходната точка, реката во овој дел е постојано изложена на сончева радијација, што во текот на летните месеци резултира со висока температура. Непосредно покрај левиот брег на реката се развиваат состоини со рипариска вегетација, додека десниот брег е покриен со хелофитска вегетација. Поради длабочината и инсолацијата, оваа точка за време на летните денови честопати е посетена од страна на голем број капачи. Подлогата главно е представена со чакал 60%, во помал процент ситен камен 20% и песок 15%, а во најмал процент тиња (5%). Во моментот на земањето на примероците температурата на водата изнесуваше 22° C, pH - 7.1, додека концентрацијата на растворен кислород - 8.63 mg/l.

Точка Т3. “Втор вир”



GPS координати : x/N 41° 39' 05''; y/E 21° 44' 24''

Слика 5. “Втор вир” - точка 3

Оваа точка, на надморска височина од 207м, се наоѓа по Бусилската Клисуре каде Бабуна тече низ непристапен терен на клисурата и има карактеристики на брза планинска река. На мерната точка, текот на Бабуна се смирува и има споро течение. На оваа точка се забележува интензивен развој на макрофитска вегетација и силна обраснатост на подлогата со субмерсзна вегетација. Една од можните причини за ваквата појава е оптеретувањето на водотекот со отпадоци од земјоделски производи (комиње во фаза на распаѓање). Како резултат на успорувањето на текот и интензивното антропогено влијание на оваа точка доаѓа до засиленаeutroфикација. Подлогата главно е каменеста (50 %), со тиња 30 % и ситен камен 20 %. Концентрацијата на кислород изнесуваше 9,6 mg/l, pH 8,2 додека температурата на водата беше 20° C.

Точка Т4. Врановци



Слика 6. Врановци – точка 4

GPS координати : x/N 41° 36' 02''; y/E 21° 41' 42''

Четвртата точка се наоѓа на надморска височина од 246 м. На овој локалитет, реката тече претежно низ ниви и ливади. Околу речното корито се протега ниско-грмушеста вегетација. Речното корито е широко околу 3.5 метри, а просечната длабочина се движи од 30 – 70 см. Подлогата главно е каменеста (60

%), но има и тиња 35 % и ситен камен 15 %. Температурата на водата при мерењето изнесуваше 15°C. Концентрацијата на растворен кислород 10.22 mg/l , а pH 7.

Точка Т5. Мартолци



Слика 7. Мартолци – точка 5

GPS кординати : x/N 41° 33' 03''; y/E 21°38' 47''

Точката се наоѓа во близина на с. Мартолци, на 290 м.н.в. Речното корито во овој дел од испитуваниот екосистем е широко од 2.5 до 3.5 м, со просечна длабочина од 30 – 50 см. Подлогата, претежно е ситно-каменеста (50 %), особено изразено во брзаците, но присутна е и тиња (40 %) и песок (10%) на помирните или подлабоките места. Температурата на водата при истражувањето беше 15.8°C, pH 7.1, додека концентрацијата на растворениот кислород 9.5 mg/l. Поради околната вегетација (врби, буки), овој дел е значително засенчан и во поголемиот дел од денот во сенка.

Точка Т6. Пред Богомила



Слика 8. Богомила – точка 6

GPS кординати : x/N 41 °35' 16''; y/E 21° 31' 10''

Точката се наоѓа под падините на Јакупица, на излезот од село Богомила, на надморска височина од 429 м. На оваа точка, реката Бабуна ги прима првите отпадни води кои се во незначителни количини. Просечната шириочина на речното корито се движи од 4 до 4.5 м, со длабочина од 20-30 см. Подлогата е ситно-каменеста (90 %), а само мал дел е песоклива (10 %). Температурата при

истражувањето изнесуваше $14,2^{\circ}\text{C}$, што е за нешто пониска во однос на претходните точки, pH вредноста 7.6, а концентрацијата на растворениот кислород 9.85 mg/l . Речниот тек е обраснат со вегетацијата и се карактеризира со голема засенченост.

Точка Т7. - Нежилово



Слика 9. Нежилово – точка 7

GPS координати : x/N $41^{\circ} 63' 04''$; y/E $21^{\circ} 45' 55''$

Седмата точка се наоѓа под селото Нежилово, на надморска височина од 612м. Реката има типичен планински карактер со брзаци и слапови. Подлогата главно е претставена од крупен камен 80 % и ситен камен 20%. Просечната длабочина изнесува 30 – 50 см, додека широчината на коритото е околку 3м. На десниот брег на реката е развиена рипариска вегетација, додека левиот брег е покриен со хелофитска вегетација. Водата е бистра, брза и многу студена. Измерената температурата при истражувањето беше 13.7°C , а pH 7.4. Регистрирани се високи концентрации на кислород со вредност од 11.10 mg/l , што се должи на брзото, турбулентно струење на водата.

3. Материјал и методи

Ихтиолошкиот материјал се собираше во текот на неколку дневни теренски истражувања, за време на месец август и септември 2010 год. За колекционирање на ихтиолошкиот материјал се ползуваше електрофишер Samus 725G. Колекционирњето се изврши според стандардна методологија за електророболов (CEN directive, "Water Analysis – Fishing with Electricity, EN 14011; CEN, 2003). Уловениот материјал беше чуван во жива состојба (така наречени чуварки) до определување на таксономската припадност и земањето на основните податоци (должина и маса). Најголемиот дел од уловените риби во жива состојба се вратени на местото од каде беа уловени. Дел од уловените примероци, кои не беа издетермирани до вид на самиот терен, беа фиксирали во 10 % неутрален формалин, по 24 часа беа префрлени во 70% алкохол и подгответи за обработка во лабораторија.

Треба да истакнеме дека, пред фиксацијата на материјалот, рибите беа аnestезирани со прекумерна доза (предозирање) од MS 222 (3-aminobenzoic acid methanesulfonate salt – SIGMA Chemical Co), согласно правилникот за употреба на експериментални животни кој ги дефинира експерименталните животни и условите под кои истите се користат во натавата и науката на Институтот за биологија при Природно-математичкиот факултет во Скопје.

Колекционираните риби беа транспортирани во ихтиолошката лабораторија на Институтот за сточарство - одделение за рибарство во Скопје. Тука следеше детерминација на одредени примероците кои не беа определувани на терен и определување на староста на рибите, преку читањето на лушпите. Детерминацијата на рибите се вршеше според Вукович и Иванович, 1971; Наумовски, 1995; Георгиев, 1998; Kottelat, 1997 и Kottelat и Freyhof, 2007.

Биолошката проценка на статусот на реката Бабуна, врз основа на рибната фауна беше извршена со примена на EFI индексот, како еден од најчесто применуваните индекси за брзо и ефикасно мониторирање.

4. Резултати и дискусија

4.2. Квалитативен состав и квантитативни односи на рибната фауна во реката Бабуна.

Предмет на интерес на ова истражување претставува р. Бабуна, како еден од можните локалитети на распространување на *Z. balcanicus*. При овие истражувања се добија сознанија за составот и структурата на рибната фауна, по кое следеше биолошка проценка на статусот на истражуваниот екосистем.

При евалуација на квалитетот на еден речен екосистем потребно е да се утврди релативната застапеност и распространувањето на присутните видови, при што најчесто се определуваат видовите кои се загрозени, природни автохтони или неприродни видови-алохтони; утврдување на видови кои се исчезнати; идентификација на инвазивни видови; мерење на староста; општото здравје на присутните видови; утврдување на взајмните односи помеѓу присутните видови; определување на уловот и системот на управување со уловот од страна на човекот (Kauffman и сор., 1997). И секако, откако ќе се утврди моменталната состојба од непроценливо значење е да се направи споредба на биолошките карактеристики на испитуваниот водотек со тие од минатото. Во конкретниот случај, постојат мал број податоци кои се однесуваат на рибната фауна од р. Бабуна (Караман 1926, Nastova-Dzordzioska, 1997; Георгиев, 2000), при што последните автори во своите трудови единствено даваат осврт на трофичките афинитети на кленот од оваа река.

Резултатите од овие истражувања покажаа присуство на 17 видови риби кои припаѓаат на 4 фамилии. Од нив 13 се автохтони, а 4 се интродуцирани видови риби (*Oncorhynchus mykiss*, *Pseudorasbora parva*, *Carassius gibelio* *Oxynoemacheilus burenschi*). Именувањето на рибите е според Kottelat и Freyhof (2007).

Табела 1. Квалитативен состав на рибната фауна од реката Бабуна.

според Kottelat i Freyhof (2007)	народни називи
SALMONIDAE	
1. <i>Salmo macedonicus</i> (Karaman, 1924)	македонска пастрмка
2. <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	калифорниска пастрмка
CYPRINIDAE	
3. <i>Alburnus sp.</i>	
4. <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	вардарка, гомнушка
5. <i>Barbus balcanicus</i> (Kotlik, Tsigenopoulos, Rab & Berrebi, 2002)	црна мрена
6. <i>Chondrostoma vardarensense</i> (Karaman, 1928)	скобуст, бојник
7. <i>Gobio bulgaricus</i> (Drensky, 192)	кркушка
8. <i>Pachychilon macedonicum</i> (Steindachner, 1892)	мергур
9. <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	чебачок, амурче
10. <i>Rhodeus meridionalis</i> (Karaman, 1924)	платиче
11. <i>Squalius vardarensis</i> (Karaman, 1928)	клен, утман
12. <i>Carassius gibelio</i>	карас
13. <i>Vimba melanops</i> (Heckel, 1837)	попадика, еѓупка
COBITIDAE	
14. <i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1928)	златна балканска штипалка
15. <i>Cobitis vardarensis</i> (Karaman, 1928)	штипалка
NEMACHEILIDAE	
16. <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	врстенушка
17. <i>Oxynoemacheilus burenschi</i> (Drensky, 1928)	врстенушка

Во текот на истражувачкиот период, беа уловени вкупно 2510 единки (Табела 2). Со најголемо разнообразие се јавува фамилијата Cyprinidae претставена со 11 видови. Останатите фамилии, како Salmonidae, Nemacheilidae и Cobitidae се застапени со по 2 вида (Табела 2).

Табела 2. Структурни одлики на рибната фауна од реката Бабуна.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Фреквенција %	број на единки
<i>Alburnus sp.</i>	52							14.29	52
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	412	135	89	185	143	122		85.71	1086
<i>Pseudorasbora parva</i>	7	2	77					42.86	86
<i>Rodeus meridionalis</i>	15	5	29	9				57.14	58
<i>Pachychilon macedonicum</i>	18	2	19					42.86	39
<i>Gobio bulgaricus</i>	41	9	15	3	5	1		85.71	74
<i>Vimba melanops</i>	43	1						28.57	44
<i>Barbus balcanicus</i>	114	115	32	98	293	107	2	100.00	761
<i>Squalius vardarensis</i>	104	26	12	47	23	2		85.71	214
<i>Chondrostoma vardarensense</i>	5			10				28.57	15
<i>Carassius gibelio</i>			2					14.29	2
<i>Cobitis vardarensis</i>	1	2						28.57	3
<i>Barbatula barbatula</i>		2		5	1			42.86	8
<i>Oxynoemacheilus burenschi</i>					7	9		28.57	16
<i>Sabanejewia vardarensis</i>					5			14.29	5
<i>Salmo macedonicus</i>						12	31	28.57	43
<i>Oncorhynchus mykiss</i>						4		14.29	4
Број на единки на профил	812	299	275	357	477	253	37		
Број на видови	11	10	7	7	7	6	3		2510

Како најчести видови во рибната фауна се: црната мрена (*B. balcanicus*) 100%, кркушката (*G. bulgaricus*) 85,71%, скобустот (*S. vardarensis*) 85,71% и вардарката (*A. bipunctatus*) 85,71%, по кои следи платичето (*R. meridionalis*) со фреквенција од 57,14 %.

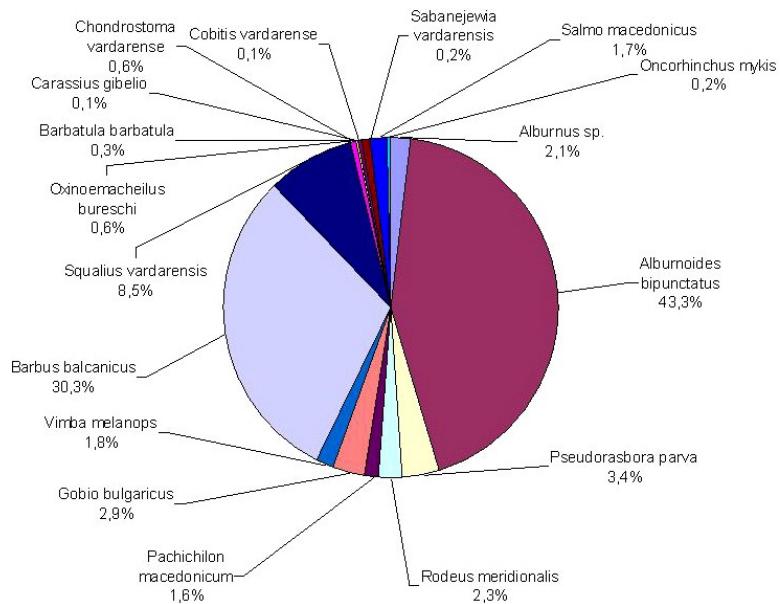


График 1. Процентуална застапеност на рибната фауна во Бабуна.

Анализата на процентуалното учество на видовите, регистрирани во вкупниот улов покажа дека, *A. bipunctatus* (43.3%) и *B. balcanicus* (30.3%) се доминантни видови во ифтиофауната на реката Бабуна (Граф. 1). Видот *S. vardarensis* (8.53%) се јавува како субдоминантен вид. Останатите видови се застапени во помал процент меѓутоа со своето присуство го зголемуваат општиот диверзитет на рибната фауна.

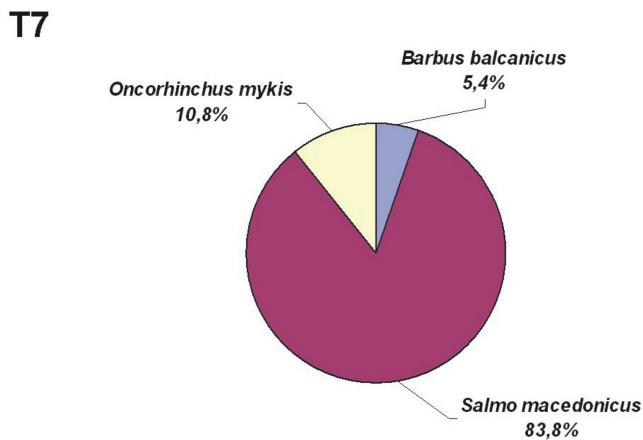


График 2. Процентуална застапеност на рибната фауна на мерното место Т7.

На мерното место Т7 (Нежилово) регистрирано е присуство на *S. macedonicus*, *O. mykiss* и *B. balcanicus*. Ова е разбираливо ако се има во предвид дека мерното место се наоѓа во горното течение на реката во салмонидниот регион. Станува збор за дел од текот кој се одликува со големо струење на водата, пониска температура и голема концентрација на растворен кислород. Тоа се идеални услови за живот на салмонидните видови риби. *S. macedonicus* на овој дел од речниот систем, наоѓа постојано живеалиште и место каде се размножува.

На ова мерно место констатирано е присуство и на алохтон вид, калифорниска пастрмка. Нејзиниот присуство на овој профил е како резултат на постоењето на салмониден рибник во горното течение на реката и тоа се единки кои допливале од рибникот.

На вториот профил, означен како точка 6, констатирано е присуство на 6 видови риби. Доминираат преставниците на фамилијата Cyprinidae - *A. bipunctatus* (48.2%) и *B. balcanicus* (42.3%). Сепак, станува збор за профил кој не е оптоварен и загаден, па токму пради тоа на овој профил популацијата на пастрмка сеуште е со релативно висока застапеност (4.7%).

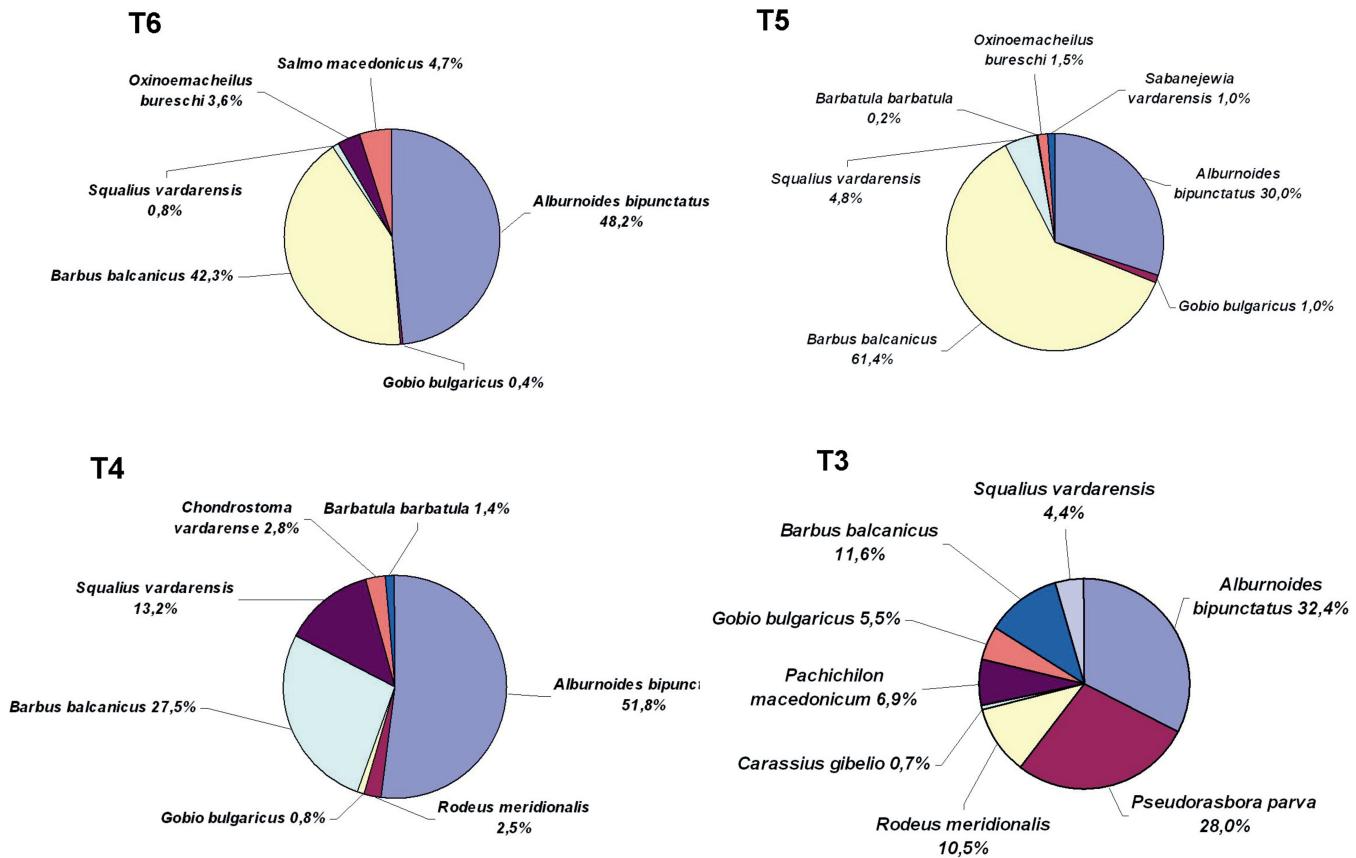


График 3. Процентуална застапеност на рибната фауна на мерните места T6, T5, T4 и T3.

На профилите Т5 - "Мартолци" и Т4- "Врановци" констатирано е присуство на 7 видови. И на овие како и на претходниот профил доминантни

видови се *B.balcanicus* и *A.bipunctatus*. Составот на ихтиофауната на овие два профила е карактеристична за средните текови на реките (потамонски видови).

На мерното место Т3, регистрирано е присуство на два алохтони вида риби кои се одликуваат со голема толерантност (*C.gibelio* и *P. parva*) и се индикатори на води со зголеменаeutroфност. Нивното присуство, како и високата застапеност (График 3) со која *P. parva* се јавува во заедницата, укажуваат на влошен квалитет на водата. На овој профил за прв пат се сретнуваат и *R. meridionalis* и *P. macedonicus* типични претставници на споротечечки и стагнантни води, впрочем, какво што е самото мерно место.

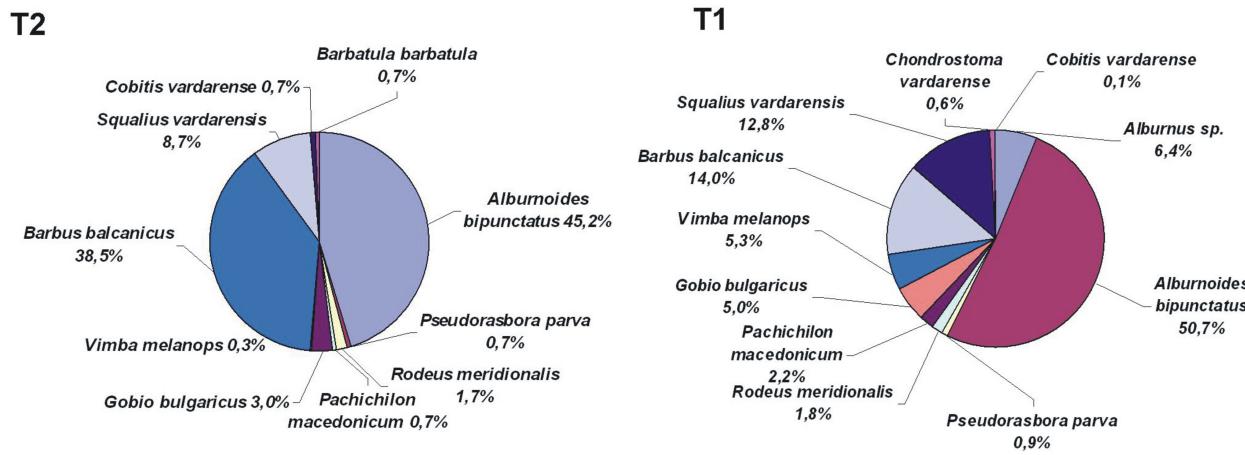


График 4. Процентуална застапеност на рибната фауна на мерните места Т2 и Т1.

На профилите Т1 - "Влив" и Т2- "Трети Вир" бројот на видовите изнесува 11, односно 10. Присуството на голем број видови на овие мерни места се должи на фактот што на овие профили реката Вардар има свое влијание, па од тука и голема веројатност на миграции на риби во обата правци. Слична ситуација е регистрирана и на реката Брегалница и на реката Пчиња (Костов и сор. 2010). Вливот на реката Бабуна во Вардар според (Димовски и Групче, 1973) е дефиниран како локалитет каде живеел вртешарот *Z. balcanicus*. За жал, во текот на овие истражувања не беа најдени примероци на вртешарот што укажува дека, најверојатно видот е во исчезнување или е исчезнат од овие живеалишта.

4. 2. 3. Возрасна структура

Возрасната структура е истражувана кај видовите кои имаат поголема доминантност и значење во ихтиофауната на реката Бабуна, како што се *B.balcanicus*, *A. bipunctatus*, *S. vardarensis* и *S. macedonicus*.

Црната мрена (*B. balcanicus*) се појавува во уловениот материјал на сите испитувани локалитети. Испитуваниот примерок опфаќа примероци од шест возрасни категории (од 0+ до 5+) (Граф. 5). Црната мрена, како бентофаген

вид постигнува солиден раст во овој флувијален екосистем и измерените вредности на стандардната должина се движат од 35 до 219 mm, додека масата на телото од 2 до 168 g, зависно од возраста и локалитетот. Од графикот 5, може да се констатира дека на профилот T1-“Влив”, доминираат претставници од возрасните класи 0+ и 1+. Оваа точка е природно мрестилиште за црната мрена. Присуството на примероци од возрасната категорија 0+, а отсуството на возрасни единки, укажува на тоа дека, на оваа точка црната мрена од р. Вардар навлегува за време на мрестот и повторно се враќа во главниот тек на коритото на Вардар.

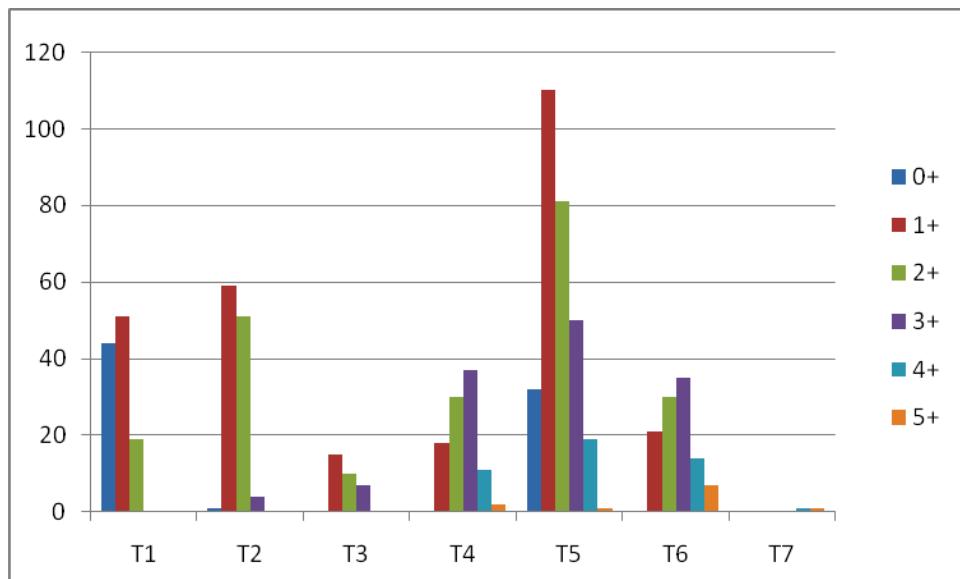


График 5. Возрасна структура на *B.balcanicus* од рекката Бабуна по профили

На профилите T2 – “Трет вир” и T3 – “Втор вир” доминираат претставници на возрасните класи 1+ и 2+, а се сретнуваат и примероци на возраст од 4 години (3+). Примероците се со просечни должини помали од 15 см.

Возрасната структура на популацијата на *B.balcanicus* на профилот T4 се менува. На овој профил доминтни се повозрасните единки, при што претставниците на возрасната класа 3+ се најбројни. Возрасната структура на петтиот профил T5 – “Мартолци” е интересна од причина што на овој профил повторно се појавуваат единки на возраст од една година, односно единки кои се на возраст од 0+, а доминираат единки од возрасната група 1+. Тоа се единките од минатогодишниот мрест. Може со сигурност да се заклучи дека и овој дел од текот е природно мрестилиште за црната мрена. Тоа е локалитетот каде најголемиот дел од популацијата на црната мрена, која живее во реката Бабуна, природно се мрести.

На шестиот профил повторно доминираат единките од генерацијата 3+, а се сретнуваат и единки од сите возрасни категории. Седмиот профил е веќе изразено салмонитен дел и присуството на регистрираните единки на црна мрена е инцидентен. Двата уловени примероци се од повозрасните класи (4+ и 5+)

Пастрмката (*S. macedonicus*), е регистрирана во горните профили T7 – “Нежилово” и T6 – “Богомила”. Уловените примероци припаѓаат на возрасните класи од 1+ до 8+. Овој значаен автохтон вид на риба, кој е индикатор за ксено и ологосапробна вода, покажува задоволителни резултати во однос на застапеноста и возрасната структура. Тоа е резултат на добриот квалитет на водата и хранливите ресурси. Анализираните примероци имаат стандардна должина од 82 до 315 mm.

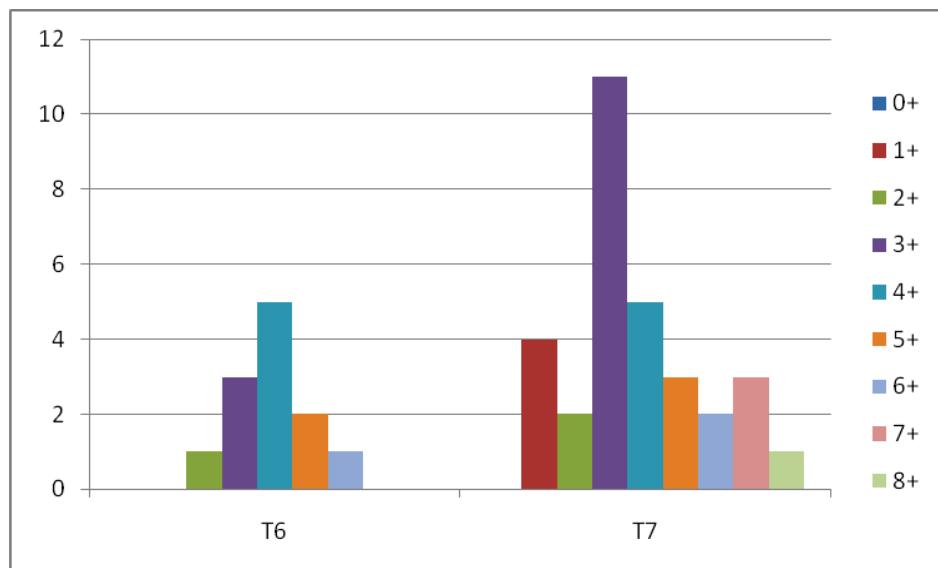


График 6. Возрасна структура на *S. macedonicus* од реката Бабуна по профили

Во популацијата на пастрмката се сретнуваат единки од сите возрасни класи, што укажува на тоа дека, во горниот тек на р. Бабуна постојат услови за мрест, развој и раст на подмладокот, како и доволно достапна храна единките да достигнат димензии од над 300mm. Исто така, утврдената возраст од девет години покажува дека пастрмката, иако под интензивен притисок во подолните профили, во горниот тек може да опстане и да достигне поголема старост. Може да претпоставуваме дека во текот над нашиот последен профил може да се сретнат и единки со поголеми должини и поголема возраст.

На профилот T6, најфреквентни се примероците на возраст од пет години (4+), а се сретнуваат единки со возраст од 2+ до 6+. На профилот T7 се сретнуваат единки од осум возрасни класи, а доминираат единките на возраст од четири години (3+).

Популација на кленот (*S. vardarensis*) е стабилна и истиот се сретнува со висока фреквенција. Стабилноста на популацијата се согледува и во разновидната возрасна структура која ги опфаќа категориите од 1-6 години старост што укажува на тоа дека, популацијата на кленот успешно се размножува во водата на реката Бабуна. Просечната должина на единките се движи од 45mm (во првата година од животот) до околу 289mm.

На првиот профил T1 – “Влив” доминираат помалите возрасни класи 0+ и 1+ (Граф. 7), а застапение се и единки на возраст од 2+ и 3+. Може да се

констатира дека, токму првот профил, е локалитетот каде популацијата на кленот интензивно се мрести и дека тоа е природно плодиште и за кленот кој навлегува од Вардар. На вториот и третиот профил евидентно е дека доминираат единки на возраст од 2+ до 4+, додека на четвртиот профил повторно се појавуваат единки на возраст од 0+ и доминираат единките на возраст од 1+. На петтиот профил доминантни се претставниците на возраст од 1+.

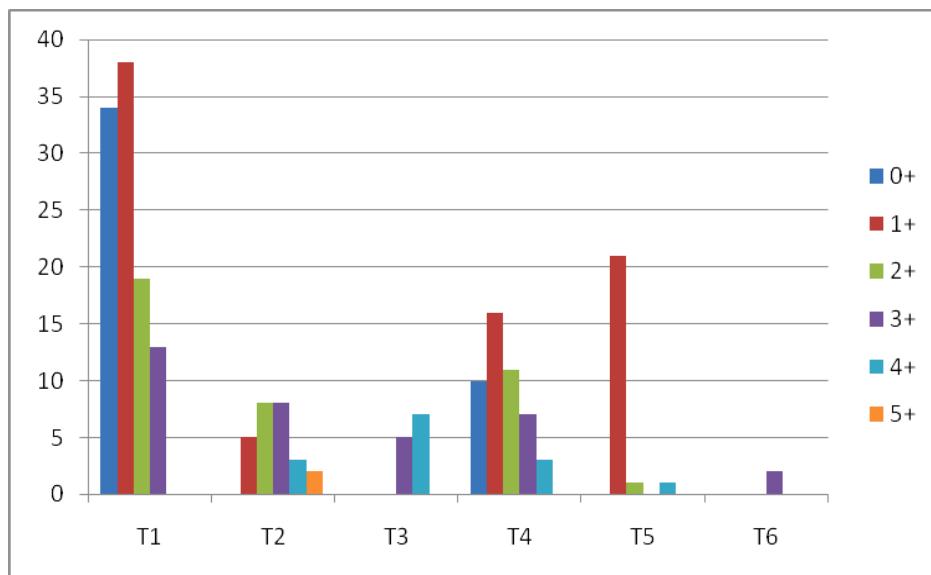


График 7. Возрасна структура на *S. vardarensis* од рекката Бабуна по профили

Вардарката (*A. bipunctatus*), како и црната мрена е еден од доминантните видови во ихтиофауната на реката Бабуна и е вид со висока фрекфетност. Отсуствува само во салмонидниот регион над шестиот профил. Популацијата на вардарката е стабилна, а уловените примероци припаѓаат на возрасните класи од 0+ до 4+.

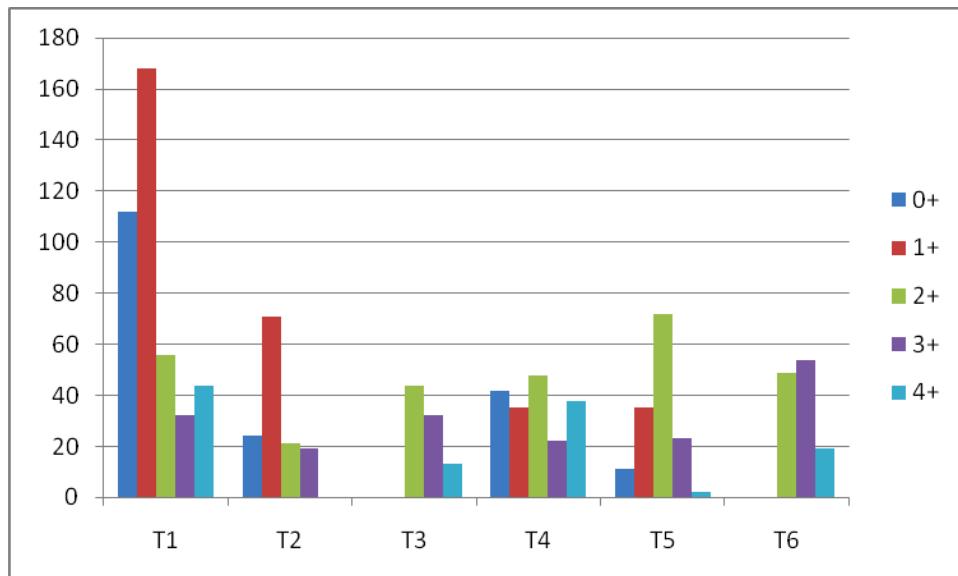


График 8. Возрасна структура на *A.bipunctatus* од реката Бабуна по профили

Најголема густина, популацијата на вардарката постигнува на првиот профил, а возрасната структура на популацијата се карактеризира со доминантност на помладите возрасни категории 0+ и 1+. Како и за другите видови од ихтиофауната на Бабуна, овие профили се природни мрестилишта. На вториот и на шестиот профил, доминираат повозрасните класи (2+ и 3+), а отсуствуваат единки од возрасните класи 0+ и 1+. Високата застапеност на единките од возрасната класа 0+ и 1+ на четвртиот профил, исто така укажува за постоење на природно мресилиште на овој дел од текот.

4.2.4. Проценка на еколошкиот статус на реката Бабуна врз основа на рибната фауна (EFI)

Биолошката проценка на статусот на реката Бабуна, врз основа на рибната фауна беше извршена со EFI индексот, како еден од најчесто применуваните индекси за брзо и ефикасно мониторирање на речните системи во Европа (FAME, Consortium, 2004). Резултатите од пресметката на овој индекс, заедно со категоризацијата на водата на истражуваните мерни места се претставени во табела 3.

Јасно се забележува дека EFI укажува на добар квалитет на водната средина, по должината на речниот тек, во текот на истражувачкиот период.

Табела 3. Категоризација на квалитетот на водата врз основа рибната фауна (EFI)

Index	Status	Sitecode	Rivername	Sitename
0.56	Good	5008.00	Бабуна	Влив
0.57	Good	5009.00	Бабуна	Трет Вир
0.60	Good	5010.00	Бабуна	Втор Вир
0.69	High	5011.00	Бабуна	Врановци
0.57	Good	5012.00	Бабуна	Мартолци
0.70	High	5013.00	Бабуна	Богомила
0.67	High	5014.00	Бабуна	Незилово

Секако, при една ваква проценка треба да се има предвид дека EFI индексот со граници од 0-1 добро реагира во поглед на промена на квалитетот на вода, меѓутоа не е доволно осетлив на хидроморфолошките промени во водната средина настанати од антропогеното влијание (Симонович и сор., 2010). Додатно, во методологијата на Рамковната директива за води (Water Framework Directive, 2000) е потенцирано дека, овој индекс не може да биде искористен во целост поради непостоењето на индикаторски вредности со кој еколошки се карактеризираат поедини видови на риби, посебно оние со тесен ареал на распространување-ендемити и супендемити, па за одредување на статусот на водата договорено е да се употребуваат само видовите на риби кои се широко распространети. Токму поради тоа, WFD ја истакнува неопходноста од

истовремена примена на петте биолошки компоненти во процесот на проценка на состојбата на еден воден екосистем.

5. Заклучоци:

Како што веќе беше напоменато, вливот на реката Бабуна во Вардар според Димовски и Групче (1973) е дефиниран како локалитет каде живеел вртенарапот *Z. balcanicus*. За жал во текот на овие истражувања не беа најдени примероци на вртенарапот што укажува дека, најверојатно видот исчезнува од ова живеалиште. Присуството на Велешката кланица и свињарската фарма, како и големиот број вирови настанати како резултат на влијанието на човекот, токму во овој дел од речното корито, претставуваат можни негативни фактори кои доприенеле за исчезнувањето на овој осетлив вид риба. Моменталната состојба на квалитетот на водата, претставен преку EFI, укажува на релативно добар квалитет, но секако дека дека истражувањата треба да се прошират и на физичко-хемиските и останатите биолошки параметри кои ќе дадат реална слика за состојбата со екосистемот.

Од овој аспект не може со сигурност да се констатира дали и кога овој вид е исчезнат. Може само да се претпостави, дека во некој момент во минатото настанати се предуслови за негово исчезнување. Доколку се настојува да се дефинираат причините кои довеле до исчезнување на видот потребно е да се истражуваат влијанијата врз екосистемот во временски период од 1973 до денес. Влијанието врз животната средина се многукратни и најчесто кумултивни во просторно-временски рамки, факт кој го комплицира утврдувањето на причинско-последичните односи и потенцијалните идни влијанија во сливното подрачје. Ниту една поединечна научна дисциплина не ги покрива сите параметри на влијанијата, поради што се потребни интердисциплинарни истражувања. Ретките случаи во минатото можат да имаат одложен ефект во текот на многу години дури и декади. Поради тоа просторната и временската рамка на анализите може да не биде доволна за откривање на овие случаи и нивните вистински ефекти врз речните екосистеми (Поповска и Крстиќ, 2010). Недостигот од историски податоци (мерења, документи) го ограничуваат разбирањето на условите во минатото.

Од гореизнесеното се наметнува заклучокот дека е потребно да се изврши анализа на историските податоци и да се извршат интердисциплинарни истражувања, со кои ќе може со определена точност да се утврди моментот кога условите на средината се смениле и директно влијаеле на исчезнувањето на видот од екосистемот. Единствено на таков начин може да се добие одговорот на прашањето дали исчезнувањето е настанато во еден краток временски период, како резултат на инцидентно влошување на состојбата, или е тоа настанато во еден подолг временски период.

Р. Македонија не е единствената земја која се соочува со исчезнување на слатководните риби. Исчезнувањето на некои слатководни видови риби е генерализиран феномен, забележлив на глобално, регионално и локално ниво. Основните закани за слатководните риби се влошување или уништување на живеалиштата, загадувањето, интензивните модификации (градење брани, канали)

и воведувањето на егзотичните (алохтони) видови. Затоа во голем број земји се прават напори во зачувувањето на видовото разнообразие. Прашање е дали и нашата земја се движи во тој правец?

Според последните проценки од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање (Assesment and evaluation of Biodiversity on National Level, 2010) рибите во Македонија се најзагрозената група организми. Ваквата состојба уште еднаш наведува на фактот дека, комплексни екосистемски и хидролошки анализи, како и примена на веке донесените законски регулативи и донесување на нови, во голема мера ќе придонесат за решавање на овој проблем и проблемите врзани за намалување на бројноста на рибните популации во македонските реки. Од друга страна, треба да се земе во предвид дека, решавањето на ваквите проблеми, како што е наведено погоре, не може да се опсервира само на локално ниво, што значи дека целата научна јавност што се занимава со овие проблеми, треба да биде вклучена во изнаogaње решенија, кои ќе овозможат сериозно следење на состојбите на ихтиофауната во водените тела, со една главна цел – одржување на популациите и на нивните ареали на распространување во водените екосистеми.

Сметаме дека истражувањата чија основна цел би била утврдување на статусот на загрозеност на *Z.balcanicus* во водите на Република Македонија треба да продолжат и во иднина со зголемен интензитет, темелен и сериозен пристап. Во идните истражувања да се опфатат сите локалитети каде во минатото е регистрирано присуство на видот, како и локалитетите кои што според условите би одговарале на биолошките потреби на видот. Тоа би значело дека во блиска иднина треба да се извршат ихтиолошки истражувања на сите профили на Вардар каде бил регистриран видот од страна на Димовеки и Групче (1973), како и на притоките Кадина Река, Маркова Река, Црна Река, Тополка, Бошавица, Дошница, Треска и Оча.

Според IUCN црвената листа, статусот на загрозеност на *Zingel balcanicus* (Karaman, 1937) е неопределен (Data Deficient-DD), па така, резултатите од истражувањата реализирани во рамките на овој проект имаат значаен придонес во расветлување на состојбата со популациите на вртешарот во Р. Македонија.