

**СТУДИЈА ЗА РЕВАЛОРИЗАЦИЈА НА ПРИРОДНИТЕ
ВРЕДНОСТИ НА ЗАШТИТЕНОТО ПОДРАЧЈЕ
СТРОГ ПРИРОДЕН РЕЗЕРВАТ "ТИКВЕШ"**



Октомври, 2010

Експертски тим за изработка на студијата

Лидер на тимот:

Академик Владо Матовски

Координатор на тимот:

Марјана Шушлевска, дипл. биолог

Национален експерт за биодиверзитет:

д-р Светозар Петковски (прелиминарна студија)

Експерти:

Академик Владо Матовски (флора и вегетација)

д-р Георг Ѓукиќ (фауна: водоземци и влечуги)

д-р Драган Колчаковски (геоморфологија)

д-р Иван Блинков (ерозија)

Darrell Smith, Ph.D. (квалитет на вода и хидрологија)

Методија Велевски (орнитологија)

Марјана Шушлевска (социо-економски прашања)

Владимир Сидоровски (ГИС и далечинска детекција)

Соработници:

д-р Александар Трендафилов

Емилија Стојкоска

Томе Лисичанец

Технички соработник:

Катерина Талеска, дипл. биолог еколог

Вовед

Еден од најрепрезентативните објекти на природата во Република Македонија, претставува строгиот природен резерват “Тиквеш” во клисурата на Црна Река. Прекрасните видовци и пејсажи, присуството на голем број растителни и животински видови, присуството на пештери, како и објекти од културно наследство (цркви, манастири и археолошки локалитети) го прават ова подрачје многу интересно и привлечно за голем број на домашни и странски туристи. Можноста за рекреација и престој во природа, како и чистиот воздух што го нуди ова подрачје се добри можности за развој на одржлив еколошки туризам.

Во Република Македонија основен законски пропис со кој се уредува заштита на природата е Законот за заштита на природата (“Службен весник на РМ” бр.67/2004, 14/2006, 84/2007 и 35/2010). Со законот се уредува заштитата на природата преку заштита на биолошката и пределската разновидност и заштита на природното наследство во заштитените подрачја и надвор од заштитени подрачја.

Министерството за животна средина и просторно планирање согласно член 187 од Законот за заштита на природата има обврска да спроведе постапка за прогласување или повторно прогласување на заштитените подрачја. Заштитата, надзорот и управувањето со строгите природни резервати согласно член 135 од Законот го врши Министерството за животна средина и просторно планирање.

Разновидноста и присуството на повеќе видови птици грабливки на локалитетот “Тиквеш”, во клисурата на Црна Река беа основна причина Собранието на Република Македонија во 1997 година да го донесе Законот за прогласување на орнитолошкиот локалитет “Тиквеш” за Строг Природен Резерват.

Овој објект на природата е прогласен за заштитено подрачје од I категорија (според критериумите на IUCN), односно претставува Строг Природен Резерват. Прогласувањето на овој објект на природата е извршено согласно Законот за заштита на природните реткости (Службен весник на СРМ бр.41/73), кој во сегашно време е вон сила.

Согласно Законот за заштита на природата (Службен весник на РМ бр.67/04, 14/06, 84/07 и 35/10), Строг природен резерват е подрачје кое поради своите значајни или карактеристични екосистеми, геолошки или физичко-географски карактеристики и/или видови, како и изворно сочуваната природа, стекнува статус на природно наследство, првенствено заради спроведување на научни истражувања или мониторинг на заштитата. Заштитата на биодиверзитетот на подрачјето на Строгиот природен резерват се постигнува преку заштита без било какво влијание врз природните процеси во живеалиштата или видовите. Во Строгиот природен резерват забранети се други активности, освен: негова заштита и контрола, студиски посети во функција на остварување на научно истражување, движење на луѓе по утврдени патеки за образовни цели и собирање семе и семенски материјал од диви видови заради научни истражувања, како и за обновување на популациите на друго подрачје, на начин и во период, кои нема да предизвикаат нарушување на екосистемот.

Заштитеното подрачје “Тиквеш” во национални рамки е вклучено во листата на значајни растителни (IPA) подрачја во Република Македонија и во националната Емералд мрежа.

Природните вредности на ЗП “Тиквеш” произлегуваат од големиот диверзитет и видово богатство, пред се на претставниците од орнитофауната. Од посебно значење за подрачјето е присуството на загрозени и ретки птици грабливки, од кои поедини видови и гнездат на просторот на Заштитеното подрачје. На меѓународно ниво, подрачјето на клисурата на Црна Река и пошироката околина е идентификувано како еден од значајните орнитолошки локалитети, со глобално значење.

Поедини растителни и животински видови кои се присутни на подрачјето се вклучени во прилозите на ратификуваните меѓународни конвенции и договори од

РМ, но и во директивите на ЕУ за заштита на природата и IUCN Црвената листа на загрозувани видови.

Присуството на 175 видови птици на еден релативно мал простор, укажува на посебното богатство на орнитофауната во ова заштитено подрачје.

Педесет и седум видови на птици застапени на територијата на заштитеното подрачје Тиквешко Езеро се вклучени во Анекс I од Директивата за птици, што значи видови кои имаат потреба од посебна заштита на нивните хабитати.

На Црвената листа на глобално загрозувани видови на IUCN од 2009 година, во категоријата на загрозувани се вклучени три видови на птици со релативно голема популација на територијата на заштитеното подрачје Тиквеш. Египетскиот мршојадец (*Neophron percnopterus*) во категоријата Загрозувани (EN), Царскиот орел (*Aquila heliaca*) во категоријата Ранливи (VU), и Степската ветрушка (*Falco naumanni*) во категоријата Ранливи (VU).

Други три вида на птици: Модровраната (*Coracias garrulus*), Црниот мршојадец (*Aegyptius monachus*) и Црниот кожувар (*Aythya nyroca*) се вклучени во категоријата Близу засеegnати (NT).

Сепак треба да се напомене дека како резултат на транзициониот период низ кој поминува Република Македонија во последната деценија и нарушената социо-економска состојба на населението во таа смисла, а особено преку невработеноста, се значајни фактори кои влијаат за зголемување на антропогеното влијание врз интегритетот на природното наследство во целата државата, што е случај и со ЗП “Тиквеш”.

Примарната цел на оваа студија се сведува на ревалоризација на природните и културните вредности на заштитеното подрачје, која ќе помогне во ре-прогласувањето на “Тиквеш” во една од категориите на заштитени подрачја, во согласност со Законот за Заштита на Природата.

За реализација на оваа цел најпрво беше изработена прелиминарна студија за состојбата со заштитеното подрачје од страна на националниот консултант за биолошка разновидност ангажиран од Проектот на УНДП: „Јакнење на еколошката, институционалната и финансиската одржливост на системот на национални заштитени подрачја на Македонија“. Националниот консултант за биолошка разновидност и заштитени подрачја спроведе детална анализа врз постојните достапни информации за биолошка разновидност за заштитеното подрачје и потврди голем број празнини кои треба да се пополнат со изработката на оваа интегрална студија.

Студијата ги обработува тематските области: геологија, геоморфологија, ерозија, клима, хидрологија, флора, вегетација, фауна и socioeconomicки карактеристики. Во студијата направена е анализа на состојбата, валоризација на природните вредности на заштитеното подрачје, дадени се заклучоци и препораки за идниот статус на заштита, предлог граници и предлог зонирање, излистани се законите по природното и културното наследство, предложени се мерки за реставрација и дадени се предлози за спроведување на мониторинг.

Изработката на оваа Студија претставува прв чекор во идното повторно прогласување на “Тиквеш” за заштитеното подрачје и претставува извор на голем број податоци, насоки и информации за изработка на План за управување на заштитеното подрачје кој ќе треба да го спроведува идниот управувач.

Содржина

Резиме.....	8
1. Природни географски одлики.....	23
1.1. Географска положба и граници.....	23
1.2. Геологија и геоморфологија.....	24
1.2.1. Геологија.....	24
1.2.2. Геоморфологија.....	28
1.3. Процеси на ерозија.....	35
1.3.1. Вовед.....	35
1.3.2. Методоологија користена при истражувањето.....	37
1.3.3. Анализа на факторите.....	42
1.3.4. Опис на ерозивни процеси и појави и нивното влијание врз животната средина.....	45
1.3.4. Картирање и пресметување интензитет на ерозијата и наносите, оценка на ризик од ерозија и интензитет на седиментација.....	51
1.4. Клима.....	57
1.4.1. Температура на воздухот.....	58
1.4.2. Врнежи.....	58
1.4.3. Ветер.....	59
1.4.4. Облачност.....	59
1.4.5. Влажност.....	59
1.5. Хидрографија и хидрологија.....	59
1.6. Квалитет на водата.....	61
1.6.1. Национална регулатива за класификација на води.....	61
1.6.2. Актуелен статус на следење на квалитетот на водата.....	68
1.6.3. Резултати од анализите на квалитетот на водата извршени од УХМР за реката Црна Река.....	71
1.6.4. Резултати од анализите за квалитетот на водата во Тиквешкото Езеро реализирани во рамките на овој проект од страна на консултантот за квалитет на води.....	78
2. Процена на биолошката разновидност.....	100
2.1. Процена на вегетацијата и флората.....	100
2.1.1. Процена на вегетацијата.....	100
2.1.2. Процена на флора.....	103
2.2. Анализа на фауната.....	134
2.2.1. Тип Protozoa (Праживотни).....	134
2.2.2. Тип Porifera (Сунѓери).....	135
2.2.3. Тип Plathelminthes (Сплескани црви).....	135
2.2.4. Тип Rotifera (Ротифери).....	135
2.2.5. Тип Mollusca (Мекотели).....	135
2.2.6. Тип Annelida (Прстенести црви).....	135
2.2.7. Тип Arthropoda (Членконоги организми).....	135
2.2.8. Тип Chordata (Хордати).....	155
3. Валоризација на биолошката разновидност.....	198
3.1. Богатство на видови.....	198
3.2. Хетерогеност на видови.....	198
3.3. Законска заштита и статус на закана.....	198
3.3.1. Законска заштита.....	198
3.3.2. Статус на закана.....	199
3.4. Валоризација на флората и вегетацијата.....	200
3.4.1. Валоризација на вегетацијата.....	200
3.4.2. Валоризација на флората.....	201
3.5. Валоризација на фауна.....	201
3.5.1. Валоризација на без’рбетници.....	201
3.5.2. Валоризација на риби.....	203
3.5.3. Валоризација на водоземци.....	204
3.5.4. Валоризација на влечуги.....	206
3.5.5. Валоризација на птици.....	207
3.5.6. Валоризација на цицачи.....	209
4. Социо–економски и културни прашања.....	211

4.1 Вовед.....	211
4.2 Методологија	211
4.2.1 Изработка на прашалници.....	211
4.2.2 Големина на примерок.....	212
4.2.3 Спроведување на интервју и анкетање	212
4.2.4 Анализа на податоци	213
4.3 Историска позадина	213
4.4 Локални заедници	215
4.4.1 Демографски карактеристики.....	216
4.4.2 Социо-економски показатели	217
4.5 Користење на земјиште и егзистенција	218
4.6 Засегнати страни, имот и права.....	220
4.7 Инфраструктура и развој.....	221
4.7.1 Општествена и јавна инфраструктура	221
4.7.2 Индустриска и комерцијална инфраструктура	222
4.7.3 Економски иницијативи	223
4.8 Рекреација и туризам.....	226
4.8.1 Резиме на информации, јавна свест, образование, капацитети, програми и активности за неформално образование.....	226
4.9 Гледишта за начинот на управување со заштитеното подрачје	227
5. Закани за биолошката разновидност.....	229
5.1. Закани од ерозијата, климатските промени и процесите на десертификација	229
5.2. Закани за флора и вегетација	231
5.3. Закани за фауна	232
5.4. Закани од социоекономските активности.....	234
5.4.1 Видови закани од социоекономски активности во ЗП и нивна проценка	235
6. Заклучоци и препораки	243
6.1 Заклучоци и препораки од тематска област флора и вегетација	243
6.2 Заклучоци и препораки од тематска област фауна	243
6.3 Заклучоци и препораки од тематска област социо економски аспекти	248
7. Вид на Категорија за заштита.....	252
7.1 Сегашен статус.....	252
7.1.1. Режим на Заштита со предлог нова категорија	254
7.1.2. Предлог за измена на постоечките граници и опис на Предлог-границата на заштитеното подрачје Тиквеш	254
7.1.3. Предлог зони во заштитеното подрачје Тиквеш	257
8. Мерки за реставрација	258
8.1 Мерки за реставрација за тематска област ерозија	258
8.1.1. Мониторинг на ерозијата	258
8.2.2. Мерки за заштита од ерозија	259
8.2. Водоземци и влечуги	262
8.2.1. Предлог мерки за Управување/Реставрација по однос на Водоземците и Влечугите	262
8.2.2. Препораки за долгорочен мониторинг на Водоземци и Влечуги во Пилот Заштитеното Подрачје.....	266
8.2.3. Клучни видови од Водоземците и Влечугите кои се предлагаат за долгорочен мониторинг	270
8.3. Птици	271
8.3.1. Предложени коридори за набљудување како би се избегнало Вознемирувањето на птиците на гнездата	271
9. ПРИЛОЗИ.....	273
10. Библиографија	281

Заштитено подрачје “Тиквеш”

Категорија Ia според IUCN:

Строг природен резерват:
Заштитено подрачје управувано главно за научни цели.

Дефиниција:

Област на копно и/или море која поседува одредени исклучителни или репрезентативни екосистеми, геолошки или физиолошки карактеристики и/или видови, достапни првенствено за научно истражување и/или следење (мониторирање) на животната средина.

Локација:

Географска должина: E 21: 56: 13
Географска широчина: N 41: 18: 40
Површина (ha): 11.605,00
Височина (m)
Минимум 260
Максимум 1480
Средна 850
Административен регион Кавадарци
„Емералд“ локац. МК0000006 ; Тип А
код: BirdLife IBA код: МК007
CORINE Биотопски код: P00000041

Приоритетни видови на хабитати во Заштитеното подрачје “Тиквеш”

Код: (Резолуција бр. 4)	Вид на хабитат	% Покриеност
34.3	Густи прерии и средно-европски степи	25
34.5	Медитерански суви пасишта	5
41.1	Букови шуми	2
41.7	Термофилни и супра-медитерански дабови шуми	30
42.A	Западно-палеарктички шуми од кипар, смрека и тиса	10
65.	Пештери	<1

Други видови на хабитати во Заштитеното подрачје “Тиквеш”

Код: (Палеарктичка класификација)	Вид на хабитат	% Покриеност
22.	Неподвижна слатка вода	10
62.1 A11	Пелагониски варовнички клифови	10
83.211	Традиционални лозја	5
86.2	Села; населени места	1
87.	Необработено земјиште; неплодни места	1

Резиме

Прекрасните видовци и пејсажи, присуството на голем број растителни и животински видови, присуството на пештери, како и објекти од културно наследство (цркви, манастири и археолошки локалитети) го прават ова подрачје многу интересно и привлечно за голем број на домашни и странски туристи. Моќностите за рекреација и престој во природа, како и чистиот воздух што го нуди ова подрачје се добри можности за развој на одржлив еколошки туризам.

Разновидноста и присуството на повеќе видови птици грабливки на локалитетот “Тиквеш”, во клисурата на Црна Река беа основна причина Собранието на Република Македонија во 1997 година да го донесе Законот за прогласување на орнитолошкиот локалитет “Тиквеш” за Строг Природен Резерват.

Заштитеното подрачје “Тиквеш” во национални рамки е вклучено во листата на значајни растителни (IPA) подрачја во Република Македонија и во националната Емералд мрежа.

Природните вредности на ЗП “Тиквеш” произлегуваат од големиот диверзитет и водово богатство, пред се на претставниците од орнитофауната. Од посебно значење за подрачјето е присуството на загрозуени и ретки птици грабливки, од кои поедини видови и гнездат на просторот на Заштитеното подрачје.

На меѓународно ниво, подрачјето на клисурата на Црна Река и пошироката околина е идентификувано како еден од значајните орнитолошки локалитети, со глобално значење.

Поедини растителни и животински видови кои се присутни на подрачјето се вклучени во прилозите на ратификуваните меѓународни конвенции и договори од РМ, но и во директивите на ЕУ за заштита на природата и IUCN Црвената листа на загрозуени видови.

Присуството на 175 видови птици на еден релативно мал простор, укажува на посебното богатство на орнитофауната во ова заштитено подрачје.

Сепак треба да се напомене дека како резултат на транзициониот период низ кој поминува Република Македонија во последната деценија и нарушената социо-економска состојба на населението во таа смисла, а особено преку невработеноста, се значајни фактори кои влијаат за зголемување на антропогеното влијание врз интегритетот на природното наследство во целата државата, што е случај и со ЗП “Тиквеш”.

Заштитеното подрачје Тиквеш се протега по долниот тек на Црна Река, на околу 13 км југозападно од градот Кавадарци.

Член 2 од Актот за прогласување на орнитолошкиот локалитет Тиквеш во клисурата на реката Црна Река за строг природен резерват (Службен весник на Република Македонија бр. 35/97 од 23 јули 1997 година) ја утврдува границата на заштитеното подрачје. Таа започнува во западниот дел на Тиквешкото Езеро кај локалитетот Нерезините, под висинската точка 386, откаде што се качува до врвот Врв (775 m) на југозапад и продолжува на југ директно до селото Праведник, откаде се спушта до долината на реката Дољан.

Границата потоа минува преку езерото и се крева кон врвот Варелова Тумба (688 m), каде под прав агол завива кон исток до висинската точка 609. Од оваа точка, границата продолжува на југоисток преку врвот Водена Пеш (807 m) до брегот на реката Блаштица. Границата потоа ја минува реката Блаштица и продолжува на североисток, преку врвот Самовилец (772 m) до врвот Куманичево (917 m). Од оваа точка, границата продолжува на север до локалитетот Плазје и преку висинската точка 660, по 2 km на север врти кон исток кон долината на реката Каменица. Ја сече долината и ја менува насоката во полукруг кон североисток. Го сече Касапски Дол, оди до висинската точка 432, го сече патот помеѓу селото Бегниште и Тиквешко Езеро и врти кон запад-северозапад преку локалитетот Прпљуј, завршувајќи на почетната точка на брегот на Тиквешкото Езеро.

Заштитеното подрачје Тиквеш се наоѓа во Тиквешката Долина, во кањонот на Скочивирската Клисура, по течението на реката Црна, околу 10 km југозападно од градот Кавадарци.

Долината е создадена од интензивни тектонски процеси, кои започнале во раниот терцијар (олигоцен) пред околу 30 милиони години и продолжиле сè до доцниот терцијар (од пред околу 5 милиони години). Во текот на геолошката историја на регионот, во езерските фази (плеистоценот), од пред 1,5 милиони години до пред 10,000 години, во Тиквешката Долина постоеле две посебни езера (Тиквешко и Раечко), кои биле меѓусебно поврзани преку кањонот на Дреновската Клисура.

Литостратографската структура на теренот се карактеризира со присуство на слоеви карпи кои потекнуваат од периодите на тријас и доцна креда во ерата на мезозоикот, и периодите на палеоген (терцијар) и неоген во ерата на кенозоикот.

Во седиментите од палеогенот кои се среќаваат западно од селото Драгожел, забележана е фосилна фауна на школки, полжави и корали кои потекнуваат од ерата на доцниот еоцен (пред 35 милиони години).

Најкарактеристична одлика на оваа област е присуството на карпести маси, кои биле создадени со интензивна вулканска активност во поширокиот регион во текот на терцијарот, кој започнал пред околу 65 милиони години.

Геоисторијата во рамките на заштитеното подрачје поаргументирано може да се следи од периодот на мезозоикот кога Вардарската Зона се карактеризира со изразито голема лабилност што условило повеќе трансгресии и регресији проследени со базичен магматизам.

Тектонските (орогенетски) движења на алпската орогенеза, која започнува во тријас со најголем интензитет се манифестира по сенон, кога дошло до повлекување на морскиот басен. Ваквите процеси овозможиле создавање на повеќе тектонски блокови и грабени во Вардарската Зона. Следниот, значаен период во геоисторијата во поширокиот регион на заштитеното подрачје е создавањето на терцијарни грабени. Радијалната тектоника која започнува во миоцен и која го формира Тиквешкиот Басен продолжува со висок интензитет во текот на плиоценот.

Во текот на плеистоцен во веќе оформената долина на Црна Река дошло до истекување на Пелагониското и Мариовското Езеро, односно со пробивање на гредата на јурски варовници кај Демир Капија поради пропаѓањето на Егејското Копно се создава клисурестата долина на Црна Река.

Територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш” во тектонски поглед припаѓа на Вардарската Зона, т.е. на нејзината западна и средишна субзона. Како резултат на радијалната тектоника подрачјето е расчленето на повеќе тектонски блокови, грабени и тесни зони. На поширокото подрачје најзначајни се: Козјачкиот и Рожденскиот Блок и грабените Дренско-Витолишки, Галишко-Арнички, Полошко-Ржановски и др.

Структурниот (примарен) релјеф во поширокиот дел на заштитеното подрачје е представен со планината Дрен (Орле, 1.470 m) на север, североисточните ограноци на планината Козјак (Голем Козјак, 1.814 m) на југ и површта Витачево (700-900 m надморска височина) на исток. Всушност, со всекување на долината на Црна Река блокот Фурка е пресечен, диференциран на овие три засебни морфолошки целини.

Флувијалниот релјеф во областа во основа е представен со клисурестата долина на Црна Река што ја дава и основната пределна физиономија на заштитеното подрачје.

Долж клисурестата долина на Црна Река во Тиквешкиот дел на Мариово ако се из земе флувио-ерозивен карактер на долината односно доминацијата на флувијалниот и флувиоденудациски релјеф од останатите генетски категории релјефни форми се сретнува карстниот. Од карстниот релјеф, како најзначајни појави во заштитеното подрачје се подземните карстни форми представени со неколку пештери. Во клисурестата долина на Црна Река точниот број на подземни карстни форми се уште е тешко да се утврди бидејќи тоа е едно од најслабо истражуваните подрачја.

Според научната литература се познати резултатите од истражувањата на три подземни карстни форми, и тоа пештерите: Арамиска, Црквиче и пештерата Будимирица (Манаковиќ, 1971).

Од аспект на ерозијата покрај анализа на појавите во подрачјето, битни се и ерозивните процеси надвор од него затоа што последиците од нив се осеќаат во рамките на заштитеното подрачје, а пред се акумулацијата Тиквеш. Бидејќи со изградба на брани низводно, ќе се минимизира влијанието на ерозивните процеси од останатиот дел на сливот на Црна Река, анализите се вршени на сливот на реката од профилот Дабничка река па до самата брана Тиквеш. Сите природни карактеристики во истражуваното подрачје придонесуваат кон развојот на интензивни процеси на водна ерозија. Релјефот е дисециран, испресечен со кратки вдлабнатини. Скоро целото истражувачко подрачје е со наклон поголем од 15%, а има и делови со наклон поголем од 50%. Петрографската подлога е хетерогена почнувајќи од магматски карпи кои се отпорни на ерозивните процеси, метаморфни карпи кои се одликуваат со осредна до слаба отпорност на ерозивните процеси но се и доста подлони на распаѓање со што се продуцира големо количество ерозивен материјал, и седиментни карпи кои се одликуваат со многу слаба отпорност на ерозивните процеси (песочници, конгломерати, туфови и др.). Со оглед на местоположбата, неповолните, а многу често и екстремно неповолни природни услови за опстанок и развој на вегетацијата и животинскиот свет, овој регион спаѓа во категоријата на неповолни месторастења за шумска вегетација, па со оглед на тоа и покривноста на земјиштето е слаба. Појавите и процесите на површинска ерозија од плувијален тип се присутни и најчесто застапени во најнискиот-крајбрежниот појас на акумулацијата, особено на падините со јужна, југоисточна и југозападна изложеност. Овие процеси и појави се присутни на целата територија на заштитеното подрачје, каде што вегетацијата, првенствено дрвенестата и грмушестата е отсутна или е присутна во силно деградирана форма. Процесите и појавите на распаѓање на карпите (распадинска ерозија) се присутни на различни локации, односно делови на резерватот, но претежно на средно до силно наклонети падини, на терени образувани од карбонати. Застапени се на релативно мали издвоени површини/локации, почесто на левиот брег на акумулацијата. Овој тип на ерозија се јавува во различни форми/облици, но најчесто во вид на издолжени јазици, издолжен триаголник, поретко ладало, во подножјата на карпестите маси/предели. Распаѓањето е процес доминантно од физичко-механичка природа, но често до израз доаѓа и влијанието на биолошкото распаѓање (влијанието на кореновите системи). Длабоките бразди и јаруги се јавуваат во надолжните депресији на релјефот. Во рамките на резерватот се многу малку застапени, што првенствено се должи на постојната геолошка градба на теренот. Најерозивни се подрачјата на Галишка Река и Котарски дол, но процеси со највисок коефициент на ерозија се среќаваат и во делови од сливовите на Блаштица и Каменичка река. Најголем дел од продуцираниот нанос се таложи во најниските делови од теченијата на водотеци но и во акумулацијата. Според ехосондерско мерења на нанос (ЗВРМ, 1991) на еден профил (низводно од влевот на Блаштица) е констатирано 16m длабочина на наносот. Наносот влијае на физичко и хемиско загадување на водите во езерото, што негативно влијае на живиот свет како во акумулацијата така и во нејзината непосредна околина.

Различни противерозивни мерки треба да се преземат во подрачјето во зависност од зоната на заштита. Покрај во заштитеното подрачје треба да се реагира и надвор од него, особено во сливот на Блаштица од каде доаѓа просечно доишно повеќе од 50 000 m³ нанос. Еден од продуцентите нанос е и копот Ржаново кој треба да се рекултивира.

Целата територија на Република Македонија, вклучувајќи ја и територијата на Заштитеното подрачје Тиквеш има модифицирана медитеранска клима придружена со големи влијанија на континентална, средно-европска и сува источна клима. Во такви услови, секундарните фактори како релјефот и висината на теренот играат значајна

улога во варијабилноста на различни климатски параметри: врнежи, температура на воздухот, воздушен притисок, ветрови, влажност, итн.

За самата територија на Заштитеното подрачје Тиквеш не постојат податоци за климатолошките параметри. Оттука, основните климатски карактеристики ќе бидат утврдени врз основа на долгорочни податоци собрани од најблиските постојни климатолошки станици, лоцирани во Кавадарци.

Во согласност со делинеацијата на територијата на Македонија врз основа на климатското влијание (Клима и хидрологија на Република Македонија, УХМР, 1998 година), територијата на Заштитеното подрачје Тиквеш е вклучена во Централниот регион. Овој регион се карактеризира со намалено медитеранско влијание поради пречката предизвикана од планинските масиви на Кожуф и Нице, кои ја спречуваат пенетрацијата и значително ги модифицираат медитеранските воздушни маси. Тоа придонесува кон појавата на добро познатиот „Фенски ефект“, кој е исто така присутен врз северната страна на Алпите. Основната одлика на фенскиот ефект се одразува во појавата на повисоки температури на северните засолнати падини на планините Кожуф, Нице и Градишка Планина.

Просечното годишно количество на врнежи на национално ниво за долгорочен период е околу 730 mm. За регионот на Кавадарци, годишното количество на врнежи се движи помеѓу 328 и 512 mm, а просечното годишно количество за периодот 1961-1990 година е 458 mm/годишно, додека за периодот 1991-2000 година тоа изнесува 420,5 mm/годишно.

Доста видното намалување на просечното годишно количество на врнежи во последната деценија, придружено со зголемувањето на просечните температури, јасно укажува на брзи климатски промени, кои се најочигледни во централно-јужниот дел од земјата.

Просечната годишна брзина на ветерот за регионот на Кавадарци, во период од 30 години (1961-1990) се движи околу 0.8 m/s.

Најчестите ветрови кои дуваат во регионот на Кавадарци, вклучувајќи ја територијата на Заштитеното подрачје Тиквеш, доаѓаат од северозападниот квадрант, со вредност од 140%. Од истата насока доаѓа најголемата брзина на ветерот од 2 m/s, како и максималната јачина на ветерот од 10 бoфoри.

Просечната годишна облачност, за периодот 1961-1990 год. е проценета на 4,7/10. За истиот период, максимална просечна облачност се јавува во текот на месеците декември, јануари и февруари (6,7/10, 6,6/10 и 6,0/10 соодветно), додека минималната просечна месечна облачност е во август и е проценета на 2,4/10.

Просечната годишна релативна влажност, за периодот 1961-1990 год, е проценета на 71%. За истиот период, максимална просечна месечна релативна влажност се јавува во текот на месеците ноември, декември, јануари и февруари (81%, 83%, 83% и 80% соодветно), додека минималната просечна месечна релативна влажност се јавува во текот на летниот период и достигнува минимум во јули, со вредност од 59%.

Хидрографијата на Заштитеното подрачје Тиквеш е составен дел од речниот слив на Црна Река. Црна Река е најголемата западна притока на реката Вардар. Изворот на Црна Река започнува со изворот Црна Дупка, над селото Железнец, во близина на Демир Хисар на висина од 760 m нв. Вкупната должина на текот на реката е 207 m, со просечен наклон од 3,1%. Таа се слева во реката Вардар во близина на археолошкиот локалитет Стоби, на висина од 129 m нв.

Вкупната површина на сливот на Црна Река е 5890 km², од кои 5130 m² се на територијата на Република Македонија. Таа тече низ четири различни морфолошки единици.

Во горниот тек, Црна Река има релативно висок наклон од 4%, и просечен капацитет на проток од 4,91 m³/s.

Во втората делница, која ја вклучува Пелагониската долина, Црна Река е типична низинска река со просечен наклон од 1,6%.

Третиот дел на Црна Река го опфаќа текот на реката преку Скочивирската Клисуре со должина од 80 km, вклучувајќи го Заштитеното подрачје Тиквеш, со просечен

наклон од 4,3‰. Во одредени делови, како што е делот од Брнички Водопад до локалитетот Рапешки Мост, наклонот достигнува и до 11,7‰. Просечниот капацитет на проток во оваа делница се движи помеѓу 19,3 m³/s кај локалитетот Скочивир и 32,2 m³/s кај локалитетот Возарци (под браната на Тиквешкото Езеро).

Долниот тек на Црна Река започнува по излезот од Скочивирската Клисура (под браната на Тиквешкото Езеро), и завршува на устието на реката Вардар во близина на археолошкиот локалитет Стоби. Во оваа делница, Црна Река е типична низинска река со просечен наклон од 1,2‰ и просечен капацитет на проток на устието од 37 m³/s, движејќи се од минимален капацитет на проток од 3,0 m³/s до 410 m³/s максимален капацитет на проток.

Во целиот слив, Црна Река има 20 притоки, секоја со должина поголема од 10 km или со вкупна должина од 471 km. Од нејзината десна страна се наоѓаат 14 притоки, со вкупна должина од 325 km, кои опфаќаат сливно подрачје од 2.538 km², додека од левата страна има само шест притоки со вкупна должина од 136 km и сливно подрачје од 1.547 km². Останатата површина на речниот слив припаѓа на реки покуси од 10 km.

Четири притоки на Црна Река со постојан проток на вода во текот на целата година се застапени на територијата на Заштитеното подрачје Тиквеш, по две од левата и десната страна.

Реката Блаштица е десна притока на Црна Река, со извор во планината Козјак на височина од 1500 m нв, и се слева во Црна Река под селото Градиште, на височина од 241 m. Нејзината должина е 21 km, со површина на сливното подрачје од 210 km² и релативен наклон од 60 ‰.

Втората десна притока на Црна Река на територијата на заштитеното подрачје е реката Каменица. Извира кај локалитетот Раковец на планината Кожуф, на височина од 800 m нв. Нејзината должина е 14 km, со површина на сливно подрачје од 62 km² и релативен наклон од 43 ‰.

Двете главни притоки од левата страна се Галишка Река и реката Дољани. Обете се планински потоци со извори на височина помеѓу 1200 и 1300 m н/в, со релативно висок наклон.

Вештачкото езеро Тиквешко Езеро е создадено во 1968 година, по изградбата на браната на Црна Река, во близина на селото Возарци, околу 7 km од Кавадарци. Изградбата на браната била реализирана како насип, со примена на локални материјали како глина, песок, чакал и дробени карпи.

Самата брана е 113,5 m висока и 338 m широка. Вештачкото езеро Тиквешко Езеро, кое речиси целосно е на територијата на заштитеното подрачје, се наоѓа на височина од 260 m нв. Езерото е 26 km долго со просечна широчина од 0,5 m. Должината на брегот е 83,5 km, со површина од 14 km² и зафатнина од 475 милиони кубни метри вода.

Нерамномерната дистрибуција на површинските води по локација, време и квалитет, која е опсежно разработена во поглавјето за клима, во голем степен го намалува оптималното користење на водите во сувите делови, како што е територијата на заштитеното подрачје. Затоа, изградбата на брана и создавањето на вештачко езеро со кои ќе се модифицира водниот режим и ќе се овозможи подобро управување со водите, беа од основно значење за изградбата на оваа брана. Инфраструктурата овозможува целосно и ефикасно користење на водите, како во управувањето со водата (производство на електрична енергија, наводнување, водоснабдување), така и во заштитата на животната средина од штетните дејства на водата, како и за обезбедување на биолошкиот минимум на воден проток и развој на спорт, рекреација и туризам.

Управата за хидрометеоролошки работи врши мониторинг на квалитетот на водата во рамномерни временски интервали (четирипати годишно на 50 мерни места: во пролет, лето, есен и зима, и 8 пати годишно на 13 мерни места долж реката Вардар, и места на устието на реките Треска и Црна Река). Измерените параметри имаат за цел да го утврдат степенот на загадување на водата и да ја следат тенденцијата на промена на квалитетот на водата.

Мерењата и анализите кои го дефинираат квалитетот на површинската вода (нивото на загаденост и неговите штетни влијанија) се вршат во согласност со светски или европски признаени процедури.

Резултатите добиени од следењето на споменатите показатели покажуваат дека, во повеќето случаи, квалитетот на водата отстапува од квалитетот пропишан со позитивното законодавство. Водите најчесто припаѓаат на класа III и IV.

Според анализите, средните месечни вредности на индексот на сапробност се повисоки на мерните точки на реката Црна Река во селото Скочивир (SP 63806) и реката Елешка (притока на Црна Река) во селото Брод (SP 63875).

Повисоки вредности на индексот на сапробност на повеќето мерни точки се забележани во есен (септември, октомври) и лето (јули). Тоа значи дека квалитетот на површинските вода преку целата година е најкритичен во летниот и есенскиот период.

Пред устието во Црна Река (SP 63875) квалитетот на водата во Елешка река е од III класа. Степенот на загадување на реката Црна Река, по приемот на непречистени комунални и индустриски отпадни води од градот Битола, е релативно висок и придонесува водата да биде класифицирана по својот квалитет во IV класа, и повремено во III класа. По вештачкото езеро Тиквешко Езеро низводно до влевањето во реката Вардар, загадувањето се намалува и по својот квалитет водата се класифицира во II и III класа.

Според извештајот за квалитетот на водата за реките во Македонија во 2002 година, изготвен од Македонскиот информативен центар за животна средина (МИЦЖС) при Министерството за животна средина и просторно планирање, концентрацијата на Fe била највисока во реката Црна Река, кај мерната точка Скочивир (SP 63806), а во реката Елешка, кај мерната точка Елешка (SP 63875). Вредностите на забележаната концентрација на Fe, ја класифицираше водата во IV класа. За истата мерна точка Скочивир-Црна Река, растворениот кислород имал најмала вредност, па според тој параметар, квалитетот на водата одговарал на V класа.

Во однос на побарувачката за хемиски кислород (COD), највисоки вредности на национално ниво беа забележани во реката Црна Река, кај мерната точка Скочивир, што го категоризира квалитетот на водата во IV класа.

Општо, на национално ниво, сегашниот квалитет на водата во поголемиот дел од површинските води не ги задоволува условите на секундарното законодавство. Главен загадувач се урбаните отпадни води, кои се испуштаат директно во реките и потоците без пречистување, потоа отпадните води од хемиската, прехранбената, индустријата за обоени метали и кожната индустрија, како и од животинските фарми.

Најголемите градови во сливот на реката Црна Река, како Битола и Прилеп, немаат погони за пречистување на отпадни води. Реката Драгор во Битола и Црна Река, функционираат единствено како колектори на отпадни води. Индустриите, исто така, не ги пречистуваат отпадните води, и покрај органското загадување од прехранбената индустрија и кланиците, особено опасно е загадувањето со тешки метали: Ch, Fe, Cd, Pb и Zn.

Тиквешко Езеро е голема вештачка акумулација лоцирана близу Кавадарци, лозарски крај во јужна-централна Македонија. Изградено е во 1968 година на водите на Црна Река, границата на езерото е 29км во должина со високи гребени во најголемиот дел од обалата. Тиквешко Езеро се наоѓа на 260 м надморска височина и и зафаќа површина од околу 1233 ha (12.33 km²). Водниот волумен во езерото е проценет на 475 million m³. Езерото, примарно се користи за наводнување на земјоделските површини и добивање електрична енергија.

Како дел од проектот за ревалоризација на природните вредности на двете заштитени подрачја во Македонија беше реализирано истражување на хемиските конституенти на водата во Тиквешко Езеро со цел да се провери дали квалитетот на водата во езерото е во согласност со целта на заштитата на природата. Тиквешко Езеро е во рамките на Строг Природен Резерват Тиквеш.

Анализата на вода направена во јуни, 2009 година на примерок земен во близина на Полошки Манастир покажува дека повеќе од 24 параметри се застапени со прифатлив ранг, но секако беа забележани 4 значајно спорни и 2 помалку значајно

спорни резултати. Во Тиквешко Езеро се појавуваат големи количини нутриенти, особено фосфати од земјоделско потекло од лозовите насади. Главен виновник се вештачките ѓубрива, но може да се појават и други извори. Многу брзо треба да се превземат чекори за драстично намалување на количината на нутриенти кои се вливаат во езерото, во спротивно, ќе дојде до сигурно зголемување на продукцијата на фитопланктонот, еутрофикација, локализирано трошење на кислородот и можеен помор на риби.

Поважен проблем од вештачките ѓубрива се тешките метали, кадмиум, бакар и олово кои беа најдени во многу високи концентрации во Тиквешко Езеро. Нивото на хром и цинк, исто така беше покачено, но не над стандардите на токсичност. Овие пет метали се значително зголемени и во Студијата на Републички Завод за Здравствена Заштита од 1992 година што покажува дека изворот на загадување се развива во изминатиот период. Најденото ниво на бакар и цинк може да резултира од вливањето на фунгицидите на метална база кои се употребуваат во земјоделството. Исто и инсектицидите кои содржат кадмиум и олово придонесуваат до високо ниво на овие два метала. Близината на рудници или индустриски активности исто така игра улога, особено за хром. Во сливот на реката Блашница се наоѓа активниот рудник за феро-никел. Што може да допринесе до загадување со тешки метали на Тиквешко Езеро.

Најдените концентрации на кадмиум, бакар и олово се неколку пати над акутните стандарди. Резултат на ова е штетен ефект врз акватичните организми што веќе се случува и без промптно намалување на нивото на овие супстанции, штетните ефекти може само да се влошат. Потребно е да се превземат итни акции за елиминирање на идното загадување со тешки метали на сливното подрачје на езерото.

Флората на заштитеното подрачје е претставена со над 420 таксони од васкуларните растенија. Врз основа на утврдените растителни заедници во рамките на заштитеното подрачје Тиквеш утврдени се следните хабитати кои се наоѓаат на листите на Бернската Конвенција и Хабитат директивата: Bern Convention: 34.3 Dense Perennial Grasslands and Middle European Steppes, 41.1 Beech forests, 41.7 Thermophilous and Supra-Mediterranean Oak Woods, 41.8 Mixed Thermophilous Forests, 42.A Western Palaearctic Cypress, Juniper and Yew (tisa) Forests, 65. Caves, Council Directive 2006/105/EC of 20 November 2006 - 6210 Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (Festuco-Brometalia) (*important orchid sites), 8210 Calcareous rocky slopes with chasmophytic vegetation, 8310 Caves not open to the public, 9250 Quercus trojana woods, 9560 Endemic forests with Juniperus spp.

Во границите на заштитеното подрачје Тиквеш присутни се следните значајни видови кои се наоѓаат на листите на следните меѓународни документи, конвенции и национални листи на ретки растителни видови:

IUCN WORD RED LIST (Walter & Gillet, 1998): *Cynoglottis barrelieri* (All.) Vur. & Kit Tan subsp. *serpentinicola* (Rech.) Vur. & Kit Tan, *Alkanna stribnyi* Vel, *Alkanna pulmonaria* Gris., *Alkanna nonneiformis* Gris., *Centaurea grbavacensis* (Rohl.) Stoj. & Acht., *Ramonda nathaliae* Pančić & Petrović, *Verbascum herzogii*, *Verbascum macedonicum* Koš. et Murb.

Анекс I на Бернска Конвенција (BERN): *Fritillaria gussichiae*, *Galium rhodopeum*
МАКЕДОНСКИ ЕНДЕМИТИ И СУБЕНДЕМИТИ:

Verbascum macedonicum Murb. et Kos., *Helianthemum marmoreum* Stev., Matev & Tan, *Verbascum herzogii*, *Verbascum macedonicum* Koš. et Murb., *Stachys macedonica* Micev., *Thymus alsarensis* Ronn., *Potentilla velenovskyi* Hayek, *Heptaptera macedonica* (Bornm.) Tutin, *Centaurea campylacme* Bornm., *Centaurea kavadarensis* Micevski, *Thesium macedonicum* Hendrych, *Campanula formanekiana* Dég. et Dörfli. *Verbascum herzogii* Bornm.

Европска CORINE листа: *Ramonda nathaliae*, *Silene vulgaris*

Ретки растителни видови (Rare Plant species): *Arbutus andrachne*, *Ruta graveolens*, *Galium setaceum*, *Chaenorhinum rubrifolium*, *Juniperus excelsa*, *Ephedra fragilis* subsp. *campylopoda*, *Ficus carica*, *Comandra elegans*, *Clematis flammula*, *Alyssum vranjanum*, *Cistus incanus*, *Tamarix parviflora*, *Haplophyllum suaveolens*,

Dictamnus albus, Rhus coriaria, Sedum dasyphyllum, Pyracantha coccinea, Astragalus gladiatus, Glycyrrhiza echinata, Podocytisus caramanicus, Genista sesilifolia, Eryngium wiegandii, Acanthus spinosissimus, Ballota macedonica, Stachys angustifolia, Blackstonia perfoliata, Periploca graeca, Cionura erecta, Phillyrea latifolia, Inula verbascifolia ssp. aschersoniana, Asphodeline liburnica, Lilium candidum, Crocus cancelatus, Thymus parnassicus, Daphne laureola, Galium kernerii и други.

Во случајот на Заштитеното подрачје Тиквеш, вклучувајќи ги водните екосистеми на Црна Река и вештачкото езеро Тиквешко Езеро, како и копнените екосистеми, едноставниот приказ на релативното богатство на видови, не укажува на вистинското значење на заштитеното подрачје во однос на неговите вредности за заштита.

Иако постои значително човеково влијание во Холоценот, отсуството на главните фази од плеистоценските глацијации, овозможиле одредени екосистеми (особено пештерските и водните екосистеми) и видовите поврзани со нив да преживеат подолги периоди. Така, Заштитеното подрачје Тиквеш претставува подрачје во кое древните групи на организми преживеале и се развивале, незасегнати од брановите на уништување кои ја придружувале глацијацијата.

Долгорочната стабилност на животната средина, овозможила процес на дополнителна диверзификација на видовите, преку процесот на специјација, што резултирало со појава на бројни локални ендемични видови.

Како комплексна единица која ги вклучува водните и копнените екосистеми, Заштитеното подрачје Тиквеш претставува исклучително ограничено подрачје со високо ниво на биолошка разновидност, хетерогеност и ендемичност.

Од биогеографска гледна точка, на територијата на Заштитеното подрачје Тиквеш присутни се два главни фаунистички комплекси на видови, еремијални и арбореални. Еремијалниот комплекс на фаунистичките елементи, вклучува видови кои потекнуваат од Црноморско-Каспискиот Регион, адаптирани да преживеат во суви степски и полупустински услови и видови од Егејските и Анадолските полупустини. Арбореалниот комплекс, кој е главно претставен преку медитеранскиот поткомплекс на фаунистички елементи, опфаќа видови поврзани со широколистните шуми.

И покрај фактот што за бројни таксономски групи целосно недостасуваат податоци, сегашните сознанија за фауната на Заштитеното подрачје Тиквеш покажуваат екстремно висок степен на богатство на видови.

Вкупниот број на фаунистички видови регистрирани на територијата на Заштитеното подрачје Тиквеш достигнува 1,253 видови, што е релативно високо ниво на видов диверзитет концентриран на површина од само 11,605 хектари.

Покрај богатството на видови, друга впечатлива карактеристика на биолошката разнов идност е нејзината хетерогеност. Потеклото и генезата на комплексите на видови од фауната на заштитеното подрачје се тесно поврзани со регионалната геолошка историја и климатските промени во текот на плеистоценските глацијации, интерглацијалните фази и постглацијалниот период, кои резултирале со масовни повеќекратни миграции и мешање на видови од различни зоогеографски региони.

Како резултат на тоа, структурата на рецентната биолошка разновидност е многу хетерогена, составена од различни комплекси на фаунистички елементи, концентрирани на релативно мало подрачје, што овозможува медитеранските видови да се среќаваат заедно со алпските, сибирските (бореални), степските, суптропските и тропски видови.

Врз основа на литературни податоци, теренските истражувања реализирани во рамките на овој проект, како и на непублицираните податоци на консултантите вклучени во реализацијата на овој проект, во рамките на Заштитеното подрачје Тиквеш, регистрирано е присуство на 1.013 видови на безрбетници.

Директивата за живеалишта обезбедува строга законска заштита за три видови на безрбетници (Анекс IV), додека видовите *Unio crassus*, *Austropotamobius torrentium* и *Lindenia tetraphylla* се вклучени во листата на Анекс II, што значи дека овие видови се од посебен интерес за Унијата, за чија заштита е потребно да се определат посебни подрачја за заштита.

На територијата на Заштитеното Подрачје присутен е Глобално засегнатиот вид Македонски поточен рак (*Austropotamobius torrentium macedonicus*), класифициран во

категијата “ранлив“ (Vulnerable), додека видот Речна школка (*Unio crassus*) е вклучен во категијата Скоро Засегнат (NT), која е блиску до категијата Ранлив (VU).

Во рамките на Заштитеното подрачје Тиквеш, утврдено е присуство на вкупно 19 ендемични видови на безрбетници, од кои еден вид е Балкански ендемит, 17 видови се Национални ендемити, додека нокната пеперутка (*Chersotis fimbriola forsteri*) е Локален ендемит (со ареал на распространување ограничен на Заштитеното Подрачје). Сите овие видови се ранливи (осетливи) на исчезнување поради нивниот ограничен дистрибутивен ареал.

Во водите на Тиквешкото Езеро и неговите непосредни притоки, утврдено е присуство на вкупно 18 видови на риби, од кои 13 видови се автохтони, додека останатите четири се интродуцирани видови. Ниту еден од 13-те автохтони видови на риби не е вклучен на листите од анексите II и IV од Директивата за живеалишта, ниту пак на IUCN Црвената Листа на видови под закана на Глобално ниво. Меѓутоа, видот Вардарски скобуст (*Chondrostoma vardarense*) е вклучен во категијата Скоро Засегнат (NT), која е блиску до категијата Ранлив (VU).

Видовите на риби: Платиче (*Rhodeus meridionalis*), Вардарска плашица (*Alburnus thessalicus*), Вардарски скобуст (*Chondrostoma vardarense*), Вардарски клен (*Squalius vardarensis*) и Попадика (*Vimba melanops*) се Балкански ендемити. Сите овие видови се ранливи (осетливи) на исчезнување поради нивниот ограничен дистрибутивен ареал.

Врз основа на литературните податоци, теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект, како и необјавените податоци на авторот на овој извештај, на територијата на пилот Заштитеното подрачје Тиквеш, констатирано е присуство на 12 видови водоземци, што претставува 80% од Македонската фауна на водоземци која е претставена со 15 видови.

Директивата за живеалишта обезбедува строга законска заштита за седум видови (Анекс IV), додека видовите Македонски мрmoreц (*Triturus macedonicus*) и Жолт мукач (*Bombina scabra*), се вклучени во листата на Анекс II, што значи дека овие видови се од посебен интерес за Унијата, за чија заштита е потребно да се определат посебни подрачја за заштита.

Ниту еден вид од 12 регистрирани водоземци во рамките на територијата на Заштитеното подрачје Тиквеш, не е вклучен во трите IUCN категории на видови под закана на глобално ниво.

Водоземците Македонски мрmoreц (*Triturus macedonicus*), Балкански мал мрmoreц (*Lissotriton vulgaris graecus*), Жолт мукач (*Bombina scabra*), и Поточна жаба (*Rana graeca*) се Балкански ендемити, кои се ранливи (осетливи) на исчезнување поради нивниот ограничен дистрибутивен ареал, кој покрива водни екосистеми со дисјунктивна дистрибуција, само во одделни делови на Балканскиот Полуостров.

Во рамките на Заштитеното подрачје Тиквеш, утврдено е присуство на 25 видови од влечугите, што претставува 78% од вкупниот број на влечуги на национално ниво, претставени со 32 видови.

Директивата за живеалишта обезбедува строга законска заштита за 21 вид (Анекс IV), додека видовите: Ридска желка (*Eurotestudo hermanni*), Полска желка (*Testudo graeca*), Блатна желка (*Emys orbicularis*), Ждрепка (*Elaphe quatuorlineata*) и Леопардовиот смок (*Zamenis situla*) се вклучени во Анекс II (Животински и растителни видови кои се од посебен интерес за Унијата, и за чија заштита е потребно да се определат посебни подрачја за заштита).

Видот Полска желка (*Testudo graeca*), кој е регистриран во рамките на Заштитеното подрачје Тиквеш е вклучен во IUCN категијата Ранлив (VU), како вид под закана на глобално ниво. Дополнително, видовите Ридска желка (*Eurotestudo hermanni*), Блатна желка (*Emys orbicularis*) и Ждрепка (*Elaphe quatuorlineata*) се вклучени во категијата Скоро Засегнат (NT), која е блиску до категијата Ранлив (VU).

Влечугите: Ридска желка (*Eurotestudo hermanni boettgeri*), Полска желка (*Testudo graeca*), Голем зелен гуштер (*Lacerta trilineata*), Македонски гуштер (*Podarcis erchardii*) и Степски гуштер (*Podarcis tauricus*) се Балкански ендемити, кои се ранливи (осетливи) на исчезнување поради нивниот ограничен дистрибутивен ареал, кој покрива природни живеалишта (хабитатни типови) со дисјунктивна дистрибуција.

Вкупниот број на видови птици регистрирани во границите на ЗП "Тиквеш" е 175. Дури педесет и седум видови од нив се вклучени во Анекс I од Директивата за птици на ЕУ, што значи видови кои имаат потреба од посебна заштита на нивните хабитати.

На Светската Црвена листа на IUCN од 2010 година, во категоријата на загрозувани се вклучени три видови птици со релативно голема популација на територијата на ЗП "Тиквеш": Египетскиот мршојадец (*Neophron percnopterus*) во категоријата Загрозувани (EN), Царскиот орел (*Aquila heliaca*) во категоријата Ранливи (VU), и Степската ветрушка (*Falco naumanni*) во категоријата Ранливи (VU).

Други три вида птици: Модровраната (*Coracias garrulus*), Црниот мршојадец (*Aegypius monachus*), денеска исчезнат од територијата на Македонија и Црниот кожувар (*Aythya nyroca*) се вклучени во категоријата Близу засега (NT).

На територијата на Заштитеното подрачје Тиквеш утврдено е присуство на вкупно 33 видови на цицачи, што претставува 41,2% од вкупниот број на цицачи на национално ниво, претставени со 82 видови, како и 20,1% од вкупниот број на европски копнени (неморски) видови на цицачи, претставени со 164 видови.

Директивата за живеалишта обезбедува строга законска заштита за 13 видови на цицачи (Анекс IV), додека следните 11 видови се вклучени во листата на Анекс II, што значи дека овие видови се од посебен интерес за Унијата, за чија заштита е потребно да се определат посебни подрачја за заштита: Јужен потковичар (*Rhinolophus euryale*), Голем потковичар (*Rhinolophus ferrumequinum*), Мал потковичар (*Rhinolophus hipposideros*), Бласиев потковичар (*Rhinolophus blasii*), Долгокрилест лилјак (*Miniopterus schreibersii*), Тробоен ноќник (*Myotis emarginatus*), Голем ноќник (*Myotis myotis*), Волк (*Canis lupus*), Видра (*Lutra lutra*), Шарен твор (*Vormela peregusna*) и Кафеава мечка (*Ursus arctos*).

Од вкупно 33 видови на цицачи, само еден вид е вклучен во IUCN категориите на видови под закана на глобално ниво: Шарен твор (*Vormela peregusna*), класифициран во категоријата "Ранлив" (Vulnerable).

Меѓутоа, на глобално ниво видовите: Јужен потковичар (*Rhinolophus euryale*), Долгокрилест лилјак (*Miniopterus schreibersii*), и Видрата (*Lutra lutra*) се вклучени во категоријата Скоро Засегнат (NT- Near Threatened), која е блиску до категоријата Ранлив (VU). Ниту еден од 33-те видови на цицачи присутни на територијата на Заштитеното подрачје Тиквеш не е вклучен во категоријата на ендемични видови, како на регионално, така и на национално или локално ниво.

Во постоечките граници на заштитеното подрачје нема ниту едно населено место, а во предложените граници со оваа студија влегува само селото Галиште кое е целосно иселено.

Според литературните податоци, во истражуваното подрачје регистрирани се повеќе од 80 археолошки локалитети и наоди од различни времиња (бронзено, римско, раноантичко, доцноантичко, старохристијанско време и среден век). Во заштитеното подрачје и во неговата околина евидентирани се дваесетина цркви и манастири. Секако најзначаен е Полошкиот Манастир (Св. Ѓоргија) кој е изграден во XIV век и пештерската црква Св. Лазар.

Селата Кошани, Галиште, Гарниково, Драгожељ, Клиново, Праведник и Драдња се скоро целосно иселени или има по неколку жители претежно пензионери, додека во поголемите села, особено селата Бегниште и Ресава бројот на жители и членовите по семејствата е поголем. Мажите се главните заработувачи за нивните семејства, додека пак жените имаат потрадиционални улоги во смисла на воспитување на децата и домаќинство, што претставува ситуација за која нема показатели дека би се сменила во блиска иднина.

Најголем процент (62%) од локалното население има завршено основно образование, невработеноста кај населението е застапена кај 55% од испитаниците, а кај 33% од семејствата има по еден вработен. Главно, извор на приходи во домаќинствата се земјоделие (сточарство и лозарство) – 39%, плата (20%) и пензии (28%).

Анализата на податоците собрани на терен покажуваат дека главно населението се занимава со лозарство и сточарство. Повеќе од половината од

населението незнае што е тоа органско земјоделие, а само 3% од локалното население е заинтересирано, но не практикува органско земјоделие.

Патната инфраструктура во заштитеното подрачје е слабо развиена. Локални асфалтирани патишта кои се во доста лоша состојба има до селата Ресава, Бегниште, Дабниште и Бојанчиште, како и до браната и ХЕ Тиквеш. До другите села се стигнува само по земјени колски патишта со теренски возила или пеш. Во заштитеното подрачје има развиено патна инфраструктура за потребите на шумското стопанство Бор од Кавадарци во вид на шумски земјани патишта.

Населените места имаат инфраструктура за снабдување со електрична енергија и вода и телефон, додека канализација има само во Ресава и Бегниште. Собирањето на отпад не е организирано во ниту едно село и постојат повеќе диви депонии.

Во селата нема амбуланта, а училиште за основно образование има само во Бегниште. Кај поголем број на села има продавници, а угостителски објекти (ресторан со рибник) има само во Дабниште.

Во непосредна близина на заштитеното подрачје на изградена е една брана Тиквеш, а во Просторниот План на РМ се планираат уште две брани (Чебрени и Галиште).

Економските иницијативи како лов и собирање на полжави се застапени кај локалното население, како за сопствена употреба, така и за остварување на дополнителен приход.

Риболовот е многу застапен на Тиквешкото езеро. Покрај спортските риболовци кои ловат со дозвола на приватниот концесионер Селекта, евидентирани се голем број случаи на рибокрадство кај локалното население на Ресава и Бегниште и дивоизградените колиби на брегот од акумулацијата. Рибокрадците ловат на недозволен начин со поставување мрежи во езерото и користење на експлозивни средства. Од разбирливи причини, не постојат официјални податоци за количината на уловена риба на ваков начин. Неофицијално, податоците зборуваат за просечен улов од 10 kg на 20 m долга мрежа. Вакви мрежи има поставено скоро низ целата акумулација, особено околу дивите викендици. Како и да е, годишниот улов е над 200t риба, најмногу црвеноперка, крап, сом и плашица, а помалку скобус и попадика.

Најголем процент (98%) од локалното население користи дрва за огрев кои ги набавува од ЈП Македонски Шуми или ги сече од сопствени кории.

Половината од испитаниците не ги познава границите на заштитеното подрачје. Околу 30% од испитаниците не знаат кои се дозволени активности во заштитеното подрачје, а исто толакав процент сметаат дека е дозволено само спорт и рекреација. Од направената анкета кај населението, се забележува дека 79% сметаат дека има нелегални активности во заштитеното подрачје. Повеќе од половината испитаници сметаат дека казните за нелегалните активности се спроведуваат.

Што се однесува до актуелниот управувач со заштитеното подрачје, локалното население во голем % (58%) смета дека концесионерот на рибниот фонд Селекта е и управувач со заштитеното подрачје. Мислењето за иден управувач кај локалното население е дека тоа треба да биде ЈП Водостопанство (43%) или општина Кавадарци (33%).

Капацитетите за туризам и рекреација кои се достапни за посетителите на ЗП “Тиквеш”, се многу оскудни. Единствен објект кој може да понуди сместување и храна е рибникот во с. Дабниште. Покрај тоа, изградените викендици надвор од заштитената зона во викенд населбите Брушани, Ресава, Модра Стена, Брана и Голеш претставуваат добар капацитет за развој на одржлив туризам, но секако за тоа треба да се инвестира во надградба на постоечката инфраструктура (водовод, канализација, организирано собирање на отпад и сл.).

Анкетата кај локалното население покажа дека 64% од локалното население знае што е одржлив/селски туризам и кај 88% од населението има интерес за развој на ваков тип туризам, но секако за тоа треба да се исполнат некои

предуслови од инфраструктурен карактер за што имаат потреба од финансиска помош.

Локалното население кое живее во близина на заштитеното подрачје во голем процент (70%) е информирано дека Тиквеш е заштитено подрачје и смета дека треба да биде заштитено. Анкетата покажа дека половина од локалното население изразува спремност за поддршка на мерките за заштита на подрачјето, а 30% не знае како да го направи тоа.

Сегашната состојба со управувањето на заштитеното подрачје СПР “Тиквеш” не е добра бидејќи има доста преклопувања помеѓу ингеренциите на МЖСПП, МЗШВ, ЈП Водостопанство, и концесионерот на рибниот фонд приватната компанија – Селекта. Ваквото мешање на ингеренциите нема да доведе до подобрување во управувањето, па затоа решението треба да се бара во еден главен управувач кој ќе биде со доволно човечки ресурси и добра организациска поставеност и капацитет. Како и да е идниот управувач мора да воспостави одлична соработка со сите заинтересирани страни заради успешно спроведување на мерките за заштита при идното управување со заштитеното подрачје.

Главните влијанија врз животната средина во Заштитеното Подрачје СПР “Тиквеш” потекнуваат од следните сектори:

- изградбата на патна инфраструктура
- комерцијалните, туристички и рекреативни активности преку несоодветно отстранување на отпадот, непостоење на третман на отпадни води, користење на чамци на моторен погон
- дивоградби во заштитената зона
- лов, криволов и собирање на полжави
- рибокрадство и кафезно одлгедување на риби
- инвазивни алохтони видови (америчко сомче)
- илегална сеча на дабови дрва за огрев и фоја за лозовите насади
- пожари
- вознемирување на животните
- загадување на водата од отпадните води од индустријата и земјоделството во Пелагонија и Тиквешкото езеро (пестициди и тешки метали).

Генерално земено, биолошките заедници во одредени подрачја се тесно поврзани со еколошките карактеристики на тие подрачја. Нарушувањето на било кој, или на повеќе еколошки параметри директно се одразува врз заедницата, најпрво со намалување на густината на популациите кај најчувствителните видови, како примарин биоиндикатори за еколошките промени, а потоа и со нивно исчезнување или потиснување од страна на други видови кои имаат поширока еколошка валенца и се наметнуваат како компетитивно супериорни видови. Овие процеси постепено се развиваат, и се практично незабележливи во почетните фази, бидејќи прво се јавуваат кај организмите од пониско организациско ниво и комплексност.

Постои консензус дека целосната заштита на слатките води бара сеопфатен пристап на целото сливно подрачје, но исто така и луѓето кои се населени речиси насекаде, не треба и не смеат барем во најголемиот број на случаи, да бидат исклучени од водните ресурси.

На национално ниво, поголемиот дел од мочуриштата се загубени преку пресушување и пренасочување на водните текови, со импликации за водните популации. Во случајот на Заштитеното подрачје Тиквеш, со изградбата на браната во 1968 година, речните екосистеми целосно се трансформирале во езерски екосистем. Со тоа се извршило директно негативно влијание врз ендемичните речни видови на риби кои се присутни на територијата на заштитеното подрачје, преку ограничување на нивните миграциски коридори и губењето на соодветните места за мрестење.

Од флорно-вегетациски аспект заканите се идентификуваат со постепено ширење на дивоизградените викендички околу Тиквешкото Езеро, со кои постепено

се фрагментираат состоините на заедницата со *Juniperus excelsa*, *Phyllirea latifolia*, *Arbutus andrachne*, како и други медитерански растенија присутни на тој простор.

Потенцијалната опасност од пожари на тој простор, со оглед на големата фреквенција на сопствениците на викендици, рекреативци и рибари може да биде значајна закана за флората и вегетацијата.

Недозволениот риболов со труење на рибите со листови од родот *Verbascum* може да претставува закана за популациите на ендемичниот вид *Verbascum macedonicum*, кој се развива непосредно покрај Тиквешкото Езеро, на потегот помеѓу Полошкиот Манастир и Врапче.

Собирање на ретки ендемични и реликтни видови од страна на колекционери кои се занимаваат со трговија со флористички реткости.

Резултатите од анализата на фауната, како во водните така и во копнените екосистеми, исто така укажуваат дека почетните прагови на еколошка толеранција се веќе надминати и дека процесите на еколошки промени ќе се забрзаат.

Во текот на изминатите неколку децении, некои карактеристики на природните вредности на заштитеното подрачје во основа значително се промениле. Динамичните промени како резултат на синергијата на природните (климатски промени) и антропогените процеси директно влијаат врз птиците и нивните природни живеалишта во рамките на границите на заштитеното подрачје.

Екосистемите подлежат на многу притисоци, како што се промените на користењето на земјиштето, депонирањето на хранливи материи и загадувачи, жетвите, испашата на добиток, интродуцирањето на ненативни видови и природната променливост на климата. Климатските промени претставуваат дополнителен притисок кој може да ги промени или загрози овие системи.

Влијанието на климатските промени на овие екосистеми ќе биде ублажено преку адаптација на управувањето со земјиштето и водите, во интеракција со други притисоци.

Климатските промени ја намалуваат стабилноста на екосистемите. При тоа, се јавуваат нови, поконкурентни видови на фауната, вклучувајќи ги штетниците и патогените организми. Трансформацијата на вегетативните заедници и шумите, создава нови услови за фауната, особено за инсектите, водоземците, влечугите и птиците.

Губењето на хабитатите (природните живеалишта) и нивната деградација во рамките на Заштитеното подрачје Тиквеш, имаат најголемо негативно влијание врз водоземците и акватичните влечуги кои се под законска заштита, или се во групата на видови под закана. Вознемирувањето од страна на човекот и загадувањето, се исто така значајни закани за водоземците и влечугите. Негативните антропогени влијанија ги вклучуваат во себе активностите поврзани со деструкција на терестричните (конверзија во земјоделско земјиште) и акватичните хабитати (затрупување на локви), како и користење на токсични хемикалии (пестициди) долж целото сливно подрачје на Црна Река.

Една од главните природни закани се неповолните временски услови, било кога пресушуваат локвите за полагање на јајца, пред полноглавците да метаморфозираат, или кога неочекуван сушен период ќе го снижи нивото на водата под лентите со јајца, кои обично се полагаат на површината на водата, покрај рабовите на темпоралните водни биотопи. Неповолните временски прилики, исклучително неповолно влијаат и се голема закана за опстанокот на Балканската лукова жаба (*Pelobates syriacus balcanicus*).

Промените во традиционалните начини на одгледување на овци и добиток, заедно со ловот и криволовот, значително ги намалиле изворите на храна за птиците-грабливки, што директно се одразува со намалување на нивните популации. По однос на нивниот тренд на популациите, постигнати се некои подобрувања по поставувањето на хранилиштето на висорамнината Витачево. Сепак, во последно време популациите на птиците-грабливки, особено оние на мршојадците, се соочени со друга закана, односно труење, на кое се екстремно чувствителни.

По однос на водните птици, најрелевантниот ризик и потенцијален конфликт за нивна заштита е фреквентното движење на чамците, како во заштитеното подрачје, така и во зоните во непосредна близина. Ефектите од вознемирувањето на

птиците не може да се намалат со дефинирање на коридори за движење на чамците, поради малата широчина на клисурата. Најдобар начин за да се намали на вознемирувањето на птиците, е воведување на точен распоред на дозволено влегување и минување во утврдени интервали (двапати на ден). Движењето на чамците е со помал интензитет во текот на зимата, но, сепак, на пролет, пристигнуваат сопствениците на илјадници викендички, главно со чамци.

Лилјациите се група на животни од огромно значење поради фактот што најголемиот дел од нив имаат висок статус на заштита, а и поради практичното значење како непријатели на штетници во земјоделието и шумарството, како и другите инсекти штетни за луѓето и добитокот. Поголемиот дел од видовите на лилјаци се вклучени во анексите на меѓународните документи (Бернската конвенција, Бонската конвенција, IUCN Црвената листа на видови под закана и Директивата 92/43 на ЕЕС) и во регионалните документи (Црвени листи, локални закони, итн.). Застапеноста и бројноста на лилјациите со висок статус на заштита се од особено значење за прогласување на заштитени подрачја, вклучувајќи ја и правната заштита, и за елаборација на акционите планови за такви заштитени подрачја.

Во однос на пештерите како важен тип на живеалиште за лилјациите во текот на сезоната на хибернација, одгледувањето на млади и како летни засолништа, единствено колониите на лилјаци во “Пештера со Црква” се под одредена закана. Во периодот на одгледување на млади, колонии на Јужниот потковичар (*Rhinolophus euryale*) и Бласиевиот потковичар (*Rhinolophus blasii*) се присутни во оваа пештера во периодот мај-јули. Обата вида се под строга правна заштита и се вклучени во анексите I и IV од Директивата за живеалишта. Колониите на лилјаци присутни во другите пештери на заштитеното подрачје, вклучувајќи ги и оние во Пештерата Чулеица и Арамиска Пештера, во моментот не се соочени со сериозна закана.

Главна закана во иднина може да бидат човечките активности, преку посети на пештерите со лилјаци. Во Пештерата Чулеица нема видливи траги на човечка активност, па оттука нема влијание врз колониите на лилјаци. Можеби, главната причина е скриениот влез на пештерата и тешкиот пристап.

Под многу поголема закана се сувите, плитки пештери со големи влезови, во кои, во текот на топлиот период, престојуваат колониите за одгледување на млади на Малиот потковичар (*Rhinolophus hipposideros*), Јужниот потковичар (*Rhinolophus euryale*), Бласиевиот потковичар (*Rhinolophus blasii*), Големите потковичар (*Rhinolophus ferrumequinum*) и Тробојниот ноќник (*Myotis emarginatus*).

Експертскиот тим вклучен во изработката на оваа студија врз основа на направената анализа и валоризација на природните и културните вредности на заштитеното подрачје предлага промена на постоечкиот статус на заштита – I категорија Строг Природен Резерват во III категорија на заштита - Споменик на Природата, според IUCN категоризацијата и Законот за заштита на природата (“Службен весник на РМ” бр.67/2004, 14/2006, 84/2007 и 35/2010). Ваквиот став на тимот се темели врз основа на деградацијата на екосистемите кои се среќаваат во некои делови од заштитеното подрачје, значителната урбанизација во подрачјето, како и силната еутрофикација на водниот екосистем која придонесува кон уништување на природните вредности на подрачјето.

Што се однесува до постоечките граници на заштитеното подрачје, опишани во второто поглавје од оваа студија, експертскиот тим врз основа на добиените сознанија од различните тематски области и особено од орнитолошки аспект, при изработката на оваа студија направи предлог за изменување на границите. Во овие граници површината на заштитеното подрачје Тиквеш изнесува 18600 хектари.

Во оваа студија даден е и предлог на зонирање на заштитеното подрачје “Тиквеш”. Картографскиот приказ на новите предлог граници и зоните е даден во прилог на студијата.

При изработката на предлогот за зонирање, во зоната на строга заштита се ставени деловите на кои се регистрирани значајните, реликтни и ендемични видови од флората и фауната заради зачувување на нивните природни станишта и популации. Таков е делот кој ги опфаќа Котурски Дол, врвовите Орле и Галчин и

Праведничка Стена кои се од најголемо значење за заштита на птиците грабливки, за што впрочем, подрачјето е прогласено за Строг природен резерват во 1997 година. Од орнитолошки аспект, полигоните за строгите заштитни зони во рамките на ЗП „Тиквеш“ се Куманичево (заради белоглави мршојадци), Каменица (заради белоглави и египетски мршојади) и Котурски Дол - Галишка Река (заради египетски, а историски, и белоглави, брадести и црни мршојадци). Исто така во зоната на строга заштита се ставени и значајните геоморфолошки форми, со цел зачувување на нивните природни карактеристики. Втора зона е зоната на активно управување во која се ставени деловите од заштитеното подрачје кои ги користи ЈП Македонски Шуми подружница ШС "Бор" Кавадарци. Во оваа зона се дозволени економски активности кои немаат негативно влијание на примарната цел на заштита. Третата зона – зона на одржливо користење ги опфаќа деловите од заштитеното подрачје во кои се наоѓаат инфраструктурните објекти, изградените викендици и селото Галиште кое влегува во границите на заштитеното подрачје, иако е ненаселено, како и деловите кои се користат за традиционално земјоделство и места кои се практикуваат за туристички и рекреативни активности како што се околината на Полошки Манастир, Пештерската црква Св. Лазар и сл.

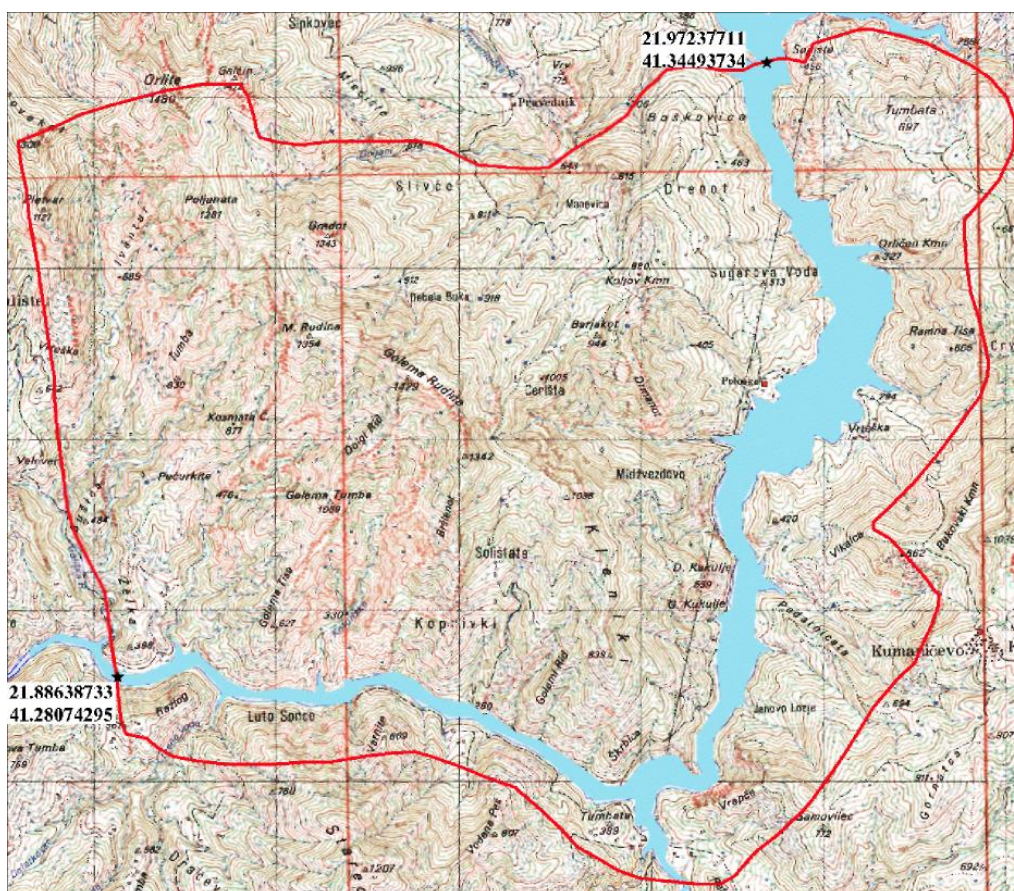
1. Природни географски одлики

1.1 Географска положба и граници

Заштитеното подрачје “Тиквеш” се протега по долниот тек на Црна Река, на околу 13 км југозападно од градот Кавадарци.

Член 2 од Актот за прогласување на орнитолошкиот локалитет “Тиквеш” во клисурата на реката Црна Река за строг природен резерват (Службен весник на Република Македонија бр. 35/97 од 23 јули 1997 година) ја утврдува границата на заштитеното подрачје.

Тоа започнува во западниот дел на Тиквешкото Езеро во локалитетот Нерезините, под висинската точка 386, откаде што се качува до врвот Врв (775 м) на југозапад и продолжува на југ директно до селото Праведник, откаде се спушта до долината на реката Дољан.



Сл.1 Постојни граници на заштитеното подрачје “Тиквеш”

Границата потоа минува преку езерото и се крева кон врвот Варелова Тумба (688 m), каде под прав агол завива кон исток до висинската точка 609. Од оваа точка, границата продолжува на југоисток преку врвот Водена Пеш (807 m) до брегот на реката Блаштица.

Границата потоа ја минува реката Блаштица и продолжува на североисток, преку врвот Самовилец (772 m) до врвот Куманичево (917 m). Од оваа точка, границата продолжува на север до локалитетот Плазје и преку висинската точка 660, по 2 km на север врти кон исток кон долината на реката Каменица. Ја сече долината и ја менува насоката во полукруг кон североисток. Го сече Касапски Дол, оди до висинската точка 432, го сече патот помеѓу селото Бегниште и “Тиквеш” и врти кон запад-северозапад преку локалитетот Прпљуј, завршувајќи на почетната точка на брегот на Тиквешкото Езеро. Заштитеното подрачје “Тиквеш” опфаќа површина од 10.650 ha во рамките на овие граници, од коишто 9700 хектари се копнена површина, а 950 ha водена површина.



Сл.2 Локалитетот Котурски Дол, едно од главните места за гнездење на птиците-грабливки на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”. Извор: Петковски (2008).

1.2. Геологија и геоморфологија

1.2.1. Геологија

1.2.1.1. Геолошка историја

Геоисторијата во рамките на заштитеното подрачје поаргументирано може да се следи од периодот на мезозоикот кога Вардарската Зона се карактеризира со изразито голема лабилност што условило повеќе трансгресии и регресији проследени со базичен магматизам.

Во текот на тријаската трансгресија во Вардарската Зона се таложени дебели наслаги на кластични и карбонатни седименти а на околните простори од заштитеното подрачје доаѓа и до изливи на дијабази. Веројатно и голем дел од соседниот Пелагон, кон запад, бил покриен со тријаски седименти од тоа време. Во текот на јурскиот период се засилува магматизмот кој се манифестиран со образување на офиолитски карпи. На територијата на заштитеното подрачје се оформуваат перидотити и серпентинити. Во текот на горна креда (турон) доаѓа до голема трансгресија што ја опфаќа Вардарската Зона и Пелагонот. Седиментацијата започнува со образување на плитководни седименти претставени со конгломерати и песочници. Со продлабочување на басенот и неговите чести осцилации доаѓа до образување на флишни седименти.

Тектонските (орогенетски) движења на алпската орогенеза, која започнува во тријас со најголем интензитет се манифестира по сенон, кога дошло до повлекување на морскиот басен. Ваквите процеси овозможиле создавање на повеќе тектонски блокови и грабени во Вардарската Зона. Во овој период, претежно радијалната тектоника иницирала дијапирско втиснување на офиолитски маси долж вертикалните руптури и лушпи. Покрај радијалната тектоника за алпската орогенеза главна карактеристика е и интензивното набирање и динамометаморфизмот. Со набирањата се зафатени тријаските и горнокредните седименти кои делумно се рекристуализираат.

Следниот, значаен период во геоисторијата во поширокиот регион на заштитеното подрачје е создавањето на терциерни грабени. Радијалната тектоника која започнува во миоцен и која го формира Тиквешкиот Басен продолжува со висок интензитет во текот на плиоценот. Во веќе создадените, кон крајот на миоцен и во текот на плиоценот Пелагониски и Мариовски Басен се таложат езерски слатководни седименти. Во горен плиоцен започнува интензивна вулканска активност која трае и во текот на плеистоценот. Во овој период доаѓа до забрзана седиментација во езерата при, што, во Мариовското Езеро се таложат и дебели наслаги на вулкански пирокластити. Во текот на плеистоцен во веќе оформената долина на Црна Река дошло до истекување на Пелагониското и Мариовското Езеро, односно со пробивање на гредата на јурски варовници кај Демир Капија поради пропаѓањето на Егејското Копно се создава клисурестата долина на Црна Река. Интензивната флувијална и флувиоденудациска ерозија која започнува во плеистоценот, продолжува и во холоцен и со нејзе во најголем дел се еродирале плиоценските и плеистоцени творби на Мариовскиот и Тиквешкиот Басен односно се создава денешната морфопластика на долината на Црна Река.

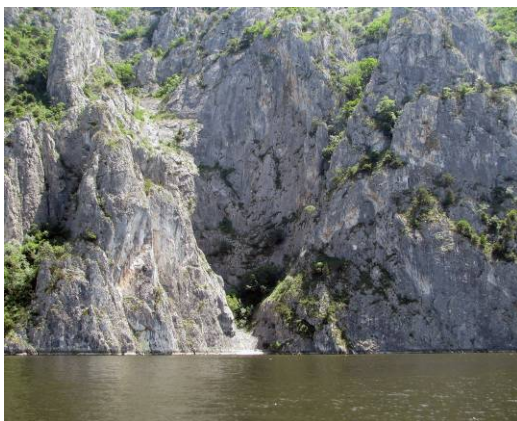
1.2.1.2. Геолошка градба во рамките на заштитеното подрачје

Мезозојски комплекс

Во мезозојскиот комплекс на заштитеното подрачје се издвојуваат тријаски седименти, јурски магматити (перидотити и серпентинити) и горнокредни седименти. Тријасот се јавува како тектонски блок во Вардарската Зона и е изграден од глинести шкрилци и песочници како и мермеризирани варовници и доломити. Долж вертикални структури се јавуваат офиолитски карпи со јурска старост. Офиолитите се претставени со серпентизирани перидотити и серпентинити. Крајот на мезозоикот е претставен со горнокредни творби со туронска и сенонска старост. Застапени се: флишни наслаги, песочници, глинци и глинене шкрилци, потоа конгломерати, масивни, банковидни и плочести варовници.

Тријас

Во Вардарската Зона во форма на тектонски блок ориентиран во правец север - југ се протегаат тријаски карбонати и пелитско-псамитски творби претставени со мермеризирани варовници и доломити и глинесни шкрилци и песочници. Определувањето на староста на овие карпи, поради недостатокот на палеонтолошки наоди и релативно силниот динамометаморфизам што го претрпеле при првичните истражувања е проблематична. Творбите биле третираны како палеозојски, тријаски и кредни. Со наодите на поленови зрна и спори, како и остатоци на конодонтна фауна е одредена нивната тријаска старост (Думурџанов et.al. 1976). Меѓутоа, ваквите податоци не се доволни за детално стратиграфско расчленување на тријасот.



Сл.3 Тријаски карпи (варовници) од десната страна на Тиквешкото Езеро

Тријаските седименти се дебели околу 900 m. Во најголем дел се изградени од мермеризирани варовници и доломити а послабо од глинене шкрилци и песочници. Тријасот во вид на греда се протега од селото Дреново (Раец) на север кон Рожден на југ и натаму сè до високите делови на планината Кожув. Во рамките на заштитеното подрачје тријасот е застапен во неговите централни и западни но не и во крајните западни делови. Всушност, почнувајќи од највисокиот врв во заштитеното подрачје Орле (1.480 m), преку Голема Рудина (1.429 m) до Тиквешкото Езеро на југ и од неговата десна страна кон врвот Старец (1.207 m) се застапени тријаски творби. Доминираат значително мермеризирани варовници и доломити. По боја тие се сиви, сивобели и бели а ретко и сини. Големината на зрната кај мермеризираниите партии е до 1 mm. Најчесто се плочести и банковидни а поретко и масивни. Кај месноста Св. Петар на патот Мрежичко - Мајдан во ваквите карпи се најдени ретки остатоци на конодонтна фауна со детерминирани тријаски видови: *Torotogondolella abneptis* и *Lonchodina spengleri* (Думурџанов et.al. 1976).

Јура

На подрачјето на резерватот “Тиквеш”, во неговите крајни западни делови, како и од двете страни на Тиквешкото Езеро кај локалитетите Модрак и Јаново Лозје, западно од Цуцулски Рид (694 m) долж тектонски руптури се сретнуваат дијапирски втиснати мали издолжени леќести тела на офиолитски карпи со јурска

старост. Во сегашната тектонска позиција се доведени после сенон. Во крајниот западен дел офиолитската зона е поврзана за Галишко-Арничкиот грабен. Овде се протегаат во правец север-северозапад - југ-југоисток, додека втората зона е застапена од долината на Црна Река кон селото Куманичево. Натому, кон југ-југоисток тонат под терциерно-квартерните творби. Офиолитите литолошки се изградени од серпентинити и перидотити, при што, серпентинитите доминираат. Тоа се светло до темнозелени карпи, изградени од серпентин со реликти од оливин и пироксен. Присутните перидотити се интензивно серпентизирани и тешко се издвојуваат од правите серпентини. Обоени се темнозелено и изградени од ромбоични пироксени и оливини.

Креда

Горнокредените прилично дебели наслаги во Вардарската Зона според литолошките карактеристики и палеонтолошките наоди се издвоени како туронски и сенонски. Туронските седименти се застапени во источниот дел на заштитеното подрачје додека сенонските се во неговите крајни западни делови, од Галиште на север до долината на Црна Река на југ. Тие понатаму продолжуваат на југ кон Арничко и повисоките делови на Кожув каде се препокриени со вулкански пиркласити. Генерално земено односот меѓу кредните и тријаските творби на овие простори се тектонски.



Сл.4 Горнокредни (туронски) карпи од левата страна на Тиквешкото Езеро

Туронските карпи се со моќност од околу 2.000 m. На поширокото подрачје просторно се издвоени во два ката, од кои, едниот е долж западниот раб на Вардарската Зона додека вториот (застапен на заштитеното подрачје) е во внатрешниот дел на Вардарската Зона. Во одделни делови на туронските наслаги постојат одредени елементи што укажуваат на флишоиден развој манифестиран со ритмичко менување на литолошките членови. Гледано во целина туронските седименти покажуваат особини на кластична серија во која според застапеноста и распоредот на одделните литолошки членови се издвојуваат три фази: конгломерати и песочници, песочници, глинци, глинести шкрилци и конгломерати и на крајот се плочести и масивни варовници.

Конгломератите и песочниците во однос на останатите членови на туронските наслаги се најмалку застапени. Присутни се од десната долинска страна на Тиквешката акумулација во околината на врвот Рамна Тиса (689 m). Овде конгломератите учествуваат со преку 60 % а се развиени во слоеви со дебелина до 3 m. По состав се хетерогени изградени од кварц, кварцити, гнајсеви, поретко песочници, шкрилци и глинци. Облутоците се цементирани со слабо рекристализиран глиновит кварцно-лимонитски цемент што им дава виолетова боја и шкрилест изглед. Песочниците се менуваат со конгломератите во слоеви со максимална дебелина од 1 m. По боја тие се виолетови, сивозелени и сивокафеави, а се изградени од зрна на кварц, кварцит, лискун и фелдспат. Поврзани се со глиновито-лимонитски цемент.

Фазијата на песочници, глинци, глинести шкрилци и конгломерати е најзастапениот член во рамките на горнокредните – туронски седименти во заштитеното

подрачје. Во фаџијата доминираат песочниците, при што, се јавуваат во слоеви со различна дебелина и тоа од сиви и сивозелено обоени ситнозрнести до конгломеративни вариетети. Песочниците се слабо сортирани. Изградени се од кварц, лискун и други фракции со вариации на составот на врзивото. Најчесто се цементираны со глиновито-кварцна материја а поретко со кварцно-лимонитска. Како најфинозрнест член на фаџијата се глинците и глинените шкрилци додека конгломератите и варовниците се слабо застапени, односно се јавуваат во тенки слоеви и прослојки. На повеќе локалитети во овие седименти е најдена богата фауна, како: *Nerinea incavata*, *Nerinea pseudonobilis*, *Nerinea ernesti*, *Plesiocoplus subincovatus*, *Cerithium sturi*, *Acteonella supernata* и др. Од двете страни на Тиквешкото Езеро во туронската зона во вид на издолжени греди се развиени плочести и масивни варовници како најгорни слоеви на турон или како слоеви што лежат внатре во кластичните седименти. Варовниците се сиви и сивобели со преоди во песокливи вариетети. Во нив често се наоѓаат прекристализирани фрагменти од молуски, рудисти, фора-менифери, корали, алги, а во некои слоеви има и крупни орбитолини со пречник од 5-6 mm.

Сенонските карпи се со моќност од околу 1.700 m. На заштитеното подрачје се јавуваат во неговите крајни западни делови со правец на протегање од север (Галиште) кон југ (Црна Река). Застапени се со песочници, глинци, алверолити и варовници. Сите тие се fino услоени со флишен карактер манифестирано со вертикално повторување на членовите. Песочниците овде се fino услоени до банковидни, крупнозрнести, среднозрнести до ситнозрнести. Поради компактоста во однос на глинците штрчат во релјефот. Варовниците најчесто се јавуваат во тенки слоеви, како плочи и банци. Ретко се чисти, односно најчесто се песокливи и глиновито-песокливи. Во темносивите песокливо-глиновити варовници кај селото Галиште најдена е богата микрофауна со следните видови: *Nerinea bicincta*, *Nerinea ampla*, *Nerinea nobilis*, *Nerinea turrstellaris*, *Plesioptygmatis bicincta*, *Plesioptygmatis subnobilis*, *Plesioptygmatis nobilis* и *Acteonella eliptica*. Во варовниците северозападно од Галиште на превалот кон селото Дреново се сретнуваат крупни рудисти од кои е одреден видот *Hippurites presulcatus*.

Комплекс на неогени - плиоцени седименти

На територијата на заштитеното подрачје комплексот на плиоценски наслаги е маргинално застапен. На локалитетот Орничев Камен се сретнуваат плиоценски чакали, песоци и глини додека при вливот на реките Сушица и Блашница, на локалитетот Тумбата (389 m) се сретнуваат вулканогено-седиментни творби.

Фаџијата на чакали, песоци и глини го претставува базалниот дел на плиоценските седименти која почнува со трансгресивен материјал на чакали и песоци. Над овој, со максимална дебелина од десетина метри слој, се развиени сиви до сивозеленкасти, финостратификувани слоеви на песоци, песокливи глини, алверолити и глини кои ритмички се менуваат во вертикален и хоризонтален правец.

Вулканогено-седиментните творби се развиени со лапоровити и глиновити песочници, глини, слабо врзани песочници и конгломерати кои вертикално се менуваат со туфогени песоци, песочници и туфови.

1.2.1.3. Тектоника

Територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш” во тектонски поглед припаѓа на Вардарската Зона, т.е. на нејзината западна и средишна субзона. Кон запад Вардарската Зона е во контакт со Пелагонот. Истите меѓусебно се одвоени со тектонска руптура која се манифестира со појава на офиолитски маси. На заштитеното подрачје во рамките на Вардарската Зона се развиени мезозојски творби. Самата единица (Вардарска Зона) се карактеризира со голема лабилност, манифестирано со интензивна радијална тектоника. Како резултат на радијалната тектоника подрачјето е расчленето на повеќе тектонски блокови, грабени и тесни зони. На поширокото подрачје најзначајни се: Козјачкиот и Рожденскиот Блок и грабените Дренско-Витолишки, Галишко-Арнички, Полошко-Ржановски и др.



Сл.5 Тектонски условена вертикална слоевитост на јурските творби во рамките на заштитеното подрачје

Рожденскиот тектонски блок се протега во меридијански правец север - југ во должина од околу 30 km, почнувајќи од Голема Рудина (1.429 m) кон Црна Река на заштитеното подрачје. Натаму, кон југ, продолжува кон Рожден. Широчината на блокот достигнува до 5 km. На запад тектонски е одвоен од кредните седименти со Драчевичкиот расед додека на исток со Смрделичкиот расед. Долж Драчевичкиот расед се јавуваат дијапирски втиснати офиолитски маси. Овде тријаските седименти се интензивно набрани, главно во изоклини набори големи и до неколку стотина метри. Во северните - североисточни делови борите се легнати кон исток-североисток и целата маса е лушпесто навлечена преку кредните седименти.

Кредните седименти во рамките на заштитеното подрачје се развиени во два маркантни грабени: Галишко-Арменски во крајните западни делови и Полошко-Ржановски грабен.

Галишко-Арничкиот грабен е изграден од сенонски седименти и е сместен помеѓу Козјачкиот и Рожденскиот Блок. Овде седиментите се интензивно набрани во издолжени и главно изоклини набори со хоризонтални оски. Во северниот дел формираат послабо изразена синклинална структура пресечена со повеќе вертикални руптури кои се маркирани со појава на офиолитски карпи. Полошко-Ржановскиот грабен е развиен во источниот дел на заштитеното подрачје. Изграден е од туронски седименти кои формираат голема антиклинала чија оска е паралелна со течението на реката Црна. Антиклиналата во јужниот дел е пореметена со Чатенашкиот расед.

Во рамките на заштитеното подрачје не се регистрирани метални рудни појави додека од неметалните кај селото Галиште е присутен талк. Се јавува во ултрабазните маси во форма на леќи со променливи димензии. Талкот кај селото Галиште во минатото се експлоатирал но сега појавите се напуштени.

1.2.2. Геоморфологија

Во морфолошки поглед заштитеното подрачје, односно резерватот “Тиквеш” припаѓа на клисестата долина на Црна Река (Скочивирска Клисура) која се наоѓа во областа Мариово. Западниот дел на заштитеното подрачје (лева долинска страна на Црна Река) е дел од структурниот блок Фурка додека источниот (десна долинска страна) припаѓа на Тиквешкиот Басен.



Сл.6 Маркантниот Котурски Дол, исклучително значаен од геоморфолошки аспект локалитет во рамките на заштитеното подрачје

1.2.2.1. Структурен релјеф

Структурниот (примарен) релјеф во поширокиот дел на заштитеното подрачје е представен со планината Дрен (Орле, 1.470 m) на север, североисточните ограноци на планината Козјак (Голем Козјак, 1.814 m) на југ и површта Витачево (700-900 m надморска височина) на исток. Всушност, со всекување на долината на Црна Река блокот Фурка е пресечен, диференциран на овие три засебни морфолошки целини.

Флувијален и флувиоденудациски релјеф

Флувијалниот релјеф во областа во основа е представен со клисурестата долина на Црна Река што ја дава и основната пределна физиономија на заштитеното подрачје. Долината на Црна Река (една од поголемите десни притоки на реката Вардар) е со композитен карактер. Нејзиниот најимпресивен дел е токму клисурестата долина почнувајќи од селото Скочивир па сè до излезот во Тиквешката Котлина кај селото Возарци во должина од околу 100 km..

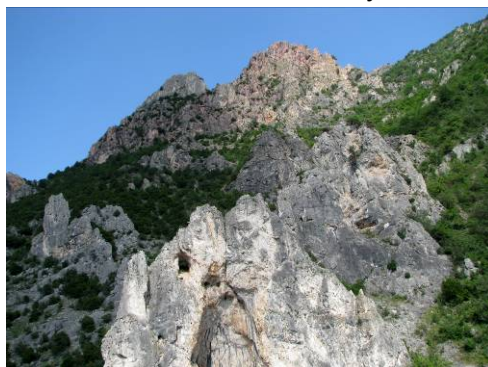
Страничните постојани или од повремениот карактер водотеци во овој дел градејќи ги својте долини го дисецирале просторот, односно ја дале основата на севкупната морфопластика на подрачјето. Оттаму флувијалниот и флувиоденудациски релјеф се основниот генетски тип на релјефни форми што се сретнуваат на просторот.



Сл.7 Дел од релјефната пластика на долинските страни долж вештачката акумулација

Карстен релјеф

Долг клисурестата долина на Црна Река во Тиквешкиот дел на Мариово ако се из земе флувио-ерозивен карактер на долината односно доминацијата на флувијалниот и флувиоденудациски релјеф од останатите генетски категории релјефни форми се сретнува карстниот. Од карстниот релјеф, како најзначајни појави во заштитеното подрачје се подземните карстни форми представени со неколку пештери. Долг работ на кањонската долина се сретнуваат и површински карстни форми, претежно представени со микрорелјефни форми - шкрапи. Ваквите микрорелјефни форми во самата кањонска долина не се забележуваат.



Сл.8 Природен прозорец во карбонатни карпи (варовници), ретка појава за територијата на Република Македонија

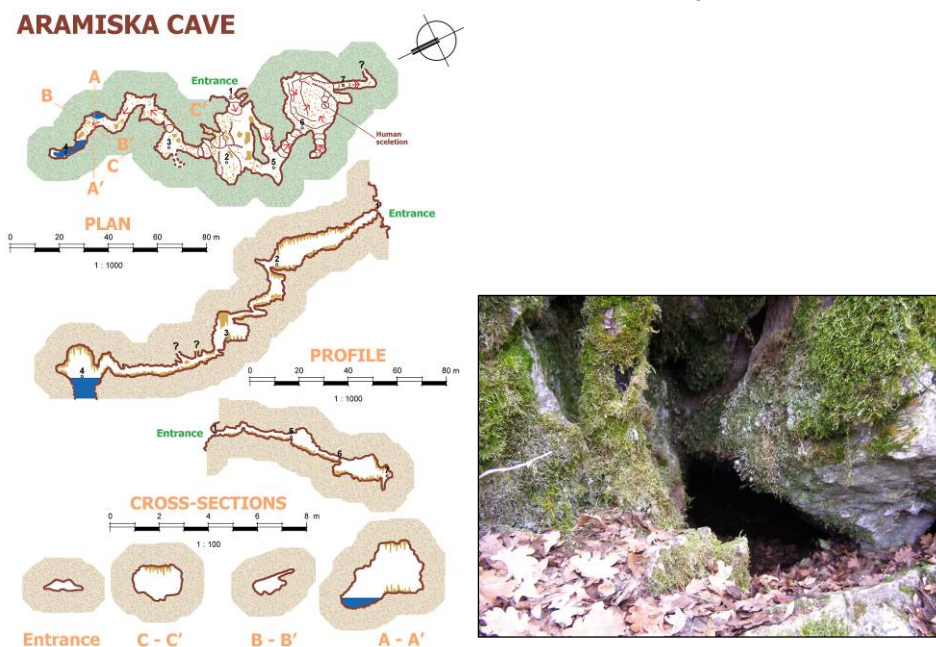
Подземни карстни форми

Во клисурестата долина на Црна Река точниот број на подземни карстни форми се уште е тешко да се утврди бидејќи тоа е едно од најслабо истражуваните

подрачја. Според научната литература се познати резултатите од истражувањата на три подземни карстни форми, и тоа пештерите: Арамиска, Црквиче и пештерата Будимирица (Манаковиќ, 1971).

Арамиска Пештера

Арамиската Пештера се наоѓа од левата долинска страна на Бојанчишка Река која е десна притока на Каменичка Река. Пештерскиот влез е на околу 25 m западно од коритото на реката затскриен со карпести блокови обраснати со мовови, односно на стрмнина обрасната со деградирана вегетација.



Сл.9 План, профил и влез во Арамиската Пештера

Пештерскиот влез кој е со мали димензии (0,5 X 0,3 m) се наоѓа на надморска височина од 670 m (41°18'01" - 22°02'54"). Од влезот кон запад - северозапад скалесто се спушта стрм пештерски канал во должина од околу 20 m. Во својот краен дел пештерскиот канал се двои на два дела - пештерски канали. Едниот од нив е со насока кон југ, односно во должина од околу 20 m се спушта кон југ. Во својот краен дел се проширува во пештерска сала со димензии 20 X 16 m, со најголема височина на таванскиот дел од 6 метри. Во крајниот, јужен дел на салата присутна е богата појава на пештерски украси. Северниот канал првично се протега кон североисток во должина од 8 m со максимална широчина од 1,5 m. Потоа каналот, по одсек длабок околу 8 m се проширува во помала пештерска сала. Истата е со димензии 5 X 8 m. Во нејзе е забележана најголемата концентрација на пештерски украси во Арамиската Пештера. Во крајниот источен дел на салата преку речиси вертикален одсек длабок 8 m пештерскиот канал продолжува кон североисток во должина од околу 30 m. На крајот каналот завршува со пештерско езеро долго 12 m со широчина од 2 m и измерена длабочина од 5 m (Манаковиќ, 1971). Над езерото пештерскиот таван е исполнет со бројни сталактити.



Сл.10 Пештерски украси (сливови) и пештерски седименти во Арамиската Пештера

Пештера Чулеица

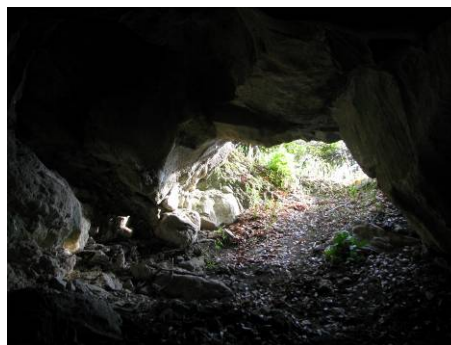
Пештерата Чулеица се наоѓа во близина на селото Бегниште. Се наоѓа на стрмна карпеста падина во западниот дел на Тиквешкото Езеро на 389 m надморска височина ($41^{\circ}20'17''$ - $21^{\circ}58'13''$), односно на околу 60 m над езерото.



Сл.11 Локацијата на пештерата Чулеица сместена во горниот дел меѓу двете карпести маси на околу 60 m над езерото (389 m нв)

Главниот пештерски влез е со димензии 0,5 X 0,5 m и е сместен во близина на подножјето на карпеста маса. Од него продолжува тесен канал во должина од 4 m. Веднаш по него се наоѓа првата сала во пештерата од каде се издвојуваат два хоризонтални канали, горен и долен и еден вертикален канал. Долниот хоризонтален канал постепено се спушта, при што првично се стеснува а потоа се проширува. На таванскиот дел од овој канал зе забележува отвор кој води во втората сала, додека на неговиот под е отвор кој води во третата сала. Втората сала е карактеристична по тоа што на нејзиниот тавански дел се наоѓа отвор поврзан со надворешноста (секундарен влез на пештерата). На крајот од третата сала се наоѓа мал отвор низ кој продолжува тесен канал во должина од околу 100 m. Во одделни делови каналот се спушта речиси вертикално.

Во пештерата Чулеица се забележува слабо воздушно струење. Во првата сала и горниот канал забележано е присуство на гуано од колонија лилјаци. Вкупната должина на пештерата Чулеица која е со генерален правец на протегање североисток - југозапад изнесува 265 m.



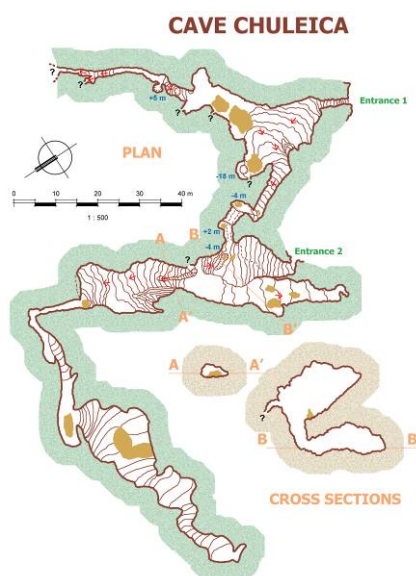
Сл.12 Влезот во пештерата Чулеица од надвор и од внатре



Сл.13 Појава на топчести форми во внатрешноста на пештерата



Сл.14 Специфична појава на сталактитни форми во пештерата Чулеица

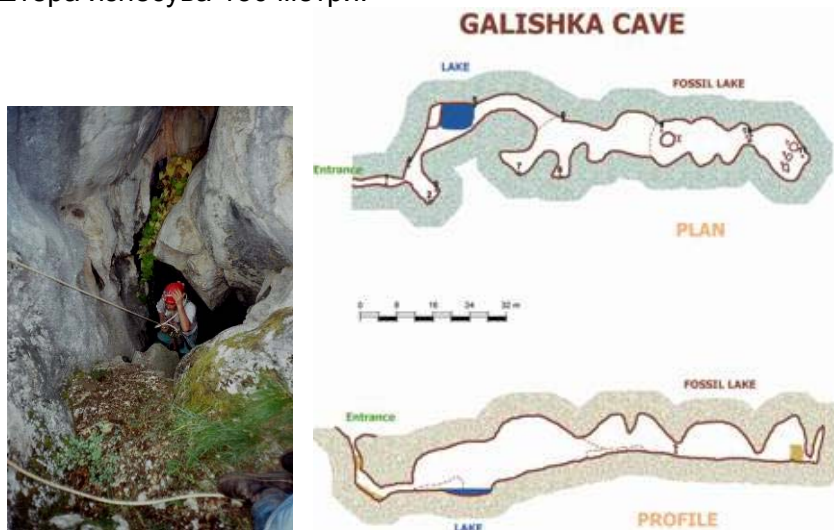


Сл.15 План и профил на пештерата Чулеица

Галишка Пештера

Галишката Пештера се наоѓа во близина на селото Галиште, односно околу 2,5 km југозападно од него и на околу 2 km северно од местото каде Галишка Река се влива во Тиквешкото Езеро. Пештерата се наоѓа на надморска височина од 432 m (41°17'48" - 21°53'38").

Влезот на пештерата претставува вертикален отвор со димензии 1,5 X 2 m, од каде се протега вертикален канал со должина од 10 m. Првично влезниот канал се стеснува а потоа се проширува. Од овој дел до крајот на пештерата каналот е хоризонтален. Просечната височина на каналот изнесува 7 m. На околу 30 m од влезот се наоѓа басенче исполнето со вода. Правецот на протегање на пештерскиот канал е од запад кон исток. Неговиот тавански дел и ѕидовите се богато исполнети со акумулативни форми - пештерски украси. Вкупната должина на Галишката Пештера изнесува 130 метри.

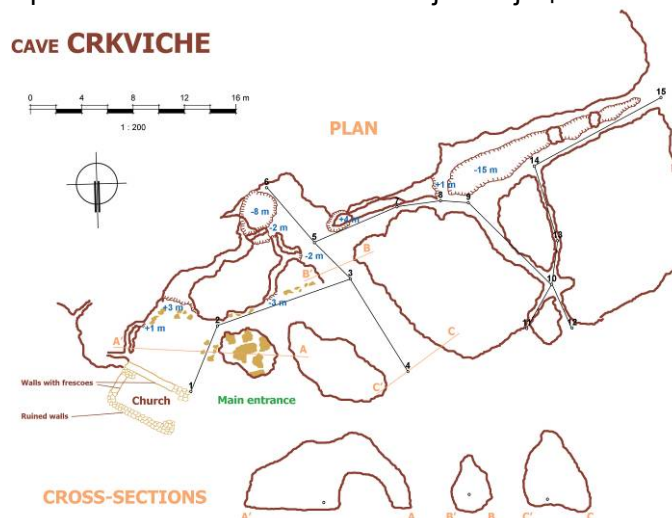


Сл.16 Влезот во Галишката Пештера со план и профил на истата

Пештера Црквиче

Пештерата се наоѓа на западната страна на Тиквешкото Езеро во близина на селото Бегниште. Сместена е во близина на самиот влез во заливот каде реката Каменица се влева во езерото. Под месноста Сопиште од десната страна на заливот на височина од околу 45 m над езерото на стрм карпест брег се забележува еден од поголемите влезе на пештерата.

Пештерата Црквиче, која се наоѓа на 269 m надморска височина (41°20'59" - 21°58'22") своето име го добила бидејќи на еден од нејзините влеза има остатоци на ѕидови на некогашната пештерна црква посветена на Св. Лазар. Пештерата ја сочинуваат шест (6) отвори и неколку испреплетени канали во лавиринт. Поради повеќето пештерски влеза дневната светлина продира речиси низ целата нејзина внатрешност, а воедно се јавуваат и силни воздушни струења. Вкупната должина на сите канали изнесува 95 m со генерален правец на протегање на пештерата во насока од југоисток кон северозапад. Забележаните големи количества гуано укажува дека пештерата е засолниште на колонија лилјаци.



Сл.17 План на пештерата Црквиче



Сл.18 Влезот во пештерата Црквиче



Сл.19 Остаток од фрескоживописот во пештерната црква Црквиче

Водна Пеш

Пристап до пештерата е исклучително тежок. До нејзе се доаѓа со чамец од местото на вливот на реката Бошава во Тиквешкото Езеро. Потоа, по козјат патека преку ридот се продолжува без видлива патека до врвот на ридот. Пештерата се наоѓа на крајот на одсек кој оди до врвот. Влезот на пештерата е под вертикалната карпа и претставува составен дел од трлото кое некогаш се користело. Просторот пред влезот е зарамнет и ограден во полукружна форма. Водна Пеш се наоѓа на 738 m надморска височина. GPS координати: Latitude: 41.26°52.33'41.00" N; Longitude: 21.93°12.18'13.00" E.

Влезот на пештерата е со источна експозиција, со димензии од 8 X 1.8 m. Од влезот продолжува голема сала со должина и широчина од околу 30 метри. Овој простор (пештерската сала) е користен за престој на домашни животни. Пештерата продолжува со два канали: кон југозапад во должина од 30 m и во правец на запад во должина од околу 20 m. На западната страна на салата во продолжение кон десниот канал се наоѓаат повеќе сталагмити. Меѓу нив е и една голема каскада

длабока околу 20 см, која е исполнета со вода. Пештерата го добила името по каскадата. Долж левиот канал присутни се: сталагмити, сталагтити, сливови и мали каскади. Во неговиот краен дел на подот се наоѓа тесна вертикална пукнатина која продолжува во длабочина. Вкупна должина на пештерата изнесува 80 m.



Сл. 20 Пештерски украси во Водна Пеш

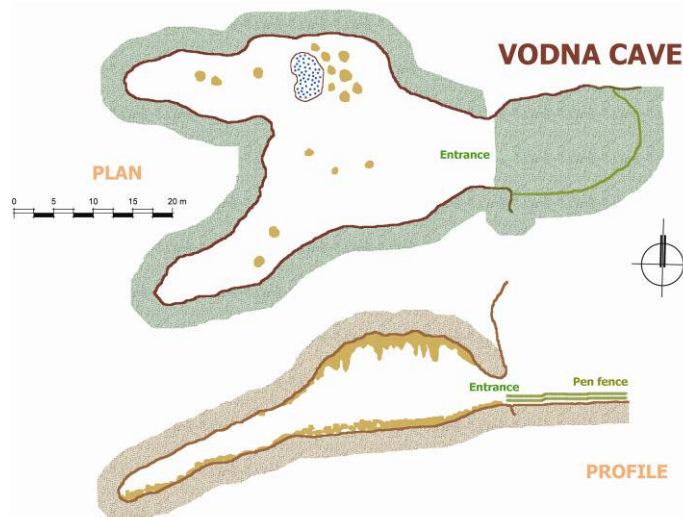


Сл.21 Пештерски сливови во Водна Пеш

Водена Пештера

До пештерата се доаѓа со чамец се до крајот на Тиквешкото Езеро, до Галишки Дол каде се наоѓа мала викенд населба со црквичка (месност Жераиќ). Оттука низ клисурата кон североисток на нејзиниот крај се наоѓа Водена Пештера. GPS координати: Latitude: 41.30 °27.43 '75.93" N; Longitude: 21.90 °29.17' 54.61" E.

Отворот на пештерата е со импозантни димензии, широк 20 m и висок 10 m. По влезот пештерата веднаш се проширува во голема сала со височина и широчина од околу 20 метри. Потоа каналот продолжува во правец кон североисток со минимално спуштање во должина од 100 метри. На крајот на пештерскиот канал се сретнуваат две помали сали. Во таванскиот дел на едната од нив има три оџаци. Пештерата изобилува со пештерени украси. Генерален правец на простирање на пештерата е кон север - североисток.



Сл.22 Пештерски сливови во Водна Пеш

Зелен Извор

Изворот “Зелен Извор” се наоѓа во атарот на селото Драгожел, во долината на Река Каменица. До изворот се доаѓа по тесна патека кон запад од правец на селото Гарниково. По патеката се симнуваме до реката Каменица која се преминува, а потоа по патеката која се искачува се продолжуваме по левата страна на долината кон селото Драгожел. По околу 1 km се напушта патеката и се спушта во долината преку отсек - вертикални карпи, во правец на југ. За ориентација може да послужи јасно видливата полупештера под која се наоѓа Зелен Извор.

Изворот е сместен во густа шума под вертикалните карпи во поткапина со димензии на отворот 2 x 3 m. Изворот претставува длабок кладенец од кој постојано прелива вода. Просирност на водата е најмалку 3 метри. Водата од

Зелен Извор, како постојан водотек тече околу 20 метри а потоа се влива во реката Каменица. Името на изворот (Зелен Извор) го добил своето име по зелената боја на водата, што е резултат на одразот на зеленилото во непосредната околина. Изворот се наоѓа на надморска височина од 465 m.



Сл.23 Зелен Извор

1.3. Процеси на ерозија

1.3.1. Вовед

Ерозијата на подлогата е природен процес, кој што егзистира низ геосторијата и најголем осврт се дава на т.н. забрзана ерозија, каде што интензитетот на нормалната (геолошка) ерозија е неколку пати зголемен поради хуманите активности. Процесите на транспорт на еродирани материјали по падините настануваат поради две причини: распаѓање на карпите и транспорт на реголитот. Во рамките на овие процеси има многу одделни процеси, кои можат да бидат класифицирани во одделни групи, но сепак овие процеси делуваат комбинирани. Повеќето процеси на падините се потпомогнати од дејството на водата, што помага во хемиските реакции (хемиско распаѓање на карбонатна подлога), овозможува материјалот на падините (било да е настанат поради еродирање или пак распаѓање) да се движи по неа, овозможува дури и појава на поројна лава. Распаѓањето и транспортот на нанос се процеси кои може да бидат хемиски, физички и биолошки. (Gobin et al., 2001). Иако мала количина материјал се промива внатре низ почвата, најзначајните ерозивни процеси се случуваат на површината на подлогата. Материјалот на површината е нападнат од две сили: ударот на дождовна капка и силата на транспорт и се транспортира или преку салтација во воздух или низ водените текови, Комбинацијата од овие процеси ги дава трите главни процеси: дождовен удар, промивање од дожд и промивање низ бразди. За разлика од поситните фракции, покрупните фракции преку појава на влечење низ падините или коритата на водотеците, биваат транспортирани во зависност од транспортната сила (која зависи од водениот столб, брзината, наклонот на коритот, обликот на коритото, обликот и големината на наносните зрна и др.). Штетните последици од ерозијата може да се поделат во 2 основни групи:

1 - Штети кои настануваат на местото на изведување на ерозивните процеси - “on-site effect” и тоа: губиток на почва и хранливи елементи; губиток на водач деградација на пределот

2 - Штети кои настануваат подалеку од местото на изведување на ерозивните процеси - “of site effect”: и тоа: поројни поплави настанати како последица на интензивни поројни процеси во сливот кои пак нанесуваат штети на земјоделството, инфраструктурата итн.; засипување со нанос на акумулации, земјоделско земјиште. Корита на водотеците во долните теченија, урбано земјиште; замочување на плодните почви (хидроморфизам); механичко загадување на водата со нанос; хемиско загадување на водата со фертилизери, пестициди и останати полутанти кои врзани за суспендираниот нанос до спеваат до водотеците и акумулациите.

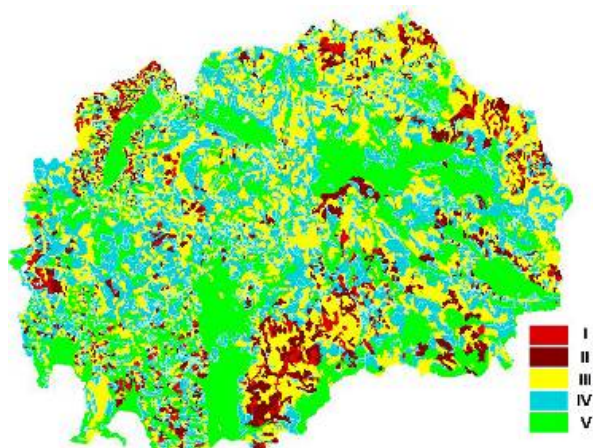
Водената ерозија е најраширен проблем во Европа во делот деградација на земјиштето. Извештајот на Советот на Европа, со користење на т.н. GLASOD data (Oldeman et al., 1991; Van Lynden, 1995), овозможува преглед на деградацијата на

почвата во Европа. Регионот на Јужна и југоисточна Европа е значително подложен на ерозијата за разлика од останатите делови. Во делови од овој регион, ерозијата достигнала состојба на неможност за ревитализација на теренот, бидејќи таму ерозијата на почвата практично застанала бидејќи не останала почва за еродирање. Со низок интензитет на ревитализација е секое подрачје со годишен интензитет на ерозија изразен преку губиток на почва од 1 t/ha станува практично непоправливо за 50-100 години. При одделни бури (интензивни врнежи, ветришта..) кои можат да се случат на секои 2 или 3 години се губат 20-40 t/ha, а пак максимално измерените количества во Европа изнесуваат и до 100 t/ha (Morgan, 1992). Вакви појави може да се случат дури и на места каде што ерозивните процеси дотогаш биле незабележливи. Како и да е, вакви појави се поопасни, бидејќи консеквенците се значителни и честопати е доцна да се преземе нешто.



Сл.24 Карта на ерозијата на Европа

Поради планинскиот карактер на Република Македонија, ерозијата е раширена во целата држава. Процесите на водена ерозија се доминантни. Во западниот дел од државата теренот е стрм, груб, дисециран со развиена хидрографска мрежа при што процесите на линиска ерозија се доминантни. Исто така има појави на свлечишта. Во централниот дел од РМ, процесите на површинска ерозија се доминантни. Ветровата ерозија во овој дел има свое влијание но е занемарливо во споредба со водната ерозија. Мешовитите процеси на ерозија како и појавата на јаружаста ерозија се распространети низ целата држава. Несоодветните земјоделски активности (вклучувајќи ги и сточарските) водат кон интензивни процеси на површинска и браздеста ерозија. Губитоците на хумус и хранливи елементи од почвата се значителни на земјоделското земјиште. Поројните надојдувања се значаен сегмент кој настанува меѓу другото и како резултат на ерозивните процеси во сливот. Нема град во РМ без проблеми со поројните водотеци и последиците од нивното надојдување: таложене еродиран материјал во урбаната средина, оштетување улици, мостови, куќи и останата инфраструктура, а понекогаш е проследено и со човечки жртви. Заполнувањето на акумулациите и езерата со нанос е еден од најзначајните проблеми. Затоа и водостопанските претпријатија се интересираат за заштита од ерозијата и пороите. Картата на ерозија на РМ е подготвена во 1993 од страна на Завод за водостопанство на РМ (Ѓорѓевиќ М., et all, 1993).



Сл.25 Карта на ерозија на Република Македонија (ЗВРМ, 1993)

Таб.1 Распределба на ерозијата во РМ по категории

Категорија на ерозија	Површина (km ²) (%)		Интензитет на ерозија (m ³ km ² y ⁻¹)
I Многу силна	698	2,71	> 3000
II Силна	1832	7,12	1500 – 3000
III Средна	6893	26,81	1000 – 1500
IV Слаба	7927	30,83	500 – 1000
V Многу слаба	7463	29,02	70 – 500
Акумулација	900	3,50	
	25 713	100,00	

Според “Картата на ерозија на РМ”, со различен интензитет на ерозија е зафатена површина од 24.813,175 km² или 96,5% од територијата на државата, додека под акумулација се наоѓаат 899,825 km² или 3,5%. Со појакви процеси на ерозија (I-III категорија на разорност) зафатени се 9.423,62 km² или 36,65% од територијата на државата. Годишниот интензитет на ерозивна продукција изнесува 17*10⁶ m³ или 685 m³//km², од кои годишно 7.5*10⁶ m³ или 303 m³//km² се претранспортираат. Значителен дел од еродираниот материјал завршува во акумулациите и природните езера. Интензитетот на годишно пополнување со нанос на некои акумулации во РМ изнесува Тиквеш (1,3 * 10⁶ m³ т.е. 497 m³//km²), Калиманци (0,42*10⁶ m³ или 970 m³//km²). Карактеристично е што значителен дел од наносите се седиментира во т.н. корисен простор на акумулациите.

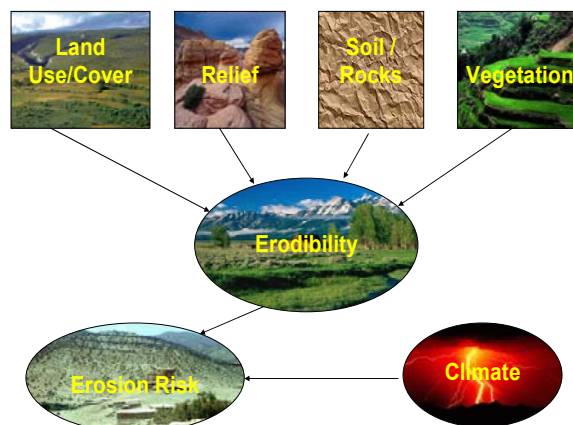
1.3.2. Методологија користена при истражувањето

Во овој дел се презентирани, методите, пристапите, класификациите и формулите користени при теренските истражувања и обработката на податоците.

1.3.2.1. Оцена на факторите на ерозијата

Многуге фактори кои влијаат на појавата, интензитетот, типот, развојот и дистрибуцијата на процесите на ерозијата може да се класифицираат во неколку групи: климатски фактори, фактори на подлогата, топографски фактори, хидрографски фактори, вегетација, користење на земјиштето. Ерозивните процеси претставуваат резултат на взаемното дејство на сите фактори.

За анализа на факторите на ерозија се користени расположиви податоци, кои потоа се дигитализирани. Потоа е извршена соодветна рекласификација за процена на влијанието на одреден фактор на ерозијата согласно ЕПМ методологијата. При картографскиот пристап е задржан принципот на бои при што градацијата на боите е црвено-кафеаво-жолто-сино-зелено, од најголемо влијание кон најмало.



Сл.26 Шема на факторите кои влијаат на ерозијата (Graedts, L., Rectala-Boix, L., Ano-Vidal, C., Ritsema J. 2006, Risk Assessment methods of Soil Erosion by water, RAMSOIL FP6 project, EC, report, 2006)

Поради варијабилност анма факторите и комбинациите во подрачјата се региостриранио разни процеси на ерозија според тип и интензитет.

1.3.2.2. Опис на ерозивните процеси и појави

Во зависност од причинителот, ерозивните процеси се делат на:

- водна ерозија (ерозија причинета од дејство на водата),
- еолска ерозија (ерозија предизвикана од ветрот),
- абразивна ерозија (ерозија предизвикана од взаемно дејство на ветер и вода т.е. ерозија предизвикана од брановите на водните тела).

Водната ерозија е особено значајна за нашата држава и се дели на 2 основни групи:

- плувијална (регионална) т.е. ерозија предизвикана од дождот, која по облик може да
 - а) површинска,
 - б) линиска (бразди, јаруги и др.) и
 - в) мешовита
- флувијална ерозија (ерозија предизвикана од дејството на протечните води):
 - а) поројна
 - б) речна.

Специфични процеси се: карстната и лавинската ерозија. Распаѓањето на карпите исто така припаѓа на ерозивните процеси во поширока смисла. Гравитационските процеси: одрони и свлечишта исто спаѓаат во поширокото сфажање на ерозијата. Карстните ерозивни процеси се претставени со разни форми. Глацијалните ерозивни процеси се презентирани преку циркови, валови, морени и др. Лавините се појавуваат обично на јужни, југоисточни и југозападни падини. Распаѓањето на карпите и сипарите се значајни истотака. Одрони и свлечишта се појавуваат на разни локации. Поради тоа што при овие специфични процеси се генерира ерозивен материјал кој понатаму е предмет на транспорт по падините и низ хидрографската мрежа со што настануваат штети, при пресметувањата на ерозијат и наноите се земаат предвид во зависност од нивниот интензитет.

Појавите и процесите на седиментација на нанос се јавуваат како резултат на односот помеѓу ерозивниот потенцијал на сливот и кинетичката-транспортна способност на водотеците. Седиментацијата воглавно зависи од: ерозивниот потенцијал на сливот; морфолошките, геолошките и користењето на земјиштето на сливот и хидрографската мрежа; физчко-механички карактеристики на ерозивниот материјал; хидрографските карактеристики и специфики на водотекот; хидролошкиот потенцијал на сливот; хидрауличките карактеристики на водотеците ИТН.

Ако се има во вид дека ерозијата е појава на која големо влијание има човекот со своите активности, може да се подели на:

- природна или нормална геолошка ерозија (забавена ерозија) и
- антропогена (забрзана) ерозија.

Природната ерозија е процес кој одговара на просечен годишен интензитет од 70-100 m³/km²/год или годишен губиток на слој 0,07-0,1 mm. Овие процеси се природни и одвиват независно од човекот и се корисни за педогенезата како и создавањето разни геоморфологијата форми.

Забрзаната (антропогената) ерозија има просечен годишен интензитет поголем од 100 m³/km²/год или годишен губиток на слој поголем од 0,1 mm, а често пати изнесува и до 150 пати повеќе. Овој вид на ерозија се јавува како последица на неправилното користење на земјиштето т.е. несоодветните хумани активности при користење на природните ресурси како и разните градежни активности кои можат потполно да го променат ликот на пределот како и да предизвикаат екстремни ерозивни процеси (какви што се предизвикано со градбата на пристапните патишта до браните Козјак и Света Пека

Кај многу поројни сливови во Република Македонија, состојбата со интензитетот на ерозијата е многу поголем од 1 100 m³/km²/год или годишен губиток на слој 0,07-0,1 mm. Повеќето притоки и непосредни сливни подрачја на Црмна Река на делницата “Скочивир-Расимбегов мост-акумулација Тиквеш” имаат просечен интензитет на ерозијата поголем од 1000 m³/km²/год (Трендафилов А., 1996). Просечниот интензитетот на ерозија во сливот на Каменичка Река изнесува 896 m³/km²/год со делови од сливот каде истиот изнесува и над 3000 m³/km²/год (Блинков И., 1998).

1.3.2.3. Картирање на ерозијата

Картата на ерозијата е изработена врз основа на постојните работни карти од картирањето извршено пред повеќе од 15 години преку ажурирање на истите врз основа на теренските проспекции извршени во текот на јули 2009. а е ажурирана со теренските истражувања. При работата е користен методот на експертско просудување. Картата на ерозијата е изработена според методологијата на Гавриловиќ, но малку модифицирана за услови на РМ. Класификацијата на ерозијата според интензитет и тип е претставена на наредната табела.

Таб.2 Класификацијата на ерозијата според интензитет и тип

Категорија на разоорност	Силина на ерозивните процеси	Доминантен тип на ерозија	Коефициент на ерозијата "Z"
I	Ексцесивна	Линиска Мешовита Површинска	1,51 i > 1,21-1,50 1,01-1,20
II	Силна	Линиска Мешовита Површинска	0,91-1,00 0,81-0,90 0,71-0,80
III	Средна	Линиска Мешовита Површинска	0,61-0,70 0,51-0,60 0,41-0,50
IV	Слаба	Линиска Мешовита Површинска	0,31-0,40 0,25-0,30 0,20-0,24
V	Многу слаба	Траги од е-ја	0,01-0,19 i <

1.3.2.4 Пресметување на ерозијата и наносите

Наносот е продукт на разните ерозивните процеси на сливот (плувијална: површинска, линиска и мешовита ерозија, како и распаѓањето на карпите, одроните, сипарите, свлечиштата) и во коритата на хидрографската мрежа (флувијалната ерозија). Дел од ерозивниот материјал се транспортира само на кратки дистанци и останува на тоа место или пак под дејство на поголема сила се ретранспортира ниводно). Друг дел стигнува до коритата на водотеците, па оттука под влијание на гравитација и силата на водата преку разните транспортни процеси (влечење, превртување, салтација, во суспензија) се транспортира низводно.

За пресметување на количествата продуциран и претранспортиран нанос е користена ЕПМ методологијата на Гавриловиќ. Притоа се користени следните формули:

$$E = M \cdot Z^{1.5} \quad (\text{m}^3/\text{km}^2/\text{god})$$

$$W = T \cdot H_{\text{god}} \cdot \pi \cdot Z^{1.5} \cdot F \quad (\text{m}^3/\text{god})$$

$$G_{\text{sp}} = T \cdot H_{\text{god}} \cdot \pi \cdot Z^{1.5} \cdot R_n \quad (\text{m}^3/\text{km}^2/\text{god})$$

$$G = T \cdot H_{\text{god}} \cdot \pi \cdot Z^{1.5} \cdot F \cdot R_n \quad (\text{m}^3/\text{god})$$

E – специфичен продуциран ерозивен материјал на сливот,

W – вкупно продуциран ерозивен материјал на сливот,

G_{sp} – специфичен пренесен ерозивен материјал во сливот,

G – вкупно претранспортиран ерозивен материјал во сливот,

$$T = \sqrt{\frac{t^{\circ}\text{C}}{10}} + 0,1 ;$$

T - температурен коефициент на сливот

H_{god} - просечна годишна сума на врнежи [mm],

Z - коефициент на ерозијата

F - површина на сливот [km²]

За да се пресмета количеството на претранспортиран ерозивен материјал (нанос) до одреден профил, се пресметува и т.н коефициент на ретенција (R_n).

$$R_n = \frac{(0.5D)^{0.5}}{0.25(L + 10)}$$

O - должина на вододелницата [km],

L - должина на сливот [km] и

D - средна висинска разлика на сливот [km].

Основните дефиниции во теоријата на ризици се претставени во наредниот текст.

Опасност (Hazard) е својство на закана кое има потенцијал да предизвика неповолни ефекти.

Ризик (Risk) е веројатност на неповолен ефект во системот поради изложеност на закана.

Оцена на ризик (Risk Assessment) претставува процес на пресметување на ризикот во системот, следејќи изложеност на поединечна закана.

Елементи на ризик (Elements of risk) се: популација, згради, инженерски работи, економски активности, јавни установи, инфраструктура, елементи на живата средина.

Чувствителност (vulnerability) претставува подложност на повредливост и штети

Според (Eckelmann et al., 2006), генерално постојат три типа на пристапи за идентификација на ризичните подрачја:

- 1 Метод на експертско просудување - (Expert judgment approach), при кој се користи експертското просудување за евалуација на важните процеси, формулирањето критериуми и дефинирање на локалните ризични подрачја,
- 2 Квантитативен пристап (Quantitative approach), кој што е базиран на мерливи податоци, овозможувајќи релативна компарација помеѓу факторите и појавите и
- 3 Моделен пристап (Process modeling), при што се користење на одредени модели се одредува ризикот од ерозија, земајќи ги во предвид локалните услови. Овој пристап овозможува пресметување на трендовите но и анализа на сценарија.

Информациите потребни за пресметување на ризиците од ерозија зависат од пристапот на работа. Како и да е, нема стриктна разлика помеѓу пристапите иако интегрирањето на методите е некогаш пожелно или неопходно. Моделирањето пак очекува валидација и калибрација на моделите што пак инволвира и квантитативни мерења. Згора на тоа, моделите можат да помогнат во подобрување на

резултатите добиени со квалитативен и/или квантитативен пристап. Пристапот со моделирање на процесите разликува 2 типа: емпирички модел и физички базиран модел. На Европско ниво се користат разни пристапи, разни модели, физички, емпирички, експертски просудувања итн.

На ниво на дел од поранешна СФРЈ, е развиент емпиричкиот модел од Гавриловиќа т.н. ЕПМ (модел на потенцијал на ерозија). Бидејќи истражувањата врз основа на кои е воспоставен моделот се вршени во Јужна Србија, од поодамна е прифатен за моделирање на ерозивните ризици во РМ, а пак компарацијата со директните мерења на исталожениот нанос во акумулациите ја валидираат употребата на овој модел. Затоа при оваа анализа е користен токму тој модел.

Математичкиот израз за оцена на ризик од ерозија е:

$$Z = \gamma Xa (\varphi + Jsr^{0.5})$$

каде:

“ γ ” - претставува реципрочна вредност на коефициентот на отпорност на заемјштето од ерозија и зависи од геолошките и предолошките карактеристики, а се одредува врз основа на посебна категоризација и се движи од 0,25 (за голи компактни магматски карпи од 2 (за песоци, чакали и неврзани змејшта); при анализите се користат геолошка и педолошка карта;

“ $X*a$ ”- претставува коефициент на уреденост на сливот од аспектна заштитеност од ерозивните силич тоа се всушност два коефициента: X (коэф. на природна заштитеност на подрачјето), а (коефициент на заштитеност на подрачјето со противерозивни мерки вредностите за Xa се движаат од 0,05 (добро склопени шуми и шикари) до 1 (за потполно голо земјиште); при анализите се користи карта на покровност, а се прави и одделно карта на користење на земјиштето според соодветни правила;

“ φ ”- претставува броен еквивалент на јасно изразени процеси на ерозијата и се движи од 0,1 (за подрачја без видливи траги од ерозија) до 1,0 (подрачја целосно опфатени со линиска ерозија); при анализите се користи тематска карта на правена на терен;

Jsr - просечен пад на сливот; се користи топографска карта.

Ова е нумерички модел, но во оваа студија е работено нумеричко-графички со користење на ГИС техники. За оваа цел се развиени следните леери: хидрографска мрежа, изохипси, геолошка карта, педолошка карта, покровност на земјиштето, вегетациски типови, врнежи и температури. Покрај ова се користени и нумерички податоци за врнежите. Во атрибутивните табели на основните леери се додани посебни колони кои го искажуваат влијанието на одреден фактор врз ерозијата. Градацијата на боите е: црвено (екстемно) - кафеаво (силно)- жолто (средено) - сино (слабо) - зелено (многу слабо).

1.3.2.5. Истражувачко подрачја

При анализите на ерозијата за потребите на овој дел од студијата е работено во пошироки рамки. Причина за ова е што покрај ерозивните процеси кои се случуваат во рамките на заштитеното подрачје, многу се битни и ерозивните процеси вон него но оние кои влијаат во заштитената зона.



Сл.27 Истражувачко подрачје „Акумулација Тиквеш“ и околината

1.3.3. Анализа на факторите

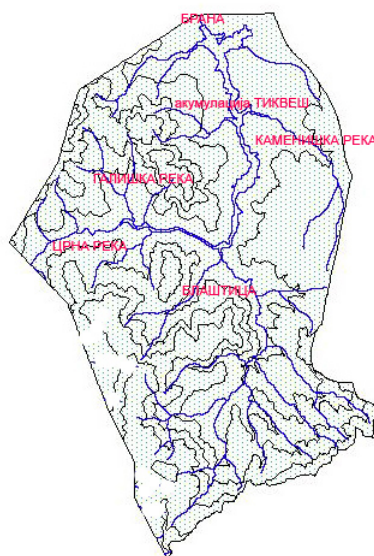
Заштитеното подрачје Тиквеш е лоцирано во долниот дел од сливот на Црна Река при што не опфаќа една географска целина. Водите од Црна Река се акумулираат во акумулацијата Тиквеш. Се простира на двата брега на езерото, во долните теченија на непосредните притоки: Каменичка Река, р. Блаштица р. Сушица, Галишка Река и други помали водотеци и непосредни сливови.

Интензивните процеси на површинска ерозија го еродираат и испираат површинскиот и најхранливиот почвен слој, со што најнепосредно влијаат во намалувањето на количеството и квалитетот и распространетоста на растителната покривка, а посредно го загрозуваат и намалуваат просторот на движење и количеството на растителна маса и други извори на храна неопходни за опстанокот на одредени животински популации. Интензивното оттекување по падините, поројните надоаѓања, поплавите, одроните, свлечиштата, лавините и други екстремни ерозивни процеси и појави се честа причина за уништувањето на животински и растителни популации, уништување и деградација на нивните живеалишта, миграција на одредени видови и Слика.

Ерозивните наноси кои што се јавуваат како последица на површинските, мешовитите и длабочинските процеси на водна ерозија, не само што вршат физичко загадување на водата, туку и се причина за пополнувањето/засипувањето на многу водни микро депресији (барички, локви, вирови, микроретенции и други видови на акумулации на вода, неопходни за опстанокот и развојот на животинскиот свет во нивната непосредна и подалечна околина. Наносите со себе ги врзуваат и тешките метали, заради што се носители и преносители на хемиското загадување, односно хемиската контаниминација/деградација на водните живеалишта и нивната околина.

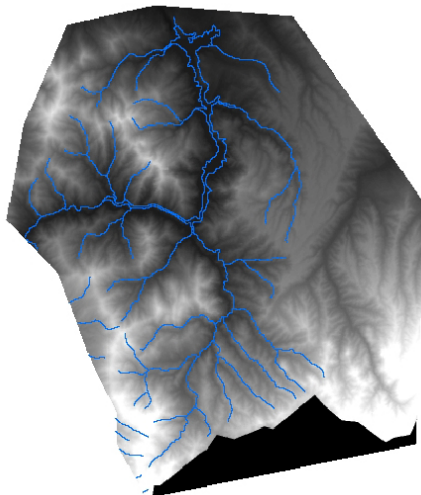
Согласно плановите за среднорочен и долгорочен развој на водостопанството, предвидено е изградба на една или повеќе брани и акумулации возводно од акумулацијата Тиквеш во локациите Скочивир, Чебрен и Расимбегов Мост. Со нивна изградба, рапидно ќе се намали влијанието на Црна Река на подрачјето на заштитената зона.

Поради тоа, во оваа студија, се презентирани главните податоци за сливот на Црна Река, но посебен осврт во анализите е даден на подрачјето низводно од профилот Дабничка Река, за кое сметаме дека и во иднина ќе влијае на заштитената зона. Особен осврт е даден на сливот на река Блашница (десна притока на езерото) каде што е лоциран и рудникот Ржаново во кој се наоѓа и огромна депонија од рудничка раскривка.



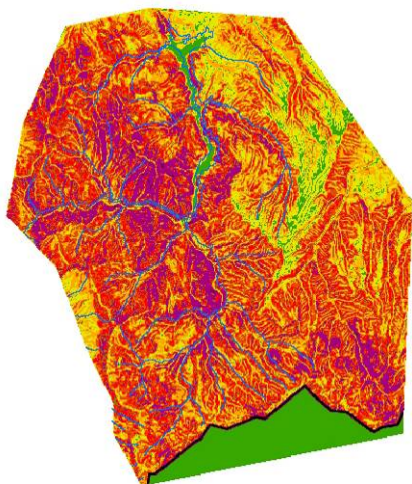
Сл.28 Основна хидрографска мрежа во истражувачкото подрачје

Релјефните карактеристики (наклон, должина на падина, грубост, експозиција) се оние кои влијаат на ерозивните процеси. Најголемиот ерозивен потенцијал е во подножјето на падината каде што брзината и количеството вода се најголеми. Стрмите падини, заедно со „грубост на релјефот“ заедно со интензитетот на дождот се фактори кои влијаат на оттекот. Колку е пострм наклон, толку е поголема и брзината на водата, а со тоа е и поинтензивна ерозијата.

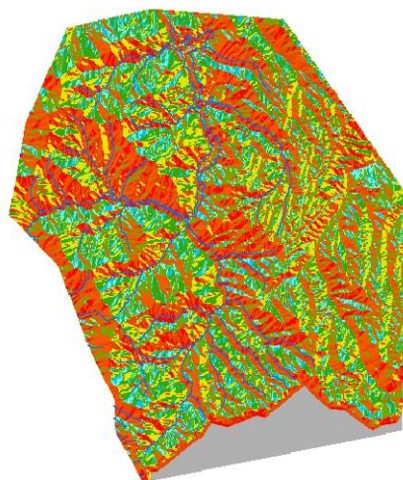


Сл.29 ДЕМ на подрачјето

Во наведеното подрачје релјефните карактеристики се еден од главните агенси на ерозијата. Релјефот е дисециран, испресечен со кратки вдлабнатини. Карстните геоморфолошки творби придонесуваат кон ова. Грубоста е голема. Ова се гледа од Дигиталниот елевациски модел на теренот. Наклоните се исклучително големи насекаде. Наклон поголем од 15% е исклучително погоден на ерозијата.



Сл.30 Наклон на теренот и ерозијата

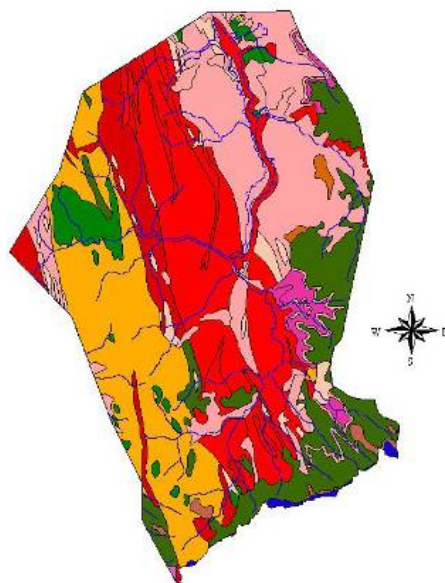


Сл.31 Експозиција и ерозијата

Како што се приметувва на сликата, скоро целото заштитено подрачје е со наклон поголем од 15% , а пак виолетовите нијанси покажуваат наклон поголем од 50%.

Петрографската градба на регионот е доста разновидна. Во неа учествуваат разни магматски карпи (андезити, габро, дијабаз, грандиорит, трахит,..) кои се отпорни на ерозивните процеси, метаморфни карпи (варовници, мермери, мусковитски гнајксеви, кварц-серицитни шкрилци, идр.) кои се одликуваат со осредна до салба отпорност на ерозивните процеси но се и доста подложни на распаѓање со што се продуцира големо количество ерозивен материјал, и седиментни карпи кои се одликуваат со многу слаба отпорност на ерозивните процеси (песочници, конгломерати, туфови идр.)

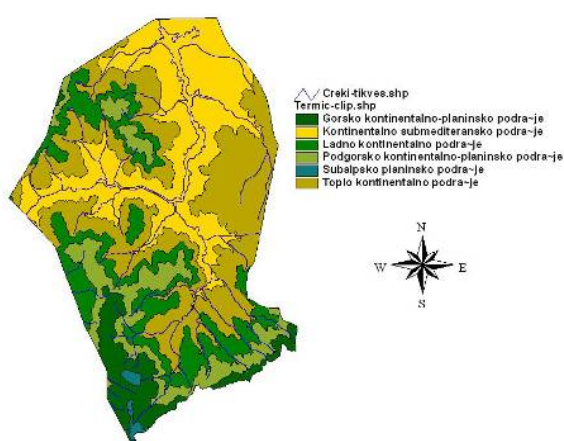
Еродебилноста на карпите е претставена преку коефициентот на отпорност на подлогата – φ – кој има вредност од 0,25-2.



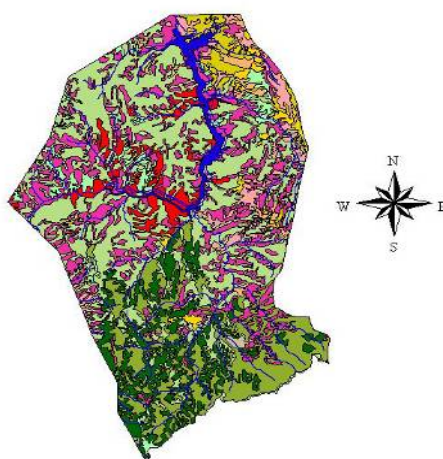
Сл.32 Еродебилност на карпите

Со оглед на местоположбата, неповолните, а многу често и екстремно неповолни природни услови за опстанок и развој на вегетацијата и животинскиот свет, Тиквешкиот регион сопаѓа во категоријата на неповолни месторастења и живеалишта. Повеќето од видовите кои егзистираат во рамничарскиот и ридскиот регион на Тиквешијата, имаат субмедитеранско отекло и се приспособени на живеење во неповолни климатски и, почвени услови на месторастење и живеење.

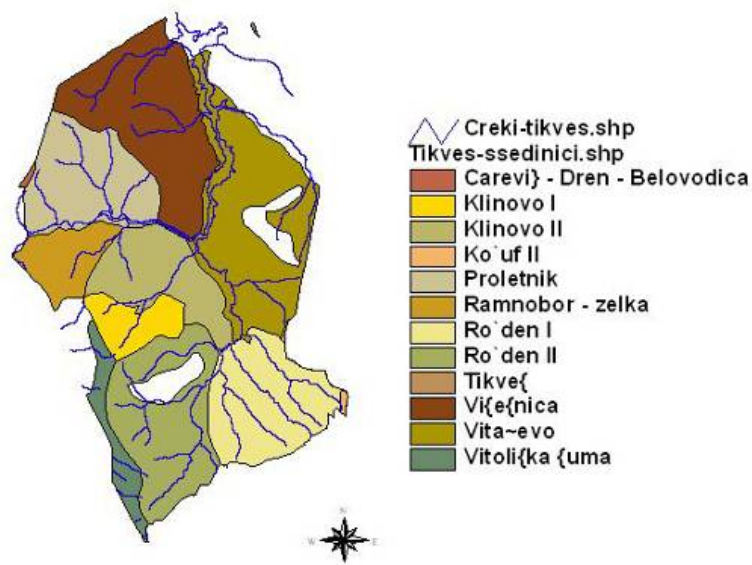
Според климатско-вегетациско-почвените карактеристики, режимот на основните климатски елементи, најголемиот дел од Тиквешката котлина и ниските ридски подрачја во нејзината околина (Г. Филиповски, Р. Ризовски и П. Ристевски, МАНУ, 1996) се класифицирани во зоната на континенталното-субмедитеранско подрачје. Тоа подрачје ги опфаќа котлините и пониските ридски подрачја во Демир Каписко-Неготинско-Кавадаречко-Мариовскиот, Според горе наведената класификација, оваа подрачје припаѓа на климазоналната шумска растителна заедница на дабот благун и белиот габер: *ass. Quercus - Carpinetum orientalis macedonicum Rudski apud. Ht.*



Сл.33 Почвено-климатско-вегетациски зони



Сл.34 Покровност на земјиштето и ерозијата



Сл.35 Шумскостопански единици во регионот

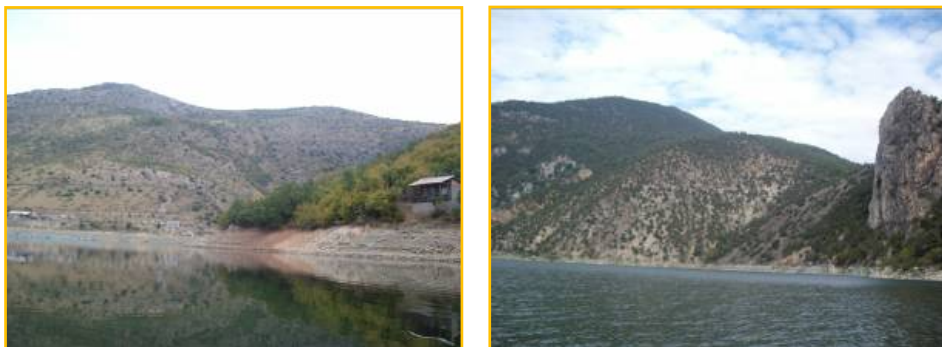
Во регионот има 11 Шумскостопански единици со кои стопанисува ЈП „Македонски шуми“ - подру`ница - „Бор“ - Кавадарци и дел од 1 со која стопанисува подруницата од Прилеп. Сите овие Шуми спаѓаат во категоријата стопански шуми и со нив се стопансиува согласно важечките правила и легислатива во шумартвото во Република Македонија. Во многу региони, особено во централниот, југозападниот и североисточниот дел на Р. Македонија, како последица на миграцијата на населението од село во град и драстичното намалување на добиточниот фонд, дојде до намалување на популациите на одредени животнски видови. Оваа појава е изразена и во Тиквешкиот регион, а особено во ридско планинските предели на сливното подрачје на акумулацијата Тиквеш. Опстанокот и одржливиот развој на многу популации на животни и птици е поврзан и условен од движењето/миграцијата на човекот и неговите стада, обработливите повшини под житни, градинарски, овошни и лозови култури и друго. Очигледно е дека за одредени популации на животински свет, дивата природа, без улогата на човекот, не е во состојба да обезбеди опстанок и одржлив развој на популациите.

1.3.4. Опис на ерозивни процеси и појави

Големата разнообразност и специфичност на факторите-причинители на ерозијата, климатските, геолошко-педолошките, орогравските, хидрографските, хидролошките и вегетациските, во непосредното сливно подрачје на акумулацијата "Тиквешко Езеро" условиле развој на ерозивни процеси и појава од различни типови и форми на водна ерозија. Доминираат процесите и појавите од плувијален, флувијален и карстен тип. Како резултат на присутната геолошката градба на подлогата во заштитеното подрачје, односно доминацијата на карбонатите (комплекс на флишолики седимент), значајно место и простор зафаќаат проците и појавите од карстен карактер.

Во заштитеното подрачје "Тиквеш" застапени се скоро сите форми и типови на водна ерозија:

Појавите и процесите на површинска ерозија од плувијален тип (процеси предизвикани од дејството на дождот) се присутни и најчесто застапени во најнискиот-крајбрежниот појас на акумулацијата, особено на падините со јужна, југоисточна и југозападна изложеност. Овие процеси и појави се присутни на целата територија на заштитеното подрачје, каде што вегетацијата, првенствено дрвенестата и грмушестата е отсутна или е присутна во силно деградирана форма.



Сл.36 Процеси и појави на површинска ерозија на бреговите на Тиквешко Езеро

Заради екстремно неповолните услови на месторастење, вегетацијата која што се јавува во форма на поединечни и групи на грмушки, поретко дрвја и поголеми комплекси на дрвенеста и грмушкеста вегетација, не е во состојба да обезбеди заштита на почвата од непосредното "бомбардирање" на дождовните капки и оттекнатите води по средно до силно наклонетите падини. Ваквите појави се доминантно од природен, а многу поретко од антропоген карактер и се резултат на исклучително неповолните природни, пред сè климатски, педолошки и релјефни карактеристики на теренот. Површинските процеси на ерозија се манифестираат во вид на денудација (еднолично површинско измивање), а многу поретко во вид на слоеви/ламели. Последиците од таквите процеси и појави е присуството на плитки, суви и скелетни, испрани и осиромашени, почви, обраснати со деградирана приземна, грмушеста и дрвенеста вегетација. Ваквата вегетација не може да обезбеди доволно количество на храна (тревна и зелјаста маса, цветови, плодови, корења, семиња и Слика.) неопходни за прихранување на животинскиот див свет. Ваквите локалитети се карактеризираат и со исклучително неповолен режим на водите. Соодносот помеѓу корисните и штетните воид е исклучително неповолен и е во прилог на штетните/поројните води, се појавуваат и исчезнуваат/оттекуваат за многу краток временски период (од половина час до неколку часоови).

Процесите и појавите на распаѓање на карпите (распадинска ерозија) се присутни на различни локации, односно делови на резерватот, но претежно на средно до силно наклонети падини, на терени образувани од карбонати. Застапени се на релативно мали издвоени површини/локации, почесто на левиот брег на акумулацијата. Овој тип на ерозија се јавува во различни форми/облици, но најчесто во вид на издолжени јазици, издолжен триаголник, поретко ладало, во подножјата на карпестите маси/предели. Распаѓањето е процес доминантно од физичко-механичка природа, но често до израз доаѓа и влијанието на биолошкото распаѓање (влијанието на кореновите системи). Процесите на хемиско распаѓање особено се значајни и доаѓаат до израз на терени каде геолошката подлога претежно е образувана од карбонати. Од гранулометриски аспект застапени се сите фракции, но доминира каменот и крупниот чакал. Ситниот песок и прашоната, коко лесно преносливи, брзо се промиваат и транспортират кон хидрографската мрежа и акумулацијата. Наносот од овие појави, доминантно се таложи на падините, близу местото на настанување, а дел, поситниот, доаѓа во речната мрежа и езерото.



Сл.37 Процеси и појави на распадинска ерозија на бреговите на езерото

Поситниот нанос кој потекнува од распадините и сипарите, при поинтезивни површински оттекувања се транспортира непосредно во езерото.

Од аспект на животната средина, првенствено од аспект на биодиверзитетот, распадините имаат повеќе негативни, а помалку позитивни влијанија и функции. Во текот на летниот/сушниот период силно се загреваат и ја зголемуваат температурата на воздухот и почвата на микро локацијата каде што се наоѓаат со што го забрзуваат процесот на испарување на влагата и сушењето на вегетацијата, како на самата локација на распадината, така и во нејзината непосредна околина. Повремено се живеалишта на одредени популации на влекачи (гуштери и змии), и одредени популации на птици, но се непогодни живеалишта за поголемиот број на популации на растенија и животни. Позитивната улога на распадините особено доаѓа до израз во зимскиот период, кога во услови на снег, процесот на топење на снегот започнува токму на ивиците од ови појави, со што се обезбедува пристап до храна и вода.

Процесите и појавите на мешовита плувијална ерозија се манифестираат во типови на површинско еродирање со местимична-поединечна појава на линеарна ерозија, доминантно бразди, помали јаруги. Овој тип на ерозија, во однос на вкупната површина на резерватот е застапен на релативно мала површина. Тоа претежно се издвоени локалитети на кои што покрај површинската ерозија присутни се и појави на бразди и јаруги. Причините за ваквите процеси и појави се идентични како и за појавите и процесите на плувијална површинска ерозија, со тоа што овде релјефот е поразвиен, односно присутни се надолжни депрсии преставени преку бразди и јаруги. На овие локалитети интензитетот на ерозија е посилен изразен, а условите за опстанок и живот на растителниот и животинскиот свет се налик на локалитетите под површинска ерозија. Во услови на високи температури и суша, некои делови од јаругите, доколку се обраснати со вегетација, можат да послужат како мали оази, односно локации каде може да се најде вода, храна, скривалиште, одмаралиште.



Сл.38 Процеси и појави на мешовита ерозија

Длабоките бразди и јаруги се јавуваат во надолжните депрсии на релјефот. Во рамките на резерватот се многу малку застапени, што првенствено се должи на постојната геолошка градба на теренот, претежно преставена од жкарбонати (флишолики седимент, туфови и фулкански бречи, варовници и др.) Последица се на нарушента рамнотежа, намалена или минимизирана заштитна улога на вегетацијата (вегетацијата е силно деградирана или целосно уништена), голем наклон на падините, неповолната геолошка градба на теренот и Слика. Отсуството на дрвенеста вегетација со разгранети коренови системи, овозможува брз развој на овие ерозивни процеси. Најзастапени се во средниот дел на резерватот, на десната страна на акумулацијата. Најчесто, претставуваат локации каде се одвиваат интензивни процеси на ерозија и се "извори" на големи количества ерозивен материјал, кој понатаму се таложи по теченијата на водотечите, а најчесто во езерото. Од аспект на биодиверзитетот, имаат идентична улога и функции како и претходните појави и процеси.

Одроните се најчесто присутни непосредно покрај патиштата, и непосредните брегови на водотечите и езерото. Причини за нивната појава се: подложноста на геолошката подлога на ерозија, изгубена стабилност-рамнотежа

(наслон-поткрепа), голем наклон на падината и отсуството на вегетација (пред се дрвенеста). До нивно активирање доаѓа при изградба и проширување на патната мрежа и голем водостој-протек на водотеците и интензивна осилација на нивото на водата вол езерото. Во првиот случај доаѓа до пресекување на падината и нарушување на воспоставената стабилност-рамнотежа, а во вториот случај доаѓа до спуштање-намалување на ерозивниот базис (дното на коритото), заради што исчезнува или се намалува улогата на природниот наслон на падината-брегот и доаѓа до негово придвижување. Како резултат на присутната геолошка градба на теренот, во рамките на резерватот се многу ретка појава, заради што не се од посебно значење. Како ретка и малку застапена ерозивна појава, немаат позначајно влијание врз биолошката разновидност, опстанокот и развојот на растителните и животинските популации



Сл.39 Процеси и појави на мали одрони на левиот брег на акумулацијата

Свлечиштата преставуваат процеси на движење на земјишни маси по падините на ридско планинските региони или бреговите на реките и езерата. За разлика од останатите процеси на водна ерозија, кои непрекинато се одвиваат на површината на земјата, свлечиштата се од привремен (епизоден) карактер. Движењето на земјините маси кај свлечиштата се одвива релативно бавно.

Свлечиштата се големи изворишта на ерозивен материјал и постојано ги збогатуваат коритата на водотеците со нанос. За покренување на земјишните маси пресудно влијание имаат следниве природни фактори: составот и структурата на геолошката подлога, дејствувањето на силите на Земјината тежа (наклонот на падината), дејството на површинските и подземните води, земјотреси и останати надворешни сили.



Сл.40 Појава на свлечиште во горниот/спротиводниот дел на акумулацијата

Системот се одржува во рамнотежа се додека не биде пореметен некој фактор: особено, навалување на рамнината на лизгање и намалување на коефициентот на триење на геолошките слоеви (зголемено присуство на вода/влага во зоната на свлекување). Во рамките на резерватот се многу ретка појава и од аспект на потенцијалот на ерозијата, немаат посериозно значење.

Со оглед на исклучително ретката и мала застапеност, од аспект на биолошката разновидност, немаат влијание врз опстанокот и развојот на растителните и животинските популации во резерватот.

Флувијалната ерозија (ерозија предизвикана од дејството на протечните води) е присутна во коритата на водотеците и особено доаѓа до израз при големи оттекувања, поројни надоаѓања и поплави. Овие процеси и појави влијаат на промена на коритата на водотеците, како од аспект на нивниот напречен така и од аспект на нивниот надолжен профил (продлабочување и проширување на коритата, промена на наклонот и ерозивниот базис на коритата и Слика. Ваквите процеси и појави, најчесто се проследни со производство и пренос/транспорт на големи количества ерозивен наносен материјал.

Во основа, флувијалната ерозија најмногу доаѓа до израз кај водотеците со планински и високопланински карактеристики и специфичности, како и на излезот на водотеците од клисурите и влезот во рамничарските предели. За резерватот, од особено значење е флувијалната ерозија присутна на делниците од коритата на непосредните притоки кои имаат типично планинско обележје, како и нивните вливови во езерото. Во услови на брзо празнење на акумулацијата (неповолни хидролошки години), поголемите непосредни притоки, првенствено р. Блаштица, во формираната плавина многу лесно и брзо го проширува и продлабочува своето корито во неконсолидираниот и лесно подвижниот исталожен ерозивен наносен материјал. Скоро целиот покренат материјал се транспортира и таложи во езерото. Неконсолидираните и нестабилизирани брегови на реките во долните теченија (колувијални и алувијални наслаги) се извор на големи количества на нанос, кој што во услови на високи водостои и големи протечи на вода, лесно се пренесува и таложи во акумулацијата.



Сл.41 Појави и процеси на флувијална ерозија во коритото на р. Блаштица, на вливот на реката во акумулацијата/езерото

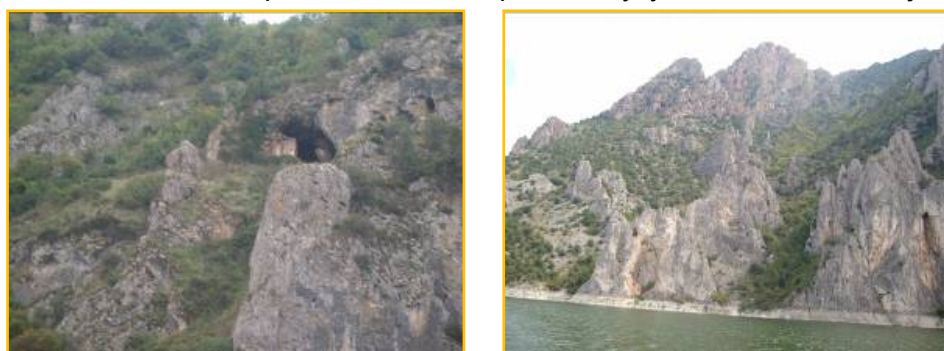
Од непосредните притоки на езерото, реката Блаштица, далеку пред сите други има најголема плавина и во езерото транспортира најголеми количества на ерозивен наносен материјал, често и со големи димензии (крупни камења и облупоци со пречник над 70-80 цм. Значаен придонес за ваквата состојба и карактеристики на р. Блаштица има геолошката градба на сливот, односно големото присуство на туфови и вулкански бречи и други формации, подложни на процеси на ерозија.

Од ерозивен аспект, првенствено производството, транспортот и претранспортирањето на ерозивен нанос, флувијалната ерозија има силно влијание врз опстојувањето, векот и рентабилноста на користење на акумулацијата и хидросистемот, како и квалитетот на водата.

Што се однесува до влијанието на флувијалната ерозија врз биолошката разновидност, опстанокот и одржливиот развој на растителните и животинските популации, евидентно е дека овие појави и процеси ја реметат природната рамнотежа и се причина за уништување и деградација на многу живеалишта и скривалишта и влошување на условите за живот во водната средина. Водите на водотеците, нивните брегови и непосредна околина се извонредни места за живеење, привремен престој и прибежиште на многу животински видови. Со поројните надоаѓања и поплавите се нанесуваат големи штети врз крајбрежниот жив свет и се предизвикуваат големи и често непроценливи загуби за

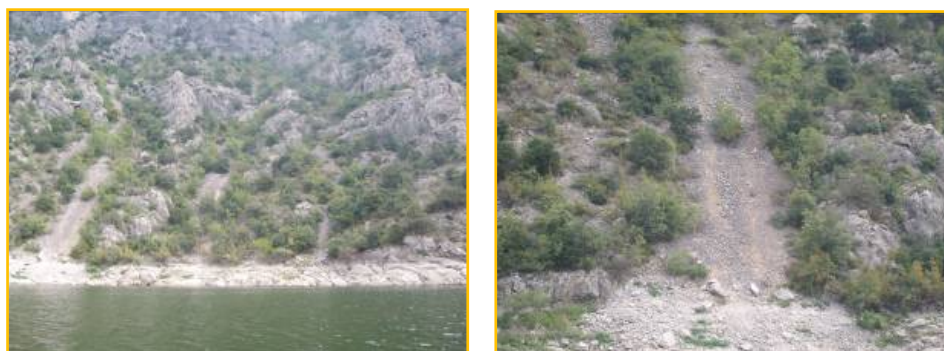
биодиверзитетот. Последиците можат да бидат катастрофални, што зависи од големината и опфатот на катастрофата и периодот/сезоната кога се јавува.

Значајно место во рамките на резерватот како и целото непосредно сливно подрачје на акумулацијата "Тиквешко Езеро" имаат процесите и појавите на карстната ерозија. Карстната ерозија е специфичен вид на ерозија, а настанува како последица на ерозивното дејство на дождот и водата, физичко механичките процеси на распаѓање на карпите и хемиското дејство на водата врз подлогата која во најчест случај е образувана од карбонати. Присуството на карстните процеси и појави, првенствено се должи на геолошкиот состав на теренот. Присуството на карбонати е примарен услов за појава, развој е егзистирање на карстни појави, форми и типови на ерозија и релјефот. Антропозоогеното влијание во одвивањето на процесите и развојот на појавите е минимално. Карактеристично за резерватот и непосредното сливно подрачје на акумулацијата е присуството на следните карстни форми: сипари, вртачи, ували, понори, дупки, пештери и други форми и типови на карстна ерозија. Сите тие појави, на резерватот и Тиквешкото Езеро им даваат посебна убавина и вредности, со што го збогатуваат геодиверзитетот несамо на Тиквешкото Езеро и Тиквешкиот регион, туку и на Р. Македонија.



Сл.42 Пештери и други појави и форми на карстна ерозија

Сипарите (сипеи) се специфични процеси и појави на карстна ерозија формирани во зоната на распаѓање на карпите. Во резерватот се помалку изразени и се со мали димензии. Особено се карактеристични и импозантни на високо планинските масиви во западниот дел на Р. Македонија, каде геолошката подлога е изградена од карбонати. Димензиите и формата на сипарите зависи од наклонот на теренот и микрорелјефот. Во случај на интензивни врнежи помалите фракции на сипарите се транспортираат низводно се до подножјата или зарамнетите места, во конкретниот случај и до езерото.



Сл.43 Појави на сипари кои често наликуваат на мали одрони(Септември 2009)

Абразивната ерозија (ерозија предизвикана од дејството на езерските и речните бранови) е присутна на бреговите од Тиквешкото Езеро како и бреговите на поголемите непосредни притоки: Каменичка Река, р. Блаштица. Иако станува збор за акумулација со голема должина на водното огледало (28,0км), и четириесет и едно годишното постоење, процесите и појавите на абразивна ерозија немаат забележителна манифестација. Во најголем дел тоа се должи на геолошката градба на бреговите на езерото, односно доминацијата на карпестите предели.

Според актуелната состојба процесите на абразивната ерозија не претставуваат позначаен извор на ерозивен наносен материјал и не претставуваат фактор и загрозувач на животната средина, доминантно водната.

Еолската ерозија (ерозија предизвикана од дејството на ветерот) нема позначајно место во еродирањето на површинскиот почвен слој како и производството и преносот на ерозивен наносен материјал. До израз доаѓа исклучиво во услови на долги сушни периоди и на подлога, каде копнената покривка ја образуваат песоци и прашина од ерозивно потекло и јаловишта на рудници и топилници. Во рамките на резерватот и околу, такви локации се устијата на непосредните поголеми притоки, при што предначи р. Блаштица, која има најдолга и најширока (најголема) плавина, со значителна застапеност на фракциите песок и прашина. Процесите и појавите на еолска ерозија се од краткотраен/епизоден карактер и се јавуваат само во услови на исклучителна суша и силен ветер. Последиците од овој вид на ерозија немаат позначајна улога во деградацијата на земјиштето како и врз животната средина, односно живеалиштата и месторастењата на животинскиот и растителниот свет.

1.3.5. Картирање и пресметување интензитет на ерозијата и наносите, оценка на ризик од ерозија и интензитет на седиментација

1.3.5.1 Интензитет на ерозија

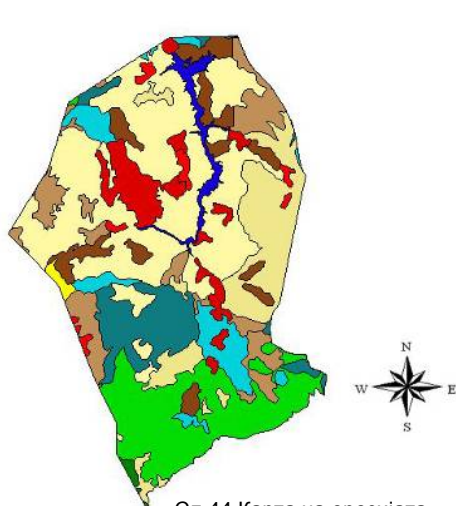
Режимот на ерозијата, односно интензитетот на ерозијата како и производството на ерозивен наносен материјал, се анализирани и обработени за непосредното сливно подрачје на акумулацијата Тиквеш, од профил “Дабечка Река” до профил брана Тиквеш. Површината на непосредното сливно подрачје на акумулацијата Тиквеш, во кое целосно влегува и резерватот, изнесува 529,46km².

За одредување количеството на произведен (продуциран) ерозивен материјал во непосредното сливно подрачје на акумулацијата како и количеството на пренесен (транпортиран), односно исталожен (очекуван) ерозивен нанос во акумулацијата Тиквеш, користена е следната документација:

- Ерозијата во сливот на Црна Река и засипување на акумулацијата Тиквеш со ерозивен нанос, Трендафилов А., УКИМ-ШФС, Скопје, 1995 (докторска дисертација);
- Картата на ерозија на Република Македонија (Завод за водостопанство на Р Македонија, 1993);
- Елаборати за следење на засипувањето на акумулациите со нанос (Завод за водостопанство на Р. Македонија) и
- Картата на ерозија на сливот изработена од тимот за изработка на експертскиот извештај, а врз основа на извршеното непосредно картирање, реализирано во септември 2009 година.

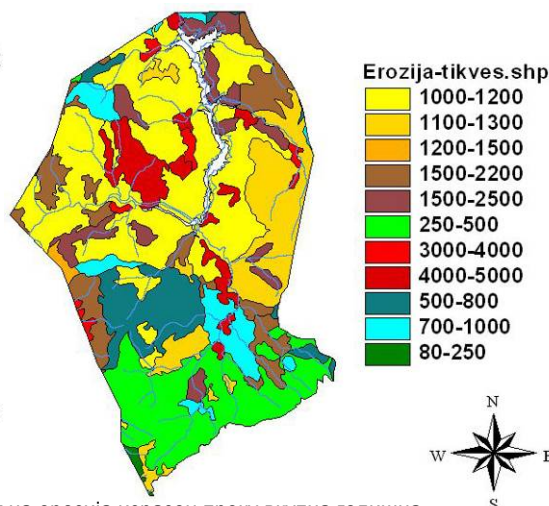
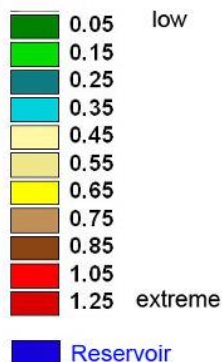
Од времето на изработка на изработка на Картата на ерозија на Р. Македонија, до денес, во сливното подрачје на акумулацијата настанати се мали промени. Тие промени произлегуваат од реализацијата на разни планови и проекти за управување и стопанисување со природните ресурси како и со секојдневните активности во приватниот сектор.

Бидејќи не се обезбедени можности и услови за перманентно ажурирање на Картата на ерозија, работниот тим изврши ново картирање, односно согледување и анализа на настанатите промени. Промени има и ќе има, но тие не се од таков карактер што ќе предизвикаат позначајни нарушувања на состојбата во сливот, а како последица на тоа и промени на режимот на ерозијата и наносот, се разбира доколку не се случат позначајни нарушувања (природни катастрофи или силно изразени антропогени нарушувања).



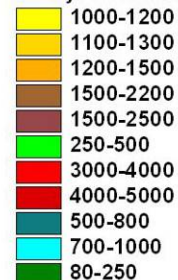
Сл.44 Карта на ерозијата

Z - erosion coefficient



Сл.45 Интензитет на ерозија изразен преку вкупна годишна продукција на ерозивен материјал - E [m³/ km²]

Erozija-tikves.shp

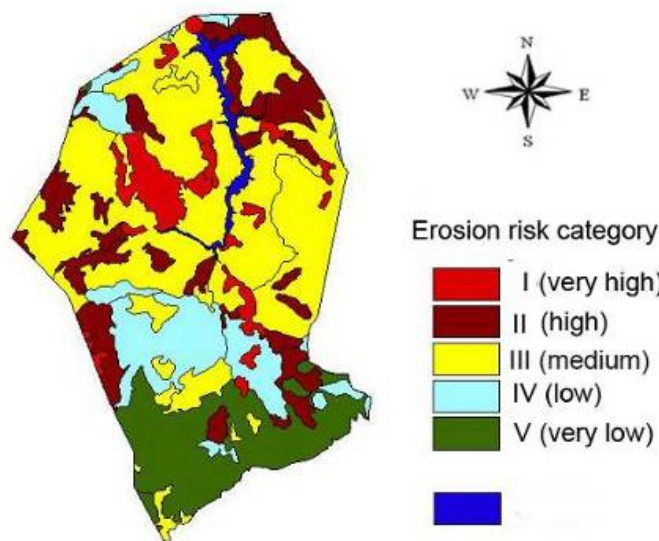


Тоа значи дека промени од аспект на продукција и пренос на нанос, постојат, но тие се мали и во основа немаат поголемо влијание врз дефинираните резултати во Картата на ерозија за сливот на акумулацијата Тиквеш.

Картата на ерозија на Република Македонија, што значи и Картата на ерозија за непосредното сливно подрачје на акумулацијата Тиквеш е изработена по методологијата на С. Гавриловиќ, која за услови на Р Македонија, во извесна мера е модифицирана.

Интензитетот на ерозија за непосредното сливно подрачје на акумулацијата Тиквеш, од профил “Дабечка Река” до профил брана Тиквеш, е одреден по методологијата на С. Гавриловиќ (таб. 3).

Очекуваните исталожени количества на ерозивен наносен материјал во акумулацијата се одредени по модифицираната методологија на С. Гаврловиќ.- А.Трендафилов, која се однесува на акумулации со големи должини на водните огледала (таб.4).



Сл.46 Карта на ризици од ерозијата

Erosion risk category



Таб.3 Интензитет на ерозијата во подрачјето „Матка“ – Z -

Табела 1. СТРУКТУРА НА ПОВРШИНТЕ ЗАФАТЕНИ СО СООДВЕТНИ ТИПОВИ НА ЕРОЗИЈА (ВО КМ ²)																
Непосредно сливно подрачје на акумулација „Тиквеш“																
Р. бр.	Име на сливот	Категорија на разорност - Коэффициент на ерозија										Акумулација А	Површ. на сливот F km ²	Коеф. на ерозија Z		
		I		II		III		IV		V						
		1.21-1.50	1.01-1.20	0.91-1.00	0.81-0.90	0.71-0.80	0.61-0.70	0.51-0.60	0.41-0.50	0.31-0.40	0.21-0.30	0.11-0.20	0.01-0.10			
99	П.С. Дабечка Р. - Галишка Р.				1.13		4.62								5.75	0.59
100	Црвена вода			6.37				12.93	4.10						23.40	0.54
101	Галишка Река	9.27		1.62	1.45		19.66								32.00	0.81
102	П.С. Црвена вода - Сушица				5.72										5.72	0.75
103	П.С.Галишка Р. -Долјански порој	8.62	0.83	5.13	13.30		2.37								30.25	0.93
104	Сушица			2.57	4.23		1.42	4.27		21.62					34.11	0.39
105	Блаштица	6.32		2.55	17.54		30.46	3.30	16.50	14.46	93.19				184.32	0.35
106	П.С.Блаштица - р. Каменица	2.35		1.20	18.22										21.77	0.82
107	Долјански порој	1.65	1.22	1.03			15.60								19.50	0.67
108	Река Каменица	1.37	1.59	3.24	10.52		40.78								57.50	0.64
109	П.С.Долјанска Р. - Дреновица			6.82	7.18		2.52								16.52	0.76
110	П.С.Каменица - Дабнишка Р.			7.78	3.62		0.92								12.32	0.80
111	Дабнишка Река			8.75	6.37		2.75								17.87	0.77
112	Н.С. "Амзовец"			6.27											6.27	0.85
113	Н.С. до брана			2.17											2.17	0.85
114	Дреновица		1.56	3.52	6.92		10.50	7.07							29.57	0.64
115	Н.С. Дреновица - Брана			2.05											2.05	0.85
116	Тиквешко Езеро													14.00	14.00	
ПРОФИЛ: БРАНА "ТИКВЕШ"		107.53	76.37	11.52	282.24	289.48	21.99	1535.92	346.36	465.68	492.74	532.99	1193.19	21.63	5377.64	
	%	183.90			583.24			1904.27		958.42		1726.18		21.63	5377.64	0.42
		3,42			10,85			35,41		17,82		32,10		1,40	100	

* П.С. - поројна серија
* Н.С. - непосреден слив

Таб.4 Наноси и седиментација

Табела 2. СРЕДНО ГОДИШНИ КОЛИЧЕСТВА НА ПРОИЗВЕДЕН И ПРОНЕСЕН/ИСТАЛОЖЕН НАНОС														
Непосредно сливно подрачје на акумулацијата “Тиквешко Езеро“														
Р. бр.	Име на сливот	Површина на сливот			Должина на сливот L (km)	Обем на сливот O (km)	Коеф. на ерозија Z	Категорија на разорност I - V	Сред. год. произ. нанос Wgod (m ³)	Коеф. на ретенција Ru	Пронес. нанос Ggod (m ³)	Специф. произведен нанос Wgod.m ³ /km ²	Специф. пронесен нанос Ggod.m ³ /km ²	
		Ред	Под ерозија Fe (km ²)	Под акум. A (km ²)										Вкупно F(km ²)
98	ДАбечка Река	II	7.17		5.00	11.40	0.68	III	8970.00	0.66	5922.00	1251.00	826.00	
ПРОФИЛ: “ДАБЕЧКА РЕКА“			4854.92	7.63	4862.75	173.40	362.00	0.40	IV	2927500.00	0.33	966130.00	603.00	199.00
99	П.С. ДАбешка Р. - Галишка Р.		5.75			10.60	0.59	III	4830.00	0.43	2076.00	840.00	361.00	
100	Црвена вода	II	23.40		7.40	19.00	0.54	III	19352.00	0.64	12378.00	827.00	529.00	
101	Галишка Река	II	32.00		8.60	24.20	0.81	II	52160.00	0.79	41216.00	1630.00	1288.00	
102	П.С. Црвена вода - Сушица		5.72			11.40	0.75	II	7150.00	0.39	2786.00	1250.00	487.00	
103	П.С. Галишка Р. - Долјански порој		30.25			28.40	0.93	II	70240.00	0.47	33003.00	2322.00	1091.00	
104	Сушица	II	34.11		9.40	26.80	0.39	IV	19579.00	0.9	17635.00	574.00	517.00	
105	Блаштица	II	184.32		22.60	63.40	0.35	IV	89948.00	0.61	54927.00	488.00	298.00	
106	П.С.Блаштица - р Каменица		21.77			26.40	0.82	II	30173.00	0.48	14477.00	1386.00	665.00	
107	Долјански порој	II	19.50		6.00	17.40	0.67	III	24414.00	0.82	20026.00	1252.00	1027.00	
108	Река Каменица	II	57.50		12.70	29.60	0.64	III	64515.00	0.66	42550.00	1122.00	740.00	
109	П.С.Долјанска р - Дреновица		16.52			20.00	0.76	III	21674.00	0.45	9746.00	1312.00	590.00	
110	П.С.Каменица - Дабнишка Р.		12.32			15.20	0.80	II	14685.00	0.35	5137.00	1192.00	417.00	
111	Дабнишка Река	II	17.79		9.60	24.20	0.50	II	11812.00	0.5	5897.00	661.00	330.00	
112	Н.С. “Амзовец“		6.27			12.80	0.85	II	7348.00	0.2	1467.00	1172.00	234.00	
113	Н.С. до брана		2.17			8.00	0.85	II	2556.00	0.7	1790.00	1178.00	825.00	
114	Дреновица	II	29.57		8.40	23.60	0.64	III	25962.00	0.76	19723.00	878.00	667.00	
115	Н.С.Дреновица - брана		2.05			6.00	0.85	II	2837.00	0.29	822.00	1384.00	401.00	
116	Тиквешко Езеро			14.00	14.00									
PROFIL: “BRANA TI KVE[“			5356.01	21.63	5377.64	205.30	380.00	0.42	IV	3347703.00	0.29	970834.00	623.00	181.00

Средногодишното количество на произведен ерозивен материјал во непосредното сливно подрачје на акумулацијата Тиквеш, од профил “Дабечка Река” до профил брана Тиквеш, изнесува $469.235 \text{ m}^3/\text{god}$. Количеството на транспортирана ннаос до акумулацијата од истражуваниот регион изнесува $285.656 \text{ m}^3/\text{god}$. Специфичната продукција/производство изнесува $937 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{god}$., а специфичниот пренос/транспорт на нанос, $570 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{god}$..

Треба да се нагласи дека целокупното количество на произведен ерозивен материјал во сливните подрачја на притоците и непосредните сливови не пристигнува на дотичниот хидрометриски профил, односно акумулацијата. Дел од ерозивниот наносен материјал привремено или трајно се задржува и исталожува во разни депресији, зарамнетини, позади природни и вештачки прегради (паднати стебла, гранки, карпи, прагови, прегради). Поедини фракции и количества на ерозивен наносен материјал воопшто не доспеваат во акумулацијата, зашто дотичните протечни води во поедините водотеци не се во состојба да ги транспортираат. Транспортирање, односно претранспортирањето на наносот во речните теченија е подолготраен процес и примарно е условен од големината на протеците (транспортната способност на текот), гранулометрискиот состав на наносот и неговата специфична тежина како и од влечните сили на водите на различни делници од коритата на водотеците, односно нивните хидролошко-хидраулички карактеристики.

Количествата на задржаниот нанос во сливните подрачја и коритата на водотеците се одредени преку коефициентот на ретенција.

Што се однесува до пополнувањето на акумулацијата Тиквеш со ерозивен нанос треба да се нагласи дека акумулацијата го контролира целото сливно подрачје на Црна Река, од извориштето до профил брана Тиквеш. Тоа значи дека во неа пристигнува и се таложи нанос од целиот слив на Црна Река. Донесениот и исталожен нанос во акумулацијата влијае физички и хемиски врз загадувањето на водите во езерото, што негативно влијае на живиот свет како во акумулацијата и нејзината непосредна околина, така и целата Тиквешка. Од извориштето до вливот во Тиквешко езеро, Црна Река попатно ги прима и транспортира сите оттеknати води и наноси од сливот како и сите отпадни и фекални води од населените места и индустријата, што значи е колектор на сите воид од Пелагонија и Мариово.

Заради непостоењето на пречистителни станици по течението на Црна Река, сите загадувачки материи и супстанции, вклучително и тешки метали, пристигнуваат, се таложат и седиментираат во акумулацијата Тиквеш. Резултати од ваквата состојба се повеќе евиденти и се повеќе се чувствуваат во водите на езерото. На одредени локации во езерото, каде што нема струења на водата или пак тие се минимални, почнувајќи од успорот спрема браната, како последица на загадувањето, се повеќе е присутна алгата и процесите на еутрофикација.

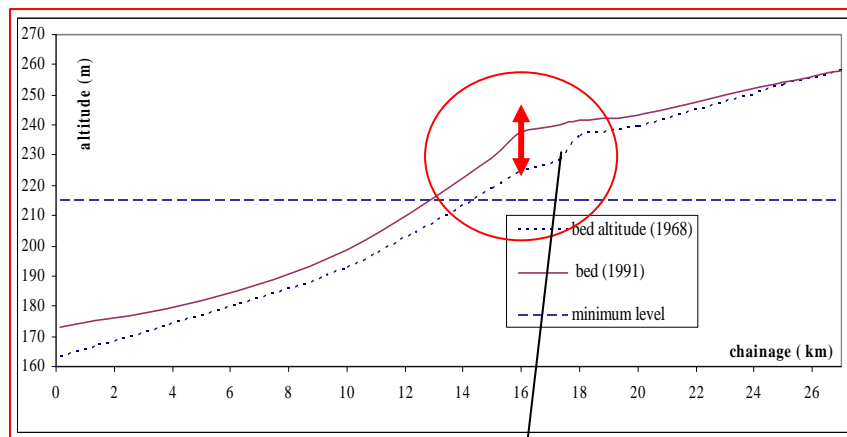
Средногодишната продукција на нанос во сливното подрачје на акумулацијата Тиквеш изнесува $3.347.703 \text{ m}^3/\text{km}^2$, а средногодишното количество на исталожен нанос во акумулацијата $1.252.450 \text{ m}^3/\text{km}^2$. Тоа значи, дека во изминатит 40 години, во акумулацијата Тиквеш се исталожени околу $50.000.000 \text{ m}^3$ ерозивен нанос, што изнесува 10,55% од вкупната зафатнина на акумулацијата, а што е позначајно и позагризувачко 12,58% од корисниот простор на акумулацијата. Значајно е и тоа што околу 55% од наносот се таложи во корисниот, а 45% во мртвиот простор на акумулацијата.



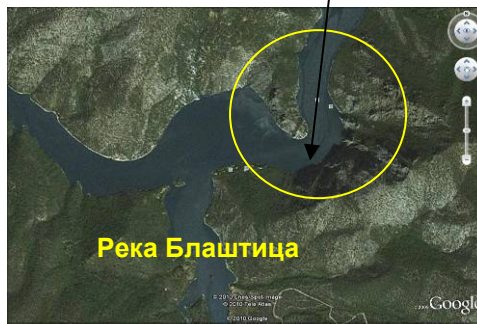
Сл.47 и 48 Процеси и појави на таложење и преттранспортирање на нанос при вливот на р. Блаштица во Тиквешко езеро (Септември 2009)

Во рамките на резерватот и непосредното сливно подрачје на Тиквеш најголема притока и истовремено најголем загадувач е р. Блаштица, со површина на сливот од 184,32 km². Во езерото просечно годишно донесува и таложи околу 55.000 m³, односно 298 m³/km². Во услови на нарушувања рудникот Ржаново, (имало такви појави на јало-виштето) последиците и негативните ефекти ќе се реперкуираат и во акумулацијата. Најголемата специфична продукција во непосредното сливно подрачје изнесува 2322 m³/km² и евидентирана во поројната серија Галишка Река-Долјански Порој, а најголемиот пренос/транспорт е евидентиран во Галишка Река и изнесува 1288 m³/km²/god)

Како доказ за интензитетот на ерозијата во подрачјето можѓе да послужи и надолжниот профил од засипувањето на акумулацијата Тиквеш со нанос.



Сл.49 Надолжен профил на исталожиениот нанос во акумулацијата Тиквеш



Сл.50 Влив на река Блаштица и зона на најголео таложење на нанос

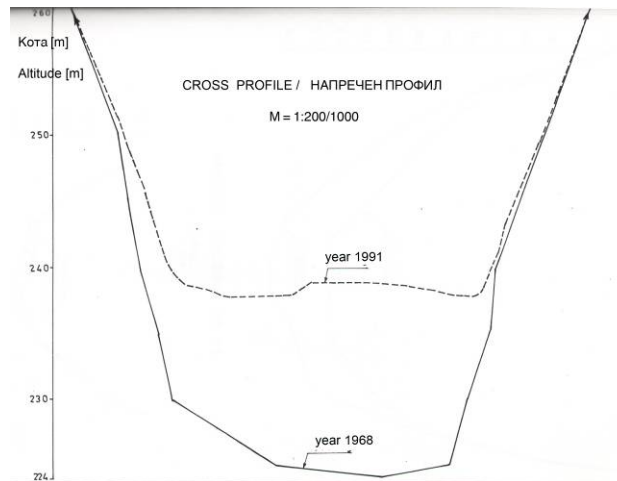
Најниската испрекината линија ја претставува линијата на дното при т.н нултото снимање извршено пред затворање на браната во 1968. Хоризонталната испрекината линија ја претставува проектиранта линија која го дели т.н “мртов” од “корисен” простор на акумулацијата. Кафеавата линија претстваува линија на

дното при последното ехосондерско снимање на акумулацијата во 1991 година. Највисоката хорзонтална линија на кота 267 претставува максимално ниво на акумулацијата т.е. кота не преливае.

Од графикот (надолжниот профил) се гледа дека наносот се таложи и во мртвиот но и во корисниот простор.

На оддалеченост (стационажа) од нешто повеќе од 16 km од браната се наоѓа профил каде што длабожината на нанос изнесува 16 m. (на сликата обележено со црвено).

Овој профил се наоѓа непосредно после влевот на реката Блаштица.



Сл.51 Попречен профил на кој е констатирано најголемо количество на нанос

Во долниот дел од сливот на Блаштица има подрачја со изразито висок коефициент на ерозија кои генерираат големо количество нанос, па со оглед на кратаката дистанца во голема мера се таложи во акумулацијата.

Меѓутоа можеби главната причина за волку големото количество на нанос кое го носи реката Блаштица е токму копот Ржаново и депонијата на рудничка раскривка.

1.4. Клима

Целата територија на Република Македонија, вклучувајќи ја и територијата на Заштитеното подрачје "Тиквеш" има модифицирана медитеранска клима придружена со големи влијанија на континентална, средно-европска и сува источна клима. Во такви услови, секундарните фактори како релјефот и висината на теренот играат значајна улога во варијабилноста на различни климатски параметри: врнежи, температура на воздухот, воздушен притисок, ветрови, влажност, итн.

За самата територија на заштитеното подрачје "Тиквеш" не постојат податоци за климатолошките параметри. Оттука, основните климатски карактеристики ќе бидат утврдени врз основа на долгорочни податоци собрани од најблиските постојни климатолошки станици, лоцирани во Кавадарци.

Во согласност со делинеацијата на територијата на Македонија врз основа на климатското влијание (Клима и хидрологија на Република Македонија, УХМР, 1998 година), територијата на заштитеното подрачје "Тиквеш" е вклучена во Централниот регион. Овој регион се карактеризира со намалено медитеранско влијание поради пречката предизвикана од планинските масиви на Кожуф и Ниџе, кои ја спречуваат пенетрацијата и значително ги модифицираат медитеранските воздушни маси. Тоа придонесува кон појавата на добро познатиот „ ефект на фен“, кој е исто така присутен врз северната страна на Алпите. Основната одлика на фенскиот ефект се одразува во појавата на повисоки температури на северните засолнати падини на планините Кожуф, Ниџе и Градишка Планина.

1.4.1. Температура на воздухот

Температурата на воздухот е еден од главните климатолошки параметри кои го карактеризираат топлотниот режим на одредена област и има значајна улога во регулирањето на водните ресурси. Температурните одлики влијаат врз топлотниот режим на почвата и замрзнувањето на површинските и подземните води, т.е. врз капацитетот на изворите во текот на зимската сезона.

Таб.5 Просечни месечни температури на воздухот (воС°) во Кавадарци за периодот 1961 - 1990

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Просек	-2.1	-0.3	2.7	7.1	11.3	14.3	16.2	16.0	12.6	7.9	4.6	-1.0

Извор: Управа за хидрометеоролошки работи (УХМР)

Таб.6 Просечни месечни температури на воздухот (воС°) во Кавадарци за периодот 1991 – 2000

Година	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1991	-1.0	0.8	9.3	11.0	13.9	22.0	22.7	22.6	18.9	12.8	7.6	-0.7
1992	0.6	2.5	7.6	11.7	16.4	20.8	22.2	25.3	/	/	/	/
1993	-1.7	0.3	6.0	12.7	18.2	22.1	23.7	24.2	19.1	15.2	5.9	3.9
1994	3.8	4.1	9.5	13.8	18.5	22.0	24.5	24.6	22.2	13.7	7.9	2.7
1995	0.0	6.1	7.2	11.7	17.2	22.6	/	21.5	17.0	12.4	3.7	5.0
1996	2.2	1.8	3.9	11.3	18.8	22.8	23.4	23.4	15.7	11.8	9.0	3.8
1997	2.7	3.8	6.1	8.1	18.9	23.6	24.4	22.0	18.8	9.8	/	3.0
1998	2.2	5.0	5.0	14.6	17.0	23.1	25.3	25.2	18.2	13.1	6.1	-1.7
1999	0.2	2.1	7.8	13.1	18.8	22.0	25.2	25.4	20.2	14.0	7.5	3.1
2000	-3.3	3.8	7.3	15.5	19.8	22.1	26.1	25.3	18.8	13.4	9.7	3.4
Просек	0.6	3.0	7.0	12.4	17.8	22.3	24.2	24.0	18.8	12.9	7.2	2.5

Извор: Миладиновќ et al. (2006 год.).

1.4.2. Врнежи

Дистрибуцијата на врнежи во Република Македонија е многу неповолна во време и место, и со лош квалитет. Како резултат, долги сушни периоди се застапени особено во летниот период. Од друга страна пак, во периодот октомври-декември, степенот на врнежи е највисок и релативно ограничен во периодот март-мај. Таквата времена дистрибуција на врнежите, придружена со други неповолни метеоролошки појави, ја карактеризираат Македонија како полусува област.

Просечното годишно количество на врнежи на национално ниво за долгорочен период е околу 730 mm. За регионот на Кавадарци, годишното количество на врнежи се движи помеѓу 328 и 512 mm, а просечното годишно количество за периодот 1961-1990 година е 458 mm /годишно, додека за периодот 1991-2000 година тоа изнесува 420,5 mm /годишно (види табела подолу).

Евидентното намалување на просечното годишно количество на врнежи во последната деценија, придружено со зголемувањето на просечните температури, јасно укажува на брзи климатски промени, кои се најочигледни во централно-јужниот дел од земјата.

Таб.7 Просечни месечни и годишни врнежи (mm) во Кавадарци за периодот 1961- 1990

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Просек	35.2	33.8	35.5	36.5	52.2	40.1	33.8	23.9	26.9	41.8	51.1	47.1	458

Извор: Управа за хидрометеоролошки работи (УХМР)

Таб.8 Месечни и годишни врнежи (mm) во Кавадарци за периодот 1991- 2000

Година	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
1991	27.2	66.6	28.5	73.8	61.6	46.3	50.3	2.2	38.8	54.1	49.7	5.8	504.9
1992	0.7	4.0	19.5	120.6	43.2	81.4	91.3	2.4	-	-	-	42.0	-
1993	35.1	15.6	40.3	27.5	32.1	26.4	7.5	9.4	2.7	63.5	34.3	34.1	328.5
1994	28.2	33.1	7.3	44.6	19.1	28.9	71.7	17.9	22.8	23.1	14.1	29.1	339.9
1995	153.4	6.5	52.5	19.0	55.1	21.5	-	38.8	83.6	0.4	38.6	84.3	-
1996	37.7	56.2	28.3	46.0	44.5	13.3	46.3	29.7	83.7	16.2	31.6	38.3	471.8
1997	12.0	36.2	11.5	10.4	17.9	2.8	19.4	24.7	1.0	134.9	-	84.8	355.6
1998	33.4	58.3	13.3	11.8	61.8	38.6	22.6	13.0	56.7	41.2	119.3	42.2	512.2
1999	29.1	38.8	63.9	31.3	36.1	36.6	29.4	6.6	35.9	15.7	64.4	43	430.8
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Просек	39.6	35.0	29.5	42.8	41.3	32.9	42.3	16.1	40.7	43.6	44.0	44.8	420.5

Извор: Управа за хидрометеоролошки работи (УХМР)

1.4.3. Ветер

Просечната годишна брзина на ветерот за регионот на Кавадарци, во период од 30 години (1961-1990) се движи околу 0.8 м/с (види табела).

Таб. 9 Просечна месечна и годишна брзина на ветер (м/сек) во Кавадарци за периодот 1961- 1990 год.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Брзина	0.7	0.9	1.1	1.1	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.8

Извор: Управа за хидрометеоролошки работи (УХМР)

Најчестите ветрови кои дуваат во регионот на Кавадарци, вклучувајќи ја територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”, доаѓаат од северозападниот квадрант, со вредност од 140%. Од истата насока доаѓа најголемата брзина на ветерот од 2 м/с, како и максималната јачина на ветерот од 10 бофори (види табела).

Таб.10 Просечна годишна фреквенција, брзина и максимална јачина на ветер од осум насоки во Кавадарци во периодот 1961- 1990 год.

Насока	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Фреквенција (%)	116	71	37	48	28	32	11	140
Брзина (м/сек)	1.7	1.9	1.9	2.0	1.5	1.7	1.4	2.0
Јачина (Бофори)	10	10	8	10	6	10	7	10

Извор: Управа за хидрометеоролошки работи (УХМР).

1.4.4. Облачност

Бидејќи климатолошката станица Кавадарци нема мерни точки на територијата на ЗП “Тиквеш”, таа е репрезентативна станица за заштитеното подрачје.

Во согласност со податоците измерени од климатолошката станица Кавадарци, просечната годишна облачност, за периодот 1961-1990 год. е проценета на 4,7/10. За истиот период, максимална просечна облачност се јавува во текот на месеците декември, јануари и февруари (6,7/10, 6,6/10 и 6,0/10 соодветно), додека минималната просечна месечна облачност е во август и е проценета на 2,4/10 (види табела подолу).

Таб.11 Просечна месечна и годишна облачност во Кавадарци за периодот 1961- 1990 год.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Облачност	6.6	6.0	5.7	5.1	4.6	3.9	2.6	2.4	3.0	4.0	5.8	6.7	4.7

Извор: Управа за хидрометеоролошки работи (УХМР).

1.4.5. Влажност

Во согласност со податоците на климатолошката станица Кавадарци, просечната годишна релативна влажност, за периодот 1961-1990 год, е проценета на 71%. За истиот период, максимална просечна месечна релативна влажност се јавува во текот на месеците ноември, декември, јануари и февруари (81%, 83%, 83% и 80% соодветно), додека минималната просечна месечна релативна влажност се јавува во текот на летниот период и достигнува минимум во јули, со вредност од 59% (види табела подолу).

Таб.12 Просечна месечна и годишна релативна влажност (%) во Кавадарци за периодот 1961- 1990 год.

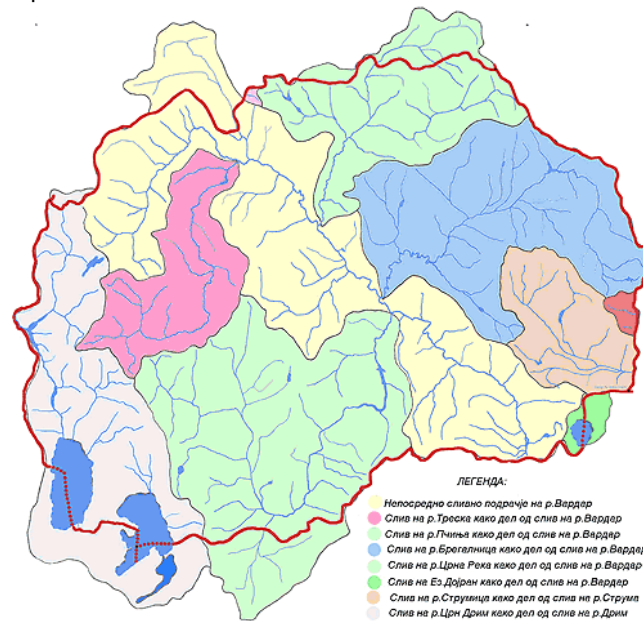
Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишно
Влажност	83	80	73	67	67	63	59	61	66	72	81	83	71

Извор: Управа за хидрометеоролошки работи (УХМР).

1.5. Хидрографија и хидрологија

Хидрографската мрежа на заштитеното подрачје “Тиквеш” е составен дел од речниот слив на Црна Река. Црна Река е најголемата десна притока на реката Вардар. Изворот на Црна Река започнува со изворот Црна Дупка, над селото Железнец, во близина на Демир Хисар на висина од 760 мнв. Вкупната должина на текот на реката е 207 m, со просечен наклон од 3,1‰. Таа се свлива во реката Вардар во близина на археолошкиот локалитет Стоби, на надморска висина од 129 мнв.

Вкупната површина на сливот на Црна Река е 5890 km², од кои 5130 km² се на територијата на Република Македонија. Таа тече низ четири различни морфолошки единици.



Сл.52 Водни сливови во Република Македонија. (Извор: УХМР).

Во горниот тек, Црна Река има релативно висок наклон од 4‰, и просечен проток од 4,91 m³/s.

Во втората делница, која ја вклучува Пелагониската долина, Црна Река е типична низинска река со просечен наклон од 1,6‰.

Третиот дел на Црна Река го опфаќа текот на реката преку Скочивирската Клисуре со должина од 80км, вклучувајќи го заштитеното подрачје “Тиквеш”, со просечен наклон од 4,3‰. Во одредени делови, како што е делот од Брнички Водопад до локалитетот Рапешки Мост, наклонот достигнува и до 11,7‰. Просечниот капацитет на проток во оваа делница се движи помеѓу 19,3 m³/s кај локалитетот Скочивир и 32,2m³/s кај локалитетот Возарци (низводно од браната на Тиквешкото Езеро).

Долниот тек на Црна Река започнува по излезот од Скочивирската Клисуре (под браната на Тиквешкото Езеро), и завршува на устието на реката Вардар во близина на археолошкиот локалитет Стоби. Во оваа делница, Црна Река е типична низинска река со просечен наклон од 1,2‰ и просечен проток на устието од 37 m³/s, при што минималниот проток е 3,0 m³/s а пак максималниот достигнува до 410 m³/s.

Во целиот слив, Црна Река има 20 притоки, секоја со должина поголема од 10 km или со вкупна должина од 471 km. Од нејзината десна страна се наоѓаат 14 притоки, со вкупна должина од 325 km, кои опфаќаат сливно подрачје од 2.538 km², додека од левата страна има само шест притоки со вкупна должина од 136 km и сливно подрачје од 1.547 km². Останатата површина на речниот слив припаѓа на водотеци со должина помала од 10 km

Во текот на историската генеза на Црна Река, создадени се природни морфолошки единици. Во текот на геолошката историја, во сливното подрачје на Црна Река се вклучени три древни езера: Пелагониско, Мариовско и Тиквешко. По целосното излевање на езерата, во последната глацијална фаза и пост-глацијалниот период, развиено е постојното сливно подрачје на Црна Река.

Четири притоки на Црна Река со постојан проток на вода во текот на целата година се застапени на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”, по две од левата и десната страна.

Реката Блаштица е десна притока на Црна Река, со извор во планината Козјак на височина од 1500 мнв, и се влева во Црна Река под селото Градиште, на височина од 241 мнв. Нејзината должина е 21 km, со површина на сливното подрачје од 210 km² и релативен наклон од 60%.

Втората десна притока на Црна Река на територијата на заштитеното подрачје е реката Каменица. Извира кај локалитетот Раковец на планината Кожуф, на височина од 800 мнв. Нејзината должина е 14 km, со површина на сливно подрачје од 62 km² и релативен наклон од 43%.

Двете главни притоки од левата страна се Галишка Река и реката Дољани. Обете се планински потоци со извори на височина помеѓу 1200 и 1300 мнв, со релативно висок наклон.

Вештачкото езеро Тиквеш е создадено во 1968 година, по изградбата на браната на Црна Река, во близина на селото Возарци, околу 7 km од Кавадарци. Изградбата на браната била реализирана како насип, со примена на локални материјали како глина, песок, чакал и дробени карпи.

Самата брана е 113,5 m висока и 338 m широка. Нивото на акумулацијата Тиквеш, која речиси целосно е на територијата на заштитеното подрачје, се наоѓа на височина од 260 m н/в. Езерото е 26 km долго со просечна широчина од 0,5 m. Должината на брегот е 83,5 km, со површина од 14 km² и зафатнина од 475 милиони кубни метри вода.



Сл.53 Вештачко езеро Тиквеш со населба од викендички, надвор од заштитеното подрачје
Извор: Лисичанец (2008 год.)

Нерамномерната дистрибуција на површинските води по локација, време и квалитет, која е опсежно разработена во поглавјето за клима, во голем степен го намалува оптималното користење на водите во сувите делови, како што е територијата на заштитеното подрачје. Затоа, изградбата на брана и создавањето на вештачко езеро со кои ќе се модифицира водниот режим и ќе се овозможи подобро управување со водите, беа од основно значење за изградбата на оваа брана. Инфраструктурата овозможува целосно и ефикасно користење на водите, како во управувањето со водата (производство на електрична енергија, наводнување, водоснабдување), така и во заштитата на животната средина од штетните дејства на водата, како и за обезбедување на биолошкиот минимум на воден проток и развој на спорт, рекреација и туризам.

1.6. Квалитет на водата

1.6.1. Национална регулатива за класификација на води

Со „Регулативата за класификација на води“ (Службен весник на РМ, бр. 18/99) за површинските води (водотеци, природни и вештачки езера) и подземните води, се разграничуваат следните пет класи на вода:

Класа 1. Ова е многу чиста, олиготропска вода, која во својата природна состојба, со можна дезинфекција, може да се користи за пиење, производство и обработка на прехранбени производи и е погодна за мрестење и одгледување на

благородни видови риба - салмониди. Неутрализирачкиот капацитет на водата е многу добар. Таа е постојано заситена со кислород, со ниско ниво на хранливи материи и бактерии, и содржи многу мало, повремено антропогено загадување со органски материи.

Класа 2. Ова е многу чиста, мезотропска вода, која во својата природна состојба може да се користи за капење и рекреација, водни спортови, производство на други видови риби (ципринидни видови), или која може да се користи - по вообичаените методи на прочистување (коагулација, филтрација, дезинфекција, итн.) – за пиење, производство и преобработка на прехранбени производи. Неутрализирачкиот капацитет и заситеноста со кислород се добри во текот на целата година. Оптоварувањата можат да доведат до малку зголемена примарна продуктивност.

Класа 3. Ова е умерено еутропска вода, која во својата природна состојба може да се користи за наводнување, а по вообичаените методи на прочистување (кондиционирање) за индустриите, на кои не им потребна вода со квалитет за пиење. Неутрализирачкиот капацитет на водата е низок, но одржува /рН вредност/ киселост на ниво кое сè уште е соодветно за повеќето риби. Во хиполимнионот, обично се склучува дефицит на кислород. Нивото на примарно производство е значително, и може да се забележат некои промени во структурата на заедницата, вклучувајќи и видови риби. Оптоварувањето со штетни супстанции е очигледно, како и микробиолошкото загадување. Концентрацијата на штетни материи варира од природни нивоа до нивоа на хронична токсичност за водниот свет.

Класа 4. Ова е силно еутропска, загадена вода, која во својата природна состојба треба да се користи единствено по одредена обработка. Неутрализирачкиот капацитет е недоволен, што доведува до високи нивоа на киселост и влијае врз развојот на потомство. Во епилимнионот, постои заситеност со кислород, а во хиполимнионот има дефицит на кислород. Цветањето на алгите е честа појава. Зголеменото распаѓање на органски материи истовремено со стратификацијата на водата може да предизвика анаеробни услови и смрт на рибите. Масовни појави на поиздржливи видови се присутни, додека рибната популација и бенталните организми се засегнати. Микробиолошкото загадување не дозволува користење на оваа вода за рекреација. Штетните супстанции кои се испуштаат или се ослободуваат од седиментите (талозите) може да влијаат врз водниот свет. Концентрацијата на штетни материи може да варира од ниво на хронична до акутна токсичност за водниот свет.

Класа 5. Ова е многу загадена, хипертрофна вода, која во својата природна состојба не може да се користи за која било цел. Водата нема неутрализирачки капацитет и нејзината киселост (рН вредност) е штетна за поголемиот дел од видовите риби. Големи проблеми се јавуваат со режимот на кислород, имено во епилимнионот е застапена заситеност со кислород, додека отсуството на кислород во хиполимнионот предизвикува анаеробни услови. Продукцијата е потисната од распаѓањето. Рибите и бенталните видови не се константно застапени. Концентрацијата на штетни материи ги надминува нивоата на акутна токсичност за водниот свет.

Таб.13 Показатели за класификација на вода во класи според Регулативата 18/99

А	Органолептички показатели	Видлив отпад, видлива боја, забележлив мирис, заматеност и просирност
Б	Показатели на киселост	рН вредност и алкалност
В	Показатели на режим на кислород	Растворен кислород, заситеност со кислород, побарувачка за биохемиски кислород за 5 дена на 20°C (BOD ₅), побарувачка за хемиски кислород од калиум перманганат, вкупен органски јаглерод
Г	Показатели за минерализација	Растворени материи, целосно суви остатоци по филтрација (вкупно растворени цврсти материи)
Д	Показатели за еутрофикација	Вкупен фосфор, вкупен азот, хлорофил „а“, примарно производство, индекс на сапробност, ниво на биолошка продуктивност

Г	Микробиолошки показатели	Најверојатен број на термо-толерантни колиформни бактерии
Е	Радиоактивност	Вкупна активност на тешки радиоактивни отпадни материјали кои може да бидат ослободени во површинските води во текот на една година, се пресметуваат со посебна формула
Ж	Штетни и опасни материи	Метали и нивни соединенија, други неоргански параметри, феноли, јаглеводороди, халогенизирани јаглеводороди, нитратни јаглеводороди, пестициди <u>други органски соединенија</u>

Извор: Регулатива за класификација на вода (Службен весник на РМ, бр. 18/99)

Таб.14 Горни вредности (максимални дозволени вредности или концентрации) на органолептички показатели

А. Органолептички показатели	Горни вредности и концентрации по класа				
	Класа I	Класа II	Класа III	Класа IV	Класа V
Видлив отпад	Нема	Нема	Нема	Нема	-
Видлива боја	Нема	Нема	Мала заматеност	Заматеност	-
Забележлив мирис	Нема	Нема	Едвај забележлив	Забележлив	
Боја	< 15	15-25	26-40	>40	> 40
Заматеност НТУ	< 0.5	0.5-1.0	1.1-3.0	> 3.0	> 3.0
Прозирност Secchi ¹ m	> 7	7.0-4.0	3.9-2.0	< 2.0	< 2.0

Извор: Регулатива за класификација на вода (Службен весник на РМ, бр. 18/99). Дадените вредности се однесуваат единствено на езера и вештачки езера

Таб.15 Горни вредности (максимални дозволени вредности или концентрации) на показатели на киселост

Б. Показатели на киселост	Горни вредности и концентрации по класа				
	Класа I	Класа II	Класа III	Класа IV	Класа V
pH вредност	6,5-8,5	6,5-6,3	6,3-6,0	6,0-5,3	< 5,3
Алкалност mg/l CaCO ₃	> 200	200-100	100-20	20-10	< 10

Извор: Регулатива за класификација на вода (Службен весник на РМ, бр. 18/99)

Таб.16 Горни вредности (максимални дозволени вредности или концентрации) на показатели на режим на кислород

В. Показатели на режим на кислород	Горни вредности и концентрации по класа				
	Класа I	Класа II	Класа III	Класа IV	Класа V
Растворен кислород mg/l O ₂	> 8,00	7,99 – 6,00	5,99 – 4, 00	3,99 – 2,00	< 3,00
Заситеност со кислород:					
Епилимнион % O ₂ ²	90 - 105	75 – 90	50 – 75	30 – 50	< 30
Хиполимнион % O ₂ ²		105 - 115	115 - 125	125 – 150	> 150
	75 - 90	50 - 75	30 - 50	30 - 10	< 10
	75 - 90	50 – 75	50 – 30	30 – 10	< 10
Вкупно % O ₂		105 - 115	115 - 125	125 – 150	> 150
Побарувачка за биохемиски кислород за 5 дена на 20°C (BOD5) mg/l O ₂	< 2,00	2,01 – 4,00	4,01 – 7,00	7,01 – 15,0	> 15,0
Побарувачка за хемиски –перманганат mg/l O ₂	< 2,50	2,51 – 5,00	5,01 – 10,0	10,0 – 20,0	> 20,0
Вкупен органски јаглерод mg/l C	< 2,50	2,51 – 4,20	4.21 – 6.70	6.71-10.0	> 10,0

Извор: Регулатива за класификација на вода (Службен весник на РМ, бр. 18/99). Дадените вредности се однесуваат единствено на езера и вештачки езера

Таб.17 Горни вредности (максимални дозволени вредности или концентрации) на показатели на минерализација

Г. Показатели на минерализација	Горни вредности и концентрации по класа				
	Класа I	Класа II	Класа III	Класа IV	Класа V
Задржани материи mg/l	< 10	10 - 30	30 - 60	60 – 100	> 100
Вкупно суви остатоци по филтрација / вкупно растворени цврсти материи –TDS / mg/l					
Површинска вода	350	500	1000	1500	> 1500
Подземна вода – карстна	350	500	1000	1500	> 1500
Подземна вода –некарстна	800	1000	1500	1500	> 1500

Извор: Регулатива за класификација на вода (Службен весник на РМ, бр. 18/99)

Таб.18 Горни вредности (максимални дозволени вредности или концентрации) на показатели на еутрофикација

Д. Показатели на еутрофикација	Горни вредности и концентрации по класа				
	Класа I	Класа II	Класа III	Класа IV	Класа V
Вкупен фосфор P mg/l	<10	10 – 25	25 – 50	50 – 125	> 125
	(<15) ¹	(15 – 40)	(40 – 70)	(75 – 190)	(> 190)
Вкупен азот N mg/l	< 200	200 - 325	326 - 450	> 450	> 450
	(< 200)	(200–325)	(326-450)	(> 450)	(> 450)
Хлорофил “a”mg/l	< 2,0	2,01–3.79	3.79–7.50	7.51-10.0	> 10.0
	(< 2,0)	(2.01-3.79)	(3.79-7.50)	(7.51-10.0)	(> 10.0)

Примарно производство ¹ mgC/m ² /a	< 25	26-50	51-90	> 90	> 90
Сапробност	Олиго-сапробна	Мезо-сапробна 3-а	Мезо-сапробна а-р	α - Мезо-сапробна –поли-сапробна	Поли-сапробна
Сапробен индекс–Puntel Buck	< 1,50	1.50-2.50	2.51-3.50	3.51-4.50	> 4.51
Ниво на биолошка продуктивност	Олиготропска	Мезотропска	Умерено еутропска	Еутропска	Хипертропска

Извор: Регулатива за класификација на вода (Службен весник на РМ, бр. 18/99). Дадените вредности се однесуваат единствено на езера и вештачки езера

Таб.19 Горни вредности (максимални дозволени вредности или концентрации) на показатели на микробиолошко загадување

Г. Показатели на микробиолошко загадување	Горни вредности и концентрации по класа				
	Класа I	Класа II	Класа III	Класа IV	Класа V
Најверојатен број на термо-толерантни колиформни бактерии	5	5 – 50	50 – 500	> 500	> 500

Извор: Регулатива за класификација на вода (Службен весник на РМ, бр. 18/99).

Таб.20 Горни вредности (максимални дозволени вредности или концентрации) на показатели на радиолошки индикатори

Е. Радиолошки показатели	Горни вредности и концентрации по класа				
	Класа I	Класа II	Класа III	Класа IV	Класа V
Ниво на радиоактивност	Вкупната активност на тешки радиоактивни отпадни материи кои можат да се ослободат во површинската вода за една година ќе се пресметува со следната формула : $F/O \sum A_i/MDK_i$)				
F	Безбедносен фактор и резерва, број кој зависи од радио-еколошките и хидро –динамичните услови на реката, користењето на речната вода, бројот и положбата на влевањето на радијација во сливовите и други информации, пресметани на начин кој ќе обезбеди заштита од јонска радијација				
O	Просечно годишно испуштање во реката во m ³ /s				
A _i	Вкупна активност на i-th нуклеид испуштен во водниот тек за една година во Bq.				
MDK _i	Максимална дозволена концентрација на i-th радио нуклеид во водата за пиење за јонска радијација Bq/m ³				

Извор: Регулатива за класификација на вода (Службен весник на РМ, бр. 18/99)

Таб.21 Горни вредности (максимални дозволени вредности или концентрации) на показатели на штетни и опасни материи

Н. Единица опасни и штетни материи		Горни вредности и концентрации			
		Класа I-II	Класа III-IV	Класа V	
I. Метали и нивни соединенија					
01.	Aluminum (Al)	mg/l	1500	1500	> 1500
02.	Antimony (Sb)	mg/l	30	50	> 50
03.	Arsenic (As)	mg/l	30	50	> 50
04.	Copper (Cu)	mg/l	10	50	> 50
05.	Barium (Ba)	mg/l	1000	4000	> 4000
06.	Beryllium (Be)	mg/l	0.2	1	> 1
07.	Bismuth (Bi)	mg/l	50	50	> 50
08.	Zinc (Zn)	mg/l	100	200	> 200
09.	Cadmium (Cd)	mg/l	0.1	10	> 10
10.	Cobalt (Cd)	mg/l	100	2000	> 2000
11.	Selenium – inorganic (Sn)	mg/l	100	500	> 500
12.	Chromium – total (Cr)	mg/l	50	100	> 100
	Chromium – six-valent (Cr ⁶⁺)	mg/l	10	50	> 50
13.	Manganese (Mn)	mg/l	50	1000	> 1000
14.	Molybdenum (Mo)	mg/l	500	500	> 500
15.	Nickel (Ni)	mg/l	50	100	> 100
16.	Lead (Pb)	mg/l	10	30	> 30
17.	Palladium (Pd)	mg/l	2	20	> 20
18.	Silver (Ag)	mg/l	2	20	> 20
19.	Thallium (Ta)	mg/l	3	30	> 30
20.	Titanium (Ti)	mg/l	100	100	> 100
21.	Vanadium (V)	mg/l	100	200	> 200
22.	Iron (Fe)	mg/l	300	1000	> 1000
23.	Mercury – total (Hg)	mg/l	0.2	1	>1
	Total organic-Mercury compounds (Hg)	mg/l	0.02	0.1	>0.1
II. Други неоргански параметри					

24.	Ammonia: NH ₃ & NH ₄ respectively	mg/l	20	500	> 500
		mg/l	1000	10000	>10000
25.	Asbestos	mg/l	<i>May not be present</i>		
26.	Boron (B)	mg/l	200	750	> 750
27.	Cyanides (CN ⁻)	mg/l	1	100	> 100
28.	Fluoride (F ⁻)	mg/l	300	1500	> 1500
29.	Phosphorus – elementary (P)	mg/l	0.01	0.1	> 0.1
30.	Chlorine (Cl ₂)	mg/l	2	10	> 10
31.	Nitrate	mg/l	10000	15000	> 15000
32.	Nitrite	mg/l	10	500	> 500
33.	Selenium (Se)	mg/l	10	10	> 10
34.	Sulfides –total (S ²⁻)	mg/l	2	50	> 50
III. Феноли					
35.	Phenol	mg/l	1	50	> 50
36.	Cresol / o-, m-, p- /	mg/l	2	20	> 20
37.	Nonylphenol	mg/l	1	10	> 10
38.	2-chlorophenol	mg/l	0.1	10	> 10
39.	2, 4-dichlorophenol	mg/l	0.3	5	> 5
40.	2, 4, 5-trichlorophenol	mg/l	1	10	> 10
41.	Pentachlorophenol	mg/l	1	10	> 10
42.	o-nitrophenol	mg/l	1	50	> 50
43.	m-nitrophenol	mg/l	10	50	> 50
44.	p-nitrophenol	mg/l	10	50	> 50
45.	2, 4-dinitrophenol	mg/l	30	50	> 50
46.	Picric acid	mg/l	10	50	> 50
47.	4, 6-dinitro-o-cresol	mg/l	10	50	> 50
48.	Aminophenol / o-, m-, p- /	mg/l	10	50	> 50
IV. Јаглеводороди					
49.	Oil	mg/l	10	50 / 100 / 1	> 100
50.	Benzene	mg/l	1,5	10 / 50 / ¹	> 50
51.	Toluene	mg/l	50	100 / 500 / ¹	> 500
52.	Xylene / o-, m-, p- /	mg/l	50	100 / 500 / ¹	> 500
53.	Ethyl benzene	mg/l	50	100 / 500 / ¹	> 500
54.	Styrene	mg/l	20	100 / 500 / ¹	> 500
55.	Mesitylene	mg/l	5	100 / 500 / ¹	> 500
56.	Diisopropyl benzene	mg/l	50	100 / 500 / ¹	> 500
57.	Naphthalene, methyl naphthalene	mg/l	1	10 / 100 / ¹	> 100
58.	Fluorine	mg/l	5	50	> 50
59.	Phenanthrene	mg/l	5	50	> 50
60.	Anthracene	mg/l	5	50	> 50
61.	Acenaphthene	mg/l	5	50	> 50
62.	Fluoranthene	mg/l	5	50	> 50
63.	Полинуклеарни ароматични јаглеводороди /повисоки хомологни- канцерогени	mg/l	0.01	0.04	> 0.04
64.	Ethylene	mg/l	50	100 / 500 / ¹	> 500
65.	Propylene	mg/l	50	100 / 500 / ¹	> 500
66.	Isobutylene	mg/l	50	100 / 500 / ¹	> 500
67.	1-butene	mg/l	20	100 / 500 / ¹	> 500
68.	Isoprene	mg/l	5	100 / 500 / ¹	> 500
69.	Cyclohexane	mg/l	20	100 / 500 / ¹	> 500
70.	Cyclohexene	mg/l	20	100 / 500 / ¹	> 500
71.	Biphenyl propane	mg/l	10	100 / 500 / ¹	> 500
V. Халогенирани јаглеводороди					
72.	Methyl chloride	mg/l	2	20	> 20
73.	Methyl bromide	mg/l	2	20	> 20
74.	Dichloromethane	mg/l	2	20	> 20
75.	Bromodichloromethane	mg/l	2	20	> 20
76.	Bromoform	mg/l	2	20	> 20
77.	Chloroform	mg/l	2	20	> 20
78.	Tetrachlorocarbon	mg/l	2	20	> 20
79.	1,2-dichloroethane	mg/l	7	100	> 100
80.	1,1,2-trichloroethane	mg/l	3	50	> 50
81.	1,1,1-trichloroethane	mg/l	25	100	> 100
82.	1,1,2,2-tetrachloroethane	mg/l	2	15	> 15
83.	Hexachloroethane	mg/l	6	10	> 10

84.	Vinyl chloride	mg/l	5	50	> 50
85.	Dichloroethylene	mg/l	1,5	25	> 25
86.	Trichloroethylene	mg/l	20	75	> 75
87.	Tetrachloroethylene	mg/l	2	4	>4
88.	Monochlorobenzene	mg/l	20	100	> 100
89.	Dichlorobenzene	mg/l	2	20	> 20
90.	Trichlorobenzene	mg/l	10	20	> 20
91.	Pentachlorobenzene	mg/l	0.5	5	> 5
92.	Hexachlorobenzene	mg/l	1	1	> 1
93.	Trichloronaphthalene	mg/l	4	4	> 4
94.	Tetrachloronaphthalene	mg/l	1,5	1,5	> 1,5
95.	Pentachloronaphthalene	mg/l	0,4	0,4	> 0,4
96.	Hexachloronaphthalene	mg/l	0,15	0,15	> 0,15
97.	Dekachloronaphthalene	mg/l	0,1	0,1	> 0,1
98.	Dichloropropane	mg/l	50	200	> 200
99.	Dichloropropene	mg/l	1	20	> 20
100.	1.3-dichlorobutane	mg/l	20	50	> 50
101.	Dichlorocyclohexane	mg/l	20	50	> 50
102.	Tetrachloropropane	mg/l	10	50	> 50
103.	Tetrachloropentane	mg/l	5	50	> 50
104.	Tetrachloroheptane	mg/l	3	30	> 30
105.	Tetrachlorononane	mg/l	3	30	> 30
106.	Tetrachlorodekane	mg/l	7	50	> 50
107.	Pentachloroheptane	mg/l	20	100	> 100
108.	Hexachlorobutadiene	mg/l	1	10	> 10
109.	Hexachlorocyclobutadiene	mg/l	1	10	> 10
110.	Hexachlorobutane	mg/l	10	100	> 100
111.	2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-Dioxin / TKDD /	mg/l	$4,5 \cdot 10^{-7}$	$4,5 \cdot 10^{-7}$	$4,5 \cdot 10^{-7}$
VI. Нитратни јаглеводороди					
112.	Nitrobenzene	mg/l	20	50	> 50
113.	Dinitrobenzene	mg/l	10	50	> 50
114.	2, 4-dinitrochlorobenzene	mg/l	10	50	> 50
115.	Nitrotoluen / o-, m-, p- /	mg/l	10	50	> 50
116.	Nitrochlorobenzene	mg/l	20	50	> 50
117.	Dinitrotoluene	mg/l	1	10	> 10
118.	2, 4, 6-trinitrotoluene	mg/l	20	50	> 50
119.	Dinitronaphthalene	mg/l	1	10	> 10
120.	Nitromethane	mg/l	5	50	> 50
121.	Nitropropane	mg/l	5	50	> 50
122.	Nitroethane	mg/l	5	50	> 50
123.	Nitrobutane	mg/l	5	50	> 50
124.	Nitroform	mg/l	10	50	> 50
125.	Tetranitrometane	mg/l	20	50	> 50
126.	Nitrocyclohexane	mg/l	20	50	> 50
127.	N-nitrosodimethylamine	mg/l	0.03	0.034	0.03
128.	N-nitrosodiethylamine	mg/l	0.01	0.01	0.01
129.	N-nitrosodibutylamine	mg/l	0.015	0.015	0.015
130.	N-nitrosopirolidine	mg/l	0.1	0.1	0.1
131.	Benzidine	mg/l	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$
132.	3,3-dihlorbenzidine	mg/l	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$
VII. Пестициди					
133.	Aldrin	mg/l	0,003	0,2	> 0,2
134.	Dieldrin and metabolites	mg/l	0,003	0,003	0,003
135.	DDT	mg/l	0.001	0.001	0.001
136.	Endrin	mg/l	0,004	0,04	> 0,04
137.	Lindane	mg/l	0,01	0,1	> 0,1
138.	Methoxychlor-DDT	mg/l	0,03	0,3	> 0,3
139.	Polihlorinated biphenyl PCBs	mg/l	0.001	0.01	0.01
140.	Toxaphene / kampechlor /	mg/l	0.005	0.05	0.05
141.	Heptachlor	mg/l	0.001	0.001	0.001
142.	Chlordane	mg/l	0,01	0,1	0,1
143.	Општи критериум за други органско-фосфорни и карбамински пестициди	mg/l	0,01	0,1	0,1
144.	Karbophos / Malathion /	mg/l	0,1	1	1

145.	Merkaptophos / Demeton /	mg/l	0,1	1	1
146.	Tiophos / Parathion /	mg/l	0,04	0,4	0,4
147.	Common criterion for other Organic - Phosphorus and carbamic pesticides	mg/l	0,1	1	1
VIII. Други органски соединенија					
148.	Acetone	mg/l	100	2000	2000
149.	Acetone cyanohydrins	mg/l	1	1	1
150.	Acrolein	mg/l	2	10	10
151.	Acrylonitril	mg/l	0,1	200	200
152.	Anion detergents	mg/l	100	500	> 500
153.	Kation detergents	mg/l	50	100	> 100
154.	Non-ionic detergents	mg/l	100	500	> 500
155.	Surface active materials	mg/l	1000 /3000/ ²	5000	> 5000
156.	Amine / C7 – C ₉ /	mg/l	100	100	> 100
	Amini / C10 – C ₁₆ /	mg/l	40	500	500
	Amine / C17 – C ₂₀ /	mg/l	30	50	50
157.	Benzoic acid	mg/l	BOD ₅ not more than allowed concentration for certain water class		
158.	Buten-1	mg/l	100	10000	10000
159.	Butanol	mg/l	1000	5000	5000
160.	Butyl acrilat	mg/l	15	1000	1000
161.	Butyric acid / BOD5 /	mg/l	5	10	10
162.	Butyl xantate	mg/l	1	-	-
163.	N-Butylmercaptan	mg/l	6	-	-
164.	Hydrogen sulphide	mg/l	3	3	3
165.	Dimethyl sulphide	mg/l	3	300	300
166.	Diisopropyl amine	mg/l	500	50	500
167.	Cyclohexanol	mg/l	500	500	500
168.	Cyclohexanone	mg/l	20	20	20
169.	Cyclohexanonoksim	mg/l	1000	1000	1000
170.	Diphenylhidrazine	mg/l	0,4	20	20
171.	Ethylacrilat	mg/l	5	50	> 50
172.	Ethylamine	mg/l	300	500	500
173.	Ethylenglicol	mg/l	1000	1000	1000
174.	Formaldehyde	mg/l	300	500	500
175.	Phthalic ester	mg/l	3	30	30
176.	Heptanol	mg/l	5	5	5
177.	Isophorone	mg/l	6	60	60
178.	Isobutanol	mg/l	1000	5000	5000
179.	Ethyl-mercuric chloride	mg/l	0,1	0,1	0,1
180.	Kaprolactam	mg/l	500	1000	1000
181.	Potassiumdiethylditio-phosphate	mg/l	200	2000	2000
182.	Potassiumisopropyl-ditio-phosphate	mg/l	20	1000	1000
183.	Maleic anhydride	mg/l	1000	1000	1000
184.	Mercaptoethyldiethyl-amin	mg/l	100	1000	1000
185.	Methyldithiocarbamat Na-sol	mg/l	20	500	500
186.	Methanol	mg/l	100	500	500
187.	Methylacrilat	mg/l	20	200	200
188.	Methylbenzoat	mg/l	1	100	100
189.	Maslena acid	mg/l	500	1000	1000
190.	Milk acid	mg/l	500	2000	2000
191.	Formic acid	mg/l	1000	4000	> 4000
192.	Nonil alcohol	mg/l	10	10	> 10
193.	Oktil alcohol	mg/l	50	500	500
194.	Synthetic masni acid C5-C ₂₀	mg/l	1000	5000	5000
195.	Tannin	mg/l	500	10000	> 10000
196.	Turpentine	mg/l	200	5000	> 5000
197.	Tetraethyl selenium	mg/l	0,2	20	20
198.	Tetraethyl lead	mg/l	-	0,1	0,1
199.	Tributylphosphate	mg/l	10	100	100
200.	Carbon disulfide	mg/l	3	3	> 3
201.	Dimethylformamide	mg/l	BOD ₅ not more than allowed concentration for certain water class		
202.	Methyl ethyl ceton	mg/l	BOD ₅ not more than allowed concentration for certain water class		
203.	Propylene glycol	mg/l	BOD ₅ not more than allowed concentration for certain water class		
204.	Triethylen glycol	mg/l	BOD ₅ not more than allowed concentration for certain water class		

Source: Regulation for Classification of Water (Official Gazette of RM, No. 18/99)

1.6.2. Актуелен статус на следење на квалитетот на водата

Општите обврски за следење на воздухот, водата, почвата, природата, бучавата и отпадот, како и дефиницијата на барањата за следење, видовите и форматите на мониторираните податоци му припаѓаат на Министерството за животна средина и просторно планирање според Законот за заштита и унапредување на животната средина и природата [Службен весник 51/2000, изменет и дополнет во 2000 и 2002 година]. Сепак, поради слабото спроведување и скорешната реорганизација на јавната администрација, други министерства или владини институции извршуваат одредени активности на следење (мониторирање).

Управата за хидрометеоролошки работи изврши статистичко следење на квалитетот во рамномерни временски интервали (четирипати годишно на 50 мерни места: во пролет, лето, есен и зима, и 8 пати годишно на 13 мерни места покрај реката Вардар, и места на устието на реката Треска и Црна Река во Вардар). Измерените параметри имаат за цел да го утврдат загадувањето и да ја следат тенденцијата на промена на квалитетот на водата.

Мерењата и анализите кои го дефинираат квалитетот на површинската вода (нивото на загаденост и неговите штетни влијанија) се вршат во согласност со светски или европски признаени процедури.

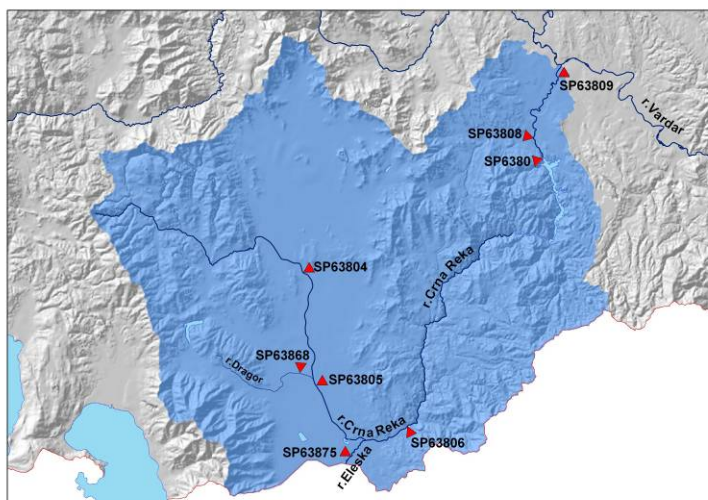
Таб.20

Во 1999 година, Управата за хидрометеоролошки работи започна со мерења на квалитетот на водата на 16 места, вклучувајќи го вештачкото езеро Матка и Тиквешкото Езеро, кои се единствени од национален интерес (регионална мрежа). Треба да се истакне дека набљудувањата главно се однесуваат на хемиско-технолошкото загадување. Се мерат осумнаесет параметри, вклучувајќи: As, Ag, Al, Ni, Mn, Fe, Cr, Mg, Na, Ca, Zn, Cu, Pb, Cd, Co, K, P и pH. Биолошките и радиолошките параметри (во однос на нивна фреквенција и содржина) помалку се следат.

Таб. 22 Параметри за квалитет на вода измерени и анализирани од УХМР

A	A1	Хидролошки параметри	Ниво на вода, испуштање на вода-тек, средна брзина и пресек на широчина
B	B1	Појава, органолептични и физички параметри	Температура на вода и воздух, мирис, боја, масло и друга нерастворлива течност, pH, редокс потенцијал, специфична електро-спроводливост, заматеност (турбидност)
	B2	Минерализација-остатоци од испарување	Вкупно остатоци (постојани и непостојани), остатоци кои можат да се филтрираат-растворени супстанции (постојани минерали и непостојани-органски), остатоци кои не може да се филтрираат-растворени материји (постојани минерали и непостојани-органски)
	B3	Параметри –Режим на кислород и хранливи материји/Еутрофикација	Параметри на режим на кислород: Растворен кислород, заситеност на вода со кислород (заситеност-презаситеност), Побарувачка за биохемиски кислород за 5 дена, побарувачка за хемиски кислород - перманганат или дихромат; Параметри на еутрофикација: јони на амонијак, нитратни и нитритни јони, фосфатни (ортофосфатни јони)
	B4	Ањони и катјони	Бикарбонат, карбонат, хидроксид (пресметка на алкалност - p и m), хлорид, сулфат, калциум, магнезиум, натриум, калиум, цврстина (вкупно, карбонати и некарбонати).
C	C1	Штетни супстанции – тешки метали	Вкупно железо, манган, олово, цинк, кадмиум, хром, бакар, никел, кобалт, алуминиум/ Идно планирање: арсен, жива, и други хидридни метали, цијаниди, фелноли, сулфиди.
D	D1	Штетни супстанции – Органски микро загадувачи	Идно планирање / 2006 година /: алдрин, диелдрин, DDT, DDE, DDD, Ендрин, ендосулфан 1, ендосулфан 2, хептахлор, а-ВНС, b-ВНС, g-ВНС (линден), d-DHC, метоксихлор, малација, парација, метомил, атразин, алахлор, фолпет
E	E1	Сапробиолошки параметр	Индекс на сапробност на Pantel и Buck, Сапробиолошки ранг на Liebman
F	F1	Микробиолошки параметри	Микробиолошко загадување MPN No/100 ml, термо –толеранти колиформи, фекална стрептокока

Извор: УМХР, 2006 год.



Сл.54 Сливно подрачје на Црна Река со пунктови на земање примероци за анализа на квалитетот на водата (Извор: УХМР, 2006 год.).

Таб.23 Физички фактори кои ги одредуваат особеностите на сливното подрачје Црна Река

Река	Мерна точка на квалитетот на водата	Географ.ска ширина	Географска должина	Височина	Средна длабочина на водата (м)	Среден проток на испуштање на реката м ³ /с	Растојание од изворот на реката во км	Површина на сливови во км ²
Црна река	SP 63804	41° 13' 38"	21° 24' 48"	580,0	1,10	7,2	40,9	1636,8
	SP 63805	41° 02' 36"	21° 27' 07"	572,7	0,80	12,1	63,1	2584,0
	SP 63806	40° 58' 08"	21° 38' 29"	565,58	1,80	20,0	86,9	3979,8
	SP 6380	-	-	265,00	-	L = 28,0 km B = 0,3-0,7 km ² F = 14,0 km ²	163,0	5361,0
	SP 63808	41° 25' 30"	21° 55' 42"	181,42	0,80	27,9	164,7	5.374,0
	SP 63809	41° 32' 54"	21° 58' 33"	130,04	1,20	34,0	182,3	5.873,0
Драгор	SP 63868	41° 01' 50"	21° 20' 23"	610,7	0,20	1,0	20,6	117,0
Елешка	SP 63875	40° 56' 57"	21° 32' 53"	581,0	0,50	5,1	39,5	866,3

Извор: УХМР, 2006 год.

Таб.24 Вид, статус на заштита, главна употреба и загадување на сливното подрачје на Црна Река

Река	Пунктови на земање примероци	Вид на локација врз основа на височина, слив и геологија	Статус на заштита	Главна употреба	Загадување: точкест извор
Црна Река	SP 63804	Височина: 200-800 м	-	Иригација	Комунални и
	SP 63805				
	SP 63806				
	SP 6380	Височина: 200-800 м големина: голема (10-100 км ²) Длабочина: > 15 м Геологија: силициумова	Национален: "Тиквеш"	Рекреација, хидроелектрична енергија, риболов	-
	SP 63808 SP 63809	Височина: 200-800 м	-	Иригација	Комунални и
Драгор	SP 63868	Височина: 200-800 м	-	Иригација	Комунални и
Елешка	SP 63875				

Извор: УХМР, 2006 год.

Таб.25 Зачестеност на анализите на квалитетот на површинска вода на Црна Река и нејзините притоки

Год.	Црна Река				Драгор		Елешка	
	Пунктови на земање примероци / Параметри / Месеци							
		SP 63805	SP 63806	SP 6380		SP 63809	SP 63868	SP 63875
1980	-	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 6 [1, 3, 5,7,9,11]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9 ,12]	b-c-f = 6 [1, 3, 5,7,9,12]
1981	-	b-c-f = 4 [3,5,7,9] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 4 [3,5,7,9] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 4 [3,5,7,9]	-	b-c-f = 5 [1, 3, 5,7,9]	b-c-f = 4 [3,5,7,9]	b-c-f = 4 [3, 5, 7,9]
1982	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12]	-	b-c-f = 6 [1, 3, 5,7,9,12]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9 ,12]	b-c-f = 6 [1, 3, 5,7,9,12]
1983	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 6 [1, 3, 5,7,9,11]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9 ,11]	b-c-f = 6 [1, 3, 5,7,9,11]
1984	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 6 [1, 3, 5,7,9,11]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9 ,11]	b-c-f = 6 [1, 3, 5,7,9,11]
1985	-	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 6 [2, 3, 5,7,9,11]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9 ,11]	b-c-f = 6 [2, 3, 5,7,9,11]
1986	-	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 6 [3, 6, 8,9,10,11]	b-c-f = 6 [3,6,8,9,1 0, 11]	b-c-f = 6 [3, 6, 8,9,10,11]
1987	-	b-c-f = 4 [3,5,7,9] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 4 [3, 5, ,7,9] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 4 [3,5,7,9]	-	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,9,11]	b-c-f = 5 [3,5,6,9,1 1]	b-c-f = 5 [3, 5, 6,9,11]
1988	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12]	-	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,9,11]	b-c-f = 6 [3,5,6,8,9 ,11]	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,9,11]
1989	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,9,11]	b-c-f = 6 [3,5,6,8,9 ,11]	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,9,11]
1990	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,9,11]	b-c-f = 6 [3,5,6,8,9 ,11]	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,9,11]
1991	-	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,9,11]	b-c-f = 6 [3,5,6,8,9 ,11]	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,9,11]
1992	-	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,10,12]	b-c-f = 6 [3,5,6,8,1 0, 12]	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,10,12]
1993	-	b-c-f = 4 [3,5,7,9] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 4 [3,5,7,9] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 4 [3,5,7,9]	-	b-c-f = 6 [3, 5, 6,9,9,11]	b-c-f = 6 [3,5,6,8,9 ,11]	b-c-f = 6 [3, 5, 6,8,9,11]
1994	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12]	-	b-c-f = 6 [3, 5, 6,9,10,11]	b-c-f = 6 [3,5,6,9,1 0, 11]	b-c-f = 6 [3, 5, 6,9,10,11]
1995	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 5 [3, 5, 6,8,9]	b-c-f = 5 [3,5,6,8,9 ,11]	b-c-f = 5 [3, 5, 6,8,9]
1996	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 4 [4,6,9,11]	b-c-f = 4 [4,6,9,11]	b-c-f = 4 [4,6,9,11]
1997	-	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11]	-	-	-	-
1998	-	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [2, 3,5,7,9,11] e = 3 [5, 7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	-	-	-
1999	-	b-c-f = 4 [3,5,7,9] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 4 [3,5,7,9] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 4 [3,5,7,9]	-	b-c-f = 7 [6, 7, 7,8,9,10,11]	-	b-c-f = 7 [6,7,7,8,9,10,11] e = 7 [6,7,7,8,9, 10,11]

2000	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,12]	-	b-c-f = 10 [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]	-	b-c-f = 10 [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] e = 8 [4,5,6,7,8,9,10,11]
2001	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 12 [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]	-	b-c-f = 12 [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] e = 10 [2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]
2002	-	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 11 [2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]	-	b-c-f = 10 [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] e = 10 [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
2003	-	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 10 [1,3,5,6,7,8,9,10,11,12]	-	b-c-f = 9 [3,5,6,7,8,9,10,11,12] e = 7 [2,3,4,8,9,10,11]
2004	-	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [2,3,5,7,9,11] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 6 [1,3,5,7,9,11]	-	b-c-f = 9 [1,2,3,4,8,9,10,11,12]	-	b-c-f = 9 [1,2,3,4,8,9,10,11,12] e = 4 [4,8,9,10]
2005	-	b-c-f = 4 [3,5,7,9] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 4 [3,5,7,9] e = 3 [5,7,9]	b-c-f = 4 [3,5,7,9]	-	b-c-f = 10 [2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]	-	b-c-f = 10 [2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] e = 8 [3,4,5,6,7,8,9,10]

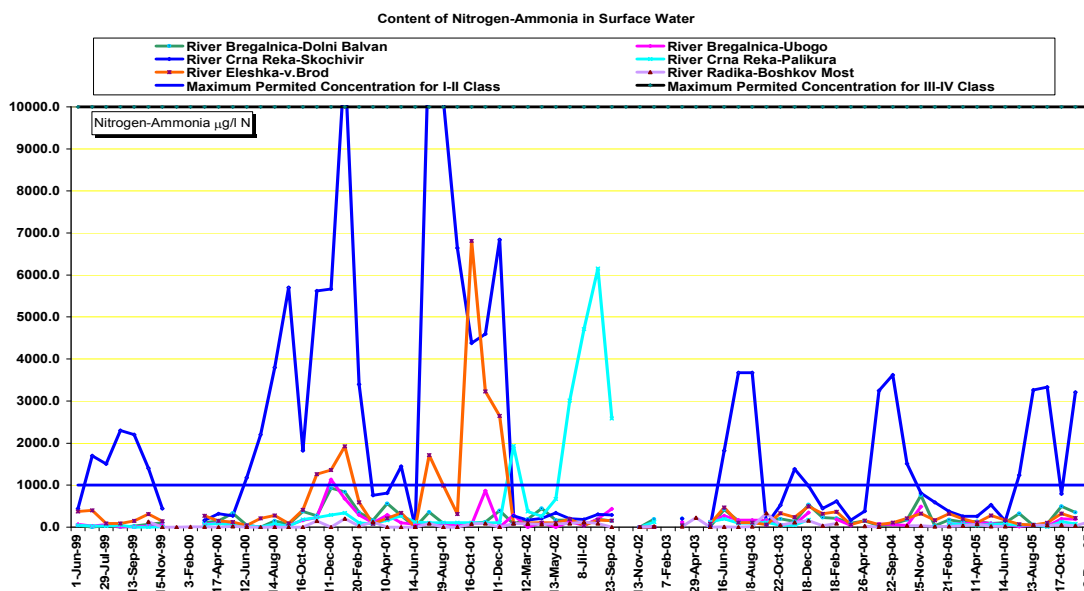
Извор: УХМР, 2006 год.

1.6.3. Резултати од анализите на квалитетот на водата извршени од УХМР за реката Црна Река

Резултатите добиени од следењето на споменатите показатели покажуваат дека, во повеќето случаи, квалитетот на водата отстапува од квалитетот пропишан со позитивното законодавство. Водите најчесто припаѓаат на класа III и IV.

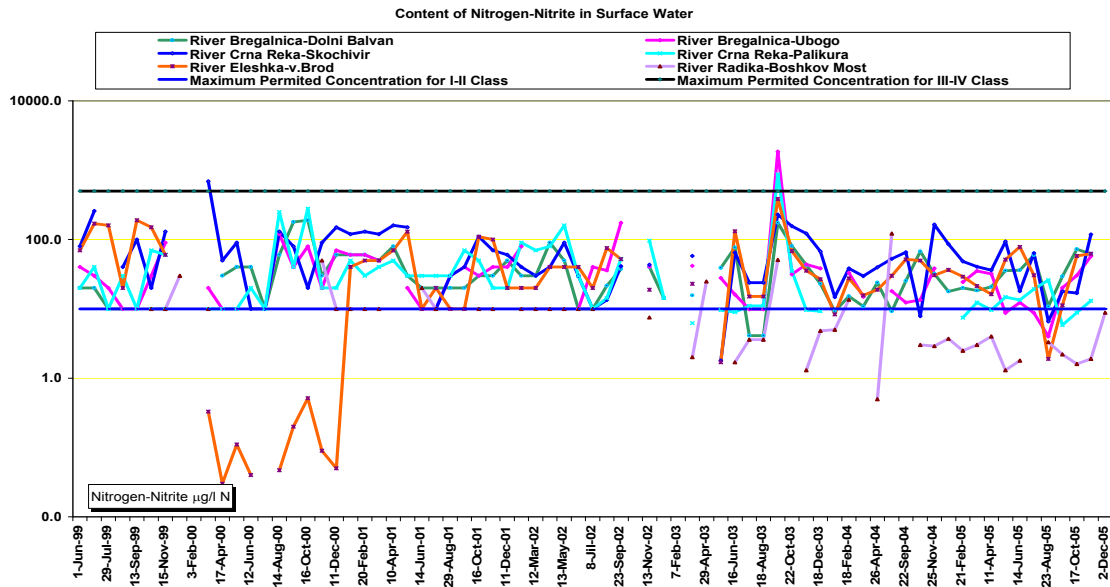
На сликите подолу е даден графички приказ на содржината на некои загадувачи на водите на Црна Река, кој се однесува на периодот 1999-2005 година.

Содржина на азот- амонијак во Црна Река



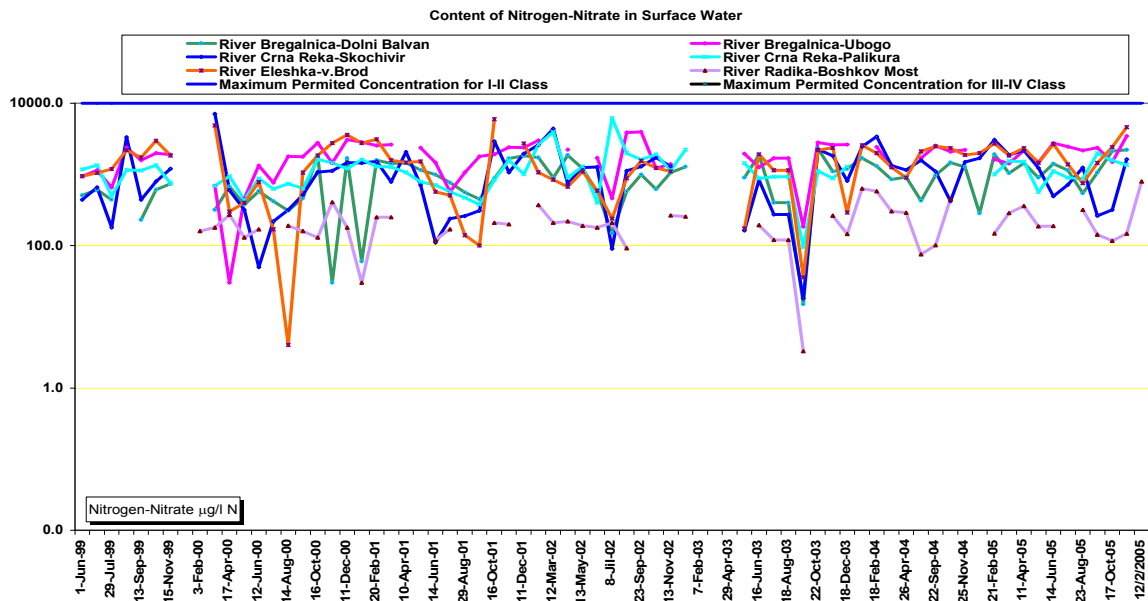
Сл. 55 Содржина на азот- амонијак во Река Брегалница-Убого (SP 63306; SP 63309), Река Црна Река-Паликура (SP 63806; SP 63809) Река Елешка (SP 63875) и Река Радика (SP 60909) (Извор: УХМР, 2006 год).

Содржина на азот- нитрит во Црна Река



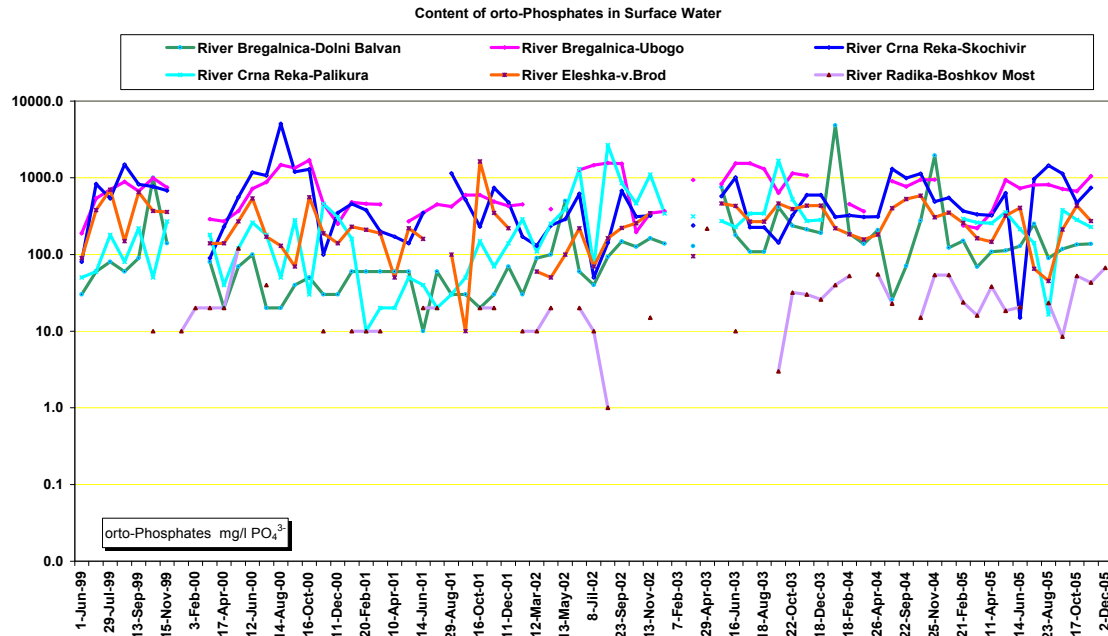
Сл.56 Содржина на азот-нитрит во Брегалница (SP 63306; SP 63309), реката Црна Река (SP 63806; SP 63809), реката Елешка (SP 63875) и реката Радика (SP 60909) (Извор: УХМР, 2006 год.).

Содржина на азот- нитрат во Црна Река



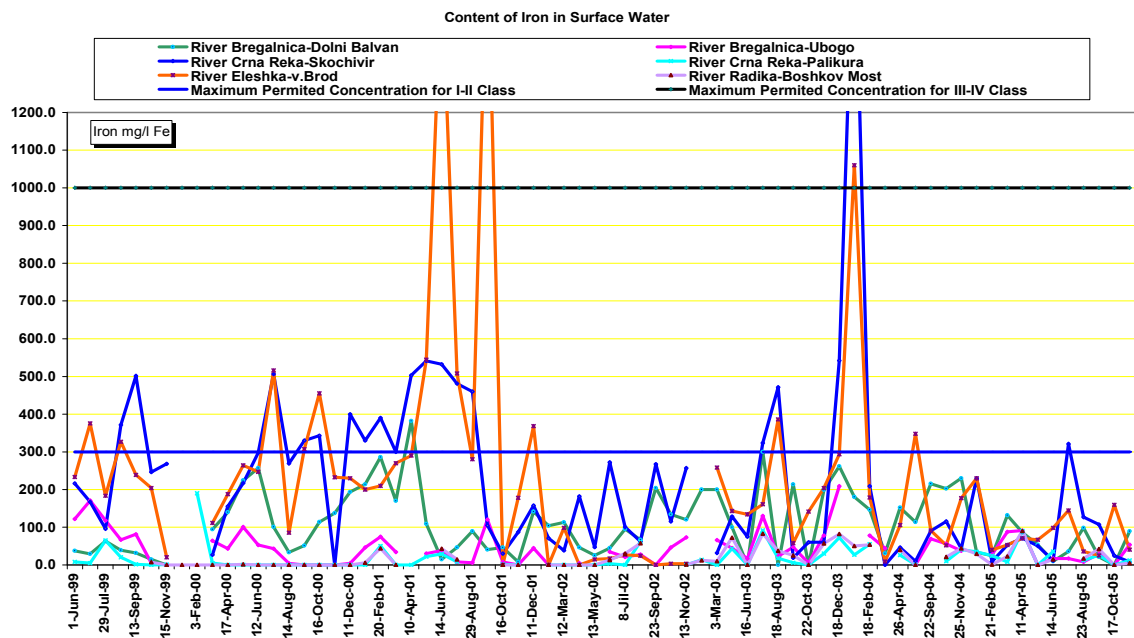
Сл.57 Содржина на азот-нитрат во реката Брегалница (SP 63306; SP 63309) реката Црна Река (SP 63806; 63809), реката Елешка (SP 63875) и реката Радика (SP 60909) (Извор: УХМР, 2006 год.).

Содржина на ортофосфати во Црна Река



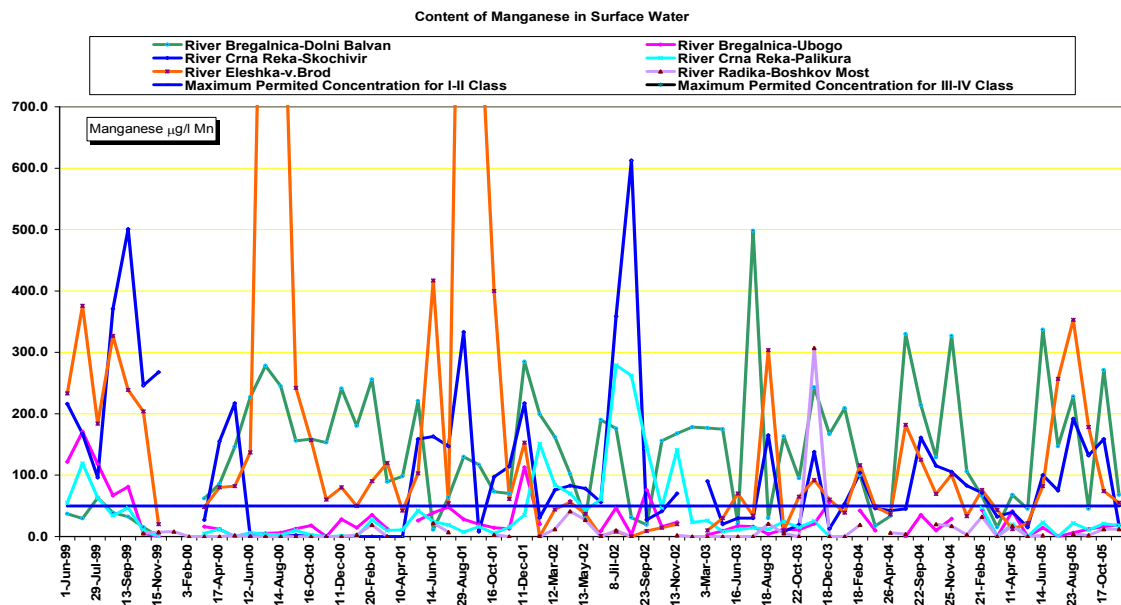
Сл.58 Содржина на ортофосфати во реката Брегалница (SP 63306; SP 63309), реката Црна Река (SP 63806; SP 63809), реката Елешка (SP 63875) и реката Радика (SP 60909)
(Извор: УХМР, 2006 год).

Содржина на железо во Црна Река



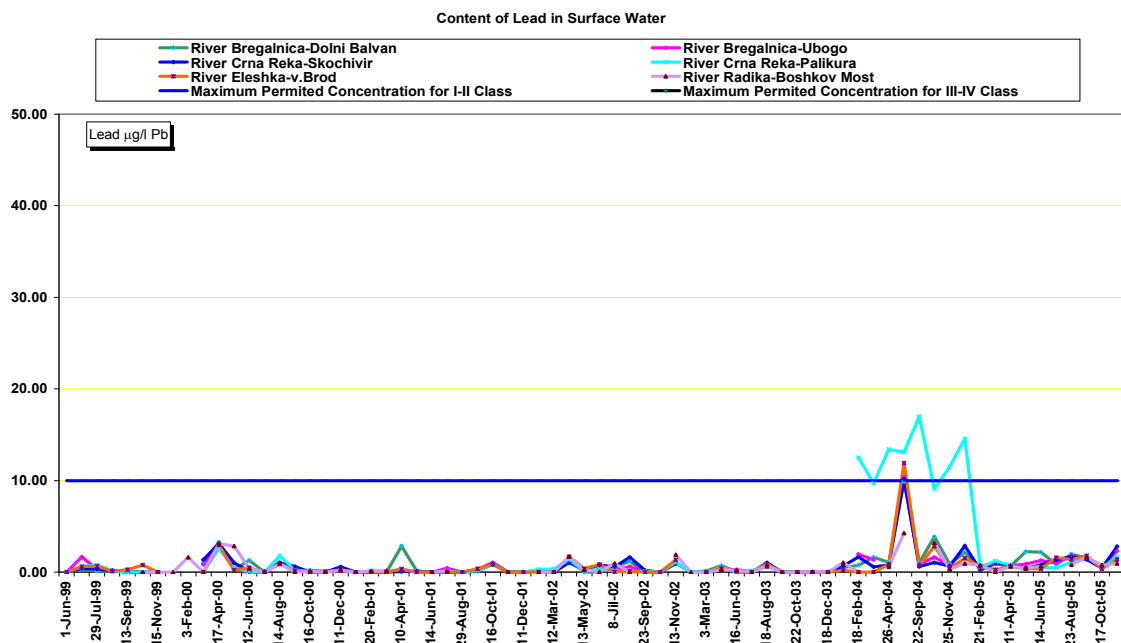
Сл.59 Содржина на железо во реката Брегалница, (SP 63306; SP 63309), реката Црна Река (SP 63806; SP 63809), реката Елешка (SP 63875) и реката Радика (SP 60909)
(Извор: УХМР, 2006 год).

Содржина на манган во Црна Река



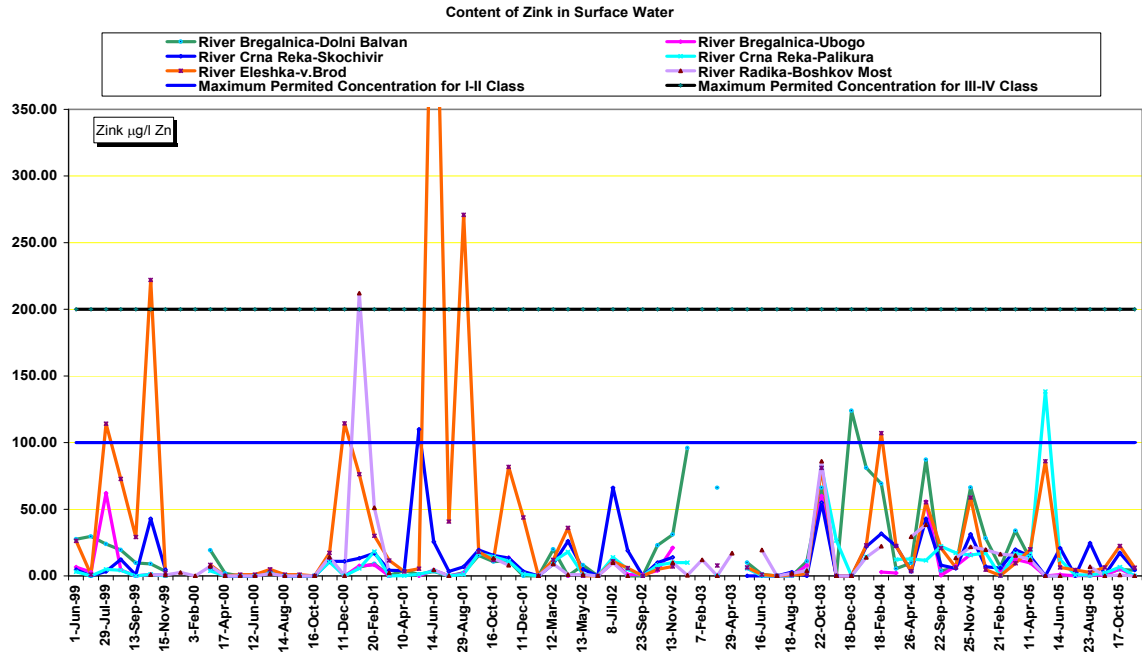
Сл.60 Содржина на манган во реката Брегалница (SP 63306; SP 63309), реката Црна Река (SP 63806; SP 63809), реката Елешка (SP 63875) и реката Радика (SP 60909)
(Извор: УХМР, 2006 год).

Содржина на олово во Црна Река



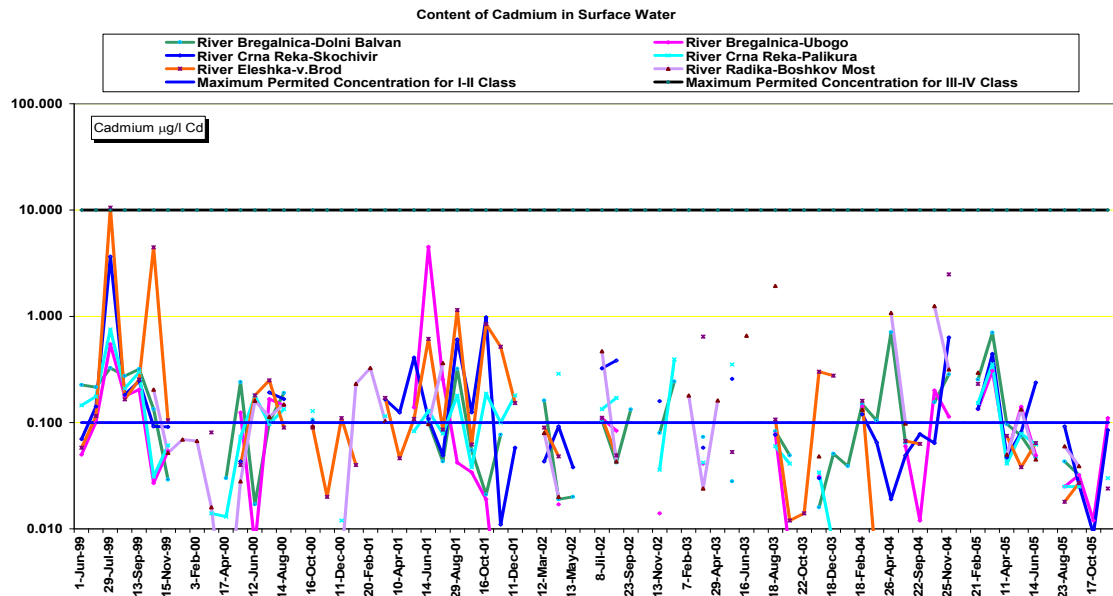
Сл.61 Содржина на олово во реката Брегалница (SP 63306; SP 63309), реката Црна Река (SP 63806; SP 63809), реката Елешка (SP 63875) и реката Радика (SP 60909)
(Извор: УХМР, 2006 год).

Содржина на цинк во Црна Река



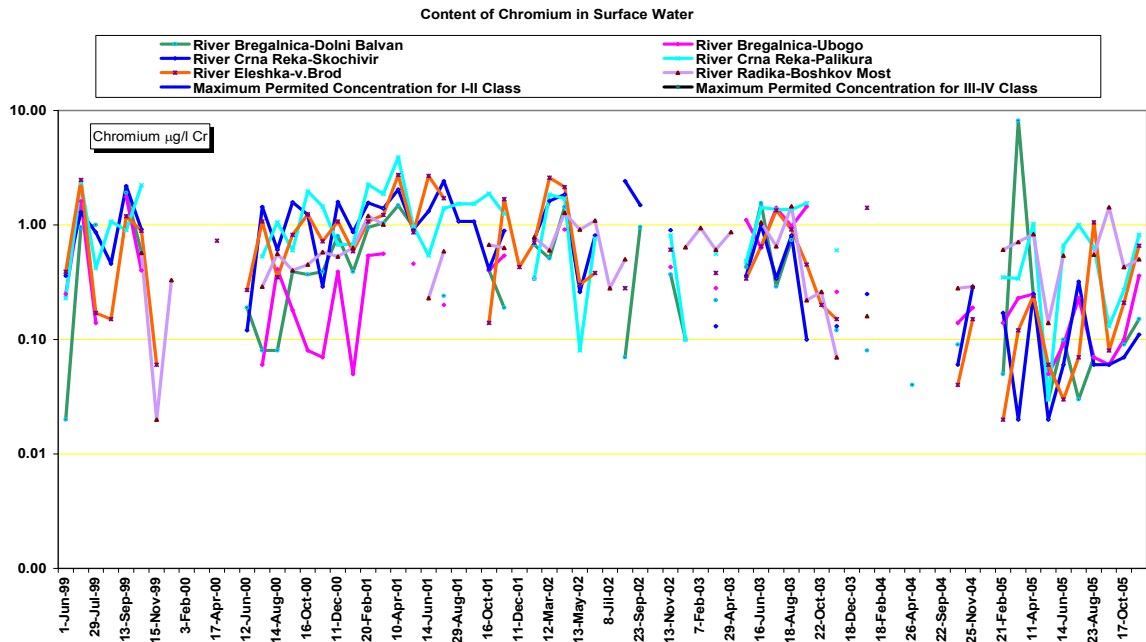
Сл.62 Содржина на цинк во реката Брегалница (SP 63306; SP 63309), реката Црна Река (SP 63806; SP 63809), реката Елешка (SP 63875) и реката Радика (SP 60909)
(Извор: УХМР, 2006 год).

Содржина на кадмиум во Црна Река



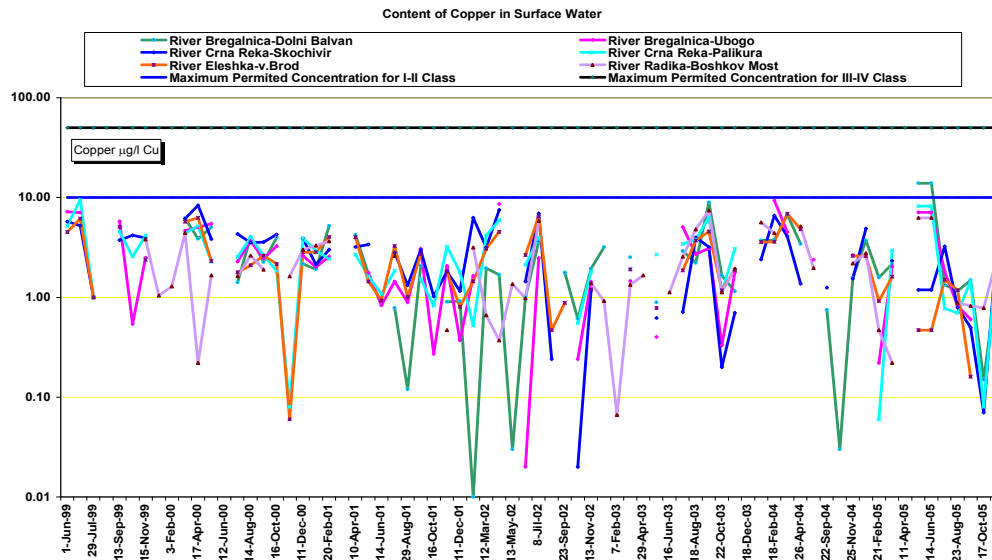
Сл.63 Содржина на кадмиум во реката Брегалница (SP 63306; SP 63309), реката Црна Река (SP 63806; SP 63809), реката Елешка (SP 63875) и реката Радика (SP 60909)
Source: HMA, 20 Извор: УХМР, 2006 год).

Содржина на хром во Црна Река



Сл.64 Содржина на хром во реката Брегалница (SP 63306; SP 63309), реката Црна Река (SP 63806; SP 63809), реката Елешка (SP 63875) и реката Радика (SP 60909) (Извор: УХМР, 2006 год).

Содржина на бакар во Црна Река



Сл.65 Содржина на бакар во реката Брегалница (SP 63306; SP 63309), реката Црна Река (SP 63806; SP 63809), реката Елешка (SP 63875) и реката Радика (SP 60909) (Извор: УХМР, 2006 год).

Индекс на сапробност за квалитетот на водата на Црна Река

Класите на квалитет на вода во однос на вредностите на индексот на сапробност се дадени во табелата подолу.

Таб.26 Класи на квалитет на вода во согласност со вредноста на индексот на сапробност

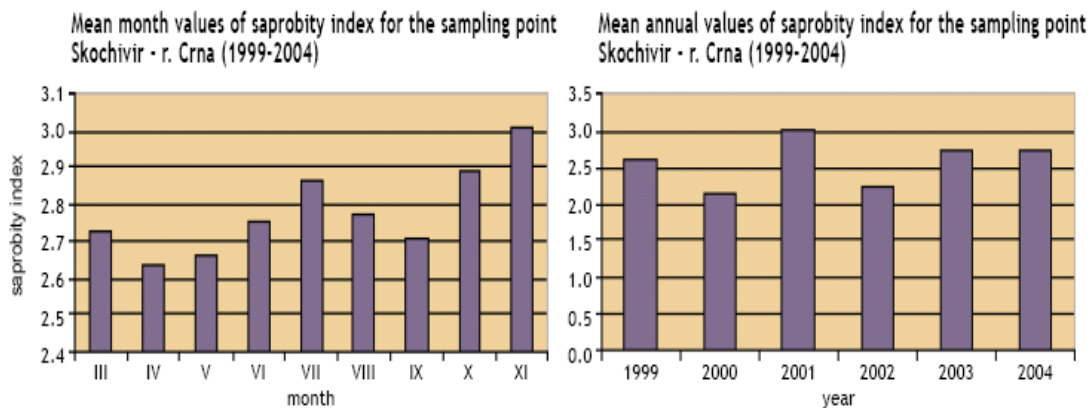
Бр	Индекс на сапробност	Класа
1.	< 1.50	I
2.	1.50 - 2.50	II
3.	2.51 - 3.50	III
4.	3.51 - 4.50	IV
5.	> 4.50	V

(Извор: УХМР, 2006 год.)

Следењето на индексот на сапробност на Црна Река во периодот 1999-2004 година, е претставено на следните слики.

Средна месечна вредност на индексот на сапробност за пунктот на земање примероци Скочивир–Црна Река (1999-2004)

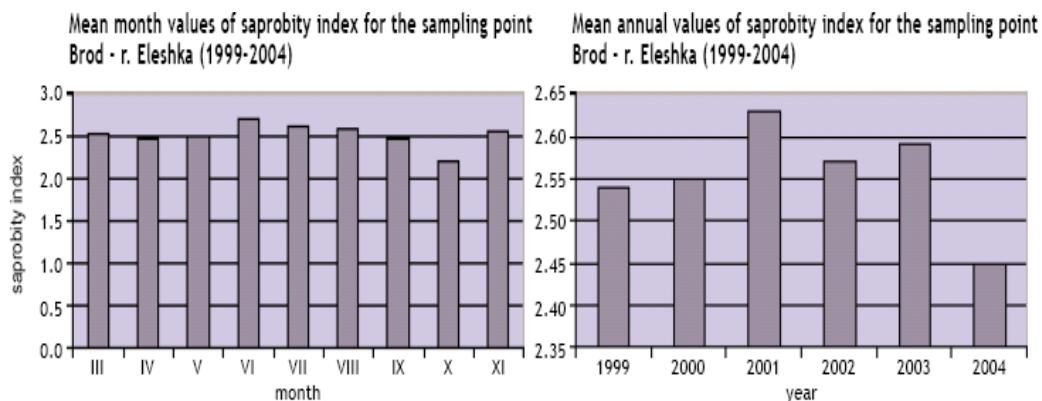
Средна годишна вредност на индексот на сапробност за пунктот на земање примероци Скочивир–Црна Река (1999-2004)



Сл. 66 Индекс на сапробност на квалитетот на водата на реката Црна Река во селото Скочивир (SP 63806) (Извор: УХМР 2006 год.)

Средна месечна вредност на индексот на сапробност за мерната точка Брод-река Елешка (1999-2004)

Средна годишна вредност на индексот на сапробност за мерната точка Брод-река Елешка (1999-2004)



Сл.67 Индекс на сапробност на квалитетот на водата на реката Елешка (притока на Црна Река) во селото Брод (SP 63875) (Извор: УХМР 2006 год.)

Според анализите, средните месечни вредности на индексот на сапробност се повисоки на мерните точки на реката Црна Река во селото Скочивир (SP 63806) и реката Елешка (притока на Црна Река) во селото Брод (SP 63875).

Повисоки вредности на индексот на сапробност на повеќето мерни точки се забележани во есен (септември, октомври) и лето (јули). Тоа значи дека квалитетот

на површинските вода преку целата година е најкритичен во летниот и есенскиот период.

Река Елешка. Пред устието во Црна Река (SP 63875) квалитетот на водата е од III класа.

Река Црна Река. Степенот на загадување на реката Црна Река, по приемот на непречистени комунални и индустриски отпадни води од градот Битола, е релативно висок и придонесува водата да биде класифицирана по својот квалитет во IV класа, и повремено во III класа. По вештачкото езеро Тиквеш низводно до влевањето во реката Вардар, загадувањето се намалува и по својот квалитет водата се класифицира во II и III класа.

Според извештајот за квалитетот на водата за реките во Македонија во 2002 година, изготвен од Македонскиот информативен центар за животна средина (МИЦЖС) при МЖСПП, концентрацијата на Fe била највисока во реката Црна Река, кај мерната точка Скочивир (SP 63806), а во реката Елешка, кај мерната точка Елешка (SP 63875). Вредностите на забележаната концентрација на Fe, ја класифицираат водата во IV класа. За истата мерна точка Скочивир-Црна Река, растворениот кислород имал најмала вредност, па според тој параметар, квалитетот на водата одговара на V класа. Во однос на побарувачката за хемиски кислород (ХПК), највисоки вредности на национално ниво беа забележани во реката Црна Река, кај мерната точка Скочивир, што го категоризира квалитетот на водата во IV класа.

Општо, на национално ниво, сегашниот квалитет на водата во поголемиот дел од површинските води не ги задоволува условите на секундарното законодавство. Главен загадувач се урбаните отпадни води, кои се испуштаат директно во реките и потоците без пречистување, потоа отпадните води од хемиската, прехранбената, индустријата за обоени метали и кожната индустрија, како и од животинските фарми.

Најголемите градови во сливот на реката Црна Река, како Битола и Прилеп, немаат погони за пречистување на отпадни води. Реката Драгор во Битола и Црна Река, функционираат единствено како колектори на отпадни води. Индустриите, исто така, не ги пречистуваат отпадните води, и покрај органското загадување од прехранбената индустрија и кланиците, особено опасно е загадувањето со тешки метали: Ch, Fe, Cd, Pb и Zn.

1.6.4. Резултати од анализите за квалитетот на водата во Тиквешкото Езеро реализирани во рамките на овој проект од страна на консултантот за квалитет на води

Како дел од тековниот Проект на UNDP (Програма за развој на Обединетите нации) за ревалоризација на природните вредности на две заштитени подрачја во Македонија, испитувањето на хемиските компоненти на водите од Тиквешкото Езеро беа неопходни за да се осигура дека квалитетот на водата во езерото е во согласност со целта за негова заштита.

Хемиските процеси во природните слатководни екосистеми се многу комплексни и се условени од низа фактори како што се: климата, сезонските промени, составот и абундантноста на растителните и животинските заедници, геолошкиот состав на локалното подрачје, типот на седиментот, физичката позиција на биотопот и т.н. Уште повеќе, концентрациите на хемиските конституенти а во одредени случаи и нивната токсичност, флукутираат во текот на едно деноноќие, врз основа на критериумите како што се: температурата, степенот на облачност и рН вредноста на водата. Одредени метали се помалку токсични во услови на зголемени вредности на вкупната тврдина на водата. Ако на ова се додадат антропогените пертурбации, како што се неконтролираното користење на

водните ресурси и прекумерната употреба на вештачки ѓубрива, тогаш драстично се комплицира состојбата.

Растворените гасови во водата како што се кислородот и јагленородниот диоксид во голема мера влијаат врз абундантноста и композицијата на биоценозите во природните езера. Продукцијата на фитопланктонот е главно лимитирана со концентрацијата на фосфор, бидејќи вообичаено е, останатите потребни нутриенти да се присутни во изобилство. Со зголемувањето на концентрациите на фосфорот кој се содржи во вештачките ѓубрива, продукцијата на фитопланктонот неконтролирано се зголемува, што предизвикува целосно исцрпување на кислородот, особено преку ноќ. Оттука јасно може да се забележи дека еколошките односи се комплексни и меѓусебно испреплетени. Како резултат на тоа, еднократно истражување како што е ова, иако е многу корисно за означување на долгорочните трендови, не може генерално да обезбеди конечни заклучоци.

Со цел да се направат хемиски анализи на водата, земена е една проба на 28 јуни 2009 година, од локација која е речиси во централниот дел на езерото, во близина на Полошкиот манастир. Координатите на пробната точка, односно географската широчина и должина беа земени со помош на рачен GPS (Global Positioning System) навигатор од типот Magellan Color Trak Satellite Navigator произведен во САД. Водната проба за подоцнежна анализа беше складирана во мраз во теренски контејнер. Пробата од која се правеше анализа за присуство на тешки метали беше конзервирана со азотна киселина (HNO_3).

Вкупно беа анализирани 13 хемиски параметри на лице место (In Situ), користејќи за таа намена преносна хемиска лабораторија тип CEL/890 Advanced Portable Laboratory, произведена од Hach Chemical Company, Loveland, Colorado, САД. Уште еден хемиски параметар за кој беа потребни дополнителни подготовки, беше анализиран уште истиот ден, веднаш после нашето враќање во Скопје. Хемиските анализи за концентрацијата на 10 метали беа направени во Хемиската Лабораторија на Земјоделскиот Институт од Скопје од страна на Д-р Јулијана Цветковиќ користејќи при тоа Вариан Спектрафотометар (Varian Model Spectra 880 atomic absorption spectrophotometer with deuterium-arc background correction, GTA100 graphite furnace, and auto-sampler). На денот на посетата на локалитетот, времето беше делумно облачно, а во изминатите денови немало појава на силни дождови. Како резултат на тоа, измерените параметри за квалитетот на водата треба генерално да ги отсликуваат нормалните услови, без било какво значајно влијание од седиментите или други загадувачи кои може да дојдат како резултат на скорешното испирање на околното земјиште.



Сл.68 Приближна локација на пробната точка

Резултати и дискусија

Заради подобро разбирање на различните хемиско-еколошки интеракции, како и споредбена научна дискусија на добиените резултати со состојбите во други слатководни екосистеми, секој анализиран параметар ќе биде образложен посебно. Резултатите од хемиските анализи се презентирани во Табела 25. Дополнително,

сегашните резултати се споредени со коресподентните достапни податоци во Студијата на Републичкиот завод за здравствена заштита (РЗЗЗ), изработена во 1992 година.

Таб.27 Карактеристики на подрачјето и резултати од хемиските анализи

Локација	Сегашни резултати	Историски податоци
Датум и време	28 Јуни 2009 – 11:30	4 Мај 1992
Географска широчина/должина	41° 18' 34" N 21° 58' 22" E	
Алкалинитет (како CaCO ₃)	72 mg/l	
Амонијак, вкупно (како NH ₃ -N)	0.1 mg/l	ND ¹
Арсен	0.0013 mg/l	
Бор	< 0.043 mg/l	
Кадмиум	0.017 mg/l	ND ¹
Јагленороден диоксид	0 mg/l ²	
Хром	0.0226 mg/l	0.0008 mg/l
Кондуктивитет	1087 µS/cm	346 µS/cm
Бакар	0.026 mg/l	0.015 mg/l
Железо	0.61 mg/l	0.279 mg/l
Олово	0.12 mg/l	0.012 mg/l
Магнезиум	2.38 mg/l	ND ¹
Манган	0.0212 mg/l	0.018 mg/l
Нитрит (како NO ₂ -N)	0.003 mg/l	ND ¹
Кислород, растворен	16 mg/l	
pH	9.3	8.1
Фосфат (како PO ₄ -P)	0.09 mg/l	ND ¹
Сулфид	0.01 mg/l	
Вкупно растворени материи	545 mg/l	
Вкупно суспендирани материи	5 mg/l	116 mg/l
Вкупна тврдина (како CaCO ₃)	128 mg/l	
Турбидитет	6.2 NTU	
Температура	25.3° C	
Цинк	0.0205 mg/l	0.008 mg/l

¹ ND = Not Detectable (Не може да се детектира).

² Пресметките се направени врз основа на хемиски еквилибриум.

Алкалинитет

Алкалинитетот може да се дефинира како вкупна концентрација на базите во водата (изразени како еквивалент на калциум карбонат [CaCO₃]). Овие компоненти имаат тенденција да ја искачат pH вредноста на водата на ниво повисоко од 4,5. Алкалинитетот претставува мерка на pH-буферниот капацитет на водата, што е многу важно, ако се земе во предвид фактот дека токсичноста на многу полутанти е во зависност од величината на pH вредноста. Буферниот капацитет претставува способност на водата да опстојува на промените на pH вредноста. Компоненти во водата кои делуваат врз алкалинитетот се бикарбонатите, карбонатите, хидрооксидите и фосфатите. Бикарбонатите и карбонатите можат да формираат комплексни соединенија со одредени тешки метали, при што им ја редуцираат токсичноста. При вредности на алкалинитетот помали од 120 mg/l, растот на фитопланктонската продукција е директно поврзан со порастот на вредноста на алкалинитетот.

Вредностите на алкалинитетот во природните слатководни екосистеми се движат од 5 mg/l до неколку стотини mg/l. Геолошкиот состав на карпите и подлогата во рамките на сливното подрачје и милта на дното од езерото имаат тенденција да влијаат врз вредностите на алкалинитетот. Води со вредности на алкалинитетот од 40 mg/l или повеќе, обично се попродуктивни, не заради самиот алкалинитет, туку заради останатите елементи (како што е фосфорот) чие дејство се зголемува со порастот на вредноста на алкалинитетот.

Од друга страна, води со високи вредности на алкалинитет не се погодни за иригациони зафати, бидејќи тие доведуваат до прекумерно формирање на содни почви, кои пак од своја страна го редуцираат делувањето на железото, при што се нанесуваат големи штети на земјоделските култури. Такви води ги иритираат очите

на капачите, делувајќи врз промената на рН вредноста на солзната течност околу очите.

Американската Агенција за заштита на животната средина (U.S. Environmental Protection Agency – EPA)¹ препорачува водите што се испуштаат од пречистителни станици и други потенцијали во природни акватични екосистеми да не бидат со вредности на алкалинитетот помали од 20 mg/l. Истата Агенција, вредностите на алкалинитетот на водите до 400 mg/l ги смета како дозволени, затоа што не делуваат штетно на човекот.

Како резултат на овие фактори, вредностите од 72 mg/l во Тиквешкото Езеро, не претставуваат еколошки проблем. Во претходните анализи на Р333, алкалинитетот не е мерен, поради што неможе да се направи компарација.

Амонијак, вкупно

Амонијакот се користи при производството на вештачки ѓубрива, анимална храна, во агенсите за чистење, како конзерванс во хранителните продукти и како сировина во бројни други индустриски процеси.

Тој се излучува како краен продукт на метаболизмот кај различни акватични организми и претставува основен азотен краен продукт при бактериолошко разградување на органските материи (на тој начин може да послужи како индикатор за загадувања од фекална канализација).

Амонијакот (NH₃) во природните слатководни екосистеми се среќава во статус на еквилибриум со Амониум јонот (NH₄⁺) и не може директно да се измери. Соодветната пропорција на едниот во однос на другиот е условена од рН вредноста на водата и во помала мера од температурата на водата.

Генерално земено доколку рН и температурата растат, расте и NH₃. Утврдувањето на овој однос е многу битно, бидејќи амонијакот (NH₃) е токсичен за акватичните организми, додека амониум јонот (NH₄⁺) не е токсичен.

Бидејќи пооделни акватични видови на организми можат да толерираат различни концентрации на амонијакот, EPA (U.S. Environmental Protection Agency) има изработено еден сет на стандарди, кои преку формули и соодветната вредност на рН ја калкулираат вкупната концентрација на амонијакот. Постои една формула за утврдување на акутниот (краткорочен) и друга за утврдување на хроничниот (долгорочен) степен на токсичност. Акутниот степен на токсичност не смее да биде подолг од еден час, повеќе од еднаш, во текот на период од три години. Хроничниот степен на токсичност не смее да трае подолго од 30 дена, повеќе од еднаш, во текот на период од три години (при што највисоките вредности од четири дена, во текот на периодот од 30 дена, несмеат да имаат вредност повисока од 2.5 пати од хроничното ниво). Пресметаните EPA-амонијак стандарди, кои се базирани на регистрираната рН вредност, се презентирани во следната табела.

Таб.28 Пресметани Акутен и Хроничен EPA – стандарди за слатки води по однос на вкупниот Амонијак-нитроген во Заштитеното Подрачје “Тиквеш” (врз основа на рН вредностите на анализираниите проби)

Акутен степен на токсичност	Салмонидни риби	0.58 mg/l
	Други организми	0.87 mg/l
Хроничен степен на токсичност		0.16 mg/l

Како што може да се види од претходните табели, анализите за вкупниот Амонијак-нитроген во Тиквешкото езеро, покажуваат дека нивото на Амонијак е далеку под Акутниот и Хроничниот степен на токсичност. Во претходната анализа, спроведена од страна на Р333, не било детектирано присуство на Амонијак, што укажува на благо покачување на вредноста во однос на 1992 година. И покрај тоа, не се очекуваат еколошки проблеми, доколку не дојде до понатамошно зголемување на вредноста на Амонијакот.

¹ Бидејќи Македонија нема утврдено стандарди за квалитетот на водата за природните слатководни екосистеми, за компаративни цели ќе бидат користени критериумите на САД.

Арсен

Арсенот (As) е природна компонента на минералите и карпите и е широко распространет во земјината кора. Тој се користи во низа индустриско-металургиски процеси. Арсенот навлегува во акватичните системи преку распаѓање на карпите и ерозија, преку депозити од атмосферата и преку загадени водотеци. Концентрациите на растворен арсен во водениот столб флукутираат врз основа на дневно-ноќниот рН циклус.

Хроничниот и акутниот степен на токсичност за природните слатководни екосистеми според ЕРА-стандардите се со вредности од 0,15 и 0,34 mg/l, респективно. Арсенот се смета дека е канцероген. Светската здравствена организација - WHO (The World Health Organization) има утврдено стандард за водите за пиење, при што вредноста на арсенот не смее да биде поголема од 0,01 mg/l. Во анализите на РЗЗЗ од 1992 година, вредностите на арсенот не се мерени, поради што неможе да се направи компарација. Во 2009 година, водата на Тиквешкото Езеро, имаше концентрација на арсен од 0.0013 mg/l, што е многу пониска од пропишаните стандарди; оттаму, не се предвидуваат никакви еколошки проблеми од арсенот.

Бор

Во природата, борот (B) обично се среќава како натриумов или калциумов борат, а никогаш во својата елементарна форма. Концентрациите на бор во водата се силно варијабилни и зависат од геолошкиот состав на околната средина, како и од квалитетот на отпадните води. Солите на борот се користат во средствата за противпожарна заштита, козметиката, сапуните, детергентите и при производство на стакло. Зголемените вредности на борот во природните слатководни екосистеми во најголем број на случаи се резултат на употреба на детергенти.

Борот претставува есенцијален нутриент за прирастот кај некои растителни видови, но не е неопходен за животинските видови. Без разлика на тоа, борот може да биде токсичен како за растителните, така и за животинските видови, иако кај растителните видови, штетното влијание се манифестира при многу пониски концентрации. Концентрации на бор до вредноста од 0,75 mg/l кај водите за наводнување се прифатливи за долгорочна иригација на осетливи земјоделски култури. Употребата на борот од страна на растенијата е условена со присуство на соодветни концентрации на Калциум и Калиум во почвата.

Во Европа, концентрациите на борот во природните површински слатководни екосистеми се со дијапазон на вредности од 0,001 до 2 mg/l, со просечна вредност под 0,6 mg/l. Во рамките на овие анализи, концентрацијата на бор во водната проба, беше под прагот на детекција од 0.043 mg/l. Во претходните анализи на РЗЗЗ, концентрацијата на бор не е мерена, па оттаму неможе да се направи компарација.

Кадмиум

Кадмиумот (Cd) е метал кој првенствено се користи во металната, пластичната, текстилната и хемиската индустрија. Тој исто така, масовно се користи и во изработката на батерии. Високи концентрации на кадмиум, може да се најдат почви и води кои се во близина на рудници и топилници. Во природата, кадмиумот се среќава во многу ниски концентрации (помалку од 0,001 mg/l) доколку не бил внесен преку контаминирани отпадни води, ѓубрива или преку аеро-загадувања. Водите за пиење исто така можат да бидат контаминирани со кадмиум, од нечистотии во металните цевки и лемени метални предмети. Деведесет проценти од реките во Европа кои биле предмет на мониторинг не содржат концентрации на кадмиум поголеми од 0,0018 mg/l.

Токсичноста на кадмиумот во природните слатководни екосистеми подеднакво е изразена, како кај растителните, така и кај животинските организми.

Како и кај неколкуте други метали, степенот на токсичноста е во зависност од вредноста на вкупната тврдина на водата. Ова треба да се има во предвид при пресметувањата на акутниот и хроничниот степен на токсичност (Табела 29).

Едночасовна просечна концентрација на кадмиумот не смее да ја надмине акутната вредност, повеќе од еднаш, во текот на период од три години. Четиридневна просечна концентрација не смее да ја надмине хроничната вредност, повеќе од еднаш, во текот на период од три години.

Стандардот на Светската Здравствена Организација за водата за пиење, по однос на концентрациите на кадмиум, предвидува максимална дозволена вредност од 0,003 mg/l.

Таб.29 Пресметани Акутен и Хроничен ЕРА - стандарди за слатки води по однос на Кадмиумот во Заштитеното Подрачје "Тиквеш" (врз основа на вредноста на вкупната тврдина на водата на анализираниите проби)

Акутен степен на токсичност	0.0026 mg/l
Хроничен степен на токсичност	0.00036 mg/l

Како што може да се види при компарација на Таб.27 и 29, нивото на кадмиум во земената проба е далеку над пресметаните стандарди за хроничен и акутен степен на токсичност. Во претходните анализи на РЗЗЗ, кадмиумот воопшто не е детектиран; оттаму, тој пројавува значајно зголемување во текот на изминатите 17 години. Не е познато дека растенијата и животните имаат потреба од кадмиум за било кој физиолошки процес. Кадмиумот се биоакумулира во ткивата на животните, и еднаш кога ќе се појави, тој нема да се изгуби со тек на времето. Кај рибите, освен што предизвикува висока смртност-особено за време на мрестот, кадмиумот е познато дека влијае на продукцијата на јајца и го редуцира опстанокот и растот кај ембрионите во развој и ларвите. Ефектите се слични кај акватичните инсекти. Најсензитивни видови кои се проучувани по однос на кадмиумот се салмонидните риби и кладоцерите.

Бидејќи кадмиумот се биоакумулира во ткивата на рибите, постои исто така ризик за човековото здравје, доколку се конзумираат контаминирани риби. Кај луѓето, кадмиумот се концентрира во ткивата на бубрезите и црниот дроб, а понекогаш доведува до хронична болест кај бубрезите. Кадмиумот е исто познат дека предизвикува значителна декалцификација на коските. Бидејќи плацентата целосно не го ограничува протокот на кадмиум, фетусот кај човекот е исто така под ризик.

Како резултат на високата концентрација на кадмиум која е регистрирана во Тиквешкото Езеро - околу 6.5 пати над акутниот степен на токсичност - може да се очекуваат сериозни ефекти врз акватичните организми и оние видови кои ги конзумираат. Ова е сериозен проблем на кој треба веднаш да се реагира.

Јагленороден диоксид

Јагленородниот диоксид (CO_2) во природните слатководни екосистеми се јавува главно како резултат на органско разлагање, како и од други извори, вклучително преку дифузија од атмосферата и респирација на растенијата и животните. Јагленородниот диоксид е есенцијална компонента при процесот на фотосинтеза кај растенијата, а го користат и некои бактерии.

Хемиското однесување на CO_2 во водата е добро проучено. Тоа е поврзано со вредностите на рН и присуството на карбонати, обично од варовници. Концентрацијата на јагленородниот диоксид во најголемиот број површински природни слатководни екосистеми се движи помеѓу 0 и 10 mg/l, иако вредностите на CO_2 можат драстично да се зголемат во одредени периоди (како што е на пример, масовна смртност кај фитопланктон). Општо прифатени, публикувани стандарди за природни слатководни екосистеми, по однос на концентрациите на CO_2 не постојат, меѓутоа, концентрациите со вредности поголеми од 10 mg/l не се пожелни за акватичните животни, особено за рибите, иако и овие концентрации можат да се

толерираат, доколку концентрациите на растворен кислород имаат високи вредности.

Нокната продукција на јагленороден диоксид како резултат на респирацијата на фитопланктонот има закиселувачки ефект и може драстично да ја промени вредноста на рН на водата кај водни биотопи со низок алкалинитет, бидејќи таму буферниот капацитет е слаб.

Презентираните податоци за CO_2 , се пресметани врз основа на еквилибриумот: Јагленороден диоксид-Бикарбонат-Карбонат, кој е добро познат и лесно пресметлив. Оваа формула е заснована на фактот дека при рН вредности поголеми од 8,34 во водни екосистеми каде што се присутни карбонатни јони, слободниот јагленород не се јавува во концентрации со одредливи вредности. Бидејќи рН вредноста на водата од Тиквешкото Езеро е повисока од 8.34, во вакви услови не постои можност за појава на слободен CO_2 .

Консеквентно на тоа, вредностите на CO_2 се под максималните дозволени вредности за акватичните организми. Оттаму, можеме да заклучиме дека по однос на концентрациите на CO_2 нема да се појават штетни еколошки ефекти во водите на езерото. Во претходните анализи на Р333, јагленородниот диоксид не бил мерен, поради што не може да се направи компарација со резултатите од оваа студија.

Хром

Хромот (Cr) е метал кој е широко распространет во земјината кора, и поседува комплексни хемиски особини, во животната средина. Хромот и неговите соли се употребуваат во цела низа на индустриски гранки, вклучително при штавење на кожи, во индустријата за бои, при производство на фунгициди и стакло. Тој се употребува и при производство на фотографии, легури на хром, хром метал, при хромирање на метални површини заради заштита од корозија и друго.

Во природата хромот се јавува во форма на оксиди од 2+ до 6+ валентна форма, при што способноста за реакција и степенот на токсичност кај секоја форма се различни. Во зависност од геолошкиот состав на одредено подрачје, подлогата и почвата можат да содржат одредени количества на хром, но во најголем број случаи во својата тривалентна (III) форма. Во природните површински слатководни екосистеми, односот помеѓу тривалентниот хром (III) и шествалентниот хром (VI) е условен од рН вредностите на водата, потоа од присуството на други оксидациони или редукциони компоненти, од формата на комплексите на тривалентниот хром (III), од содржината на нерастворливите соли на тривалентниот хром (III) и од вкупната концентрација на хромот. Оттаму не е редок случајот на поделни локалитети да се јават високи концентрации на шествалентниот хром (VI). Бидејќи солите на шествалентниот хром (VI) се многу повеќе растворливи во однос на солите на тривалентниот хром (III), шествалентниот хром (VI) е релативно мобилен во животната средина.

Концентрациите на вкупниот хром во природните површински слатководни екосистеми се со вредности кои се движат во дијапазон од 0,001 до 0,010 mg/l. Содржината на хромот во површинските води може да послужи како параметар за обемот на индустриската активност во одреден регион. Вообичаено е концентрациите на хромот во подземните води да се мали (помали од 0,001 mg/l).

Кај деведест проценти од реките во Европа, што биле предмет на мониторинг, концентрациите на хром се со вредности помали од 0,017 mg/l. Анализите правени на водите во Северна Америка покажуваат дека вредностите на вкупниот хром се движат во дијапазон од 0 до 0,04 mg/l, со просечна вредност од 0,005 mg/l.

Шествалентниот хром (VI) полесно се абсорбира во гастро-интестиналниот тракт, во однос на тривалентниот хром (III) и има способност да пенетрира низ клеточните мембрани, заради што се смета за потоксичен. Токсичноста на

тривалентниот хром (III) се намалува со зголемувањето на вредностите на вкупната тврдина на водата, додека токсичноста на шествалентниот хром се намалува со покачување на вредностите на рН и вкупната тврдина на водата (иако односите кај шествалентниот хром се помалку проучени).

ЕПА, односно EPA (U.S. Environmental Protection Agency) има утврдено два сета на стандарди за природните слатководни екосистеми по однос на дозволените концентрации на хром. Едниот сет ги утврдува стандардите за тривалентниот хром (III), вториот за шествалентниот хром (VI). Стандардите за тривалентниот хром (III) се изведени со дополнителни пресметувања во кои се вклучени вредностите на вкупната тврдина на водата и се прикажани на Табела 30. Стандардите за шествалентниот хром (VI) се дадени во апсолутни вредности од 0,016 mg/l за акутниот степен на токсичност и 0,011 mg/l за хроничниот степен на токсичност. Концентрациите со вредности над акутниот степен на токсичност не смеат да траат подолго од еден час, повеќе од еднаш, во текот на период од три години. Концентрациите со вредност над хроничниот степен на токсичност, не смеат да траат повеќе од четири дена, повеќе од еднаш, во текот на период од три години.

Светската здравствена организација - WHO (The World Health Organization) има утврдено стандард со максимална дозволена вредност на вкупниот хром од 0,05 mg/l кај водата за пиење.

Таб.30 Пресметани Акутен и Хроничен степен на токсичност според EPA стандарди за слатки води по однос на тривалентниот Хром (III) за водите во Тиквеш (врз основа на вредноста на вкупната тврдина на водата на анализираниите проби).

Акутен степен на токсичност	0.70 mg/l
Хроничен степен на токсичност	0.091 mg/l

Иако регистрираните вредности за вкупниот хром беа под пресметаните стандарди за хром (III), тие беа над акутните и хроничните стандарди за хром (VI). Сепак не е познат односот меѓу хром (III) и хром (VI) на локацијата од која е земена пробата. Во претходните анализи на Р333, концентрацијата на вкупниот хром беше регистрирана на многу ниско ниво. Тоа значи дека во последните 17 години има значително покачување на концентрацијата на хром. Дури и ако хром (III) кој е вообичаен и доколку е присутен нема да индицира еколошки проблеми, неопходни се истражувања кои ќе потврдат за кој вид на хром се работи.

Кондуктивитет

Едноставно кажано, кондуктивитетот или специфичната спроводливост, претставува мерка за способноста на водата да спроведува електричен тек. Оваа способност се должи на присуството на јони или наелектризирани партикули, растворени во водата. Секој јон има различна способност да спроведува електрицитет во зависност од својата растворливост, но како генерално, важи правилото: колку е поголема концентрацијата на јони, толку е поголем и кондуктивитетот. Високи вредности на кондуктивитет по правило се присутни кај еутрофните (богати со нутриенти) езера.

Кондуктивитетот е тесно поврзан со вредноста на вкупно растворените соли во водата и истите може да се пресметаат врз основа на вредноста на кондуктивитетот. Јони кои имаат влијание врз вредностите на кондуктивитетот во природните слатководни екосистеми се анјоните (негативно наелектризирани честички) вклучително: карбонати, хлориди, хидрооксиди, нитрати, фосфати и сулфиди, како и катјоните (позитивно наелектризирани честички) вклучително: алуминиум, калциум, водород, железо, магнезиум, калиум и натриум. Фактори кои влијаат врз кондуктивитетот на еден слатководен екосистем ги вклучуваат и следните карактеристики: геолошки состав на локалното подрачје, величина на водниот биотоп, дополнителни извори на јони, како што се: влевање на отпадни води, атмосферски талози, користење на води за иригација на околните

земјоделски површини, степенот на евапорација и степенот на бактерискиот метаболизам во хиполимнионот (води при езерското дно).

Дестилираната вода има вредност на кондуктивитет од $0,001 \mu\text{S}/\text{cm}$, додека кај водите од природните слатководни екосистеми вредностите на кондуктивитетот се движат помеѓу $0,02$ и $1,50 \mu\text{S}/\text{cm}$. По однос на вредностите на кондуктивитетот, не постојат публикувани, општо прифатени стандарди. Исто така, иако олиготрофните езера општо земено имаат пониска вредност на кондуктивитет од еутрофните езера, сепак не постојат широко прифатени критериуми за кондуктивитетот, кои се поврзани со одреден лимнолошки тип, па оттаму не може да се користат за одредена класификација.

Сегашната вредност од $1087 \mu\text{S}/\text{cm}$ која е добиена за Тиквешкото Езеро е за околу три пати поголема од претходната вредност од $346 \mu\text{S}/\text{cm}$ регистрирана од страна на РЗЗЗ. Ова покажува дека езерото е станато поеутрофно, најверојатно како резултат на зголемената количина на ѓубрива кои се внесуваат со испирањето на земјиштето, внесувањето на други нутриенти, или како резултат на концентрацијата на растворените соли заради сушата и евапорацијата.

Бакар

Бакарот (Cu) е црвеникав метал, во природата присутен во земјината кора, почвата, водата и воздухот. Во својата метална форма, бакарот се користи за производство на електрични кабли, бакарни плочи, бакарни цевки, кујнски садови и други метални производи. Бакарните соединенија најчесто се употребуваат во земјоделството, како средства за третирање на растителни габни заболувања или како алгициди. Соединенијата на бакарот се користат и како адитиви во хранителни производи, потоа во средствата за заштита на производи од дрво, кожа и текстил.

Концентрациите на бакар во езерата, реките и подземните води, главно се движат околу вредноста од $0,004 \text{ mg}/\text{l}$; сепак некои подземни води содржат повисоки нивоа на бакар. Природните езера и вештачки акумулации третирани со бакарни алгициди исто така можат да покажат зголемени концентрации на растворен бакар. Кај деведесет проценти од реките во Европа, кои биле предмет на мониторинг, концентрациите на растворен бакар во водата не ја надминуваат вредноста од $0,016 \text{ mg}/\text{l}$. Концентрациите на бакар во почвата се многу поголеми и тие главно се движат во дијапазон од 2 до $250 \text{ mg}/\text{l}$, иако во почви, кои се во непосредна близина на постројки за производство на бакар, концентрациите на бакар во почвата можат да достигнат и вредности до $7000 \text{ mg}/\text{l}$.

Бакарот претставува есенцијален нутриент, како за растенијата, така и за животните. Кај растенијата, бакарот ги поттикнува продукцијата на семето и оформувањето на растението, го потпомага формирањето на хлорофилот, а игра и битна улога во функционирањето на ензимите. Кај животните, бакарот е неопходен при формирањето на одредени телесни ткива, како и за правилно функционирање на повеќе битни ензимски системи.

Токсичноста на бакарот подеднакво е изразена како кај растенијата така и кај инвертебралните организми и рибите. Бидејќи токсичноста на бакарот се намалува пропорционално со зголемувањето на вредностите на вкупната тврдина на водата, EPA (U.S. Environmental Protection Agency) стандардите за природните слатководни екосистеми, мораат да се пресметуваат со вклучување на вредностите на вкупната тврдина на водата. Овие стандарди се прикажани на Табела 31.

Концентрации на бакар повисоки од акутниот степен на токсичност не смеат да траат повеќе од еден час, повеќе од еднаш, во текот на период од три години. Концентрации на бакар повисоки од хроничниот степен на токсичност не смеат да траат повеќе од четири дена, повеќе од еднаш, во текот на период од три години.

Таб.31 Пресметани Акутен и Хроничен ЕРА - стандарди за слатки води по однос на Бакарот во Заштитеното Подрачје "Тиквеш" (врз основа на вредноста на вкупната тврдина на водата на анализираниите проби)

Акутен степен на токсичност	0.017 mg/l
Хроничен степен на токсичност	0.011 mg/l

Светската здравствена организација WHO (The World Health Organization) има утврдено стандард за максимално дозволена концентрација на бакар во водата за пиење со вредност од 2 mg/l, меѓутоа ЕРА исто така дава дополнителен стандард со максимално дозволена вредност од 1 mg/l за органолептички ефекти. Обојување на водата се јавува при концентрации на бакар со вредности поголеми од 1 mg/l, додека при концентрации со вредности поголеми од 5 mg/l, бакарот и дава на водата една непријатна боја и горчлив вкус.

Како што може да се види од компарацијата на Табела 27 и 31, нивото на бакар регистрирано во рамките на оваа студија, е далеку над пресметаниот хроничен и акутен степен на токсичност. Дури и во претходните анализи на Р333, концентрацијата на бакар е над хроничниот степен на токсичност. Едноклеточните и кончестите алги, како и цијанобактериите, се посебно осетливи на ефектите од акутното ниво на токсичност, што вклучува редуција на фотосинтезата и растењето, губење на фотосинтетски пигменти, пореметување на регулацијата на калиум и смрт. Постои умерен потенцијал за биоаккумуляција на бакарот од страна на акватичните растенија, но не и негова зголемена концентрација.

Бакарот не се био-акмулира во значајни количини во слатководните риби кои се конзумираат, но се акумулира во мекотелите. Кај птиците, токсичните ефекти вклучуваат редуцирано растење, намалена продукција на јајца и абнормалности во развојот. Иако цицачите не се толку осетливи на токсичноста на бакарот како акватичните организми, токсичноста кај нив е регистрирана кај голем број на видови. Од несаканите ефекти регистрирано е цироза на црн дроб, некроза на бубрези и мозок, гастроинтестинални пореметувања, низок крвен притисок и смртност на плодот (фетусот).

Заради многу високите концентрации на бакар регистрирани во Тиквешкото Езеро, околу 1,5 пати над акутниот степен на токсичност треба да се очекуваат сериозни негативни ефекти врз акватичните организми и оние видови кои со нив се хранат. Како и кај кадмиумот, ова е проблем кој треба без одлагање да се проучи.

Железо

Железото (Fe) е вториот најраспространет метал во земјината кора, проценет на околу 5%. Во природата железото ретко се среќава во својата елементарна форма. Тоа е најчесто во форма на железни оксиди, но често е комбинирано со други оксидни и сулфурни компоненти. Во природните површински слатководни екосистеми, концентрациите на железо најчесто се во рамките на вредностите помеѓу 0,05 и 0,2 mg/l, иако поретко можат да се сретнат и концентрации со вредности помеѓу 0,5 и 50 mg/l.

Железото и неговите компоненти се користат како материјали за различни типови на конструкции, за цевки, во индустријата на бои и пластика, за обојување на хранителни продукти и како коагуланти при третирање на водата. Железото е еден од основните микроелементи потребни за растенијата и животните. Тоа се содржи во хемоглобинот на крвта кај животните а кај растенијата е неопходно за продукцијата на хлорофилот. Кај некои води, железото може да биде лимитирачки фактор за развојот на алгите и други растителни видови, особено во услови на висок алкалитет.

Американската агенцијата за заштита на животната средина ЕРА (U.S. Environmental Protection Agency) има утврдено стандард за максимално дозволена концентрација на железото во природните слатководни екосистеми чија вредност изнесува 1,0 mg/l. Светската здравствена организација WHO (The World Health Organization) не утврдува строги стандарди по однос на концентрациите на железо

во водата за пиење, препорачувајќи дека концентрациите со вредности од 1 до 3 mg/l, се прифатливи во водата за пиење, доколку таа вода потекнува од бунарски ресурси со анаеробни услови. При концентрации со вредности поголеми од 0,3 мг/л, железото предизвикува промена на вкусот на водата, а таа не е погодна ниту како вода за перење, затоа што остава флеку на алиштата, ниту пак за санитарна употреба, затоа што остава флеку врз санитарните уреди во купатилата. Промена на бојата на водата и зголемување на вредностите на турбидитетот можат да се јават и при концентрации со вредности помали од 0,3 mg/l.

Регистрираните вредности на железо во рамките на оваа студија беа под пропишаните стандарди. Сепак врз основа на претходните податоци од РЗЗЗ, се покажува покачување на концентрациите на железо во изминатите 17 години. Нејасно е зошто ова се случува, но не се предвидуваат некакви еколошки проблеми.

Олово

Оловото (Pb) е најчест елемент од тешките метали, присутен во земјината кора, со просечна концентрација од 13 mg/kg. Во животната средина присуството на оловото се манифестира преку загадувања на водите и воздухот како резултат на антропогени активности. Оловото масовно се употребува во производството на оловно-киселински акумулатори, корозивни инхибитори, муниција, изработка на легури, адитиви за горива, оловни цевки и во индустријата за бои.

Кај деведесет проценти од реките во Европа кои биле предмет на мониторинг, максималните концентрации на олово се со вредности помали од 0,011 mg/l. Анализите правени во слатководните природни екосистеми во Северна Америка укажуваат дека концентрациите на олово се со вредности од 0,001 до 0,18 mg/l, со просечна вредност од 0,0026 mg/l. Во развиените земји, концентрациите на олово во животната средина се во фаза на опаѓање, благодарение на употребата на безоловни горива и построгата контрола на загадувањето на воздухот.

Како и во случајот со неколкуте други метали, степенот на акутната токсичност на оловото врз акватичните организми е во зависност од вкупната тврдина на водата. Како резултат на тоа, дополнителни пресметувања мораа да бидат изведени за да се добијат акутните и хроничните стандарди на токсичност (Табела 32).

Концентрациите на олово со вредности поголеми од акутниот степен на токсичност не смеат да траат подолго од еден час, повеќе од еднаш, во текот на период од три години. Концентрации на олово со вредности поголеми од хроничниот степен на токсичност не смеат да траат подолго од четири дена, повеќе од еднаш, во текот на период од три години.

Таб.32 Пресметани Акутен и Хроничен ЕРА - стандарди за слатки води по однос на Оловото во Заштитеното Подрачје "Тиквеш" (врз основа на вредноста на вкупната тврдина на водата на анализираните проби)

Акутен степен на токсичност	0.084 mg/l
Хроничен степен на токсичност	0.0033 mg/l

Стандардот на Светската здравствена организација WHO (The World Health Organization) по однос на концентрациите на оловото во водата за пиење, предвидува максимално дозволена вредност од 0,01 mg/l. Оловото е силен токсикант што се акумулира во коските и го напаѓа нервниот систем. Малолетни деца на возраст помала од 6 години и бремени жени се најосетливи на токсичните ефекти. Сепак, луѓето во најголема мера се изложени на негативните ефекти на оловото со контаминација преку јавните водоводни системи.

Како и во случајот со кадмиумот и бакарот, сегашните проби од Тиквешкото Езеро, покажуваат концентрација на олово над акутниот и хроничниот степен на токсичност (околу 1.4 пати над акутниот степен на токсичност). Во претходните анализи на РЗЗЗ, нивото на олово е една десетина од сегашната концентрација.

Тоа значи дека за последните 17 години, концентрацијата на олово е десет пати зголемена.

Оловото растворено во вода, негативно влијае на алгите, инвертебратите и рибите. Покаченото ниво на олово кај растенијата може да го редуцира растењето, фотосинтезата, митозата и абсорпцијата на вода. Иако оловото се биоакумулира во алгите, макрофитската вегетација и бентосните организми, неорганската форма на овој метал не се јавува во зголемени концентрации кај организмите (биомагнификација).

Оловото неповолно влијае врз размножувањето на инвертебратите, а кај водоземците предизвикува губење на натриум и проблеми во развојот. Риби кои се изложени на високи концентрации на олово, покажуваат широка лепеза на несакани ефекти, вклучително невролошка и мускулна дегенерација, инхибиција на растењето, смртност, репродуктивни проблеми и парализа. Кај птиците и цицачите, труењето со олово го оштетува нервниот систем, бубрезите и црниот дроб, а предизвикува и стерилитет, ретардираност во развојот и негативни ефекти на крвната слика.

Со оглед на регистрираните високи концентрации на олово во Тиквешкото Езеро, треба да се очекуваат сериозни ефекти врз акватичните организми и поврзаните со нив предатори. Високите концентрации на олово се сериозен проблем на кој треба веднаш да се реагира.

Магнезиум

Магнезиумот (Mg) според застапеноста во земјината кора се наоѓа на осмо место. Во природата не се среќава во својата елементарна форма, туку најчесто во форма на оксид, карбонат или силикат, често во комбинација со калциумот. Магнезиумот главно се користи како лесен структурен материјал и при изработка на легури, потоа како компонента во светлечките ракети и запаливи средства. Двете основни магнезиумски руди се доломитниот варовник ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) и магнезитот (MgCO_3).

Магнезиумот е есенцијален елемент како за растенијата, така и за животните. Кај растенијата е присутен како составна компонента на хлорофилот а делува и како преносител на фосфорот. Кај вертебралните организми магнезиумот е сконцентриран главно во коските. Меѓутоа, тој е неопходно потребен и како катализатор за низа биохемиски реакции, вклучително и создавањето на протеини.

По однос на концентрациите на магнезиум за природните слатководни екосистеми, не постојат општо прифатени публикувани стандарди. Анализите направени во природните слатководни екосистеми во Северна Америка, укажуваат дека концентрациите на магнезиумот се со вредности од 1,2 до 9,1 mg/l или повеќе.

Магнезиумот исто така учествува во вкупната тврдина на водата (за која подолу ќе дискутираме). Концентрациите на магнезиум во Тиквешкото Езеро се на ниско и нормално ниво, така што не се очекуваат никакви еколошки проблеми од неговата концентрација. Во претходните анализи на РЗЗЗ, не е детектирано присуство на магнезиум. Од тие причини, неможе да се направи компарација.

Манган

Манганот (Mn) е еден од позастапените метали во земјината кора, кој обично се јавува заедно со железото. Манганот и неговите соединенија првенствено се користат во металургијата при производство на железо, челик, легури, потоа при производство на батерии, стакло и светлечки ракети. Калиум перманганат се користи како оксидант при производство на средства за чистење, за белење и дезинфекција и за многу други намени.

Концентрациите на манганот во природните слатководни екосистеми се движат во рамките на вредностите од 0,001 до повеќе од 0,6 mg/l, со исклучок на неколку езера во Јужна Шведска, каде што концентрациите достигнуваат вредности

до 0,85 mg/l. Во води со аеробни услови, повисоките концентрации се поврзани со индустриско загадување. Во контаминирани подземни води концентрациите можат да се движат со вредности до 1,3 mg/l (при неутрална pH вредност на водата), па се до 9,6 mg/l (при пониски pH вредности на водата). Води со концентрации на манганот чии вредности се поголеми од 0,1 mg/l, не се погодни за пиење затоа што имаат непријатен вкус.

Манганот е еден од есенцијалните микроелементи кај растенијата и животните, кој е неопходно потребен за синтеза на ензимите. Кај животните, тој игра улога и при синтеза на холестеролот, хемоглобинот и други соединенија.

За природните слатководни екосистеми не постојат утврдени стандарди по однос на концентрациите на манганот во водата. Светската здравствена организација WHO (The World Health Organization) има утврдено стандард за водата за пиење, според кој максимално дозволената концентрација на манганот не смее да ја надмине вредноста од 0,4 mg/l.

Вредностите регистрирани во Тиквешкото езеро се далеку под овој стандард. Дополнително, во претходните анализи на P333, регистрираното ниво на манган е многу слично. Оттаму, не се очекуваат никакви еколошки проблеми со манганот.

Нитрит

Нитритот (NO_2^-) е јон што се јавува во природните води и претставува интермедијален продукт кој се формира преку процесите на нитрификација и денитрификација. При процесот на нитрификација, амониум јоните (NH_4^+) преку дејството на бактериите, прво се конвертираат во нитрит јони (NO_2^-) а потоа во нитрат јони (NO_3^-). Во анаеробни услови се јавува денитрификација, конвертирајќи ги нитритните јони (NO_3^-) прво во нитритни јони (NO_2^-) а потоа во молекуларен азот, азотен оксид или во амониум јони. Нитритниот јон содржи азот со релативно нестабилен оксидационен статус и во природните слатководни екосистеми богати со кислород тој брзо оксидира и преоѓа во нитратен јон. Тој исто така може да биде користен директно од некои растенија.

Извори на азот како што се атмосферата, отпадни води, неоргански ѓубрива, емисија од автомобилски издувни гасови и природна минерализација на почвените органски материји обезбедуваат суровина за продукција на нитритни јони. Бидејќи нитритните јони се нестабилни, нивната забележителна појава во природните слатководни екосистеми веднаш укажува на отпадни канализациони води. Нитритите се познати дека сезонски варираат, при што вообичаено повисоки нивоа се присутни во зимските месеци (кога бактериите се помалку активни).

Во природните површински слатководни екосистеми во САД, концентрациите на нитритни јони покажуваат вредности со дијапазон од 0,001 до 0,02 mg/l, освен во загадените води. Концентрациите на нитритните јони во природните подземни води во САД не ја надминуваат вредноста поголема од 0,01 mg/l.

Нитритниот јон е токсин кој предизвикува трансформација на хемоглобинот од крвта кај рибите и цицачите во метемоглобин, кој го редуцира транспортот на кислородот. Во одредени услови, во гастро-интестиналниот тракт на одделни организми може да дојде до конвертирање на нитратните јони во нитритни, при што се јавува нитритно труење. Ваквото труење води до појава на "цијаносис" (плава боја на кожата) и доколку не се третира, доведува до смрт од задушување.

Иако не постојат општо прифатени публикувани стандарди по однос на концентрациите на нитритните јони за природните слатководни екосистеми, проучувањата на ова поле покажуваат дека салмонидните риби можат да бидат сериозно загрозени при концентрации со вредности повисоки од 0,06 mg/l, додека кај топловодните риби, концентрациите не смеат да ја надминат вредноста од 5 mg/l. Овие високи вредности многу ретко се среќаваат во природните слатководни екосистеми.

Стандардот за вода за пиење во САД, по однос на концентрацијата на нитрит јоните е утврден на максимална вредност од 1 mg/, додека Светската здравствена организација (WHO) утврдува стандарди за: акутен степен на токсичност со вредност од 0,9 mg/ и за хроничен степен на токсичност со вредност од 0,06 mg/. Води за пиење со вредност од 1 mg/, би биле силно загадени и неприфатливи за природните слатководни екосистеми и акватичните организми.

Концентрациите на нитритните јони регистрирани во оваа студија, се далеку под прагот на токсичност за топловодните и салмонидните риби. Од еколошка гледна точка, нема други проблеми со нитритните – азотни јони. Во претходните анализи на РЗЗЗ, не е регистрирано присуство на нитрити, па оттаму неможе да се направи било каква компарација.

Кислород (растворен)

Двата главни извора на растворен кислород (O_2) во водата се атмосферата, од каде што директно со дифузија преку процесот на аерирање во водата се раствора атмосферскиот кислород и вториот извор се водните растенија (главно фитопланктонот) кои преку процесот на фотосинтеза продуцираат кислород. Кислородот што навлегува од атмосферата во површинските слоеви на водата понатаму се дистрибуира низ водените маси, преку струењата на водата и брановите кои се јавуваат како резултат на дејството на ветерот. Растворливоста на кислородот во слатките води е изразена со математичка функција во која се вклучени температурата на водата и атмосферскиот притисок (детерминиран од надморската височина и времето). Растворливоста на кислородот во водата се намалува со покачувањето на температурата на водата. При атмосферски притисок од една атмосфера и температура од $0^\circ C$ растворливоста на кислородот во слатките води ја достигнува вредноста од 14,16 mg/l, додека при температура од $35^\circ C$, растворливоста на кислород ја достигнува вредноста од 7,04 mg/l. Оттаму, сезонските варијации се редовна појава.

Концентрациите на кислород во природните слатководни екосистеми флукутира, понекогаш во голема мера, во рамките на едно деноноќие (период од 24 часа). Преку ден, растенијата преку процесот на фотосинтеза продуцираат кислород во трофогената или фотичната зона (зона на светлосна пенетрација), со максимална концентрација на растворен кислород во попладневните часови. Респирацијата од страна на растенијата и животните, како и аеробното разлагање на органските материи од страна на бактериите, во извесна мера го редуцираат ова количество на растворен кислород, но продукцијата вообичаено, во голема мера ја надминува консумацијата. Преку ноќ, респирацијата и разлагањето на органските материи го трошат растворениот кислород, при што најниските концентрации на растворен кислород во природните слатководни екосистеми се јавуваат во периодот кога изгрева сонцето.

Преку ден, најголем дел од површинските природни слатководни екосистеми одржуваат барем 70% од вредноста на кислородна заситеност, со чести појави на презаситеност. Во зависност од густината на планктонот и останатите акватични организми, ноќните концентрации на растворен кислород се редуцираат до 25% од вредноста на заситеност а често и помалку, при што се јавува кислороден стрес. Во води со висока густина на фитопланктонот, при продолжен период на облачно и мирно (без ветрови) време, консумацијата на растворениот кислород може да ја надмине вредноста на продукцијата, при што исто така се јавува кислороден стрес. Во екстремни случаи, може да се јави периодичен помор на акватични организми. Пониските концентрации на растворен кислород можат да бидат толерирани од рибите, доколку концентрациите на растворен јагленороден диоксид се исто така мали.

Американската Агенција за заштита на животната средина - EPA (U.S. Environmental Protection Agency) има утврдено два сета на стандарди по однос на

концентрациите на растворен кислород во природните слатководни екосистеми. Едниот сет на стандарди се однесува за организми кои предпочитаат ладни води (ладноводни), вториот за топоводни организми. Критериумите зависат и од животниот стадиум на организмите.

Таб.33 EPA Стандарди за растворен кислород во водата

Критериум		30-дневна средна вредност	7-дневна средна вредност	7-дневна минимална вредност	1-дневна минимална вредност
Ладноводни и Видови	Почетни животни фази ¹	Нема критериум	9.5 (6.5) mg/l ²	Нема критериум	8.0 (5.0) mg/l ²
	Останати животни фази	6.5 mg/l	Нема критериум	5.0 mg/l	4.0 mg/l
Топловодни и Видови	Почетни животни фази ¹	Нема критериум	6.0 mg/l	Нема критериум	5.0 mg/l
	Останати животни фази	5.5 mg/l	Нема критериум	4.0 mg/l	3.0 mg/l

¹ Ги вклучува сите ембрионални и ларвални фази од животниот циклус, како и сите јувенилни форми до 30 дена после изведувањето.

² Првата дадена вредност се однесува на концентрацијата на кислород во водениот столб, за да се достигне потребната концентрација на кислород во водата помеѓу песокот и чакалот (дадена во заграда) каде што се полага икрата. За видовите чии почетни фази од животниот циклус се изложени директно на водата од водениот столб се однесува првата вредност.

Во периодот на земање на пробата од Тиквешкото Езеро, водата беше заситена со растворен кислород, најверојатно како резултат на високиот степен на фотосинтеза од страна на абундантниот фитопланктон. Во претходните анализи од Р333, кислородот не е мерен, па оттаму неможе да се направи компарација. Нивото на растворен кислород регистриран во рамките на оваа студија, е во склад со нормалното, летно ниво и не индицира било какви еколошки проблеми.

рН - вредност

Вредноста на рН ја одразува активноста на водородните јони во водата. Таа се користи да се утврди киселоста или алкалноста на средината, рангирана на скала од 1,0 до 14,0 единици. Пониските вредности укажуваат на киселост на средината, додека повисоките - алкалност. Вредноста на рН од 7,0 единици, изразува неутрална средина.

Во природните слатководни екосистеми рН вредноста е под влијание на низа фактори, вклучително локалниот геолошки состав на подлогата, буферниот капацитет на акватичниот биотоп, бројноста и составот на акватичните организми (кои влијаат врз продукцијата на јагленороден диоксид), кисели дождови, температура и редица други фактори. Во најголем број на природни слатководни екосистеми, рН вредноста е контролирана со односот на еквилибриум помеѓу: "јагленороден диоксид-бикарбонат-карбонат", како што е претходно дискутирано. Кај најголемиот број природни слатководни екосистеми, просечните рН вредности се движат во дијапазон помеѓу 6,5 - 8,5 единици, иако се познати и екстремни случаи со рН вредности од 1,7 и 12,0 единици.

Како што споменавме понапред, рН вредноста на водата има влијание врз токсичноста на одредени соединенија (како што е на пример амонијакот) и врз продукцијата на други (како на пример сулфур водородот). Таа има влијание и врз достапноста на нутриентите, како и врз растворливоста на металните соединенија (како тие на арсенот, манганот и цинкот) што се присутни во седиментите на дното. Најголем дел од акватичните организми, претпочитаат рН вредности во опсег помеѓу 6,5 и 8,0.

Според стандардите на Американската агенција за заштита на животната средина – EPA (U.S. Environmental Protection Agency), дозволените вредности на рН за природните слатководни екосистеми се движат во рамките на вредностите од 6,5 до 9,0 единици. Во оваа студија, рН вредноста на водата во Тиквешкото Езеро изнесуваше 9.3, и е повисока од вредноста (8.1) која е претходно регистрирана од страна на Р333. Едно од можните објаснувања за оваа промена е едноставно дневното варирање. Во природните слатководни екосистеми рН вредноста е

обично најниска во зори, а највисока на самрак. Опсегот на флукуациите е зголемен во летните месеци, кога продукцијата на фитопланктонот е најголема. Како резултат на тоа, разликата од 1.2 единици регистрирана помеѓу добиената вредност од Р333 и сегашната рН вредност е во рамките на нормалната дневна варијабилност.

Фосфат (Ортофосфат)

Приближно 0,12 проценти од земјината кора ја сочинува фосфорот. Во природата тој никогаш не се среќава во својата елементарна форма, туку најчесто во форма на фосфат. Фосфорот претставува есенцијален метаболички нутриент, кој ја регулира продуктивноста во природните слатководни екосистеми. Утврдено е дека тој претставува клучен лимитирачки нутриент во најголем број слатководни екосистеми. Како резултат на човековите активности, во природните екосистеми се внесуваат дополнителни количества на фосфор, преку употреба на детергенти, вештачки ѓубрива и отпадни води.

Растворливите во вода ортофосфатни јони (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} и PO_4^{3-}) се најчестите а воедно и најпрости форми на фосфорот во водата. Фосфорот е присутен и во форма на неоргански полифосфати, како и во органските соединенија. Овие форми можат да бидат трансформирани во форма на ортофосфати преку бактериско разлагање. Растворливите ортофосфати се лесно прифатливи за растенијата.

Концентрациите на растворлив ортофосфатен фосфор во природните слатководни екосистеми, по правило се релативно ниски, со вредности кои се движат помеѓу 0,005 и 0,02 mg/l. Тие ретко ја надминуваат вредноста од 0,1 mg/l, дури и во силно еутрофни води. Вкупните концентрации на фосфор во природните слатководни екосистеми, генерално земено, не ја надминуваат вредноста од 1 mg/l. Растворливоста на ортофосфатите е во корелација со рН вредноста на водата и концентрацијата на калциумовите јони. Со покачувањето на вредностите на рН и калциумовите јони, растворливоста на ортофосфатите се намалува. Исто така постои еден однос на еквилибриум помеѓу концентрациите на ортофосфатите во водата и во милта.

Бидејќи фосфорот е лимитирачки метаболички фактор, неговото зголемено присуство во природните слатководни екосистеми е пропратено со зголемена фитопланктонска продукција. Како што напоменавме понапред, во зависност од приликите, оваа ситуација може да биде пожелна или непожелна. Прекумерната фитопланктонска продукција води кон понатамошна еутрофикација, нарушување на режимот на растворениот кислород во водата, се менува естетиката на акватичниот екосистем и предизвикува непријатен вкус и боја на водата.

Стандардите на Американската агенција за заштита на животната средина - EPA (U.S. Environmental Protection Agency) по однос на вкупните концентрации на фосфатен фосфор во природните слатководни екосистеми се утврдени со намера да се контролира еутрофикацијата, преку лимитирање на растителната и животинската компонента на едно еколошки прифатливо ниво.

Стандардот за природните езера и вештачки акумулации утврдува максимално дозволена вредност на вкупниот фосфатен фосфор од 0,025 mg/l. Стандардот за потоците што се влеваат во езерата и вештачките акумулации, утврдува максимално дозволена вредност од 0,05 mg/l.

Како што може да се види од резултатите презентирани во Табела 27, концентрацијата на ортофосфатниот фосфор во Тиквешкото Езеро е од 3.5 пати повисока од стандардите за вкупен фосфатен-фосфор за езера и вештачки акумулации, што укажува на високо еутрофен систем.

Абнормално високото ниво на фосфор во системот на Тиквешкото Езеро, ќе резултира со евентуално зголемување на фитопланктонската продукција, еутрофикација, локализирана потрошувачка на кислород и можна смртност кај

рибите. Во претходните анализи на РЗЗЗ, не е регистриран фосфат, што значи дека од 1992 година има значително зголемување на фосфатот во Тиквешкото Езеро.

Сулфид

Сулфидот (S^{2-}) е една од анјонските форми на сулфурот. Сулфурот во форма на сулфиди, сулфати и елементарен сулфур, сочинува околу 0,03 проценти од земјината кора и е проценет како девети најзастапен елемент во универзумот. Сулфурот е најзастапен конституент на минералите на земјата, после кислородот и силициумот. Сулфидни руди на бројни метали како: бакар, железо, олово, жива и цинк, комерцијално се експлоатираат.

Природните слатководни екосистеми содржат малку растворливи сулфидни соединенија, при што железните и водородните сулфиди се најчести. Како резултат на високата рН вредност регистрирана во Тиквешкото Езеро, сулфидот детектиран во водната проба, најверојатно потекнува од сулфурниот водород (H_2S). Сулфурниот водород (H_2S) е токсичен за акватичните организми само во својата гасовита состојба. Сулфур водородниот гас се јавува како резултат на бактериското разлагање на органските материи во анаеробни услови и на водата и дава мирис на "расипано јајце". Во води кои се добро аерирани сулфур водородот релативно брзо се оксидира и се трансформира во форма на сулфат. Оттаму концентрациите на сулфур водород во аеробни слатководни биотопи, вообичаено се многу ниски, доколку нема загадувања со отпадни води.

Пропорцијата помеѓу гасовитата, во однос на растворливата во вода форма на сулфур водород е условена од рН вредноста на водата, а во помала мера и од температурата на водата. При рН вредности и температури регистрирани во Тиквешкото Езеро, водната проба има помалку од 1% од токсичната форма на сулфур водород (или $< 0.0001 \text{ mg/l}$). Иако нема утврден акутен стандард на токсичност, хроничните ЕРА стандарди за гасовит сулфурен водород (H_2S) е 0.002 mg/l . Следствено на тоа, сегашната концентрација на (H_2S) во езерото е доста подолу од ЕРА стандардот. Оттаму, не се предвидуваат штетни еколошки ефекти од сулфидот, освен доколку се зголеми неговата концентрација.

Суспендирани материи

Вкупно суспендираните материи (BCM) или (Total suspended solids - TSS) се дефинирани како вредност на сува биомаса на суспендирани материи (изразена во mg/l), при што се опфатени само партикулите кои лебдат во водата со величина поголема од $0,001 \text{ mm}$. Во рамките на овој параметар се вклучени: партикули од мил и глина, екскременти, хранителни партикули, фитопланктон, зоопланктон, дебрис и други снегулковидни материи кои се доволно лесни за да не се исталожат, а се присутни во суспензијата на водениот столб на неодредено време. Вкупното количество на суспендирани материи е поврзано со турбидитетот (заматеноста) на водата, но корелацијата не е дефинирана, при што секоја проба има свои специфичности.

Концентрациите на BCM се под индиректно влијание на факторите кои ја зголемуваат продукцијата на фитопланктонот (како што се температурата, светлината и присуството на фосфор) и под директно влијание на силни дождови и ерозија. Притоа се јавуваат годишни, сезонски а понекогаш и дневни варирања.

Високи концентрации на суспендирани материи (поголеми од 15 mg/l) можат да предизвикаат оштетувања на шкргите кај акватичните организми, респираторни проблеми и редукција на прирастот кај некои видови риби, како што се пастрмките (*Salmo spp.*), кои бараат чисти, богато аерирани води. Поситните партикули (помали од $0,02 \text{ mm}$) нанесуваат најголеми штети. Други видови на риби, како што е крапот се релативно отпорни на високи концентрации на суспендирани материи. Во природните води, концентрацијата на суспендирани материи се намалува преку нивно таложење.

Суспендираните материји ја абсорбираат топлината и на тој начин можат да влијаат врз покачувањето на температурата на водата а со тоа и врз намалување на концентрациите на растворен кислород во водата. Со таложее, суспендираните материји го препокриваат дното на водниот биотоп, прекривајќи ги инвертебратните бентосни заедници и леглата за мрестеење на рибите. Од друга страна, прекумерни депозити на органска материја можат да предизвикаат еколошки дис-баланс, преку фаворизирање на поедини инвертебртни видови, како што се црвите.

Бидејќи суспендираните материји ја редуцираат пенетрацијата на светлината низ водниот столб, Американската агенција за заштита на животната средина има утврдено стандард за максимално дозволено количество на суспендирани материји во водата, врз основа на степенот на редукција на продирањето на светлината низ водениот столб. Во стандардот се вели дека “наталожените и суспендирани материји не треба да ја редуцираат длабочината од компензациската точка за фитосинтетска активност повеќе од 10% од сезонски утврдените норми за акватичниот жив свет”. Со други зборови, нивото на длабочина на водата на кое продукцијата на кислородот е еднаква на неговата потрошувачка, не смее да се подигне кон површината на водата за повеќе од 10%, како резултат на засенувачките ефекти предизвикани од суспендираните материји.

За утврдување на овој ЕПА-стандард, потребни се континуирани анализи на концентрациите на растворен кислород на повеќе нивоа од водениот столб за подолг период, што не беше временски изводливо во рамките на анализите за оваа студија.

Регистрираните вредности во рамките на оваа студија во Тиквешкото Езеро беа под 15 mg/l, вредност која според литературните податоци не предизвикува штета, така што веројатно нема потреба од загриженост.

Сепак, претходните резултати од Р333 (116 mg/l), може да претставуваат потенцијална опасност. Се покажува дека со тек на време постои значително варирање на суспендираните материји, кое е најверојатно резултат на испирање и внесување на седименти со дождовите, или други сезонски случувања. Високото ниво на фитопланктонска продукција може исто така да предизвика висока вредност на суспендираните материји.

Вкупно растворени материји

Вкупно растворените материји (BPM) или Total dissolved solids (TDS) е термин кој се употребува да го изрази вкупното количество на неоргански соли и малите количества на органска материја растворени во водата. Примарни компоненти на BPM се анјони на карбонати, хлориди, нитрати и сулфати како и катјони на калциум, водород, магнезиум, калиум и натриум. Најголемиот дел од колоидните партикули исто така се вклучуваат во мерењата на BPM. Бидејќи BPM се во корелација со кондуктивитетот, факторите кои влијаат врз концентрациите на BPM се слични на тие што влијаат врз вредностите на кондуктивитетот.

Концентрациите на BPM во природните слатководни екосистеми покажуваат вредности кои се движат во дијапазон од 30 до 6000 mg/l. Вкупно растворените материји делуваат врз осморегулацијата (балансот вода/соли во клетката) кај акватичните организми. Организмите кои се соочени со многу ниски или многу високи вредности на BPM можат да изумрат како последица на хемиски дис-баланс во нивните телесни течности. Високите вредности на BPM делуваат и врз прозирноста на водата.

За природните слатководни екосистеми, по однос на концентрациите на BPM не постојат строго утврдени стандарди. Светската здравствена организација има утврдено стандард за водите за пиење со вредност од 1000 mg/l.

При концентрации со вредност од 5000 mg/l (5‰), водата веќе се смета за бракична и не се препорачува за консумирање. Вредностите на BPM регистрирани

во Тиквешкото Езеро, не укажуваат на било каков еколошки проблем. Во претходните анализи на РЗЗЗ, вкупно растворените материји не се мерени, така што неможе да се направи компарација со овие вредности.

Вкупна тврдина на водата

Вкупната тврдина на водата може да се дефинира и како вкупна концентрација на растворени алкални јони (изразени како mg/l еквивалент на калциум карбонат- CaCO₃). Во нормални прилики тврдината на водата ја сочинуваат само калциум и магнезиум јоните, но во одредени случаи можат да бидат вклучени и јони на бакар, железо, манган и уште неколку други метали. Води што содржат високи концентрации на алкални јони се нарекуваат "тврди води".

Калциум и магнезиум јоните во природните слатководни екосистеми главно се резултат на геолошкиот состав на локалното подрачје. Високи концентрации обично се среќаваат во подрачја каде што во подлогата преовладуваат варовнички карпи или како последица од исфрлање на јаловина од рударски ископи. Делувањето на концентрациите на вкупната тврдина на водата врз акватичните организми повеќе е резултат од дејството на самите јони што ја предизвикуваат тврдината, отколку самата тврдина како таква, иако понапред беше укажано на фактот дека зголемените вредности на тврдината на водата ја редуцираат токсичноста на одредени метали.

Тврдина на вода, како резултат на калциум-концентрации со вредност од 250 mg/l, во природни слатководни екосистеми е многу вообичаена појава, но концентрации со вредност од 500 mg/ се многу ретки. Тврдина на вода, како резултат на магнезиум-концентрации, во природните слатководни екосистеми главно покажува вредности од 40 до 400 mg/. Податоците за тврдина на водата во рамките на оваа студија се прикажани во Табела 34. Водите кај кои вкупната тврдина покажува вредности помеѓу 150 и 300 mg/ се сметаат за "тврди води", додека водите со вредности на вкупната тврдина поголеми од 300 mg/ се сметаат за "многу тврди води".

Таб.34 Вкупна тврдина на водата со пресметани вредности за Калциумова и Магнезиумова тврдина на водата (како CaCO₃ еквиваленти)

Калциумова Тврдина на водата ¹	118 mg/l
Магнезиумова Тврдина на водата ²	10 mg/l
Вкупна Тврдина на водата (сума од Ca и Mg тврдина)	128 mg/l

¹ Вредност детерминирана со одземање на вредноста за Магнезиумова Тврдина на водата од вредноста за Вкупната Тврдина на водата.

² Вредност конвертирана во CaCO₃ еквивалент, врз основа на анализираната концентрација на Магнезиум метал.

По однос на вкупната тврдина на водата не постојат утврдени стандарди за природните слатководни екосистеми. Светската здравствена организација има утврдено стандард за водите за пиење, по однос на вкупната тврдина на водата, чија максимално дозволена вредност изнесува 500 mg/.

Вредноста на вкупната тврдина на водата, регистрирана во Тиквешкото Езеро, не треба да има негативно еколошко влијание. Во претходните анализи на РЗЗЗ, вкупната тврдина на водата не е мерена, така што неможе да се направи компарација со овие вредности.

Турбидност (заматување)

Турбидноста е мерка за чистота на водата и е во тесна корелација со концентрацијата на суспендираните материји. Во тој поглед, таа покажува сличност со вкупно суспендираните материји. Меѓутоа, додека вкупно суспендираните материји (ВСМ) претставуваат мерка за количеството на биомасата, турбидноста претставува мерка за оптичкиот капацитет на водата за расфрлање и абсорпција на светлината, наспроти нејзината праволиниска трансмисија низ водениот столб. Малите партикули (помали од 0,01 mm) се најнефективни во расфрлувањето на

светлината. Турбидноста на водата вообичаено се изразува во нефелометрички единици на турбидност (НЕТ) или Nephelometric turbidity units (NTU).s.

Врз вредноста на турбидноста имаат влијание како суспендираните, така и растворените материји во водата. Партикулите кои влијаат врз турбидноста на водата се веќе опишани во поглавјето за "Вкупно суспендирани материји" во рамките на оваа студија. Ефектите од зголемените вредности на турбидноста на водата врз акватичните организми се исто така веќе опишани во посоченото поглавје.

По однос на турбидноста на водата, за природните слатководни екосистеми, не постојат строго утврдени стандарди, што е и разбирливо, ако се земе во предвид фактот дека вредностите на турбидитет до 100 НЕТ, не предизвикуваат штетни ефекти кај рибите.

Светската здравствена организација препорачува вредностите на турбидност кај водите за пиење да не бидат поголеми од 5 НЕТ. Американската агенција за заштита на животната средина има утврдено стандард за водите за пиење со вредност од 1 НЕТ, која треба да е присутна во 95% од пробите, додека во 5% од пробите вредноста може да се движи до 5 НЕТ. Строгиот ЕПА стандард за водата за пиење е резултат на фактот што водите со суспендирани партикули потешко се дезинфицираат.

Вредноста регистрирана во оваа студија не е поголема од 100 НЕТ, па оттаму еколошки проблеми поврзани со турбидноста не треба да се очекуваат. Во претходните анализи на РЗЗЗ, турбидноста не е мерена, така што неможе да се направи компарација со овој резултат.

Температура

Температурата на водата е значаен фактор кој има влијание и врз останатите параметри, како што се количеството на растворен кислород во водата, концентрациите на амонијак во водата, како и степенот на бактериското разлагање на органските материји. Рибите, инсектите, фитопланктонот, зоопланктонот и останатите акватични организми имаат свој температурен лимит, кој може да варира во зависност од стадиумот на животниот циклус во кој се наоѓаат. Доколку температурата го надмине или се спушти под степенот на толеранција за соодветниот вид, тогаш се нарушуваат метаболизмот и процесот на репродукција, при што единките од соодветниот вид се принудени да мигрираат или да изумрат. Консеквентно на тоа, температурните промени можат да влијаат врз квалитативниот состав на акватичните заедници.

Дневните и сезонските температурни флукуации се вообичаени во природните слатководни екосистеми. Кај рибите, многу биолошки процеси, како што се мрестењето и процентот на успешно излегување на икрата се во зависност од годишните температурни промени. Толеранцијата на акватичните организми кон ваквите температурни флукуации може да се изведе како математичка функција во која се вклучени природниот генетски потенцијал, прилагодбите стекнати во текот на животот пред настанатите температурни промени и времетраењето на настанатите температурни промени. Нагли температурни промени можат да предизвикаат термален шок и смрт.

Американската агенција за заштита на животната средина, по однос на температурата, за природните слатководни екосистеми има утврдено стандарди за пооделни видови на риби при што во пресметувањата се вклучени ареалот на дистрибуција на соодветниот вид, стадиумот од животниот циклус во кој се наоѓаат единките и сезонските промени. Оттаму, овие стандарди не можат соодветно да се употребат надвор од територијата на САД. Како општо прифатен стандард според литературни податоци, по однос на горниот лимит на толеранција за една балансирана бентосна популациона структура, е со максимално дозволена вредност од 32° С.

Температурата од 25.3° C, регистрирана во текот на оваа анализа, е од површинската вода во летен период, така што може да се очекува да биде повисока од годишната просечна температура на водата. Според тоа, температурата на водата во бентосната зона треба да е значително пониска. Оттаму, температурата од 32° C, наведена во литературата, не може да се достигне, дури и во текот на летните месеци. Поради тоа, никакви штетни еколошки ефекти поврзани со температурниот режим не се очекуваат.

Цинк

Цинкот (Zn) претставува сино-бел метал, кој во мали количества е присутен во скоро сите еруптивни карпи. Основните руди на цинкот се сулфидните руди. Цинкот главно се користи за производство на легури отпорни на корозија и како галванизирачки материјал при производство на железо и челик. Тој се употребува и како бел пигмент во производите од гума, како и во карбаматни пестициди. Цинкот е есенцијален нутриент како за растенијата, така и за животните, играјќи улога на регулатор за правилно функционирање на значајни ензимски системи.

Концентрациите на цинк во природните површински слатководни екосистеми, главно се движат под вредноста од 0,01 mg/l. Концентрациите на цинк во подземните води се поголеми и се движат обично помеѓу 0,01 и 0,04 mg/l, иако некои извори во Финска покажуваат концентрации со вредности кои достигнуваат до 24 mg/l. Дневни циклични флукуации на концентрациите на цинк се јавуваат во некои акватични екосистеми, како резултат на промените на рН вредноста на водата. Седумдесет и пет проценти од реките во Европа, што биле предмет на мониторинг, содржат концентрации на цинк во водата со вредности помали од 0,036 mg/l.

Бидејќи токсичноста на цинкот се намалува со покачувањето на вредноста на вкупната тврдина на водата, стандардите на Американската агенција за заштита на животната средина, мораат посебно да се пресметуваат со вклучување на вкупната тврдина на водата, за секоја проба. Овие стандарди се прикажани во следната табела. Вредноста на акутниот степен на токсичност не смее воопшто да биде достигнат за било кој период на време. Светската здравствена организација, врз основа на органолептички последици, има утврдено стандард за водите за пиење, чија максимално дозволена вредност изнесува 3 mg/l.

Таб.35 Пресметани Акутен и Хроничен степен на токсичност според ЕРА стандарди за слатки води по однос на Цинкот во Тиквешкото Езеро (врз основа на вкупната тврдина на водата)

Акутен степен на токсичност	0.141 mg/l
Хроничен степен на токсичност	0.129 mg/l

Концентрациите на цинк добиени од оваа анализа на квалитетот на водата во Тиквешкото Езеро, се многу пониски од утврдените стандарди за природните водни екосистеми. Во претходните анализи на РЗЗ, цинкот беше регистриран на многу ниско ниво. Тоа значи дека концентрацијата на цинк во изминатите 17 години е значително зголемена, независно што и ова ниво е под стандардите за токсичност. Оттаму, иако не се очекуваат еколошки проблеми со сегашната концентрација на цинк во Тиквешкото Езеро, ова зголемување на неговата концентрација треба да биде истражено.

Заклучоци и Препораки

Врз основа на хемиските анализи направени на водна проба земена од Тиквешкото Езеро, состојбата со квалитетот на водата по однос на поголемиот број од тестираните неоргански хемиски параметри се чини прифатлива. Но, при донесувањето на ваков заклучок, треба да се има предвид дека пробата е земена само во еден наврат, а локацијата од каде е земена немора прецизно и целосно да ги рефлектира хемиските процеси кои се случуваат во овој акватичен систем.

Сепак, резултатите од направените хемиски анализи на водата, наметнуваат четири причини за загаженост. Прво, Тиквешкото Езеро прима многу голема количина на нутритиенти, особено фосфати, како резултат на промивањето на земјоделските површини под лозови насади, при обилни врнежи. Потеклото на нутритиентите може да биде и од други извори, но сепак ѓубривата се главен виновник за ваквата состојба. Од тие причини, многу брзо треба да се превземат чекори за драстично намалување на нутриентите кои се внесуваат во езерото. Доколку тоа не се стори, сигурно ќе дојде до зголемување на фитопланктонската продукција, еутрофикација, локално исцрпување на кислородот и можна смртност кај рибите.

Една анализа за нивото на нутритиенти во локалните почви, може да покаже дека фосфатните ѓубрива се непотребни, а земјоделците залудно трошат енергија и пари.

Многу позначаен проблем од внесувањето на ѓубрива, е проблемот со тешките метали, кадмиумот, бакарот и оловото, кои беа регистрирани во многу високи концентрации во Тиквешкото Езеро.

Концентрациите на хром и цинк беа исто така покачени, иако сеуште се под стандардите за токсичност. Сите овие пет метали се значајно зголемени во споредба со анализите од страна на РЗЗЗ од 1992 година, што покажува дека во меѓувреме изворот на загадување се развил. Регистрираните нивоа на бакар и цинк може да се резултат на промивањето на фунгицидите кои се користат во земјоделските практики а се базирани на метална основа. Дополнително, постојат земјоделски инсектициди кои содржат кадмиум и олово, што може да придонесе за високата концентрација на овие два метала. Рударските или индустриски активности во непосредната околина, може исто така да играат значајна улога, особено по однос на концентрацијата на хром.

Регистрираните концентрации на кадмиум, бакар и олово се неколкукратно повисоки од стандардите за акутен степен на токсичност. Како резултат на тоа, најверојатно веќе се пројавени негативни ефекти кај акватичните организми и без брза редукција на концентрациите на овие субстанции, штетните ефекти може само да станат полоши. Затоа е потребна моментална и брза акција за елиминирање на понатамошното загадување со сите тешки метали во рамките на сливното подрачје на Тиквешкото Езеро.

2. Процена на биолошката разновидност

2.1. Процена на вегетацијата и флората

Значајни податоци за овој простор во флористичката литература наведуваат поголем број ботаничари, од кои посебно значење имаат работите на Bornmüller (1925-1928), Hayek (1926), Košanin (1929), Murbeck (1930), Rohlena (1935), Soška (1938, 1939), Китанов (1951), Мицевски (1974/75, 1984-1985, 1985, 1990, 1993, 1994, 1995, 1998, 2001, 2005), Ем (1953), Матевски (2010) и други.

Подоцнежни вегетациски истражувања на поширокиот простор кој кон припаѓа ова подрачје во светло на современата примена на фитоценолошката методологија по Braun Blanquet (1952) се преземени од страна на Horvat (1936).

Флорно-вегетациската разновидност на СПР “Тиквеш” е претставена преку доминантните хабитати и растителните заедници (вегетација), и карактеристичните растителни видови (флора).

Валоризацијата е извршена според повеќе меѓународни критериуми, како што се следните:

- IUCN Red List of threatened Plant species (Walter and Gillet 1998)
- BERN Convention
- Habitat Directive Annex II b, Annex IV b
- CORINE
- CITES – Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

Таксономијата и номенклатурата на растителните видови е во склад со Prodromus florum peninsulae Balcanicae (Hayek, 1924-1933), Flora Europaea (Tutin et al., 1964-1978) и Флора на Република Македонија (Мицевски, 1985-2005).

Во текот на валоризацијата земени се предвид експертските податоци со кој располага изготвувачот на овој извештај, како и резултатите од Студијата за состојбата со биолошката разновидност на Република Македонија (Country study for Biodiversity of the Republic of Macedonia-first National Report)(2003), како и Стратегијата и акциониот план за заштита на биолошката разновидност на Република Македонија (Biodiversity Strategy and Action Plan of the Republic of Macedonia)(2004).

Во текот на 2009-2010 година во повеќе наврати се реализирани теренски истражувања на повеќе локалитети во истражуваното подрачје.

Флорно-вегетацискиот увид на теренот е направен во појасот на брдските пасишта, варовничките камењари и карпи, како и во појасот на шумската вегетација.

Направена е флорно-вегетациска валоризација според погоре наведените критериуми во поглавјето методологија.

Флората и вегетацијата на територија на заштитеното подрачје СПР “Тиквеш” се целосно истражени. Вегетацијата се состои од над 10 растителни заедници.

Флората на заштитеното подрачје е претставена со над 300 таксони од васкуларните растенија, кои припаѓаат во над 60 фамилии и во над 200 родови.

2.1.1. Процена на вегетацијата

Според податоците на Grubac et al. (1993) и Матевски (2004), во неговиот извештај за Емералд локалитетот “Тиквеш”, се наведуваат следните доминантни растителни заедници:

за територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш” ги забележале следните осум растителни состави:

1. Заедница на даб медунец и ориентален габер (assn. *Quercus-Caprinetum orientalis macedoniicum* Rud. apud., Ht. 1954).
2. Заедница на грипа и ориентален габер (assn. *Phillyreo-Caprinetum orientalis* Em, 1957).

3. Заедница на дива црешна и грчка смрека (assn. *Pruno webbii-Junipetum excelsae* Em, 1962).
4. Заедница на грипа и грчка смрека (assn. *Phyllireo-Juniperetum excelsae* Em, 1962 (1985)).
5. Шумска заедница од црн јасен и даб горун (assn. *Orno-Quercetum petraeae* Em, 1968).
6. Заедница на даб медулец и црн габер (assn. *Quercu-Ostryetum carpinifoliae* Ht., 1938).
7. Заедница на македонски даб {assn. *Quercetum trojanae macedonicum* Em. & Ht.(1950), 1965}.
8. Заедница на подгорска букова шума (assn. *Festuco heterophyllae-Fagetum* Em, 1965).
9. Заедница на христов трн (assn. *Jasmini fruticantis-Paliuretum spinae-christi* Matevski et al. 2008).
10. Заедница на свонче и оман (assn. *Campanula-Inuletum aschersonianae* Ht., 1949).
11. Заедница на форманеково свонче {assn. *Campanuletum formanekianae* Ht., 1938}.
12. Заедници од сојузот на чубрика и мајчина душица {all. *Saturejo-Thymion* Micev., 1970}.

Шумите на широколистен даб и габер, со 32% од вкупната површина на локацијата, и сувите брдски пасишта со 30% ги претставуваат доминантните хабитатни видови во рамките на заштитеното подрачје “Тиквеш”. Други значајни хабитатни видови вклучуваат карпести терени и непротечни води, застапени со 10% (Матевски, 2004).

1. Растителна заедница на медулец и обичен габер (assn. *Quercu-Caprinetum orientalis* Rud. Apud. Ht. 1954)

Заедницата на медулец и обичен габер покрива големи површини од двете страни на Тиквешкото Езеро во вид на еден појас, покривајќи сончести падини и речни устија на притоците на надморска височина од 400-800 м. Доминантни видови на заедницата се дабот медулец (*Quercus pubescens*) и обичениот габер (*Carpinus orientalis*). Покрај нив присутни се уште *Acer monspessulanum*, *Colutea arborescens*, *Silene viridiflora*, *Geranium sanguineum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas*, *Coronella emerus subsp. emeroides*, *Cyclamen hederifolium*, *Geum urbanum*, *Stachys scardica* и други.

Во составот на оваа заедница доминираат доста субмедитерански елементи, кои се развиваат на различна геолошка подлога и на различно експонирани станишта.

2. Заедница на грипа и обичен габер (assn. *Phillyreo-Caprinetum orientalis* Em, 1957).

Оваа изразито термофилна заедница е присутна на самиот почеток од Тиквешкото Езеро, од левата страна и во повеќе дисконтинуирани енклави од десната страна во крајбрежието на езерото се до Врапче. Физиономијата ја определува комбинацијата на грипата (*Phillyrea latifolia*), едно медитеранско растение карактеристично за псевдомакијата која се развива во јужните делови на Република Македонија заедно со обичниот габер (*Carpinus orientalis*).

3-4. Заедница на дива црешна и грчка смрека (assn. *Pruno webbii-Junipetum excelsae* Em, 1962) заедно со заедница на грипата и грчка смрека {assn. *Phyllireo-Juniperetum excelsae* Em, 1962 (1985)}

Овие заедници го отсликуваат субмедитеранскиот карактер на овој простор, кој претставува вистинска медитеранско-субмедитеранска оаза, поради присуството на источно-медитеранскиот вид *Juniperus excelsa* заедно со голем број други

растенија со медитеранско потекло. Најубавите состоини на оваа заедница се присутни од левата страна на Тиквешкото Езеро, особено од Полошкиот Манастир се до Котурски Дол.

5. Растителна заедница на црн јасен и даб китњак (assn. *Orno-Quercetum petraeae* Em, 1968)

Оваа растителна заедница се развива во погорниот шумски појас (Праведник-Голема Рудина-Сливче) главно од левата страна на Тиквешкото Езеро, но нејзини состоини се присутни и од десната страна на езерото на помали површини. Физиономијата на заедницата е определена со присуството на дабот китњак (*Quercus petraea*), кој во својата вертикална дистрибуција го зафаќа највисокиот дабов појас.

Тоа се релативно продуктивни шуми чии дијагностички позначајни видови се следните: *Quercus petraea*, *Acer campestre*, *Cornus mas*, *Poa nemoralis*, *Primula vulgaris*, *Potentilla micrantha*, *Luzula forsteri*, *Tilia tomentosa*, *Acer intermedium*, *Sorbus torminalis*, *Rosa arvensis*, *Campanula trachelium*, *Trifolium balcanicum*, *Melica uniflora*, *Aremonia agrimonioides*, *Gallium pseudaristatum*, *Stachys scardica*, и други.

6. Растителна заедница на даб медунец и црн габер (assn. *Quercus-Ostryetum carpinifoliae* Ht. 1938)

Оваа растителна заедница е ограничена на мали површини, на варовничка геолошка подлога, од десната страна на Тиквешкото Езеро, од левата страна на Блашничка Река пред нејзиниот влив во езерото. Тоа е термофилна заедница, со присуство на реликти и ендемични видови во нејзиниот состав.

Доминантни видови растенија од оваа заедница се европскиот црн габер (*Ostrya carpinifolia*), со релативно висока застапеност на дабот медунец (*Quercus pubescens*). Покрај нив присутни се уште следните позначајни дијагностички видови на заедницата : *Acer intermedium*, *Acer monspessulanum*, *Evonymus verrucosa*, *Campanula persicifolia*, *Peucedanum austriacum*, *Rhamnus rupestris*, *Quercus cerris*, *Eryngium palmatum*, *Ajuga laxmanni*, *Dictamnus albus*, *Cynanchum fuscatum* и други.

7. Растителна заедница на македонски даб (assn. *Quercetum trojanae* Em et Ht. 1959).

Растителната заедница на македонскиот даб (*Quercus trojana*) претставува реликтна заедница со азонално распространување на територијата на Република Македонија. Таа е условена од орографско-едафските карактеристики на земјиштето. Таа се развива на стрмни, каменести терени, на базични доломитни или варовнички карпи.

Во границите на СПР “Тиквеш” ареалот на оваа заедница ги опфаќа стрмните ограноци над Тиквешкото Езеро, под с. Галиште. Физиономијата на заедницата ја определува доминантноста на македонскиот даб (*Quercus trojana*), заедно со *Quercus cerris*, *Quercus pubescens*, *Prunus machaleb*, *Fraxinus ornus*, *Colutea arborescens*, *Geranium sanguineum*, *Carpinus orientalis*, *Acer monspessulanum*, *Pistacia terebinthus*, *Coronilla emerus subsp. emeroides*, и други.

8. Растителна заедница на подгорска букова шума (assn. *Festuco heterophyllae-Fagetum*)

Оваа растителната заедница е застапена на мали површини во висина над с Галиште, Голема Рудина и др. и е многу малку застапена во границите на заштитеното подрачје. Физиономијата на заедницата е определена со присуството на буката (*Fagus sylvatica* var. *moesiaca*), Дијагностички позначајни видови на растенија од заедницата се следните: *Fagus moesiaca*, *Festuca heterophylla*, *Corylus avellana*, *Cyclamen hederifolium*, *Viola reinchenbachiana*, *Dactylis glomerata*, *Poa nemoralis*, *Acer intermedium*, *Stellaria holostea*, *Aremonia agrimonioides*, *Lathyrus venetus*, *Melica uniflora* и други.

9. Заедница на христов трн (assn. *Jasmini fruticantis-Paliuretum spinae-christi* Matevski et al. 2008).

Оваа растителната заедница е застапена на мали површини во близина на с.Бегниште (350-400 m) покрај Бегнишки Залив и е релативно малку застапена во границите на заштитеното подрачје. Физиономијата на заедницата е определена со присуството на христовиот трн (*Paliurus spina-christi*), Дијагностички позначајни видови растенија од заедницата се следните: *Paliurus spina-christi*, *Jasminum fruticans*, *Juniperus oxycedrus*, *Phyllirea latifolia*, *Brachypodium distachyon*, *Convolvulus cantabricus*, *Lapula barbata*, *Lthyrus cicera*, *Linum corymbuosum*, *Xeranthemum annuum* и др.

10-11. Растителна заедница на свонче и инула (assn. *Campanulo-Inuletum aschersonianae* Ht, 1949) - Заедница на форманеково свонче {assn. *Campanuletum formanekiana* Ht., 1938}.

Оваа хазмофитски заедници се простираат по варовничките карпи, во Бегнишкиот залив и особено на потегот помеѓу Полошкиот Манастир-Врапче и Котурски Дол.

Во нивниот состав доминираат хазмофитскиот вид *Campanula formanekiana* (кој е доста чест), како и *Inula aschersoniana*. Во составот на овие заедници присутни се уште следните видови: *Asplenium ruta muraria*, *Thymus парнассицус*, *Paronichia macedonica*, *Micromeria juliana*, *Ramondia nathaliae*, *Ceterach officinarum*, *Alysum orientale*, и други.

12. Заедници од сојузот на чубрика и мајчина душица {all. *Saturejo-Thymion* Micev., 1970}.

Тревеста растителна заедница, која се развива на варовничка подлога, особено од левата страна на Тиквешкото Езеро, во Котурски Дол.

Дијагностички позначајни видови на растенија од заедницата се следниве: *Silene radicata*, *Heliathemum marmoreum*, *Chrysopogon gryllus*, *Centaurea grbavacensis*, *Helianthemum canum*, *Rura graveolens*, *Thymus parnassicus*, *Petrorrhagia thessala*, *Bombacilaena erecta*, *Hippocrepis ciliata*, *Galium divaricatum*, *Galium setaceum*, *Crupina vulgaris* и други.

2.1.2. Процена на флора

ФЛОРИСТИЧКИ ПРЕГЛЕД

(СПОРЕД ЛИТЕРАТУРНИ ПОДАТОЦИ И СОПСТВЕНИ ИСТРАЖУВАЊА)

SPHENOPSISIDA

EQUISETACEAE

Equisetum ramosissimum Desf.

- Crna Reka (Soška, 1939)

FILICINAE

HYPOLEPIDACEAE

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn

- Crna Reka (Soška, 1939)

ASPLENIACEAE

Asplenium ruta-muraria L.

- Blašnica (Soška, 1939)

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m,
30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Asplenium adiantum-nigrum L.

- Blašnica (Soška, 1939)

Ceterach officinarum DC.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

GYMNOSPERMAE

CUPRESSACEAE

Juniperus excelsa Bieb.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Vrapče (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Blašnička reka, vliv vo Tikveško Ezero, 41°15'40" N; 21°57'06" E; 270 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukolj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'11" N; 21°57'26" E; 265 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'27" N; 21°56'00" E; 267 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'34" N; 21°55'42" E; 267 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Juniperus oxycedrus L.

- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukolj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

EPHEDRACEAE

Ephedra fragilis Desf. subsp. *camphylopoda* (C. A. Meyer) Asch. et Graebn.

- Vozarci (Micevski, 1985)

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Vrapče (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukolj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Ephedra major Host subsp. major

- Galište (Micevski, 1982, 1985)
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

PINACEAE

Pinus sylvestris L.

- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'27" N; 21°56'00" E; 267 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'34" N; 21°55'42" E; 267 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONAE

ACANTHACEAE

Acanthus spinosissimus Pers.

- Begnište (Soška, 1939)

ACERACEAE

Acer campestre L.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Vrbsko (Soška, 1939)

Acer hyrcanum F. et Mey. f. *intermedium* (Panč.) Bornm.

- Vrbsko (Soška, 1939)
- Crna Reka (Soška, 1939)

Acer monspesulanum L.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Gradište (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)
- Vrbsko (Soška, 1939)

ANACARDIACEAE

Cotinus coggygria Scop. var. *coggygria*

- Vataša (Soška, 1938, 1939)
- Begnište (Soška, 1938, 1939)

Pistacia terebinthus L.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Vrapče (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Vitolište (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Rhus coriaria L.

- Vrapče (Soška, 1938, 1939, 1941)
- Crna Reka (Soška, 1939)

APIACEAE (UMBELLIFERAE)

Bupleurum apiculatum Friv.

- Grbavec (Rohlena, 1935)

Bupleurum asperuloides Heldr. ex Boiss (2-5)

- Vozarci (Micevski, 2005)
- Tikveško Ezero (Micevski, 2005)

Bupleurum rotundifolium L.

- Dradnja (Micevski, 2005)

Bupleurum trichopodium Boiss. & Sprun. f. *trichopodium*

- Vrapče, (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)

Bupleurum trichopodium Boiss. & Sprun.

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- *Carum multiflorum* (Sm.) Boiss. subsp. *strictum* (Griseb.) Tutin
- Dradnja (Rohlena, 1935)
- Grbavec (Rohlena, 1935)

Eryngium campestre L.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Eryngium wiegandii Adam.

- Vrapče (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)

Heptaptera macedonica (Bornm.) Tutin (2-5)

- Vataša (Soška, 1939; sub *Colladonia macedonica* Bornm.)
- Resava-Begnište (Soška, 1939; sub *Colladonia macedonica* Bornm.)
- Begnište (Soška, 1939; Kitanov, 1951)
- Resava (Soška, 1939; Kitanov, 1951)

Hippomarathrum cristatum Boiss.

- Vataša (Soška, 1939)

Malabaila aurea (Sibth. & Sm.) Boiss.

- Tikveško Ezero (Micevski, 2005)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Malabaila involuocrata Boiss. & Sprun

- Tikveško Ezero (Micevski, 2005)
- Pološki Manastir (Soška, 1939; Micevski, 2005)

- Orlaya daucorlaya* Murb.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Orlaya daucoides* (L.) Greuter
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Pimpinella peregrina* L.
- Dradnja (Micevski, 2005)
- Seseli peucedanoides* (Bieb.) Kos.&Pol.
- Grbavec (Rohlena, 1935)
- Trinia ramosissim* (Fis. ex Trev.) Koch
- Dradnja (Micevski, 2005)

ARALIACEAE

- Hedera helix* L.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Vrapče (Soška, 1939)

ASCLEPIADACEAE

- Cionura erecta* (L.) Griseb.,
- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Marsdenia erecta* (L.) R. Br.)
- Vozarci (Matevski, 2010)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Periploca graeca* L.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Vincetoxicum fuscatum* (Hornem.) Reichenb
- Dradnja (Matevski, 2010)
- Vincetoxicum hirundinaria* Medicus
- Vrapče (Soška, 1939; sub *Cynanchum vincetoxicum* (L.) Pers.)

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

- Achillea coarctata* Poir.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Achillea crithmifolia* W. K.
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Achillea holosericea* S. S.
- Vrapče (Soška, 1939)
- Anthemis tinctoria* L.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Artemisia scoparia* W. K.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Bidens tripartita* L.
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: pomedju Begniški zaliv i Pološki manastir, 41°20'30" N; 21°58'03" E; 252 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Carduus candicans W. K.
 - Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Carduus thoermeri Weinm.
 - Crna Reka (Soška, 1939; *Carduus leiophyllus* Petr.)
 - Pološki Manastir (Soška, 1939; *Carduus leiophyllus* Petr.)
- Centaurea calcitrapa L.
 - Crna Reka (Soška, 1939)
- Centaurea campylacme Bornm.
 - Vrapče (Soška, 1939)
- Centaurea concolor (DC.) A.W. Hill
 - Crna Reka (Soška, 1939)
- Centaurea diffusa Lam. f. lilacina Tuzson
 - Begnište (Soška, 1939)
- Centaurea grbavacensis (Rohl.) Stoj. et Acht.
 - Grbavec (Micevski, 1974-1975)
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
 - Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Centaurea grbavacensis (Rohl.) Stoj. et Acht. f. spinescens Rohl.
 - Grbavec (Micevski, 1974-1975)
- Centaurea grisebachii Nym.
 - Crna reka (Soška, 1939)
 - Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Centaurea immanuelis-löwii Dég.
 - Vrapče (Soška, 1939)
- Centaurea kavadarensis Micevski
 - Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Centaurea napulifera Rochel subsp. nyssana (Petrovic) Dostal
 - Vrbsko (Soška, 1939; sub *Centaurea orbelica* Vel.)
- Centaurea salonitana Vis. f. subinermis Boiss. et Heldr.
 - Vrapče (Soška, 1939)
- Centaurea orphanidea Heldr. et Boiss..
 - Vataša (Soška, 1939; sub *Centaurea squarrosa* Willd. var. *vardarensis* Bornm.)
- Chondrilla juncea L.
 - Crna Reka (Soška, 1939)
 - Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Cirsium creticum (Lam.) Urv.
 - Crna Reka (Soška, 1939)
- Crepis sancta (L.) Babck
 - Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
 - Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Conyza canadensis (L.) Cronq.
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
 - Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Crupina vulgaris Cass.
 - Crna Reka (Soška, 1939)
 - Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
 - Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Echinops sphaerocephalus L. subsp. albidus (Boiss. et Spr) Kožuharov
 - Gradište (Soška, 1939 ; sub *Echinops albidus* Boiss. et Spr.)
- Echinops bannaticus Roch.
 - Grbavec (Rohlena, 1935)
- Filaginella uliginosa (L.) Opiz
 - Crna Reka (Soška, 1939; sub *Gnaphalium uliginosum* L.)
- Helichrysum plicatum DC.
 - Galište (Soška, 1939)
- Inula verbascifolia (Willd.) Hausskn subsp. aschersoniana (Janka) Tutin
 - Pološki Manastir (Soška, 1939; sub *Inula aschersoniana* Jka.)
 - Crna Reka (Soška, 1939; sub *Inula aschersoniana* Jka.)
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
 - Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
 - Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Inula ensifolia
 - Vataša (Soška, 1939)
- Lactuca perennis L.
 - Vrapče (Soška, 1939)
- Onopordum illyricum L.
 - Pološki Manastir (Soška, 1939)
 - Crna Reka (Soška, 1939)
- Scolymus hispanicus L.
 - Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Silybum marianum (L.) Gärtner.
 - Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Sonchus oleraceus
 - Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tyrimnus leucographus Cass.
 - Crna Reka (Soška, 1939)
- Xanthium saccharatum Wallr.
 - Crna Reka (Soška, 1939)
- Xanthium spinosum L.
 - Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Xanthium strumarium L.
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
 - Tikveško Ezero: pomedju Begniški zaliv i Pološki manastir, 41°20'30" N; 21°58'03" E; 252 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Xeranthemum anuum L.

- Gradište (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Xeranthemum cyllindraceum Sibth & Sm.

- Begnište (Soška, 1939; sub *Xeranthemum foetidum* (Cass.) Mch.)

BERBERIDACEAE

Berberis vulgaris L.

- Tikveško Ezero (Micevski, 1984-1985)

BETULACEAE

Alnus glutinosa Gärtn.

- Crna Reka, (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)

Carpinus orientalis Mill.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Vrapče (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Corylus avellana L.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Vrapče (Soška, 1939)
- Vrbsko (Soška, 1939)

Ostrya carpinifolia Scop.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)

BORAGINACEAE

Alkanna nonneiformis Gris.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Alkanna pindicola Hausskn

- Pološki Manastir (Matevski, 2010)
- Begnište (Matevski, 2010)
- Pravednik (Matevski, 2010)

Alkanna stribrnyi Vel

- Grbavec (Matevski, 2010)

Anchusa macedonica Degen & Dörfler f. *elatior* Gusul.

- Begnište (Matevski, 2010)

Buglossoides purpureocaerulea (L.) I. M. Johnston

- Pološki Manastir (Matevski, 2010)
- Pološki Manastir (Soška, 1939; sub *Lithospermum purpureocoeruleum* L.)

Cerintho minor L.

- Crna Reka (Soška, 1939)

Cerintho minor L subsp. *auriculata* (Ten.) Domac

- Grbavec (Matevski, 2010)

Cynoglossum officinale L.

- Pološki Manastir (Matevski, 2010)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Cynoglottis barrelieri (All.) Vur.&Kit Tan subsp. *serpentinicola* (Rech.)Vur.&Kit Tan

- Grbavec (Matevski, 2010)

Echium italicum L.

- Crna Reka (Soška, 1939)

Heliotropium europaeum L.

- Vozarci (Matevski, 2010)
- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Heliotropium suaveolens M.M. subsp. *suaveolens*

- Vozarci (Matevski, 2010)
- Pološki Manastir (Matevski, 2010)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Lithospermum officinale L.

- Galište (Matevski, 2010)

Myosotis incrassata Guss.

- Resava (Matevski, 2010)

Myosotis cadmea Boiss.

- Resava (Matevski, 2010)

Myosotis arvensis (L.) Hill

- Resava (Matevski, 2010)

Myosotis ramosissima Rochel in Schultes

- Resava (Matevski, 2010)

Myosotis stricta Link ex Roemer & Schultes

- Resava (Matevski, 2010)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Neatostema apulum (L.) I. M. Johnston

- Resava (Matevski, 2010)
- Dradnja (Matevski, 2010)
- Begnište (Matevski, 2010)
- Vataša (Matevski, 2010)

Onosma heterophylla Griseb.,

- Grbavec (Matevski, 2010)
- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Onosma tubiflorum* Vel.)
- Vrbsko (Soška, 1939; sub *Onosma pallidum* Boiss.)
- Pološki Manastir (Matevski, 2010)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

Alyssum corymbosoides Form.

- Tikveško Ezero (Micevski, 1993)
- Vozarci (Micevski, 1993)
- Pološki Manastir (Soška, 1939; Micevski, 1993)
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Micevski, 1993)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Alyssum corymbosum* (Griseb.) Boiss.
- Pološki Manastir (Soška, 1938)
- Alyssum vranjanum* Nyárád.
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Vozarci (Soška, 1939)
- Vrapče (Soška, 1939)
- Alyssoides utriculata* (L.) Moench var. *graeca* (Reuf.) Hay.
- Pološki Manastir (Micevski, 1993)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Arabis auriculata* Lam. f. *auriculata*
- Pološki Manastir (Micevski, 1993)
- Arabis sagittata* (Bertol.) DC in Lam. et DC.
- Pološki Manastir (Micevski, 1993)
- Arabis turrita* L.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukolj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Bunias erucago* L.
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Clypeola jonthlaspi* L.
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Draba lasiocarpa* Rochel
- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Draba elongata* Host.)
- Vrapče (Soška, 1939)
- Erysimum cuspidatum* (M.B.) DC.
- Resava (Jurišić, 1923);
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Vataša (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939; sub *Syrenia cuspidata* (M.B.) Rchb.)
- Erysimum diffusum* Ehrh.
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Hesperis laciniata* All .f. *montenegrina* Janch.
- Pološki Manastir (Micevski, 1993)
- Hesperis laciniata* All.
- Pološki Manastir (Micevski, 1993)
- Isatis tinctoria* L.
- Pološki Manastir (Micevski, 1993)
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Roripa sylvestris* (L.) Besse
- Pološki Manastir (Micevski, 1993)
- Sisymbrium officinale* (L.) Scop.
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

CAMPANULACEAE

Asyneuma limonifolium (L.) Janch.

- Vrapče (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Begnište (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939) - Tikveško Ezero: Kotorški dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Campanula formanekiana Dég. et Dörf.

- Vrapče (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Campanula lingulata Waldst. & Kit.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

CAPRIFOLIACEAE

Lonicera etrusca Savi.

- Begnište (Soška, 1939)

Sambucus ebulus L.

- Crna Reka (Soška, 1939)

CARYOPHYLLACEAE

Cerastium banaticum Heuff.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Vrapče (Soška, 1939)

Cerastium decalvans Schlosser et Vuk.

- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Cerastium glomeratum Thuill.

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Dianthus formanekii Borbás et Form.

- Vataša (Micevski, 1993)

Dianthus gracilis Sibth. & Sm.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Gradište (Soška, 1939)

Dianthus gracilis Sibth. et Sm. subsp. friwaldskyanus (Boiss.) Tutin

- Tikveško Ezero (Micevski, 1993)
- Grbavec (Micevski, 1993)

Dianthus pinifolius subsp. pinifolius Sibth. et Sm.

- Tikveško Ezero (Micevski, 1993)

Dianthus viscidus Bory et Chaub. subsp. viscidus

- Tikveško Ezero (Micevski, 1993)
- Vozarci (Micevski, 1993)

Gypsophila muralis L.

- Pološki Manastir (Soška, 1938)

Minuartia setacea (Thuill.) Hay. var. pseudobosniaca Matff.

- Crna Reka (Soška, 1939)

Minuartia glomerata (Bieb.) Degen subsp. glomerata

- Tikveško Ezero (Micevski, 1993)

Petrorhagia prolifera (L.) Bal. et Heywood

- Pološki Manastir (Soška, 1938)

- Patrorhagia thessala* (Boiss.) Ball et Heywood
- Tikveško Ezero (Micevski, 1993)
 - Vozarci (Micevski, 1993)
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
 - Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Silene bupleuroides* L subsp. *staticifolia* (Sibth. et Sm.) Chowdhuri
- Tikveško Ezero (Micevski, 1993)
- Silene densiflora* Urv.
- Vrapče (Soška, 1939)
- Silene flavescens* W.K.
- Crna Reka (Soška, 1939)
 - Vrapče (Soška, 1939)
 - Pološki Manastir (Soška, 1939)
 - Galište (Soška, 1939)
- Silene gigantea* L. var. *gigantea*
- Pološki Manastir (Micevski, 1993)
- Silene radicata* Boiss. et Heldr. in Boiss
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Stellaria nemorum* L.
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

CHENOPODIACEAE

- Chenopodium polyspermum* L.
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukolj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Kochia prostrata* Schrad.
- Crna Reka (Soška, 1939)

CISTACEAE

- Cistus incanus* L.
- Pološki Manastir ((Soška, 1939; Micevski, 1993)
 - Crna Reka (Soška, 1939)
- Fumana procumbens* (Dunal) Gren
- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Fumana vulgaris* Spach)
 - Galište (Soška, 1939; sub *Fumana vulgaris* Spach)
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Helianthemum nummularium* (L.) Gard.
- Galište (Soška, 1939; sub *Helianthemum vulgare* Lam. et DC.)
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Helianthemum marmoreum* Stev., Matevski & Tan (6-10)
- Pološki Manastir (Soška, 1938, 1939, sub *H. hymettium* Boiss. & Heldr. in Boiss)
 - Pološki Manastir (Stev., Matev. & Tan, 2009)
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Helianthemum salicifolium* (L.) Mill.
- Vrapče (Soška, 1939)

CONVOLVULACEAE

Convolvulus cantabrica L.

- Begnište (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Convolvulus cantabrica L. var. *cantabrica*

- Begnište (Matevski, 2010)
- Dradnja (Matevski, 2010)
- Pološki Manastir (Matevski, 2010)

Cuscuta campestris Yuncker

- Vataša (Matevski, 2010)

CORNACEAE

Cornus mas L.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Vrbsko (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Cornus sanguinea L.

- Galište (Soška, 1939)

CRASSULACEAE

Jovibarba heuffelii (Schott) Love

- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Sedum acre L.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Sedum album L.

- Pološki Manastir (Micevski, 1998)

Sedum caespitosum (Cav.) DC.

- Tikveško Ezero (Micevski, 1998)

Sedum dasyphyllum L.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Sedum ochroleucum Chaix.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Sedum sartorianum Boiss.

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

DIPSACACEAE

Cephalaria transsilvanica (L.) Schrad.

- Begnište (Soška, 1939)

Knautia macedonica Gris.

- Galište (Soška, 1939)

Pterocephalus papposus (L.) Coulter

- Begnište-Crna Reka (Soška, 1939; sub *Pterocephalus plumosus* (L.) Coult.)

Tremastelma palaestinum (L.) Janch.

- Begnište (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)

ERICACEAE

Arbutus andrachne L. (2-5)

- Galište (Soška, 1939)
- Vrapče (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: pomedju Begniški zaliv i Pološki manastir, od leva strana na ezeroto, 41°19'23" N; 21°58'27" E; 261 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'27" N; 21°56'00" E; 267 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'34" N; 21°55'42" E; 267 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'24" N; 21°54'34" E; 267 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

EUPHORBIACEAE

Euphorbia chamaesyce L. subsp. *chamaesyce*

- Vataša (Micevski, 1998)
- Vozarci (Micevski, 1998)

Euphorbia maculata L.

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Euphorbia myrsinites L.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Euphorbia taurinensis All.

- Pološki Manastir (Soška, 1939; sub *Euphorbia graeca* Boiss. et Sprun.)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Euphorbia barrelieri Savi subsp. *thessala* (Form.) Bornm.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Mercurialis annua L. var. *annua*

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

FABACEAE (LEGUMINOSAE)

Amorpha fruticosa L.

- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Anthyllis aurea Wel. In Host var. *aurea*

- Vozarci (Soška, 1938, 1939)

Astragalus onobrychis L. var. *chlorocarpus* (Griseb.) Stoj.&Stef.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Astragalus gladiatus* Boiss.
- Galište (Soška, 1939; sub *Astragalus pugioniferus* Fisch.)
- Vrbsko (Soška, 1939; sub *Astragalus pugioniferus* Fisch.)
- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Astragalus pugioniferus* Fisch.)
- Colutea arborescens* L. var. *arborescens*
- Begnište (Soška, 1938, 1939, 1941, 1953)
- Vrapče (Soška, 1938, 1939, 1941, 1953)
- Colutea arborescens* L. var. *macedonica* Bornm.
- Pološki Manastir (Micevski, 2001)
- Vrapče (Soška, 1939)
- Begnište (Soška, 1939)
- Vrbsko (Soška, 1939)
- Coronilla emerus* L. subsp. *emeroides* Boiss. et Sprun.
- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Coronilla emeroides* Boiss. et Spr)
- Vrbsko (Soška, 1939; *Coronilla emeroides* Boiss. et Spr)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Blašnička reka, vliv vo Tikveško Ezero, 41°15'40" N; 21°57'06" E; 270 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Coronilla scorpioides* (L.) Koch
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Dorycnium herbaceum* Vill.
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Dorycnium hirsutum* (L.) Ser. in DC.
- Pološki Manastir (Micevski, 2001)
- Vozarci (Micevski, 2001)
- Dorycnium hirsutum* (L.) Sér. var. *italicum* (Jord. et Fourr.) A. et Gr.
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Genista sessilifolia* DC.
- Grbavec (Rohlana, 1935)
- Begnište (Soška, 1938, 1939)
- Genista tinctoria* L. var. *strigosopilosa* Bornm.
- Vozarci (Micevski, 2001)
- Genista trifoliata* Jka.
- Begnište (Soška, 1939)
- Glycyrrhiza echinata* L.
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero (Micevski, 2001)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: pomedju Begniški zaliv i Pološki manastir, 41°20'30" N; 21°58'03" E; 252 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Tikveško Ezero: Blašnička reka, vliv vo Tikveško Ezero, 41°15'40" N; 21°57'06" E; 270 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukolj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Hippocrepis ciliata Willd.

- Pološki Manastir (Micevski, 2001)

Lathyrus cicere L.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Lathyrus grandiflorus Sibth. & Sm.

- Vozarci (Micevski, 2001)

Medicago disciformis DC. var. *strumensis* Velc & Bond

- Tikveško Ezero (Micevski, 2001)

Medicago lupulina L.

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Medicago rigidula (L.) All.

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Medicago minima (L.) Bartal

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Melilotus neapolitana Ten.

- Pološki Manastir (Micevski, 2001)
- Vozarci (Micevski, 2001)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Onobrychis alba (Wal. & kit.) Desv.

- Pološki Manastir (Micevski, 2001)

Onobrychis alba (Wal. & kit.) Desv. var. *calcare* (Van.) Ball

- Pološki Manastir (Micevski, 2001)

Podocytisus caramanicus Boiss. & Heldr.

- Pravednik (Soška, 1939; Em, 1953)
- Begniste (Soška, 1939; Em, 1953)
- Vatasa (Soška, 1939; Em, 1953)
- Resava (Soška, 1939; Em, 1953)

Psoralea bituminosa L. f. *plumosa* Rchb.

- Gradište (Soška, 1939)
- Begnište (Soška, 1939)

Trifolium alpestre L.

- Vrbsko (Soška, 1939)

Trifolium campestre Jachreb.

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Trifolium scabrum L.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto,

- 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto,
41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Trifolium diffusum Ehrh.

- Grbavec (Rohlena, 1935)

Trifolium echinatum Bieb.

- Pološki Manastir (Micevski, 2001)

Trigonella gladiata Steven ex Bieb.

- Pološki Manastir (Micevski, 2001)

Vicia grandiflora Scop.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E;
398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Vicia villosa Roth. subsp. *villosa* f. *latifolia* (Fo.) S&R.

- Vozarci (Micevski, 2001)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E;
398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

FAGACEAE

Fagus sylvatica L. f. *Moesiaca* K. Maly

- Galište (Soška, 1939)

Quercus cerris L.

- Vrbsko (Soška, 1939)

Quercus virgiliana (Ten.) Fl. Nap.

- Vrbsko (Soška, 1939; sub *Quercus lanuginosa* var. *crispa* (Vuk.) Gürke)

Quercus trojana Webb.

- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Quercus macedonica* DC.)
- Vrapče (Soška, 1939; sub *Quercus macedonica* DC.)
- Galište (Soška, 1939; sub *Quercus macedonica* DC.)

Quercus pubescens Willd.

- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Quercus lanuginosa* (Lam.) Thuill.)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukolj, od
leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg.
et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E;
398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto,
41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto,
41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Quercus robur L.

- Vrbsko (Soška, 1939)

Quercus petraea (Matt.) Liebl.

- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Quercus sessilis* Ehrh.)
- Pološki Manastir (Soška, 1939; sub *Quercus sessilis* Ehrh.)

GENTIANACEAE

Blackstonia perfoliata (L.) Huds.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939; Matevski, 2010)

Centaurium erythraea Rafn subsp. *erythraea*

- Resava (Matevski, 2010)
- Dradnja (Matevski, 2010)
- Begnište (Matevski, 2010)

GERANIACEAE

Geranium dissectum L.

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Geranium purpureum Vill.

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Geranium robertianum L.

- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Geranium sanguineum L.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

GESNERIACEAE

Ramonda nathaliae Panč. et Petrov

- Vrapče (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

HYPERICACEAE (GUTTIFERAE)

Hypericum olympicum L.

- Galište (Soška, 1939)

Hypericum rumeliacum Boiss.

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

JUGLANDACEAE

Juglans regia L.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Vrapče (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)

LAMIACEAE (LABIATAE)

Acinos hungaricus (Simon.) Šilić

- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Ajuga laxmanni (Murr.) Benth.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Ballota macedonica Vand.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Calamintha nepeta (L.) Savi

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)

- Lycopus europaeus* L.
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Marrubium peregrinum* L.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Micromeria cristata* (Hoppe) Gris.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Micromeria juliana* (L.) Benth.
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Micromeria juliana* (L.) Benth. var. *canescens* Guss.
- Gradište (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Prunella laciniata* L.
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Salvia amplexicaulis* Lam.
- Gradište (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Salvia viridis* L.
- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Salvia horminum* L)
- Salvia sclarea* L.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Salvia ringens* Sibth. & Sm.
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Salvia ringens* S. S. var. *glabrescens* Janch.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Vrbsko (Soška, 1939)
- Gradište (Soška, 1939)
- Satureja montana* L.
- Vrapče (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Satureja montana* f. *stenophylla* Boiss.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Stachys germanica* L.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Stachys iva* var. *ochroleuca* Bornm.
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Stachys macedonica* Micevski
- Tikveško ezero (Micevski, 1988)

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Stachys scardica (Gris.) Hayek
 - Crna Reka (Soška, 1939)
 - Galište (Soška, 1939)
- Stachys plumosa Griseb.
 - Matka (Micevski, 1988 ; sub *Stachys viridis* Boiss. et Heldr.)
- Sideritis montana L.
 - Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Teucrium montanum L.
 - Crna Reka (Soška, 1939)
- Teucrium polium L.
 - Crna Reka (Soška, 1939)
 - Pološki Manastir (Soška, 1939)
 - Begnište (Soška, 1939)
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
 - Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Thymus alsarensis Ronn.
 - Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
 - Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Thymus ciliatopubescens Hal.
 - Crna Reka (Soška, 1939)
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
 - Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Thymus parnassicus Hal.
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Thymus pseudoatticus Ronn.
 - Crna Reka (Soška, 1939)
 - Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Thymus tosevii Vel.
 - Vrbsko (Soška, 1939)

LINACEAE

- Linum hirsutum L.
 - Crna Reka (Soška, 1939)
 - Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Linum perenne L.
 - Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Linum tenuifolium L.
 - Grbavec (Rohlena, 1935)

LORANTHACEAE

Arceutobium oxycedri (DC.) Bieb.

- Galište (Micevski, 2005)

MORACEAE

Ficus carica L.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Gradište (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'27" N; 21°56'00" E; 267 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'34" N; 21°55'42" E; 267 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Morus alba L.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

OLEACEAE

Fraxinus excelsior L.

- Galište (Matevski, 2010)

Fraxinus ornus L.

- Vrapče (Soška, 1939)
- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Vrbsko (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Matevski, 2010)
- Begnište (Matevski, 2010)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Blašnička reka, vliv vo Tikveško Ezero, 41°15'40" N; 21°57'06" E; 270 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukolj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Jasminum fruticans L.

- Crna Reka, (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Matevski, 2010)
- Vrapče (Matevki, 2009)
- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukolj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Ligustrum vulgare L.

- Vataša (Soška, 1939; Matevski, 2010)

Phillyrea latifolia L

- Tikvesko Ezero (Matevski, 2010)
- Vozarci (Matevski, 2010)
- Pološki Manastir (Matevski, 2010)
- Galište (Matevski, 2010)
- Dradnja (Matevski, 2010)
- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukolj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: pomedju Begniški zaliv i Pološki manastir, 41°20'30" N; 21°58'03" E; 252 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Crna Reka (Soška, 1939, sub *Phillyrea media* L.)
- Begnište (Soška, 1939, sub *Phillyrea media* L.)
- Pološki Manastir (Soška, 1939, sub *Phillyrea media* L.)

Syringa vulgaris L.

- Vrapče (Soška, 1939; Matevski, 2010)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski) - Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

PAPAVERACEAE

Papaver rhoeas L.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

PLANTAGINACEAE

Plantago major L.

- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

PLUMBAGINACEAE

Goniolimon collinum (Gris.) Boiss.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Vrapče (Soška, 1939)

POLYGALACEAE

Polygala rhodopaea (Vel.) Janch.

- Pološki Manastir (Micevski, 2005)
- Vozarci (Micevski, 2005)

POLYGONACEAE

Rumex nepalensis Sprengel

- Galište (Soška, 1939)

Rumex multifidus L.

- Crna Reka (Soška, 1939)

Rumex pulcher L.

- Vrapče (Soška, 1939)

Polygonum persicaria L.

- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

PRIMULACEAE

Asterolinon linum-stellatum (L.) Duby

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Cyclamen hederifolium Aiton

- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Cyclamen neapolitanum* Ten.)
- Pološki Manastir (Soška, 1939; sub *Cyclamen neapolitanum* Ten.)
- Gradište (Soška, 1939; sub *Cyclamen neapolitanum* Ten.)
- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Blašnička reka, vliv vo Tikveško Ezero, 41°15'40" N; 21°57'06" E; 270 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Lysimachia atripurpurea L.

- Crna Reka (Soška, 1939)

RESEDACEAE

Reseda luteola L.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

RANUNCULACEAE

Clematis flammula L.

- Pološki Manastir (Soška, 1938)

Clematis viticella L.

- Crna Reka (Soška, 1939)

Nigella damascena L.

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Ranunculus ficaria L.

- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Ranunculus psilostachys Griseb.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Thalictrum flavum L.

- Resava (Micevski, 1985)

RHAMNACEAE

Frangula rupestris (Scop.) Schur

- Tikveško Ezero (Micevski, 2005)
- Vrapče (Micevski, 2005)
- Galište (Micevski, 2005)
- Vrapče (Soška, 1939; sub *Rhamnus rupestris* Scop.)

Paliurus spina-christi Mill.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: pomedju Begniški zaliv i Pološki manastir, 41°20'30" N; 21°58'03" E; 252 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Blašnička reka, vliv vo Tikveško Ezero, 41°15'40" N; 21°57'06" E; 270 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'27" N; 21°56'00" E; 267 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'34" N; 21°55'42" E; 267 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Rhamnus rhodopaea

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

ROSACEAE

Amelanchier ovalis Medicus

- Galište (Micevski, 1993)

Cotoneaster nebrodensis (Guss.) Koch

- Vrapče (Soška, 1939; sub *Cotoneaster tomentosa* (Ait.) Lindl.)

Crataegus monogyna Jacq.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Vrbsko (Soška, 1939)

Potentilla astracanic Jacq. var. *astracanic*

- Vozarci (Micevski, 1998)

Potentilla argentea

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Potentilla laciniosa Waldst.

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Potentilla velenovskyi Hayek (2-5)

- Grbavec (Hayek, 1926)

Prunus spinosa L. var. *dasyphylla* Schur

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Gradište (Soška, 1939)

Prunus dulcis (Miller) Webb.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Pyracantha coccinea Röm.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)
- Resava (Soška, 1939)

Pyrus amygdaliformis Vill.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Gradište (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Rubus canescens DC

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Rubus ulmifolius Schott.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Gradište (Soška, 1939)

Rubus sanguineus Friv

- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Sanguisorba minor Scop.

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

RUBIACEAE

Asperula arvensis L.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Crucianella graeca Boiss.

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Crucianella angustifolia L. subsp. *oxyloba* (Jan.) Hal.

- Pološki Manastir (Soška, 1939; sub *Crucianella oxyloba* Jka.)

Galium kernerii Degen & Dorfler

Galium lucidum All.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Asperula purpurea (L.) Ehrend

- Pološki Manastir (Soška, 1939; sub *Galium purpureum* L.)
- Galište (Soška, 1939; sub *Galium purpureum* L.)

Galium setaceum All.

- Dradnja –Grbavec (Matevski, in litt.)

RUTACEAE

Dictamnus albus L.

- Vrapče (Soška, 1939)

Haplophyllum suaveolens (DC.) Don fil. f. *ciliata* (Griseb.) Preiss.

- Tikveško Ezero (Micevski, 2005)

Ruta graveolens L. subsp. *divaricata* (Ten.) Willk. (1)

- Vrapče (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Vrapče - Galište, 41°16'49" N; 21°54'55" E; 270 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

SALICACEAE

Salix alba L.

- Crna Reka (Soška, 1939)

Salix amplexicaulis Bory et Chaub.

- Crna Reka (Soška, 1939)

Salix elaeagnos Scop.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Crna Reka (Soška, 1939)

SANTALACEAE

Comandra elegans (Roch.) Rchb.

- Begnište (Soška, 1939)
- Vataša (Soška, 1939)

Thesium divaricatum Jan. ex Mert. &W.D.J. Koch

- Tikveško Ezero (Micevski, 2005)
- Begniste (Micevski, 2005)
- Dradnja (Micevski, 2005)

Thesium macedonicum Hendrych

- Begniste (Micevski, 2005)

SAXIFRAGACEAE

Saxifraga rotundifolia L. var. *hirsuta* Sternb.

- Vrbsko (Soška, 1939)

SCROPHULARIACEAE

Chaenorhinum rubrifolium (Rob. & Cast.) Fourr. (1)

Dradnja (Matevski, 2010)

Linaria genistifolia (L.) Miler

- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Linaria dalmatia (L.) Mill. subsp. *macedonica* (Gris.) Boiss.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto,

41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto,

41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Linaria simplex

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Parentucellia latifolia (L.) Caruel in Parl.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Scrophularia canina L.

- Galište (Soška, 1939)

Verbascum baldaccii Dég.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Verbascum banaticum Roch.

- Crna Reka (Soška, 1939)

- Begnište (Soška, 1939)

Verbascum doiranense Bornm.

- Vataša (Soška, 1939)

Verbascum herzogii Bornm.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Verbascum leucophyllum Gris.

- Crna Reka (Soška, 1939)

Verbascum leucophyllum var. *intefrifolium* Hsskn.

- Crna Reka (Soška, 1939)

Verbascum macedonicum Koš. et Murb.

- Pološki Manastir (Murbeck, 1930); Soška, 1939)

- Crna Reka (Soška, 1939)

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Verbascum macedonicum X *leucophyllum*

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Verbascum macedonicum X *banaticum*

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Verbascum phlomoides L.

- Crna Reka (Soška, 1939)

Verbascum sinuatum L.

- Begnište (Soška, 1939)

- Vataša (Soška, 1939)

Verbascum speciosum Schrad.
- Crna Reka (Soška, 1939)

Verbascum vandasii Rohl.
- Vrapče (Soška, 1939)
- Gradište (Soška, 1939)

TAMARICACEAE

Tamarix perviflora DC.
- Vrapče (Soška, 1939)
- Resava (Soška, 1939)

THYMELAEACEAE

Thymelaea passerina (L.) Cosson & Germ.
- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Lygia passerina* (L.) Fasano)

TILIACEAE

Tilia tomentosa Moench
- Pološki Manastir (Soška, 1939)

MALVACEAE

Malva sylvestris L.
- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m,
30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

ULMACEAE

Celtis australis L.
- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Galište (Soška, 1939)
- Gradište (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m,
30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Ulmus carpinifolia Ruppius
- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Ulmus foliacea* Gilib.)
- Vrapče (Soška, 1939; sub *Ulmus foliacea* Gilib.)

Ulmus glabra Hudson
- Galište (Soška, 1939; sub *Ulmus scabra* Mill.)

Ulmus minor Miller
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E;
398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

URTICACEAE

Parietaria diffusa Mert. & Koch
- Pološki Manastir (Soška, 1938, 1939; sub *Parietaria vulgaris* Hill.)
- Vrapče (Soška, 1938, 1939; sub *Parietaria vulgaris* Hill.)
- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Parietaria vulgaris* Hill.)

VALERIANACEAE

Valerianella coronata (L.) DC
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N;
21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

VITACEAE

Vitis vinifera L. subsp. *sylvestris* (C.C. Gmelin) Hegi
- Pološki Manastir (Soška, 1939; Micevski, 2005)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009
(leg. et det. V.Matevski)

VERBENACEAE

Verbena officinalis L.

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

MONOCOTYLEDONAE

CYPERACEAE

Cyperus longus L.

- Crna Reka Vrbsko (Soška, 1939)

Scirpus holoschoenus L.

- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Holoschoenus vulgaris* Lk.)

IRIDACEAE

Crocus cancellatus Herbert

Iris pumila L. subsp. *attica* (Boiss. & Heldr.) Hayek

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

LILIACEAE

Allium guttatum Steven subsp. *sardoum* (Moris) Stearn

- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Allium margaritaceum* S.S.)

Asparagus acutifolius L.

- Vrapče (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Asparagus officinalis L.

- Vrapče (Soška, 1939)

Asphodelus albus L.

- Crna Reka (Soška, 1939)

Asphodeline liburnica (Soška.) Rchb.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Crna Reka (Soška, 1939)

Colchicum bivonae Guss

- Vataša (Soška, 1939; sub *Colchicum visianii* Parl.)

Lilium candidum L.

- Vrapče (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Ornithogalum comosum L.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Scilla autumnalis L.

- Tikveško Ezero: Vrapče, 41°16'07" N; 21°57'25" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

DIOSCOREACEAE

Tamus communis L.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Begniški zaliv, 41°21'01" N; 21°58'35" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

POACEAE (GRAMINEAE)

Aegilops triuncialis L.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Chrysopogon gryllus Trin.

- Begnište (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Cynodon dactylon (L.) Pers.

- Tikveško Ezero: Pološki Manastir, 41°18'41" N; 21°57'58" E; 298 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Cynosurus echinatus L.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Brachypodium silvaticum (Huds.) R. S.

- Crna Reka, Pološki Manastir (Č.)

Bromus lanceolatus Roth.

- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Bromus macrostachys* Desf.)

Bromus sterilis L.

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Bromus tectorum L.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Dichanthium ischaemum (L.) Roberty

- Tikveško Ezero: Kotorski dol, na varovnik, 41°16'51" N; 21°54'26" E; 280 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Dactylis glomerata

- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Desmazeria rigida (L.) Tutin in Clapham

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Echinaria capitata (L.) Desf.

- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Festuca rupicola Heuffel. supsp. rupicola

- Crna Reka (Soška, 1939; sub *Festuca sulcata* (Hack.) Nym.)

Hordeum marinum Hudson

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Koeleria nitidula Vel.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Koeleria splendens Presl.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na varovnik, 41°23'56" N; 21°55'55" E; 325 m, 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Melica transsilvanica Schur. f. *flavescens* Schur.

- Crna Reka (Soška, 1939)
- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Phleum montanum C. Koch.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Poa bulbosa L.

- Tikveško Ezero: Vozarci - Pravednik, na silikat, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'55" N; 21°56'09" E; 324 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)
- Tikveško Ezero: nad branata Vozarci, od leva strana na ezeroto, 41°23'29" N; 21°55'42" E; 398 m 1.10.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Poa nemoralis L.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

Setaria viridis (L.) Beauv

- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°17'44" N; 21°57'36" E; 264 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Setaria verticillata (L.) Beauv

- Tikveško Ezero: Pomedju Pološki manastir i Vrapče – Dolno Kukulj, od leva strana na ezeroto, 41°16'38" N; 21°57'39" E; 266 m, 30.9.2009 (leg. et det. V.Matevski)

Stipa bromoides (L.) Brand.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)
- Crna Reka (Soška, 1939)

Trisetum flavescens (L.) Beauv.

- Pološki Manastir (Soška, 1939)

POTAMOGETONACEAE

Potamogeton natans L.

- Crna Reka (Soška, 1939)



Сл.69 *Centaurea grbavacensis*



Сл.70 *Verbascum macedonicum*

Source: Matevski (2008)



Сл.71 *Campanula formanekiana*
Source: Matevski (2008)



Сл.72 *Arbutus andrachne*

Сл.73 *Ramonda nathaliae*

Source: Petkovski (2008)

2.2. Анализа на фауната

Во случајот на заштитеното подрачје “Тиквеш”, вклучувајќи ги водните екосистеми на Црна Река и вештачкото езеро Тиквеш, како и копнените екосистеми, едноставниот приказ на релативното богатство на видови, не укажува на вистинското значење на заштитеното подрачје во однос на неговите вредности за заштита.

Иако постои значително човеково влијание во Холоценот, отсуството на главните фази од плеистоценските глацијации, овозможиле одредени екосистеми (особено пештерските и водните екосистеми) и видовите поврзани со нив да преживеат подолги периоди. Така, заштитеното подрачје “Тиквеш” претставува област во која древни групи на организми преживеале и се развиле, незасегнати од брановите на уништување кои ја придружувале глацијацијата.

Долгорочната стабилност на животната средина, овозможила процес на дополнителна диверзификација на видовите, преку процесот на специјација, што резултирало со појава на бројни локални ендемични видови.

Како комплексна единица која ги вклучува водните и копнените екосистеми, заштитеното подрачје “Тиквеш” претставува исклучително ограничено подрачје со високо ниво на биолошка разновидност, хетерогеност и ендемичност.

Од биогеографска гледна точка, на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш” присутни се два главни фаунистички комплекси на видови, еремијални и арбореални. Еремијалниот комплекс на фаунистичките елементи, вклучува видови кои потекнуваат од Црноморско-Каспискиот регион, адаптирани да преживеат во суви степски и полупустински услови и видови од Егејските и Анадолските полупустински области. Арбореалниот комплекс, кој е главно претставен преку медитеранскиот поткомплекс на фаунистички елементи, опфаќа видови поврзани со широколистните шуми.

2.2.1. Тип Protozoa (Праживотни)

На национално ниво, главно се истражувала разновидноста на оваа таксономска група на организми во водите на трите природни езера (Охридско, Преспанско и Дојранско), со вкупен број од 113 евидентирани видови. Досега нема податоци за територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”.

2.2.2. Тип Porifera (Сунѓери)

Досега на национално ниво, податоци постојат единствено за трите природни езера, во кои е евидентирано присуство на девет видови и еден подвид од сунѓерите. Досега нема податоци за присуство на сунѓери во водите на заштитеното подрачје “Тиквеш”.

2.2.3. Тип Plathelminthes (Сплескани црви)

На национално ниво, евидентирани се 85 видови од оваа таксономска група. Како и за претходните две групи, податоците главно доаѓаат од трите природни езера. Досега нема податоци за присуство на сплескани црви во водите на заштитеното подрачје “Тиквеш”.

2.2.4. Тип Rotifera (Ротифери)

Податоците за ротиферите главно потекнуваат од анализите на планктонските заедници на трите природни езера, каде е регистрирано присуство на 60 видови. Како планктонски организми, тие се карактеризираат со широк дистрибутивен ареал и немаат ендемични видови. Досега нема податоци за присуството на ротифери во водите на заштитеното подрачје “Тиквеш”.

2.2.5. Тип Mollusca (Мекотели)

За мекотелите во заштитеното подрачје “Тиквеш”, оскудни податоци постојат само за претставници на класата Полжави (Gastropods).

Spirkovski et al. (2007) даваат податоци за постоење на следните водни полжави во Тиквешкото езеро: *Viviparus viviparus*, *Planorbis planorbis*, *Limnaea (Radix) peregra* и *Limnaea truncatula*. Поради недостаток од детални истражувања, особено на копнените полжави, многу реликтни и веројатно ендемични видови кои ја населуваат оваа рефугијална област ќе останат неоткриени, барем во блиска иднина.

2.2.6. Тип Annelida (Прстенести црви)

Претставниците на типот Annelida (Прстенести црви), на национално ниво се значително добро проучени, со 182 регистрирани таксони (160 видови и 22 подвидови).

По однос на класата *Oligochaeta* (Маклучетинести црви), Шапкарев (1978) регистрирал присуство на 139 таксони (123 видови и 16 подвидови). Сепак, за територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”, единствено Spirkovski et al. (2007) даваат податок за следните шест видови: *Nais sp.*, *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Dendrobaena byblica*, *Ocstolassium lacteum* и *Eiseniella tetraedra*

Истата состојба е и по однос на класата Hirudinea (Пијавици). Spirkovski et al. (2007) регистрирале присуство единствено на подвидот *Dina lineata lineata*.

Според тоа, вкупниот број на регистрирани видови на прстенести црви за територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”, вклучува само седум видови, што е многу помалку од реалната состојба на терен.

2.2.7. Тип Arthropoda (Членконоги организми)

Членконогите организми, како најбројна група на животни, се најбројни и на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”, и покрај фактот што само една таксономска група е соодветно проучена.

2.2.7.1. Подтип Chelicerata (Хелицерати)

Не постојат објавени податоци за хелицератите на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”. И покрај фактот, дека одредени таксономски групи од овој подтип, особено претставниците на редот Aranea (Пајаци) и редот Pseudoscorpiones (Лажни скорпии), не само што се добро застапени, туку имаат свои реликтни и ендемични видови, кои не се сè уште опишани.

2.2.7.2. Подтип Branchiata (Жаброноги организми)

Надкласа Crustacea (Ракообразни организми)

Подтипот Branchiata со својата уникатна надкласа Crustacea (Ракообразни организми) претставува една од најдетално проучените групи на организми на национално ниво, претставена со 476 видови, кои припаѓаат на класите Copepoda (Копеподни ракчиња), Branchiura (Ектопаразитски ракчиња), Ostracoda (Остракодни ракчиња), Branchiopoda (Жаброноги ракчиња) и Malacostraca (Виши ракови). Сепак, ракообразните организми на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш” се слабо проучени.

Единствените постоечки објавени податоци доаѓаат од Petkovski (1990), каде ги наведува следните четири видови на ракообразни организми: *Daphnia parvula*, *Daphnia galeata*, *Ceriodaphnia sp.*, *Diaphanosoma cf. brachyurum*, *Bosmina longirostris*, како и два вида на копеподни ракчиња: *Eudiaptomus gracilis* и *Acanthocyclops robustus f. limnetica*

Истиот автор, како национален консултант за биолошка разновидност во рамките на овој проект, во текот на 2008 година има колекционирано неколку планктонски проби од Тиквешкото Езеро, при што го потврдува присуството на следните седум ракообразни организми: *Daphnia krausi* (= *D. galeata x cucullata*), *Ceriodaphnia reticulata*, *Diaphanosoma orghidani*, *Chydorus sphaericus*, *Bosmina longirostris*, *Daphnia cucullata cucullata* and *Daphnia galeata*, како и четири видови на копеподни ракчиња: *Cyclops sp.*, *Eudiaptomus gracilis*, *Metacyclops gracilis* и *Acanthocyclops robustus f. limnetica*

Вкупниот број на нижи ракообразни организми за самото Тиквешко езеро, исклучувајќи ги другите водни екосистеми, особено темпоралните локви, се заокружува на 12 видови, од кои осум ракообразни организми и четири копеподни ракчиња.

Spirkovski et al. (2007) за Тиквешкото Езеро даваат податоци за присуство на два вида од класата виши ракови. Од редот Isopoda (Изоподни ракчиња), тие го регистрирале присуство на видот *Asellus aquaticus*, а од редот Amphipoda (Амфиподни ракчиња) видот *Gammarus balcanicus*.

Како резултат на тоа, вкупниот број на евидентирани видови на ракообразни организми за територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш” е 14 видови, што е многу помалку од реалната состојба на богатството на видови на самиот терен.

За идниот орган на управување со заштитеното подрачје “Тиквеш”, би било особено значајно да преземе активности за теренско проучување на планинските водотеци во заштитеното подрачје, како што се Каменичка Река и реката Даљани, за потврдување на присуството на глобално загрозени видови од редот Decapoda (Декаподни ракови), како што е поточниот рак *Austropotamobius torrentium*.

2.2.7.3. Подтип Tracheata (Трахеати)

На територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”, овој подтип е претставен со вкупен број од 988 видови.

2.2.7.3.1. Класа Myriapoda (Стоногалки)

Стоногалките се доста добро проучени на национално ниво, и претставени со 71 вид од редовите Diplopoda (Двопарноноги стоногалки) и Chilopoda (Еднопарноноги стоногалки), со голем број на ендемични видови. Сепак, нема конкретни податоци за оваа класа на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”.

2.2.7.3.2. Класа Insecta (Инсекти)

2.2.7.3.2.1. Подкласа Apterygota (Бескрилни инсекти)

На национално ниво, поткласата Apterygota (Бескрилни инсекти), има мал број на регистрирани видови (18), кои припаѓаат на три реда: Collembola (6), Protura (2) и Diplura (10). Сепак, нема податоци за нивно присуство на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”.

2.2.7.3.2.2. Подкласа Pterygota (Крилати инсекти)

Поткласата Pterygota, со своите бројни редови и фамилии има релативно ниско ниво на проученост. Единствен исклучок е редот Lepidoptera (Пеперутки), кој е релативно добро проучен. За другите редови, податоците се само фрагментарни, и главно не биле предмет на проучување.

Ред Ephemeroptera (Еднодневки)

На национално ниво, еднодневките се претставени со 63 видови. Spirkovski et al. (2007) за Црна Река, на пробни точки надвор од границите на заштитеното подрачје, даваат податоци за присуство на осум видови еднодневки. Сепак, за пробната точка од Тиквеш, тие немаат потврдено присуство на било кој вид од еднодневките.

Ред Plecoptera (Пролетници)

На национално ниво, тие се претставени со 93 видови. Spirkovski et al. (2007) за Црна Река, на пробни точки надвор од границите на заштитеното подрачје, даваат податоци за присуство на осум видови пролетници. Сепак, за пробната точка од Тиквешкото Езеро, тие имаат потврдено присуство само на еден вид - *Nemoura sp.*

Ред Odonata (Самовилски коњчиња)

На национално ниво, самовилските коњчиња се релативно добро проучени. Со синтеза на податоците дадени од Campion (1918), Petkov (1921), Adamovic (1949), Filevska (1954), Bucholz (1963), Karaman (1969) и Peters & Hackethal (1986) бројот на видови на национално ниво се искачува на повеќе од 60.

Сепак, за територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”, единствено Karaman (1969) дава конкретни податоци, регистрирајќи го присуството на следните 16 видови: *Calopteryx splendens*, *Calopteryx virgo*, *Lestes barbarus*, *Platycnemis pennipes*, *Ischnura pumilio*, *Aeschna affinis*, *Anax imperator*, *Onychogomphus forcipatus*, *Lindenia tetraphylla*, *Libellula depressa*, *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum coerulescens*, *Sympetrum pedemontanum*, *Sympetrum sanguineum*, *Sympetrum meridionale* и *Sympetrum depressiusculum*.

Ред Orthoptera (Правокрилци)

Досега, не е реализирано било какво проучување на правокрилците од заштитеното подрачје “Тиквеш”, иако на национално ниво, регистрирано е присуство на 185 видови (Karaman, 1958, 1959, 1960; Matveev, 1967).

Ред Psocoptera (Сенојадци)

Според Badonnel (1943) и Gunther (1977, 1980) фауната на сенојадците на Македонија е претставена со 48 видови. Досега, нема објавени податоци за присуството на претставници на редот Psocoptera за територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”.

Ред Hemiptera (Полутврдокрилци)

Според Kormilev (1936, 1938), Daniel (1957), Wagner (1960, 1962) и Gollner-Scheiding (1978, 1982), подредот Heteroptera (Дрвеници) на национално ниво е претставен со 778 видови.

Сепак до сега, не постојат објавени податоци за присуството на претставници на двата подреда Heteroptera (Дрвеници) и Cicadomorpha (Цикади), за територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”.

Ред Hymenoptera (Ципокрилци)

Претставниците на редот Hymenoptera на национално ниво се релативно добро проучени. Cingovski (1956, 1958, 1959, 1960, 1972), Koenigsmann (1969) и Ember (1974) имаат регистрирано присуство на 264 видови.

Сепак, не постојат објавени податоци за присуството на претставници на редот Hymenoptera за територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”.

Ред Diptera (Двокрилци)

Податоци за двокрилците на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш” постојат единствено за фамилијата Chironomidae (Хирономиди) и Psychodidae. Spirkovski et al. (2007) имаат регистрирано присуство на ларви од четири видови двокрилци во бентосните проби од “Тиквеш”кото Езеро, од кои видовите *Criptochironomus defectus*, *Chironomus plumosus* и *Crycotopus sylvestris* се од фамилијата Chironomidae, а видот *Pericoma* sp. од фамилијата Psychodidae.

Ред Coleoptera (Тврдокрилци)

И покрај фактот што на национално ниво, од бројните фамилии од редот Coleoptera, регистрирани се 1.527 видови, за заштитеното подрачје “Тиквеш”, недостасуваат податоци. Единствениот податок доаѓа од Spirkovski et al. (2007) за присуство на видот *Limnius volckmari* од фамилијата Elmidae во пробите од Тиквешкото Езеро.

Ред Lepidoptera (Пеперутки)

Редот Lepidoptera (Пеперутки) е добро проучен на целата територија на Република Македонија, вклучително и територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”. Вкупниот број на видови на пеперутки, регистрирани за територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш” достигнува до 966 видови, што е околу 42,2% од вкупната фауна на пеперутки на Македонија, која ја сочинуваат 2289 видови. Тоа е богата разновидност концентрирана во крајно ограничено подрачје (“врела точка” на биодиверзитетот).

Таб.36 Анализа на фауната на пеперутки во заштитеното Подрачје “Тиквеш”

Таксономска група	Македонско народно име	Број на видови	Ендемични видови
Microlepidoptera	Мали пеперутки	391	8
Noctuidae	Ноќни пеперутки	265	7
Bombyces & Sphinges	Предачки и самрачници	90	2
Geometridae	Земјомерки	126	1
Papilionoidea & Hesperioidea	Дневни пеперутки	94	-
Вкупен број на видови на пеперутки/Ендемични видови		966	18

Група Microlepidoptera (Мали пеперутки). Пеперутките од групата Microlepidoptera (Мали пеперутки) се најбројни во заштитеното подрачје “Тиквеш” и се претставени со 391 вид, што претставува 36% од вкупната фауна на Мали пеперутки на територијата на Македонија, која ја сочинуваат 1073 видови (Klimesh, 1956, 1968)

Во границите на заштитеното подрачје “Тиквеш”, регистрирани се следните осум македонски ендемични видови на мали пеперутки: *Aciptilia ivae*, *Aethes kasyi*, *Teleiopsis species*, *Agonopteryx (Depressaria) thurneri*, *Scirtopoda species*, *Acrolepia wolfschlägeri*, *Coleophora kasyi* и *Infurcitinea kasyi*.

Фамилија Noctuidae (Ноќни пеперутки). Во заштитеното подрачје “Тиквеш”, оваа фамилија е претставена со 265 видови, што претставува 56% од вкупната фауна на ноќни пеперутки на целата територија на Македонија, која ја сочинуваат 473 видови (Thurner, 1964)

Сепак, iznenaduva фактот што од вкупно осум македонски ендемични видови на ноќни пеперутки, седум се регистрирани на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”. Следните шест видови *Copiphana (Cleophana) lunaki*, *Cryphia (Bryophila) seladona burgeffi*, *Cosmia rhodopsis*, *Euchalcia (Plusia) chlorocharis*, *Agrochola (Orthosia) wolfschlägeri* and *Agrochola (Orthosia) thurneri* се македонски ендемити, додека ноќната пеперутка *Chersotis (Agrotis) fimbriola forsteri* е локален ендемичен таксон со дистрибутивен ареал ограничен само на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”.

Група Bombyces & Sphinges (Предачки и самрачници). За територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”, регистрирано е присуство на 90 видови, вклучително и ендемичните видови *Rebelia macedonica* и *Zygaena (Lictoria) achilleae*

macedonica, што претставува 40% од вкупниот број на фауната на предачки и самрачници на Македонија, претставена со 227 видови (Daniel, 1964).

Фамилија Geometridae (Земјомерки). Фамилијата Geometridae (Земјомерки) во заштитеното подрачје “Тиквеш” е претставена со 126 видови, вклучително и ендемичниот вид *Calostigia wofschlagerae*, што претставува 40% од вкупната фауна на земјомерки на Македонија, претставена со 316 видови (Pinker, 1958, 1968).

Надфамилии Papilionoidea & Hesperioidea (Дневни пеперутки). Заштитеното подрачје “Тиквеш”, со 94 евидентирани видови на дневни пеперутки претставува „врела точка на диверзитетот на пеперутки“, бидејќи се присутни 47% од вкупниот број на видови на дневни пеперутки на територијата на Македонија, претставени со 200 видови (Turner, 1964, Scudder & Jaksic, 1989).

Таб.37 Таксономски преглед на фауната на пеперутките во заштитеното подрачје “Тиквеш”

Таксономска група/Вид		Ендемизам/Дистрибуција
Ред Lepidoptera (Moths & Butterflies); (Пеперутки)		
Група Microlepidoptera (Small Moths); (Мали пеперутки)		
Фамилија Pyralidae		
1.	<i>Lamoria anella</i>	
2.	<i>Galleria mellonella</i>	
3.	<i>Aphomia sociella</i>	
4.	<i>Euchromius bellus</i>	
5.	<i>Chrysoteuchia culmella</i>	
6.	<i>Crambus uliginoselus</i>	
7.	<i>Agriphila deliella</i>	
8.	<i>Agriphila tolli</i>	
9.	<i>Agriphila dalmatinella</i>	
10.	<i>Catoptria pinella</i>	
11.	<i>Catoptria fulgidella</i>	
12.	<i>Catoptria falsella</i>	
13.	<i>Catoptria confusella</i>	
14.	<i>Pediasia jucundella</i>	
15.	<i>Ancylolomia palpella</i>	
16.	<i>Ancylolomia pectinatella</i>	
17.	<i>Acrobasis obtusella</i>	
18.	<i>Acrobasis consociella</i>	
19.	<i>Acrobasis sodalella</i>	
20.	<i>Acrobasis fallouella</i>	
21.	<i>Eurhodope rosella</i>	
22.	<i>Eurhodope advenella</i>	
23.	<i>Eurhodope suavella</i>	
24.	<i>Eurhodope marmorea</i>	
25.	<i>Eurhodope legatella</i>	
26.	<i>Salebria albariella</i>	
27.	<i>Salebria brephiella</i>	
28.	<i>Salebria obductella</i>	
29.	<i>Salebria Formosa</i>	
30.	<i>Salebria amoenella</i>	
31.	<i>Meroptera (Salebria) cingillella</i>	
32.	<i>Nephopterix rhenella</i>	
33.	<i>Nephopterix divisella</i>	
34.	<i>Bradyrrhoa gilveolella</i>	
35.	<i>Bradyrrhoa seniella</i>	
36.	<i>Microthrix similella</i>	
37.	<i>Microthrix fallax</i>	
38.	<i>Alophia combustella</i>	
39.	<i>Phycita coronatella</i>	
40.	<i>Phycita pedesignella</i>	
41.	<i>Phycita meliella</i>	
42.	<i>Etiella zinckenella</i>	
43.	<i>Psorosa mediterranea</i>	
44.	<i>Oxybia transversella</i>	
45.	<i>Dioryctria abietella</i>	
46.	<i>Epischnia cuculliella</i>	

47.	<i>Epischnia prodromella</i>	
48.	<i>Epischnia cretaciella</i>	
49.	<i>Epischnia illotella</i>	
50.	<i>Abrephia (Brepheia) compositella</i>	
51.	<i>Megasis rippertella</i>	
52.	<i>Divona dilucidella</i>	
53.	<i>Myelois cribrumella</i>	
54.	<i>Myelois cirrigerella</i>	
55.	<i>Pempelia dilutella</i>	
56.	<i>Pempelia subornatella</i>	
57.	<i>Pempelia sororiella</i>	
58.	<i>Heterographis oblitella</i>	
59.	<i>Nyctegretis achatinella</i>	
60.	<i>Euzophera pulchella</i>	
61.	<i>Eccopisa effractella</i>	
62.	<i>Metallosticha argyrogrammos</i>	
63.	<i>Homoeosoma sinuellum</i>	
64.	<i>Homoeosoma inustellum</i>	
65.	<i>Homoeosoma subalbatellum</i>	
66.	<i>Rotruda (Homoeosoma) binaevella</i>	
67.	<i>Rotruda (Homoeosoma) bentinckella delatini</i>	
68.	<i>Rotruda (Homoeosoma) inquinatella inquinatella</i>	
69.	<i>Ephestia elutella</i>	
70.	<i>Pyralis farinalis</i>	
71.	<i>Pyralis regalis</i>	
72.	<i>Hypsopygia costalis</i>	
73.	<i>Herculia glaucinalis</i>	
74.	<i>Herculia fulvocilialis</i>	
75.	<i>Stemmatophora combustalis</i>	
76.	<i>Endotricha flammealis</i>	
77.	<i>Palmitia (Constantia) massilialis</i>	
78.	<i>Cholius (Scoparia) ochrealis</i>	
79.	<i>Witlesia (Scoparia) frequentella</i>	
80.	<i>Scoparia phaeoleuca</i>	
81.	<i>Scoparia incertalis</i>	
82.	<i>Schoenobius gigantellus</i>	
83.	<i>Evergestis aenealis</i>	
84.	<i>Evergestis subfuscalis</i>	
85.	<i>Evergestis frumentalis</i>	
86.	<i>Evergestis segetalis</i>	
87.	<i>Evergestis serratalis</i>	
88.	<i>Ephelis (Phlyctaenodes) pustulalis</i>	
89.	<i>Ephelis (Phlyctaenodes) cruentalis</i>	
90.	<i>Cynaeda dentalis</i>	
91.	<i>Cynaeda gigantea v. mendicalis</i>	
92.	<i>Atratala (Pyrausta) albofascialis</i>	
93.	<i>Dolicharthria (Stenia) punctalis</i>	
94.	<i>Parastenia (Stenia) bruguieralis</i>	
95.	<i>Metasia ophialis</i>	
96.	<i>Cybalomia (Cybalomia) dulcinalis</i>	
97.	<i>Haritala (Sylepta) balteata</i>	
98.	<i>Antigastra catalaunalis</i>	
99.	<i>Mecyna (Pyrausta) lutealis</i>	
100.	<i>Mecyna (Pyrausta) trinalis</i>	
101.	<i>Udea (Pionea) fimbriatralis</i>	
102.	<i>Paracorsia (Pyrausta) repandalis</i>	
103.	<i>Uresiphita (Mecyna) limbalis</i>	
104.	<i>Loxostege (Phlyctaenodes) aeruginalis</i>	
105.	<i>Eurrhpara (Pyrausta) coronata</i>	
106.	<i>Ostrinia (Pyrausta) nubilalis</i>	
107.	<i>Pyrausta purpuralis</i>	
108.	<i>Pyrausta ostrinalis</i>	
109.	<i>Pyrausta cingulata</i>	
110.	<i>Pyrausta castalis</i>	
111.	<i>Pyrausta sanguinalis</i>	
112.	<i>Pyrausta virginalis</i>	

113.	<i>Pyrausta cespitalis</i>	
114.	<i>Pyrausta (Pionea) crocealis</i>	
115.	<i>Pyrausta (Pionea) rubiginalis</i>	
116.	<i>Pyrausta (Loxostege) palealis</i>	
117.	<i>Pyrausta (Loxostege) verticalis</i>	
118.	<i>Pyrausta diffusalis</i>	
119.	<i>Palpita (Margaronia) unionalis</i>	
120.	<i>Aporodes floralis</i>	
Фамилија Pterophoridae		
121.	<i>Capperia (Oxyptilus) celeusi</i>	
122.	<i>Oxyptilus parvidactylus</i>	
123.	<i>Eucnaemidophorus rhododactylus</i>	
124.	<i>Aciptilia (Alucita) ischnodactyla</i>	
125.	<i>Aciptilia (Alucita) pentadactyla</i>	
126.	<i>Aciptilia (Alucita) meristodactyla</i>	
127.	<i>Aciptilia (Alucita) baliodactyla</i>	
128.	<i>Aciptilia (Alucita) xanthodactyla v. xerodactyla</i>	
129.	<i>Aciptilia ivae</i>	Македонија
130.	<i>Aciptilia klimeschi</i>	
131.	<i>Leioptilus (Pterophorus) carphodactylus</i>	
132.	<i>Agdistis tamaricis</i>	
133.	<i>Stenoptilia bipunctidactyla</i>	
Фамилија Tortricidae		
134.	<i>Choristoneura (Cacoecia) sorbiana</i>	
135.	<i>Archips (Cacoecia) xylosteara</i>	
136.	<i>Archips (Cacoecia) rosana v. orientana</i>	
137.	<i>Aphelia (Eulia) ochreana</i>	
138.	<i>Pseudeulia (Eulia) asinana</i>	
139.	<i>Epagoge (Dichelia) artificana</i>	
140.	<i>Isotrias (Anisotaenia) hybridana</i>	
141.	<i>Cnephasia cupressivorana</i>	
142.	<i>Cnephasia semibrunneata</i>	
143.	<i>Eana (Cnephasia) canescana</i>	
144.	<i>Neosphaleroptera (Cnephasia) nubilana</i>	
145.	<i>Doloploca punctulana</i>	
146.	<i>Tortix viridana</i>	
147.	<i>Acleris (Acalla) quercinana</i>	
148.	<i>Acleris (Acalla) variegana</i>	
149.	<i>Acleris (Acalla) boscanoides</i>	
150.	<i>Acleris (Acalla) hastiana</i>	
151.	<i>Dichrorampha coniana</i>	
152.	<i>Laspeyresia succedana</i>	
153.	<i>Laspeyresia duplicana graeca</i>	
154.	<i>Laspeyresia (Carpocapsa) fagiglandana</i>	
155.	<i>Laspeyresia (Carpocapsa) pomonella</i>	
156.	<i>Grapholitha (Laspeyresia) caecana</i>	
157.	<i>Spilonota (Tmetocera) ocellana</i>	
158.	<i>Thiodia (Semasia) citrana</i>	
159.	<i>Pseudocosma (Epiblema) commodestana</i>	
160.	<i>Notocelia uddmanniana</i>	
161.	<i>Notocelia incarnatana</i>	
162.	<i>Notocelia suffusana</i>	
163.	<i>Gypsonomoides trochilanus</i>	
164.	<i>Epinotia trimaculana</i>	
165.	<i>Epinotia (Pelatea) festivana</i>	
166.	<i>Ancylis comptana</i>	
167.	<i>Ancylis mitterbacheriana</i>	
168.	<i>Ancylis selenana</i>	
169.	<i>Eudemis (Olethreutes) profundana</i>	
170.	<i>Hedya (Olethreutes) ochroleucana</i>	
171.	<i>Hedya atropunctana</i>	
172.	<i>Bactra furfurana</i>	
173.	<i>Bactra lanceolana</i>	
174.	<i>Lobesia (Polychrosis) botrana</i>	
175.	<i>Orthotaenia (Olethreutes) undulana</i>	
176.	<i>Argyroplote lacunana</i>	

177.	<i>Obraztsoviana (Hysterosia) maculosana</i>	
178.	<i>Hysterosia duponcheliana</i>	
179.	<i>Phalanodia (Conchylis) contractana</i>	
180.	<i>Euxanthoides (Euxanthis) straminea</i>	
181.	<i>Aethes margaritana</i>	
182.	<i>Aethes tesserana</i>	
183.	<i>Aethes (Conchylis) sanguinana</i>	
184.	<i>Aethes (Conchylis) margarotana</i>	
185.	<i>Aethes (Conchylis) nefandana</i>	
186.	<i>Aethes kasyi</i>	Македонија
187.	<i>Aethes (Lozopera) tornella</i>	
188.	<i>Aethes (Lozopera) bilbaensis</i>	
189.	<i>Prochlidonia (Euxanthis) amiantana</i>	
190.	<i>Eugnosta (Euxanthis) lathoniana</i>	
191.	<i>Eupoecilia (Euxanthis) angustana</i>	
192.	<i>Eupoecilia (Clysia) ambiguella</i>	
193.	<i>Cochylidia (Conchylis) phaleratana</i>	
194.	<i>Diceratura (Conchylis) roseofasciana</i>	
195.	<i>Diceratura (Conchylis) rhodograpta</i>	
196.	<i>Cochylis (Conchylis) posterana</i>	
197.	<i>Cochylis (Conchylis) salebrana</i>	
Фамилија Carposinidae		
198.	<i>Carposina scirrhosella</i>	
Фамилија Gelechiidae		
199.	<i>Metzneria intestinella</i>	
200.	<i>Metzneria lappella</i>	
201.	<i>Metzneria aprilella</i>	
202.	<i>Isophrictis tanacetella</i>	
203.	<i>Isophrictis (Paltodora) tanacetella f. anthemidella</i>	
204.	<i>Isophrictis (Paltodora) kefersteiniella</i>	
205.	<i>Paltodora cytisella</i>	
206.	<i>Sitotroga cerealella</i>	
207.	<i>Aristotelia subericinella</i>	
208.	<i>Ptocheuusa paupella</i>	
209.	<i>Ptocheuusa abnormella</i>	
210.	<i>Monochroa lucidella</i>	
211.	<i>Apodia bifractella</i>	
212.	<i>Stenolechia gemmella</i>	
213.	<i>Stenolechia nigrinotella</i>	
214.	<i>Parachronistis albiceps</i>	
215.	<i>Gelechia wagneriella</i>	
216.	<i>Gelechia (Lita) sestertiella</i>	
217.	<i>Dichomeris (Nothris) marginella</i>	
218.	<i>Bryotropha arabica</i>	
219.	<i>Mirificarma (Gelechia) maculatella</i>	
220.	<i>Mirificarma (Rhinosisia) formosella</i>	
221.	<i>Aroga (Gelechia) velocella</i>	
222.	<i>Pexicopia (Gelechia) malvella</i>	
223.	<i>Ornativalva (Gelechia) plutelliformis</i>	
224.	<i>Teleiodes (Teleia) fugacella</i>	
225.	<i>Teleiodes (Teleia) triparella</i>	
226.	<i>Teleiodes (Teleia) scriptella</i>	
227.	<i>Pseudotelphusa (Gelechia) istrella</i>	
228.	<i>Teleiopsis (Gelechia) terebinthinella</i>	
229.	<i>Teleiopsis species</i>	Македонија
230.	<i>Teleia angustipennis</i>	
231.	<i>Gnorimoschema pазsiczkyi</i>	
232.	<i>Scrobipalpa (Phthorimaea, Lita) ocellatella</i>	
233.	<i>Scrobipalpa (Phthorimaea, Lita) perinii</i>	
234.	<i>Caryocolum alsinellum</i>	
235.	<i>Caryocolum leucomelanellum</i>	
236.	<i>Caryocolum (Phthorimaea, Lita) schleichi</i>	
237.	<i>Caryocolum tischeriellum</i>	
238.	<i>Caryocolum saginellum</i>	
239.	<i>Caryocolum trauniellum</i>	
240.	<i>Caryocolum (Phthorimaea, Lita) maculiferellum</i>	

241.	<i>Sophronia humerella</i>	
242.	<i>Syncopacma (Anacamopsis) coronillella</i>	
243.	<i>Syncopacma taeniolella</i>	
244.	<i>Stomopteryx detersella</i>	
245.	<i>Anacamopsis quercella</i>	
246.	<i>Anarsia lineatella</i>	
247.	<i>Mesophles silacellus</i>	
248.	<i>Deroxena (Depressaria) venosulella</i>	
249.	<i>Brachmia gerronella</i>	
250.	<i>Holcopogon bubulcellus</i>	
251.	<i>Apatema (Oegoconia) fasciata</i>	
252.	<i>Lecithocera nigrana v. luticornella</i>	
Фамилија Blastobasidae		
253.	<i>Blastobasis phycidella</i>	
Фамилија Symmocidae		
254.	<i>Donaspastus (Symmoca) undecimpunctellus</i>	
Фамилија Oecophoridae		
255.	<i>Cryptolechia (Rhinosis) ferrugella</i>	
256.	<i>Cryptolechia (Rhinosis) sordidella</i>	
257.	<i>Dasycera (Oecophora) oliviella</i>	
258.	<i>Fabiola (Borkhausenia) pokorny</i>	
259.	<i>Batia (Borkhausenia) lamdella</i>	
260.	<i>Batia (Borkhausenia) magnatella</i>	
261.	<i>Lampros (Borkhausenia) formosella</i>	
262.	<i>Fuchsia luteella</i>	
263.	<i>Cacophyia permixtella</i>	
264.	<i>Carcina quercana</i>	
265.	<i>Hypercallia christiernana</i>	
266.	<i>Pleurota aristella</i>	
267.	<i>Pleurota pungitiella</i>	
268.	<i>Pleurota pyropella</i>	
269.	<i>Holoscolia forficella</i>	
270.	<i>Agonopteryx (Depressaria) thumeri</i>	Македонија
271.	<i>Agonopteryx (Depressaria) adpersella</i>	
272.	<i>Agonopteryx (Depressaria) flavella</i>	
273.	<i>Agonopteryx (Depressaria) cervariella</i>	
274.	<i>Martyrhilda (Depressaria) lutosella</i>	
275.	<i>Martyrhilda (Depressaria) ledereri</i>	
276.	<i>Martyrhilda (Depressaria) culcitella</i>	
277.	<i>Depressaria absynthiella var. absinthivora</i>	
278.	<i>Depressaria marcella</i>	
279.	<i>Depressaria badiella</i>	
280.	<i>Depressaria tenebricosa</i>	
281.	<i>Horridipalpus (Depressaria) moranellus</i>	
Фамилија Alucitidae (Orneodidae)		
282.	<i>Alucita (Orneodes) desmodactyla</i>	
283.	<i>Alucita (Orneodes) grammodactyla</i>	
284.	<i>Alucita (Orneodes) palodactyla</i>	
Фамилија Cryptophasidae		
285.	<i>Odites (Euteles) kollarella</i>	
Фамилија Momphidae		
286.	<i>Stagmatophora heydeniella</i>	
287.	<i>Stagmatophora nickerlii</i>	
288.	<i>Stagmatophora isabellella</i>	
289.	<i>Stagmatophora pomposella</i>	
290.	<i>Mompha (Tebenna) miscella</i>	
291.	<i>Sorhagenia lophyrella</i>	
292.	<i>Heinemannia festivella</i>	
293.	<i>Tetanocentria ochraceella</i>	
294.	<i>Pyroderces argyrogrammos</i>	
Фамилија Glyphipterygidae		
295.	<i>Allononyma (Simaethis) nemorana</i>	
296.	<i>Choreutis myllerana</i>	
Фамилија Elachistidae		
297.	<i>Sciitopoda species</i>	Македонија
298.	<i>Elachista heringi</i>	

Фамилија Scythridae		
299.	<i>Scythris seliniella</i>	
300.	<i>Scythris tabidella</i>	
301.	<i>Scythris chenopodiella</i>	
Фамилија Douglasiidae		
302.	<i>Douglasia ocnerosomella</i>	
Фамилија Yponomeutidae		
303.	<i>Yponomeuta padellus</i>	
304.	<i>Yponomeuta irrorellus</i>	
305.	<i>Yponomeuta plumbellus</i>	
306.	<i>Zelleria hepariella</i>	
307.	<i>Pseudoswammerdamia (Swammerdamia) combinella</i>	
308.	<i>Paraswammerdamia (Swammerdamia) caesiella</i>	
Фамилија Argyresthiidae		
309.	<i>Argyresthia albistria</i>	
310.	<i>Argyresthia aurulentella</i>	
Фамилија Plutellidae		
311.	<i>Plutella maculipennis</i>	
312.	<i>Ypsolophus persicellus</i>	
313.	<i>Ypsolophus alpellus</i>	
314.	<i>Prays oleellus</i>	
315.	<i>Atemelia torquatella</i>	
Фамилија Acrolepiidae		
316.	<i>Acrolepia wolfschlägeri</i>	Македонија
Фамилија Epermeniidae		
317.	<i>Epermenia pontificella</i>	
318.	<i>Ochromolopis ictella</i>	
Фамилија Coleophoridae		
319.	<i>Coleophora spissicornis</i>	
320.	<i>Coleophora flavipennella</i>	
321.	<i>Coleophora preisseckeri</i>	
322.	<i>Coleophora lixella</i>	
323.	<i>Coleophora ornatipennella</i>	
324.	<i>Coleophora ochrea</i>	
325.	<i>Coleophora albicostella</i>	
326.	<i>Coleophora wockeella</i>	
327.	<i>Coleophora onopordiella</i>	
328.	<i>Coleophora simillima</i>	
329.	<i>Coleophora stramentella</i>	
330.	<i>Coleophora coronillae</i>	
331.	<i>Coleophora hafneri</i>	
332.	<i>Coleophora lineolea</i>	
333.	<i>Coleophora metallica</i>	
334.	<i>Coleophora pannonicella</i>	
335.	<i>Coleophora kasyi</i>	Македонија
336.	<i>Coleophora onosmella</i>	
337.	<i>Coleophora sternipennella</i>	
338.	<i>Coleophora currucipennella</i>	
339.	<i>Coleophora silenella</i>	
340.	<i>Coleophora trifissella</i>	
341.	<i>Coleophora nigradorsella</i>	
Фамилија Gracilariidae		
342.	<i>Caloptilia (Gracilaria) stigmatella</i>	
343.	<i>Caloptilia (Gracilaria) monspessulanella</i>	
344.	<i>Aspilapteryx (Gracilaria) limosella</i>	
345.	<i>Aspilapteryx (Gracilaria) tringipennella</i>	
346.	<i>Euspilapteryx (Gracilaria) auroguttella</i>	
347.	<i>Leucospilapteryx (Gracilaria) cupediella</i>	
348.	<i>Acrocercops brongniardella</i>	
349.	<i>Parornix (Ornix) carpinella</i>	
350.	<i>Parornix (Ornix) anguliferella</i>	
351.	<i>Lithocolletis scitulella</i>	
352.	<i>Lithocolletis quercifoliella</i>	
Фамилија Lyonetiidae		
353.	<i>Bedellia somnulentella</i>	
Фамилија Bucculatricidae		

354.	<i>Bucculatrix albella</i>	
355.	<i>Bucculatrix boyerella</i>	
356.	<i>Bucculatrix ulmella</i>	
Фамилија Tineidae		
357.	<i>Nemapogon signatellus</i>	
358.	<i>Nemapogon gravosaellus</i>	
359.	<i>Reisserita (Tinea) relicinella</i>	
360.	<i>Neurothaumasia (Tinea) ankerella</i>	
361.	<i>Cephimallota (Tinea) simplicella</i>	
362.	<i>Cephimallota libanotica</i>	
363.	<i>Tinea pellionella</i>	
364.	<i>Tinea trinotella</i>	
365.	<i>Monopis rusticella</i>	
366.	<i>Monopis imella</i>	
367.	<i>Monopis ferruginella</i>	
368.	<i>Obesoceras (Tinea) holtzi</i>	
369.	<i>Obesoceras granulatellum</i>	
370.	<i>Infurcitinea (Tinea) rumelicella</i>	
371.	<i>Infurcitinea kasyi</i>	Македонија
372.	<i>Myrmecozella (Proctolopha) parnassiella</i>	
373.	<i>Microscardia (Scardia) boleti</i>	
374.	<i>Euplocamus ophius</i>	
375.	<i>Hapsifera luridella</i>	
Фамилија Oinophilidae		
376.	<i>Opogona panchalcella</i>	
Фамилија Tischeriidae		
377.	<i>Tischeria marginea</i>	
378.	<i>Tischeria angusticolella</i>	
Фамилија Adelidae		
379.	<i>Nemotois dumeriliellus</i>	
380.	<i>Adela croesella</i>	
381.	<i>Adela violella</i>	
382.	<i>Adela ruffrontella</i>	
Фамилија Stigmellidae (Nepticulidae)		
383.	<i>Trifurcula pallidella</i>	
384.	<i>Ectoedemia (Trifurcula) atrifrontella</i>	
385.	<i>Stigmella (Nepticula) minusculella</i>	
386.	<i>Stigmella (Nepticula) paliurella</i>	
387.	<i>Stigmella (Nepticula) species</i>	
388.	<i>Stigmella (Nepticula) floslactella</i>	
389.	<i>Stigmella (Nepticula) monospessulanella</i>	
Фамилија Opostegidae		
390.	<i>Opostega salaciella</i>	
391.	<i>Opostega crepusculella</i>	
Надфамилија Noctuoidea (Noctuid Moths); (Ноќни пеперутки)		
Фамилија Noctuidae (Noctuid Moths); (Ноќни пеперутки)		
392.	<i>Euxoa agricola</i>	
393.	<i>Euxoa (Agrotis) temera</i>	
394.	<i>Euxoa (Agrotis) distinguenda</i>	
395.	<i>Euxoa (Agrotis) aquilina</i>	
396.	<i>Euxoa (Agrotis) glabella</i>	
397.	<i>Euxoa cos cycladum</i>	
398.	<i>Scotia (Agrotis) spinifera</i>	
399.	<i>Scotia (Agrotis) trux</i>	
400.	<i>Scotia ipsilon</i>	
401.	<i>Scotia (Agrotis) puta</i>	
402.	<i>Scotia (Agrotis) crassa</i>	
403.	<i>Scotia (Agrotis) obesa scythia</i>	
404.	<i>Ochropleura (Agrotis) melanura</i>	
405.	<i>Ochropleura (Agrotis) flavina</i>	
406.	<i>Ochropleura (Agrotis) nigrescens</i>	
407.	<i>Ochropleura (Agrotis) forcipula</i>	
408.	<i>Ochropleura (Agrotis) flammata</i>	
409.	<i>Ochropleura (Agrotis) leucogaster</i>	
410.	<i>Eugnorisma (Agrotis) depuncta</i>	
411.	<i>Chersotis (Agrotis) rectangula</i>	

412.	<i>Chersotis (Agrotis) margaritacea</i>	
413.	<i>Chersotis (Agrotis) elegans</i>	
414.	<i>Chersotis (Agrotis) fimbriola forsteri</i>	Тиквешко езеро
415.	<i>Noctua (Agrostis) pronuba</i>	
416.	<i>Noctua fimbriata</i>	
417.	<i>Noctua (Agrotis) janthina</i>	
418.	<i>Epilecta (Agrotis) linogrisea</i>	
419.	<i>Opigena (Agrotis) polygona</i>	
420.	<i>Peridrome (Agrotis) saucia</i>	
421.	<i>Amathes (Agrotis) c-migrum</i>	
422.	<i>Amathes (Agrotis) castanea</i>	
423.	<i>Amathes (Agrotis) xanthographa</i>	
424.	<i>Amathes cohaesa</i>	
425.	<i>Mesogona acetosellae</i>	
426.	<i>Discestra (Mamestra) mendax</i>	
427.	<i>Discestra (Mamestra) trifolii</i>	
428.	<i>Pachetra sagittifera</i>	
429.	<i>Sideridis (Leucania) evidens</i>	
430.	<i>Sideridis (Mamestra) implexa</i>	
431.	<i>Mamestra w-latinum</i>	
432.	<i>Mamestra cappa</i>	
433.	<i>Mamestra bicolorata</i>	
434.	<i>Hadena lepida</i>	
435.	<i>Hadena (Dianthoecia) silenes</i>	
436.	<i>Hadena (Dianthoecia) syriaca</i>	
437.	<i>Hadena (Dianthoecia) luteago</i>	
438.	<i>Hadena (Dianthoecia) filigrama</i>	
439.	<i>Hadena (Dianthoecia) urumovi</i>	
440.	<i>Hadena (Dianthoecia) albimacula</i>	
441.	<i>Hadena (Dianthoecia) armeriae</i>	
442.	<i>Hadena (Dianthoecia) gueneei</i>	
443.	<i>Hadena confusa</i>	
444.	<i>Hadena (Euterpia) laudeti</i>	
445.	<i>Hadena (Dianthoecia) magnolii</i>	
446.	<i>Lasionycta (Dianthoecia) proxima</i>	
447.	<i>Tholera decimalis</i>	
448.	<i>Tholera (Epineuronia) cespitis</i>	
449.	<i>Orthosia (Taeniocampa) gothica</i>	
450.	<i>Mythimna farrago</i>	
451.	<i>Mythimna (Leucania) albipuncta</i>	
452.	<i>Mythimna (Leucania) vitellina</i>	
453.	<i>Mythimna (Leucania) unipuncta</i>	
454.	<i>Mythimna riparia</i>	
455.	<i>Mythimna (Leucania) l-album</i>	
456.	<i>Mythimna (Leucania) sicula scirpi</i>	
457.	<i>Mythimna (Leucania) comma</i>	
458.	<i>Mythimna (Leucania) putrescens</i>	
459.	<i>Mythimna (Leucania) loreyi</i>	
460.	<i>Cucullia scopariae</i>	
461.	<i>Cucullia formosa</i>	
462.	<i>Cucullia thapsiphaga</i>	
463.	<i>Cucullia lychnitis</i>	
464.	<i>Cucullia verbasci</i>	
465.	<i>Calocasia lunula</i>	
466.	<i>Calophasia platyptera</i>	
467.	<i>Calophasia casta</i>	
468.	<i>Copiphana (Cleophana) olivina</i>	
469.	<i>Teinoptera (=Copiphana) lunaki lunaki</i>	Македонија
470.	<i>Cleophana opposita</i>	
471.	<i>Amephana (Cleophana) dalmatica</i>	
472.	<i>Omphalophana (Cleophana) antirrhini</i>	
473.	<i>Omphalophana (Cleophana) anatolica</i>	
474.	<i>Callierges (Lithocampa) ramosa</i>	
475.	<i>Episema glaucina</i>	
476.	<i>Episema lederi</i>	
477.	<i>Episema korsakovi</i>	

478.	<i>Episema scoriacea</i>	
479.	<i>Aporophila australis</i>	
480.	<i>Aporophila nigra</i>	
481.	<i>Chloantha (Scotochrosta) pulla</i>	
482.	<i>Lithophane (Xylina) ledereri</i>	
483.	<i>Lithophane (Xylina) lapidea</i>	
484.	<i>Evisa schawerdae</i>	
485.	<i>Xylena (Calocampa) vetusta</i>	
486.	<i>Thecophora fovea</i>	
487.	<i>Allophytes (Miselia) oxyacanthae</i>	
488.	<i>Meganephria (Miselia) bimaculosa</i>	
489.	<i>Griposia (Dichonia) aprilina</i>	
490.	<i>Griposia (Dichonia) aeruginea</i>	
491.	<i>Lamprosticta culta</i>	
492.	<i>Dryobotodes (Dryobota) protea</i>	
493.	<i>Dryobotodes (Dryobota) roboris</i>	
494.	<i>Dryobotodes (Dryobota) monochroma</i>	
495.	<i>Blepharita leuconota</i>	
496.	<i>Blepharita (Hadena) adusta</i>	
497.	<i>Polymixis (Polia) canescens</i>	
498.	<i>Polymixis (Polia) serpentina</i>	
499.	<i>Polymixis (Polia) polymita</i>	
500.	<i>Polymixis (Polia) rufocincta</i>	
501.	<i>Polymixis (Hadena) gemmea</i>	
502.	<i>Antitype (Polia) suda schimae</i>	
503.	<i>Antitype (Polia) chi</i>	
504.	<i>Ammoconia caecimacula</i>	
505.	<i>Ammoconia senex</i>	
506.	<i>Xantgia (Hoporina) croceago</i>	
507.	<i>Conistra veronicae</i>	
508.	<i>Conistra ligula</i>	
509.	<i>Conistra (Orrhodia) vaccinii</i>	
510.	<i>Conistra (Orrhodia) vau-punctatum</i>	
511.	<i>Conistra (Orrhodia) erythrocephala</i>	
512.	<i>Conistra (Orrhodia) rubiginea</i>	
513.	<i>Agrochola (Orthosia) lactiflora</i>	
514.	<i>Agrochola (Orthosia) macilentata</i>	
515.	<i>Agrochola (Orthosia) nitida</i>	
516.	<i>Agrochola (Orthosia) helvola</i>	
517.	<i>Agrochola (Orthosia) thumeri</i>	Македонија
518.	<i>Agrochola (Orthosia) wolfschlagerei</i>	Македонија
519.	<i>Atethmia centrargo pallida</i>	
520.	<i>Atethmia (Cirrhoedia) ambusta</i>	
521.	<i>Cirrhia (Xanthia) gilvago</i>	
522.	<i>Cirrhia (Xanthia) ocellaris</i>	
523.	<i>Cirrhia fulvago</i>	
524.	<i>Cirrhia (Xanthia) cypreago</i>	
525.	<i>Simyra nervosa</i>	
526.	<i>Daseochaeta (Diptera) alpium</i>	
527.	<i>Apatele (Acronycta) aceris</i>	
528.	<i>Apatele (Acronycta) tridens</i>	
529.	<i>Apatele (Acronycta) psi</i>	
530.	<i>Apatele (Acronycta) orientalis</i>	
531.	<i>Apatele (Acronycta) euphorbiae</i>	
532.	<i>Craniophora ligustri</i>	
533.	<i>Cryphia (Bryophila) ochsi</i>	
534.	<i>Cryphia (Bryophila) ereptricula</i>	
535.	<i>Cryphia (Bryophila) rectilinea</i>	
536.	<i>Cryphia (Bryophila) tephrocaris</i>	
537.	<i>Cryphia (Bryophila) raptricula</i>	
538.	<i>Cryphia (Bryophila) seladona burgeffi</i>	Македонија
539.	<i>Apopestes spectrum</i>	
540.	<i>Autophila (Apopestes) dilucida</i>	
541.	<i>Autophila (Apopestes) asiatica</i>	
542.	<i>Autophila (Apopestes) anaphanes</i>	
543.	<i>Pyrois (Amphipyra) cinnamomea</i>	

544.	<i>Pyrois (Amphipyra) effusa</i>	
545.	<i>Amphipyra pyramidea</i>	
546.	<i>Amphipyra livida</i>	
547.	<i>Amphipyra tetra</i>	
548.	<i>Amphipyra tragopoginis</i>	
549.	<i>Amphipyra stix</i>	
550.	<i>Amphipyra micans</i>	
551.	<i>Mormo (Mania) maura</i>	
552.	<i>Dipterygia scabriuscula</i>	
553.	<i>Anthracia (Amphipyra) eriopoda</i>	
554.	<i>Polyphaenis sericata</i>	
555.	<i>Polyphaenis subsericata</i>	
556.	<i>Thalophila (Celaena) matura</i>	
557.	<i>Phlogophora (Brotolomia) meticulosa</i>	
558.	<i>Calopistria juvenina</i>	
559.	<i>Calopistria latreillei</i>	
560.	<i>Ipimorpha (Plastenis) retusa</i>	
561.	<i>Dicycla oo</i>	
562.	<i>Cosmia rhodopsis</i>	Македонија
563.	<i>Actinotia (Cloantha) radiosa</i>	
564.	<i>Actinotia (Cloantha) hyperici</i>	
565.	<i>Apamea (Hadena) monoglypha</i>	
566.	<i>Oligia (Miana) latruncula</i>	
567.	<i>Mesapamea (Hadena) secalis</i>	
568.	<i>Eremobia (Hadena) ochroleuca</i>	
569.	<i>Oria (Tapinostola) musculosa</i>	
570.	<i>Meristis (Grammesia) trigrammica</i>	
571.	<i>Hoplodrina (Caradrina) alsines</i>	
572.	<i>Laphygma (Caradrina) exigua</i>	
573.	<i>Caradrina aspersa</i>	
574.	<i>Caradrina kadenii</i>	
575.	<i>Caradrina flavirena</i>	
576.	<i>Caradrina clavipalpis</i>	
577.	<i>Praestilbia armeniaca</i>	
578.	<i>Aegle (Metoponia) koekeritziana</i>	
579.	<i>Aegle (Metoponia) vespertalis</i>	
580.	<i>Haemerosia renalis</i>	
581.	<i>Melicleptria (Heliothis) cognata</i>	
582.	<i>Chloridea viriplaca</i>	
583.	<i>Chloridea (Heliothis) maritima</i>	
584.	<i>Chloridea (Heliothis) peltigera</i>	
585.	<i>Chloridea (Heliothis) armigera</i>	
586.	<i>Chloridea (Heliothis) nubigera</i>	
587.	<i>Chloridea (Heliothis) scutosa</i>	
588.	<i>Rhodocleptria (Heliothis) incarnata</i>	
589.	<i>Pyrrhia umbra</i>	
590.	<i>Pyrrhia (Chariclea) victorina</i>	
591.	<i>Pyrrhia (Chariclea) treitschkei</i>	
592.	<i>Aedophron rhodites</i>	
593.	<i>Periphanes (Chariclea) delphinii</i>	
594.	<i>Apaustis (Heliodes) rupicola</i>	
595.	<i>Metachrostis (Thalpochores) velox</i>	
596.	<i>Glaphyra (Thalpochores) lacernaria</i>	
597.	<i>Eublemma arcuinna</i>	
598.	<i>Eublemma suava</i>	
599.	<i>Calymnia (Thalpochores) communimacula</i>	
600.	<i>Porphyrinia (Thalpochores) ostrina</i>	
601.	<i>Porphyrinia (Thalpochores) parva</i>	
602.	<i>Porphyrinia (Thalpochores) rosea</i>	
603.	<i>Porphyrinia (Thalpochores) respersa</i>	
604.	<i>Porphyrinia (Thalpochores) purpurina</i>	
605.	<i>Porphyrinia (Thalpochores) polygramma</i>	
606.	<i>Phyllophila (Thalpochores) obliterated</i>	
607.	<i>Jaspidia pygarga</i>	
608.	<i>Acontia urania</i>	
609.	<i>Acontia lucida</i>	

610.	<i>Eutelia adulatrix</i>	
611.	<i>Eutelia adoratrix</i>	
612.	<i>Zebeba (Nycteola) falsalis</i>	
613.	<i>Nycteola (Sarothripus) ravayana</i>	
614.	<i>Nycteola (Sarothripus) siculana</i>	
615.	<i>Nycteola (Sarothripus) asiatica</i>	
616.	<i>Bena (Hylophila) prasinana</i>	
617.	<i>Pseudops (Hylophila) bicolorana</i>	
618.	<i>Colocasia (Demas) coryli</i>	
619.	<i>Diloba coeruleocephala</i>	
620.	<i>Abrostola agnorista</i>	
621.	<i>Abrostola trigemina</i>	
622.	<i>Euchalcia (Plusia) chlorocharis</i>	Македонија
623.	<i>Chrysoptera deaurata</i>	
624.	<i>Plusia chrysitis</i>	
625.	<i>Plusia chryson</i>	
626.	<i>Diachrysis orichalcea</i>	
627.	<i>Trichoplusia (Plusia) ni</i>	
628.	<i>Chrysodeixis (Plusia) chalcytes</i>	
629.	<i>Catocala elocata meridionalis</i>	
630.	<i>Ephesia (Catocala) disjuncta</i>	
631.	<i>Ophiusa (Pseudophia) tirhaca</i>	
632.	<i>Clytie (Pseudophia) syriaca</i>	
633.	<i>Dysogonia (Grammodes) algira</i>	
634.	<i>Grammodes geometrica</i>	
635.	<i>Prodotis (Leucanitis) stolidia</i>	
636.	<i>Extypa (Euclidia) triquetra</i>	
637.	<i>Scoliopterix libatrix</i>	
638.	<i>Calpe thalictri</i>	
639.	<i>Lygephila (Toxocampa) viciae</i>	
640.	<i>Lygephila (Toxocampa) cracca</i>	
641.	<i>Lygephila (Toxocampa) limosa</i>	
642.	<i>Drasteria (Leucanitis) cailino</i>	
643.	<i>Catephia alchymista</i>	
644.	<i>Aedia (Anophia) leucomelas</i>	
645.	<i>Aedia funesta</i>	
646.	<i>Epizeuxis calvaria</i>	
647.	<i>Phytometra (Prothymnia) viridaria</i>	
648.	<i>Raparna (Prothymnia) conicephala</i>	
649.	<i>Rivula sericealis</i>	
650.	<i>Zethes insularis</i>	
651.	<i>Pechipogon plumigeralis</i>	
652.	<i>Zanclognatha lunalis</i>	
653.	<i>Paracolax glaucinalis</i>	
654.	<i>Rhynchodontodes (Hypaena) antiqualis</i>	
655.	<i>Hypaena rostralis</i>	
656.	<i>Hypaena palpalis</i>	
Група Bombyces & Sphinges (Silk Moths & Hawk Moths) (Предачки и самрачници)		
Фамилија Zygaenidae		
657.	<i>Theresimima ampelophaga</i>	
658.	<i>Rhagades pruni</i>	
659.	<i>Procris (Lucasidia) subsolana</i>	
660.	<i>Procris (Jordanita) graeca</i>	
661.	<i>Procris (Jordanita) chloros sepium</i>	
662.	<i>Procris (Procris) obscura balcanica</i>	
663.	<i>Zygaena (Yasumatsiuta) punctum scupensis</i>	
664.	<i>Zygaena (Lictoria) achilleae macedonica</i>	Македонија
665.	<i>Zygaena (Argumenia) carniolica</i>	
666.	<i>Zygaena (Zygaena) filipendulae</i>	
667.	<i>Zygaena (Huebneriana) lonicerae thurneri</i>	
668.	<i>Zygaena (Biezankoia) ephialtes</i>	
Фамилија Syntomidae		
669.	<i>Syntomis phegea orientalis</i>	
670.	<i>Dysauxes ancilla</i>	
671.	<i>Dysauxes famula</i>	
Фамилија Nolidae		

672.	<i>Roeselia togatalalis</i>	
673.	<i>Roeselia albula</i>	
674.	<i>Roeselia gigantula</i>	
675.	<i>Roeselia strigula kolbi</i>	
676.	<i>Celama subchlamydula</i>	
677.	<i>Celama chlamydulalis</i>	
Фамилија Arctiidae		
678.	<i>Eilema pygmaeola pallifrons</i>	
679.	<i>Eilema unita</i>	
680.	<i>Eilema complana</i>	
681.	<i>Systropha sororcula</i>	
682.	<i>Pelosia muscerda</i>	
683.	<i>Coscinia striata slovenica</i>	
684.	<i>Utetheisa pulchella</i>	
685.	<i>Phragmatobia fuliginosa</i>	
686.	<i>Spilarctia lubicipeda</i>	
687.	<i>Spilosoma menthastri</i>	
688.	<i>Diaphora mendica</i>	
689.	<i>Arctia hebe</i>	
Фамилија Lymantriidae		
690.	<i>Dasychira pudibunda</i>	
691.	<i>Hypogymna morio</i>	
692.	<i>Arctornis l-nigrum</i>	
693.	<i>Stilpnotia salicis</i>	
694.	<i>Lymantria monacha</i>	
695.	<i>Ocneria detrita</i>	
696.	<i>Ocneria terebinthi</i>	
697.	<i>Ocneria rubea</i>	
Фамилија Thaumetopoeidae		
698.	<i>Thaumetopoea solitaria</i>	
699.	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	
Фамилија Lasiocampidae		
700.	<i>Malacosoma castrensis shardaghi</i>	
701.	<i>Trichiura crataegi</i>	
702.	<i>Eriogaster rimicola</i>	
703.	<i>Eriogaster catax</i>	
704.	<i>Lasiocampa trifolii</i>	
705.	<i>Epicnaptera tremulifolia</i>	
706.	<i>Gastropacha quercifolia meridionalis</i>	
Фамилија Lemoniidae		
707.	<i>Lemonia taraxaci</i>	
Фамилија Saturniidae		
708.	<i>Perisomena caecigena</i>	
709.	<i>Saturnia pyri</i>	
Фамилија Sphingidae		
710.	<i>Herse convolvuli</i>	
711.	<i>Sphinx ligustri</i>	
712.	<i>Smerinthus ocellata</i>	
713.	<i>Haemorrhagia croatica</i>	
714.	<i>Rhetera komarovi drilon</i>	
715.	<i>Celerio lineata livornica</i>	
716.	<i>Pergesa porcellus</i>	
Фамилија Drepanidae		
717.	<i>Drepana binaria</i>	
Фамилија Notodontidae		
718.	<i>Cerura vinula</i>	
719.	<i>Stauropus fagi</i>	
720.	<i>Exaereta ulmi</i>	
721.	<i>Drymonia trimacula dodonea</i>	
722.	<i>Drymonia chaonia</i>	
723.	<i>Drymonia vittata</i>	
724.	<i>Notodonta ziczac</i>	
725.	<i>Lophopteryx camelina</i>	
726.	<i>Phalera bucephala</i>	
727.	<i>Pygaera pigra</i>	
Фамилија Cymatophoridae		

728.	<i>Habrosyne derasa</i>	
729.	<i>Palimpestris ocularis</i>	
Фамилија Limacodidae		
730.	<i>Cochlidion limacodes</i>	
Фамилија Psychidae		
731.	<i>Pachytelia villosella</i>	
732.	<i>Amictoides sera</i>	
733.	<i>Oreopsyche plumifera</i>	
734.	<i>Cochlioteca crenulella</i>	
735.	<i>Rebelia macedonica</i>	Македонија
736.	<i>Heliopsychidea graecella</i>	
737.	<i>Reisseronia nigrociliella</i>	
Фамилија Thyrididae		
738.	<i>Thyris fenestrella seminigra</i>	
Фамилија Sesiidae		
739.	<i>Synanthedon spuleri</i>	
740.	<i>Chamaesphecia affinis</i>	
741.	<i>Microsphecia tineiformis</i>	
Фамилија Cossidae		
742.	<i>Parahypopta caestrum</i>	
743.	<i>Dyspessa ulula</i>	
744.	<i>Dyspessa salicicola</i>	
Фамилија Hepialidae		
745.	<i>Hepialus sylvinus</i>	
746.	<i>Hepialus amasinus</i>	
Надфамилија Geometroidea (Geometer Moths); (Земјомерки)		
Фамилија Geometridae (Geometer Moths); (Земјомерки)		
747.	<i>Asthena albulata</i>	
748.	<i>Minoa murinata</i>	
749.	<i>Larentia clavaria</i>	
750.	<i>Anticlea badiata</i>	
751.	<i>Calostigia wofschlagerae</i>	Македонија
752.	<i>Coenotephria ocellata</i>	
753.	<i>Coenotephria salicata</i>	
754.	<i>Coenotephria achromaria</i>	
755.	<i>Coenotephria senectaria ludificata</i>	
756.	<i>Chloroclysta siterata</i>	
757.	<i>Horisme corticata</i>	
758.	<i>Philereme transversata</i>	
759.	<i>Euphitecia haworthiata</i>	
760.	<i>Euphitecia linariata</i>	
761.	<i>Euphitecia limbata</i>	
762.	<i>Euphitecia irriguata</i>	
763.	<i>Euphitecia insigniata</i>	
764.	<i>Euphitecia schiefereri</i>	
765.	<i>Euphitecia silenicolata</i>	
766.	<i>Euphitecia buxata</i>	
767.	<i>Euphitecia centaureata</i>	
768.	<i>Euphitecia breviculata</i>	
769.	<i>Euphitecia extremata</i>	
770.	<i>Euphitecia druentiata</i>	
771.	<i>Euphitecia distinctaria</i>	
772.	<i>Euphitecia gemellata</i>	
773.	<i>Euphitecia graphata</i>	
774.	<i>Euphitecia cucullaria</i>	
775.	<i>Euphitecia spissilineata</i>	
776.	<i>Euphitecia innotata</i>	
777.	<i>Euphitecia ericeata</i>	
778.	<i>Euphitecia oxycedrata</i>	
779.	<i>Gymnoscelis pumilata</i>	
780.	<i>Perizoma flavofasciata</i>	
781.	<i>Orthonama obstipata</i>	
782.	<i>Xanthorhoe montanata</i>	
783.	<i>Xanthorhoe fluctuata</i>	
784.	<i>Phasiane vicinaria</i>	
785.	<i>Catarhoe putridaria bulgariata</i>	

786.	<i>Epirrhoe galiata</i>	
787.	<i>Protorrhoe unicata</i>	
788.	<i>Camptogramma bilineata</i>	
789.	<i>Cataclysmes rigata</i>	
790.	<i>Anaitis mundata</i>	
791.	<i>Anaitis efformata</i>	
792.	<i>Lythria purpuraria</i>	
793.	<i>Lythria purpurata</i>	
794.	<i>Sterrhia rufaria ochridana</i>	
795.	<i>Sterrhia consanguinaria</i>	
796.	<i>Sterrhia macilentaria</i>	
797.	<i>Sterrhia filicata</i>	
798.	<i>Sterrhia moniliata</i>	
799.	<i>Sterrhia camparia</i>	
800.	<i>Sterrhia albitorquata</i>	
801.	<i>Sterrhia dimidiata</i>	
802.	<i>Sterrhia eburnata</i>	
803.	<i>Sterrhia trigeminata</i>	
804.	<i>Sterrhia ostrinaria</i>	
805.	<i>Sterrhia metohiensis</i>	
806.	<i>Sterrhia aversata</i>	
807.	<i>Sterrhia deversaria</i>	
808.	<i>Cleta filacearia</i>	
809.	<i>Cyclophora albiocellaria</i>	
810.	<i>Cyclophora pupillaria</i>	
811.	<i>Cyclophora punctaria</i>	
812.	<i>Cyclophora suppunctaria</i>	
813.	<i>Scopula tessellaria</i>	
814.	<i>Scopula ornata</i>	
815.	<i>Scopula submutata</i>	
816.	<i>Scopula decorata</i>	
817.	<i>Scopula turbidaria</i>	
818.	<i>Scopula beckeraria</i>	
819.	<i>Scopula marginepunctata</i>	
820.	<i>Glossotrophia confinaria</i>	
821.	<i>Rhodostrophia badiaria</i>	
822.	<i>Ligdia adustata</i>	
823.	<i>Lomographa dilectaria</i>	
824.	<i>Semiothisa aestimaria</i>	
825.	<i>Semiothisa clathrata</i>	
826.	<i>Semiothisa glarearia</i>	
827.	<i>Tephrina arenacearia</i>	
828.	<i>Gnopharmia stevenaria</i>	
829.	<i>Opisthograptis luteolata</i>	
830.	<i>Epione repandaria</i>	
831.	<i>Pseudopanthera macularia</i>	
832.	<i>Elicrinia cordiaria</i>	
833.	<i>Elicrinia trinotata</i>	
834.	<i>Ennomos quercaria</i>	
835.	<i>Eumera regina</i>	
836.	<i>Selenia bilunaria</i>	
837.	<i>Selenia lunaria</i>	
838.	<i>Artiora evonymaria</i>	
839.	<i>Dasycorsa modesta</i>	
840.	<i>Crocallis tusciaria</i>	
841.	<i>Crocallis elinguararia</i>	
842.	<i>Ourapteryx sambucaria</i>	
843.	<i>Colotois pennaria</i>	
844.	<i>Lycia graecarius</i>	
845.	<i>Nychiodes dalmatina andreasaria</i>	
846.	<i>Nychiodes amygdalaria</i>	
847.	<i>Synopsis sociaria</i>	
848.	<i>Peribatodes umbraria</i>	
849.	<i>Peribatodes correptaria</i>	
850.	<i>Ascotis selenaria dianaria</i>	
851.	<i>Tephronia sepiaria</i>	

852.	<i>Mannia oppositaria</i>	
853.	<i>Cabera pusaria</i>	
854.	<i>Cabera exanthemata</i>	
855.	<i>Aleucis distinctaria orientalis</i>	
856.	<i>Campaea margaritata</i>	
857.	<i>Gnophos sartata</i>	
858.	<i>Gnophos intermedia</i>	
859.	<i>Gnophos variegata</i>	
860.	<i>Aspilates ochrearia</i>	
861.	<i>Anthyperythra legataria</i>	
862.	<i>Dyscia sicanaria osmanica</i>	
863.	<i>Aplasta ononaria</i>	
864.	<i>Comibaena pustulata</i>	
865.	<i>Comibaena neriaria</i>	
866.	<i>Euchloris smaragdaria</i>	
867.	<i>Chlorissa cloraria</i>	
868.	<i>Chlorissa pulmentaria</i>	
869.	<i>Microloxia herbaria</i>	
870.	<i>Thalera fimbrialis</i>	
871.	<i>Eucrostes indigenata</i>	
872.	<i>Xenochlorodes beryllaria</i>	
Надфамилии Papilionoidea & Hesperioidea (Butterflies and Skippers); (Дневни пеперутки)		
Фамилија Hesperidae		
873.	<i>Pyrgus malvae</i>	
874.	<i>Pyrgus armoricanus</i>	
875.	<i>Pyrgus serratule</i>	
876.	<i>Pyrgus cinarae</i>	
877.	<i>Pyrgus sidae</i>	
878.	<i>Spialia orbifer</i>	
879.	<i>Spialia phlomidis</i>	
880.	<i>Syrichthus proto</i>	
881.	<i>Carcharodus alceae</i>	
882.	<i>Carcharodus lavatherae</i>	
883.	<i>Carcharodus flocciferus</i>	
884.	<i>Carcharodus orientalis</i>	
885.	<i>Erynnis tages</i>	
886.	<i>Erynnis marloyi</i>	
887.	<i>Thymelicus lineolus</i>	
888.	<i>Ochlodes venatus</i>	
889.	<i>Gegenes nostradamus</i>	
Фамилија Papilionidae		
890.	<i>Iphiclydes podalirius</i>	
891.	<i>Zerynthia polyxena</i>	
892.	<i>Allancastris cerisyi</i>	
Фамилија Pieridae		
893.	<i>Aporia crataegi</i>	
894.	<i>Pieris brassicae</i>	
895.	<i>Pieris napi</i>	
896.	<i>Pieris rapae</i>	
897.	<i>Pieris ergane</i>	
898.	<i>Euchloe ausonia</i>	
899.	<i>Pontia daplidice</i>	
900.	<i>Anthocharis cardamines</i>	
901.	<i>Colias alfacariensis</i>	
902.	<i>Colias erate</i>	
903.	<i>Colias crocea</i>	
904.	<i>Gonopteryx rhamni</i>	
905.	<i>Gonopteryx farinosa</i>	
906.	<i>Leptidea duponcheli</i>	
Фамилија Lycaenidae		
907.	<i>Lycaena tityrus</i>	
908.	<i>Lycaena alciphron</i>	
909.	<i>Lycaena thersamon</i>	
910.	<i>Thecla betulae</i>	
911.	<i>Nordmannia ilicis</i>	
912.	<i>Satyrrium spini</i>	

913.	<i>Callophrys rubi</i>	
914.	<i>Tarucus balcanicus</i>	
915.	<i>Syntarucus pirthous</i>	
916.	<i>Cupido minimus</i>	
917.	<i>Everes decoloratus</i>	
918.	<i>Celastrina argiolus</i>	
919.	<i>Pseudophilotes schiffermuelleri</i>	
920.	<i>Iolana iolas</i>	
921.	<i>Plebejus argus</i>	
922.	<i>Plebejus pylaon</i>	
923.	<i>Plebejus argyrognomon</i>	
924.	<i>Aricia agestis</i>	
925.	<i>Agrodiaetus ripartii</i>	
926.	<i>Agrodiaetus admetus</i>	
927.	<i>Agrodiaetus thersites</i>	
928.	<i>Agrodiaetus escheri</i>	
929.	<i>Lysandra coridon</i>	
930.	<i>Lysandra bellargus</i>	
931.	<i>Meleageria daphnis</i>	
932.	<i>Polyommatus icarus</i>	
Фамилија Riodiniidae		
933.	<i>Hamearis lucina</i>	
Фамилија Libytheidae		
934.	<i>Libythea celtis</i>	
Фамилија Nymphalidae		
935.	<i>Nymphalis antiopa</i>	
936.	<i>Inachis io</i>	
937.	<i>Vanessa atalanta</i>	
938.	<i>Aglais urticae</i>	
939.	<i>Polygonia c-album</i>	
940.	<i>Polygonia egea</i>	
941.	<i>Argynnis paphia</i>	
942.	<i>Mesoacidalia aglaja</i>	
943.	<i>Fabriciana niobe</i>	
944.	<i>Issoria lathonia</i>	
945.	<i>Brenthis daphne</i>	
946.	<i>Clossiana euphrosyne</i>	
947.	<i>Melitaea trivialis</i>	
948.	<i>Melitaea phoebe</i>	
949.	<i>Melitaea cinxia</i>	
950.	<i>Limenitis reducta</i>	
Фамилија Satyridae		
951.	<i>Brintesia circe</i>	
952.	<i>Hipparchia syriaca</i>	
953.	<i>Hipparchia volgensis</i>	
954.	<i>Hipparchia statilinus</i>	
955.	<i>Chazara briseis</i>	
956.	<i>Pseudochazara anthelea</i>	
957.	<i>Melanargia galathea</i>	
958.	<i>Melanargia larissa</i>	
959.	<i>Hyponephele lycan</i>	
960.	<i>Hyponephele lupina</i>	
961.	<i>Pyronia tithonus</i>	
962.	<i>Coenonympha pamphilus</i>	
963.	<i>Coenonympha leander</i>	
964.	<i>Pararge aegeri</i>	
965.	<i>Lasiommata maera</i>	
966.	<i>Kirinia roxelana</i>	

*Алохтони видови

2.2.8. Тип Chordata (Хордати)

Подтип Vertebrata (‘Рбетници)

Фауната на Македонија, вклучувајќи ја фауната на заштитеното подрачје, е претставена со подтипот Vertebrata (‘Рбетници), поделен во една наткласа (Риби) и четири класи (Водоземци, Влечуги, Птици и Цицачи).

2.2.8.1. Наткласа Pisces (Риби)

На национално ниво, рибите се застапени со 78 видови, од кои 72 се автохтони видови. Според Karaman (1924,1929, 1931, 1937), Grupce & Dimovski (1973), Naumovski (1995), Georgiev (1998), Spirkovski et al. (2007) и Kottelat & Freyhof (2007), во водите на заштитеното подрачје “Тиквеш”, регистрирано е присуство на 17 видови риби, од кои тринаесет се автохтони, додека останатите четири се алохтони (интродуцирани) видови. Таксономијата на видовите риби е дадена според Kottelat & Freyhof (2007).

Таб.38 Таксономски преглед на рибите регистрирани во заштитеното подрачје “Тиквеш”

Таксономска група/Вид	Англиско народно име	Македонско народно име
Фамилија Cyprinidae (Carp, Minnows),(Краповидни риби);		
1. <i>Rhodeus meridionalis</i>	Vardar Bitterling	Платиче; Пласкун; Плоска
2. <i>Pseudorasbora parva*</i>	Pseudorasbora	Чебачок (Псеудорасбора)
3. <i>Carassius gibelio*</i>	Prussian carp	Златен карас
4. <i>Cyprinus carpio</i>	Carp	Крап; Шаран
5. <i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirlin	Вардарска гомнушка; Чејмен
6. <i>Alburnus thessalicus</i>	Thessaly Bleak	Вардарска плашица
7. <i>Chondrostoma vardarense</i>	Vardar Nase	Вардарски скобуст; Војник
8. <i>Rutilus rutilus</i>	Roach	Црвеноперка
9. <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rudd	Писа
10. <i>Squalius vardarensis</i>	Vardar Chub	Вардарски клен
11. <i>Vimba melanops</i>	Dark Vimba	Попадика
12. <i>Tinca tinca</i>	Tench	Линиш
Фамилија Ictaluridae (North American Catfishes); (Северно-американски сомчиња)		
13. <i>Ameiurus nebulosus*</i>	Brown Bullhead	Американско сомче
Фамилија Siluridae (Catfishes); (Сомови)		
14. <i>Silurus glanis</i>	European Catfish	Сом
Фамилија Centrarchidae (Sunfishes); (Сончарки)		
15. <i>Lepomis gibbosus*</i>	Pumpkinseed	Сончарка
Фамилија Percidae (Perches); (Перкии)		
16. <i>Gymnocephalus cernua*</i>	Ruffe	-
17. <i>Perca fluviatilis</i>	Perch	Перкија; Костреш

* Алохтони видови

3.2.8.2. Класа Amphibia (Водоземци)

Денешниот состав на херпетофауната во заштитеното подрачје “Тиквеш”, е резултат на неговата географската позиција, релјефот, различните услови на животната средина, историскиот развој, како и на антропогеното влијание во минатото.

Помеѓу сите терестрични вертебрати, водоземците и влечугите претставуваат најдобри биолошки индикатори за проценка на условите на животната средина во одредено подрачје. Водоземците и влечугите се посебно ранливи групи; повеќето од нив се ограничени на природни живеалишта кои опфаќаат мали територии или дистрибутивни ареали, во чии рамки тие имаат мала можност да ги избегнат промените на животната средина, дури и кога се работи за краткорочни промени. Ваквата ранливост е многу повеќе изразена во деловите на Европа со по-умерена клима, каде овие животни поминуваат до 6 месеци или повеќе во хибернација/естивација.

Оттаму е многу значајно да се идентификуваат нивните клучни природни живеалишта и истите да се заштитат од деградација или понатамошни промени.

Додека интересот за заштита на природата расте кај пошироката јавност и политичките елити, заштитата на водоземците и влечугите останува во сенка на популарните групи, како што се цветните растенија, пеперутките, птиците и цицачите.

Како последица на таквата состојба, севкупното намалување на нивните популации во голема мера останува незабележано и без големо внимание, додека нивното значење како биоиндикатори за многу европски природни живеалишта, се користи во многу мала мера.

Досега, водоземците и влечугите во заштитеното подрачје “Тиквеш”, беа недоволно истражени. Фрагментарни истражувања се реализирани од страна на Karaman (1922, 1928, 1939), Bolkay (1924), Radovanovic (1941, 1951, 1964), Dimovski (1964), Dzukic (1972, 1987), Dzukic et al. (2001, 2005, 2008) Dzukic & Kalezic (2004), Petrushev et al. (1990), Gavrilovic et al. (1999), Kalezic et al. (2000), Ljubisavljevic et al. (2002), Petkovski et al. (2000/2001), Radojicic et al. (2002), Tomovic & Dzukic (2003) и Sidorovska et al. (2001, 2003, 2006).

Со цел да се добие комплетен преглед на батрахо- и херпетофауната во заштитеното подрачје “Тиквеш”, беа посетени и истражени многу локалитети, почнувајќи од подрачјата на ниво на езерото до највисокиот врв Орлите (1480 м), вклучително и самото езеро, како и реките и потоците кои се вливаат во езерото, локвите, мочуриштата и темпоралните локви.

Врз основа на литературните податоци, како и теренските истражувања и необјавените податоци на авторот на овој извештај, во рамките на заштитеното подрачје “Тиквеш” констатирано е присуство на 37 видови од херпетофауната (12 водоземци и 25 влечуги) што претставува 78.7% од вкупниот број на водоземци и влечуги на национално ниво, кои се претставени со 47 видови.

Последните декади, ширум целиот свет, донесоа крупни промени по однос на водоземците и влечугите, како од аспект на бројот на видовите, така и од аспект на ревизија на нивната систематика. Ваквата состојба се должи на усовршување на методите за работа: нови техники на молекуларни и еколошки анализи, процесуирање на податоците, истражувања на поголеми географски подрачја и зголемен број на истражувачки кадар. Како резултат на тоа, беа издадени голем број на публикации и таксономски ревизии, што доведе до нестабилност на постоечката номенклатура и една хаотична ситуација поврзана со законската регулатива и заштитата. Иако овие таксономски модификации се потребни и се одраз на зголемените капацитети на знаење, сепак тие, најверојатно не се конечни (Arntzen & Bauer 1997, Kuzmin & Tarkhnishvili 2000, Cogălniceanu & Hartel, 2009).

Постоечката класификација (таксономија) на водоземците и влечугите во Европа е прилично хаотична, до тој степен драстична што долготрајните напори да се изработи стандарден систем на класификација се практично нарушени (Dubois, 1998). Тука не се поставува прашањето за чекање на верификација на името на таксонот од страна на Релевантна Комисија при Генералното Собрание на Меѓународната Унија за Биолошки Науки, туку се предпочита таквите “ревизии” веднаш да се постават на интернет страниците, на тој начин предизвикувајќи лавина од различни латински имиња за секој специфичен таксон.

Со цитирање на родовото име на видот во заграда, ние во овој извештај настојувавме да го продолжиме континуитетот на научните имиња на овие видови кои со децении беа прифатени како легитимни.

Таксономската класификација на видовите, презентирани во овој извештај ги следи најсовремените публикации од таксономијата на водоземците и влечугите: Biserkov (2007), Bohme & Kuhler (2005), Carranza et al. (2006), De Lapparent de Broin et al. (2006), Nagy et al. (2004), Utiger et al. (2002).

Листата на видови кои се присутни во заштитеното подрачје “Тиквеш”, е подготвена врз основа на публикувани податоци, непубликувани податоци, како и

податоци кои се колекционирани за време на теренските истражувања од страна на консултантот за херпетологија, за потребите на овој проект.

Анализа на Водоземците

Врз основа на литературните податоци, како и теренските истражувања и необјавените податоци на авторот на овој извештај, во рамките на пилот заштитеното подрачје “Тиквеш”, констатирано е присуство на 12 видови водоземци, што претставува 80% од Македонската фауна на водоземци која е претставена со 15 видови. Со цел да се добие комплетен преглед на водоземците во заштитеното подрачје “Тиквеш”, многу локалитети беа посетени во рамките на реализацијата на овој Проект, вклучително и самото “Тиквеш”.

Таб.39 Таксономски преглед на водоземците регистрирани во Заштитеното подрачје “Тиквеш”

Таксономска група/Вид	Англиско народно име	Македонско народно име
Ред Caudata (Опашести водоземци: Дождовници и Мрморци)		
Фамилија Salamandridae (Вистински Дождовници и Мрморци)		
1. <i>Salamandra salamandra</i>	Fire Salamander	Шарен дождовник
2. <i>Triturus macedonicus</i>	Macedonian Crested Newt	Македонски мрморец
3. <i>Lissotriton vulgaris graecus</i>	Common Newt	Обичен мрморец
Ред Anura (Безопашести водоземци: Жаби)		
Фамилија Bombinatoridae (Огнени жаби)		
4. <i>Bombina scabra</i>	Yellow-bellied Toad	Жолт мукач
Фамилија Pelobatidae (Лукови жаби)		
5. <i>Pelobates syriacus balcanicus</i>	Balkan Spadefoot Toad	Балканска лукова жаба
Фамилија Bufonidae (Крастави жаби)		
6. <i>Bufo bufo</i>	Common Toad	Голема крастава жаба
7. <i>Pseudepidalea viridis</i>	Green Toad	Зелена крастава жаба
Фамилија Hylidae (Лисни жаби, Дрвјарки)		
8. <i>Hyla arborea</i>	Common Tree Frog	Гаталинка
Фамилија Ranidae (Водни жаби)		
9. <i>Rana dalmatina</i>	Agile Frog	Горска жаба
10. <i>Rana graeca</i>	Balkan Stream Frog	Поточна жаба
11. <i>Pelophylax kurtmuelleri</i>	Greek Marsh Frog	Балканска езерска жаба
12. <i>Pelophylax ridibundus</i>	Marsh Frog	Обична езерска жаба

Ред Caudata (Опашести водоземци)

Salamandra salamandra - Шарен дождовник

Дистрибутивниот ареал на видот го покрива поголемиот дел на Западна, Централна и Јужна Европа. Овој вид е најчесто присутен во листопадните шумски подрачја (поретко во зимзелените), особено во тие со надморска височина под 800 m. Шарениот дождовник е активен исклучително во текот на ноќта, освен во периоди после дождови. Периодот на парење на шарениот дождовник е на есен, и после 6-8 месеци (идната пролет) женките најчесто раѓаат од 8 до 70 ларви, кои ги полагаат во студени и чисти води, како во стоечки така и во проточни. Ларвите живеат главно на дното од водниот биотоп каде може и да презимат, иако најчесто метаморфозираат за 2-4 месеци. Половата зрелост шарениот дождовник ја достигнува на возраст од 2-3 години. Возрасните (адултните) единки презимуваат во групи, или поединечно во дупки ископани од други животни, пештери или пукнатини во карпи.

Поранешни податоци: Црна Река (Рапеш-Мариово), 26/5/2005, 550m н.в., N 41°05.600', E 21°40.284'.

Сегашни податоци: Каменичка Река (Среден тек), 08/05/2009, 631 m н.в., N 41.35118, E 022.04689.



Сл.74 Шарен дождовник (*Salamandra salamandra*)

***Triturus macedonicus* (*Triturus carnifex macedonicus*) - Македонски мрморец**

Видот е Југозападен Балкански ендемит, опишан од Караман (1922) врз база на материјал колекциониран долж брегот на Охридското Езеро. Македонскиот мрморец е главно низински вид, кој најчесто се среќава на височини до 1000 m. Тој е тесно поврзан со темпоралните и мали стагнантни водни биотопи за време на сезоната за парење. Женките вообичаено ги полагаат јајцата поединечно, прилепувајќи ги за водната вегетација, и често ги користат задните нозе за да ги замотаат јајцата со лисја. Периодот на полагање на јајцата е прилично продолжен, и вообичаено трае повеќе од неколку денови или недели. После тоа, мрморците ја напуштаат водната средина, но никогаш не се одалечуваат премногу далеку од неа. Во терестрична средина, македонскиот мрморец води скриен начин на живот и активен е преку ноќ, и обично може да се најде само при превртување на камења, трупци, падната кора од дрвја, или меѓу вегетација на влажни места.

Поранешни податоци: Видот е регистриран за подрачјето, но без прецизни локалитети.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.

***Lissotriton (Triturus) vulgaris* (*Lissotriton vulgaris graecus*) - Балкански мал мрморец**

Видот е широко распространет низ поголемиот дел на Европа, додека подвидот “*graecus*” е ограничен на јужниот дел од Балканскиот Полуостров. Овој мрморец е релативно чест вид, првенствено во темпоралните локви во низините. Во споредба со македонскиот мрморец, тој не е толку силно поврзан со акватичните биотопи, со исклучок на сезоната за парење и хибернација. Балканскиот мал мрморец се пари во мирни, најчесто плитки води (од март до мај), преферирајќи секогаш мали обраснати со вегетација локви, ендеци и др. Нивните ларви живеат блиску до дното на локвите, за разлика од адултните единки, кои ја преферираат површината. Мажјаците достигнуваат полова зрелост на 2 до 3 години, а женките малку подоцна. Адултните животни обично презимуваат во водните биотопи.

Поранешни податоци: село Ивањевици (Пелагонија), 24/5/2005, 608 m н.в., N 41°11.457', E 21°23.061'.

Сегашни податоци: Каменичка Река (горен тек), 08/05/2009, 873 m н.в., N 41.30387, E 022.06200; Мочуришни терени помеѓу селата Бојанчиште-Мрежичко (слив на река Блаштица), 08/05/2009, 994 m н.в., N 41.24016, E 022.04652.



Сл.75 Македонски мрmoreц
(*Triturus macedonicus*)



Сл. 76 Балкански мал мрmoreц
(*Lissotriton vulgaris graecus*)

Ред Anura (Безопашести водоземци)

Bombina scabra (Bombina variegata scabra) - Жолт мукач

Дистрибуцијата на подвидот “*scabra*” е ограничена исклучиво на Балканскиот Полуостров. За оваа жаба е карактеристично што е изразито акватичен и друштвен тип на водоземец, кој се среќава во плитки, сончеви и најчесто во темпорални води. Како места за мрестење ги користи локвите во отворените шумски терени или во близина на рабовите на шумите, но исто така и во различни типови на стоечки води. Овој вид е исклучително редок над шумската зона (Sidorovska et al., 2006). Жолтиот мукач е главно дневен вид, со исклучок во периодот на парење, кога може да биде активен и во текот на ноќта. Сезоната на парење започнува од крајот на март до мај-јуни. Возрасните единки хибернираат надвор од водната средина.

Поранешни податоци: Коњарска Река, 25/5/2005, 559 м н.в., N 40°58.884', E 21°40.066'; Коњарска Река, 25/5/2005, 559 м н.в., N 40°58.864', E 21°40.074'; Река Белица-село Будимирци (Мариово), 25/5/ 2005, 850 м н.в., N 41°02.159', E 21°43.237'; Река Белица-село Будимирци (Мариово), 25/5/ 2005, 790 м н.в., N 41°03.374'; E 21°44.611'; Река Белица-село Будимирци (Мариово), 25/5/ 2005, 790 м н.в., N 41°03.390'; E 21°44.643'; Будимирци-Старавина (Мариово), 25/5/2005, 866 м н.в., N 41°04.065', E 21°44.738'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 680 м н.в., N 41°07.058', E 21°37.344'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 670 м н.в., N 41°07.027', E 21°37.539'; Црна Река (Рапеш-Мариово), 26/5/2005, 550 м н.в., N 41°05.600', E 21°40.284'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 750-770 м н.в., N 41°05.321', E 21°42.514'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 750-770 м н.в., N 41°05.329', E 21°42.601'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 750-770 м н.в., N 41°05.281', E 21°42.570'.

Сегашни податоци: Каменичка Река (Среден тек), 08/05/2009, 631 м н.в., N 41.35118, E 022.04689.



Сл.77 Жолт мукач (*Bombina scabra*)

Pelobates syriacus balcanicus - Балканска лукова жаба

Дистрибуцијата на сиријската лукова жаба (*Pelobates syriacus*) во Европа е ограничена на централниот и јужниот дел од Балканскиот Полуостров, како и на тесниот појас помеѓу Црното и Каспиското море (Nollert & Nollert 1992, Arnold, 2002). Луковата жаба преферира растресити почви во степите, полупустините и отворените шумски подрачја, каде што може да се закопа во земјата во текот на

денот. Изразито јасната еколошка пластичност на оваа жаба, и овозможува присуство дури и во карпести подрачја. Подвидот *“balcanicus”* е Балкански ендемит, чија што западна граница лежи во Македонија. Во Европа, вертикалниот дистрибутивен лимит за овој вид е 500 м надморска височина (Arnold, 2002). Овој таксон е опишан врз основа на материјал колекциониран во близина на Дојранското Езеро (Karaman, 1928), иако тој беше регистриран за прв пат во 1922 во околина на Скопје и Ново Перово (Karaman, 1922). Сепак, бидејќи овие два наоди во 1922 година беа базирани на детерминација на ларвени форми, тие се неправилно детерминирани. Ова се исто така први наоди за присуството на луковата жаба во Европа. Од тој период, присуството на луковата жаба е регистрирано на поголем број локалитети во Македонија, од кои неколку се наоѓаат во југозападниот дел на земјата.

Поранешни податоци: село Скочивир - Горно Поле (Мариово), 25/5/2005, 570 м н.в., N 40°58.103', E 21°38.055'; Бешиште (Мариово), 11/06/2007, 890 м н.в., N 41°08.509', E 21°47.115'.

Сегашни податоци: Вештачко езерце (Витачево), 08/05/2009, 938 м н.в., N 41.26334, E 022.05360.



Сл.78 Балканска лукова жаба (*Pelobates syriacus balcanicus*)

***Bufo bufo* (*Bufo bufo spinosus*) - Голема крастава жаба**

Дистрибутивниот ареал на подвидот *“spinosus”* е ограничен на Медитеранскиот регион (Gasc et al., 1997). По однос на хабитатните типови и вертикалната дистрибуција, оваа крастава жаба е еден од најкарактеристичните убиквисти од европските водоземци. Најчесто видот се среќава во рамките на шумскиот појас. Таа е главно ноќен вид, кој се крие преку ден, вообичаено во едно посебно засолниште. Миграциите кон локвите за парење секогаш почнуваат на есен, но финалните патувања се прават на пролет (од март до мај), кога голем број единки од овие жаби може да се видат како се движат преку ноќ. Тукушто метаморфозираниите млади жапчиња се многу мали (од 7-12 mm), и во првите месеци се исклучиво активни преку ден.

Поранешни податоци: Река Раец, 15.4.1972, 224 м н.в., N 41°26.166', E 21°52.204'; Река Бутурица (Мариово), 28/5/2004, 743 м н.в., N 41°10.033', E 21°48.895'; село Бонче (Мариово), 28/5/2004, 910 м н.в., N 41°14'41.52", E 21°37'22.67"; Маково (Мариово), 26/5/2005, 685 м н.в., N 41°07.016', E 21°37.162'; Маково-Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 660 м н.в., N 41°06.896', E 21°37.812'; Старавина (Мариово), 26/05/2005, 860 м н.в., N 41°05.182', E 21°44.231'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 855 м н.в., N 41°05.203', E 21°44.223'; Штавитца-Дуње-Витолиште (Мариово), 11/06/2007, 786 м н.в., N 41°14'12.63", E 21°38'09.44".

Сегашни податоци: Каменичка Река (Горен тек), 08/05/2009, 873 м н.в., N 41.30387, E 022.06200; Вештачко езерце (Витачево), 08/05/2009, 938 м н.в., N 41.26334, E 022.05360; Каменичка Река, при вливот во Тиквешко езеро, 09/05/2009, 276 м н.в., N 41.34708, E 021.9969.



Сл.79 Голема крастава жаба (*Bufo bufo*)

***Pseudepidalea (Bufo) viridis* - Зелена крастава жаба**

Во Европа овој вид е распространет во централниот и југоисточен дел на континентот. Нејзини типични хабитати се култивирани степи, иако не ги избегнува и шумските комплекси. Овој вид покажува значајна еколошка пластичност. Зелената крастава жаба е главно ноќен вид, иако понекогаш е активна и преку ден, особено на пролет. Периодот на парење започнува од март до мај. За мрестење преферира плитки темпорални води. Зелената крастава жаба хибернира (презимува) надвор од водната средина (на копно). Таа е главно низински вид, со просечна вертикална дистрибуција до 1000 m (Arnold, 2002). Максималната висина во Европа е регистрирана на 2.400 m на планината Кораб (Nollert & Nollert 1992).

Поранешни податоци: Старавина (Мариово), 25/5/2005, 909 m н.в., N 41°04.759', E 21°43.330'; Старавина-Рапеш (Мариово), 25/5/2005, 643 m н.в., N 41°06.036', E 21°39.401'; Рапеш (Мариово), 25/5/2005, 641 m н.в., N 41°06.584', E 21°38.752'; Рапеш-Маково (Мариово), 25/5/2005, 635 m н.в., N 41°06.976', E 21°37.773'; Рапеш-Маково (Мариово), 25/5/2005, 615 m н.в., N 41°06.944', E 21°37.661'; Маково (Мариово), 25/5/2005, 705 m н.в., N 41°06.988', E 21°36.907'; Маково (Мариово), 25/5/2005, 715 m н.в., N 41°06.986', E 21°36.661'; Маково-Суводол, 25/5/2005, 790 m н.в., N 41°06.594', E 21°35.341'; Маково-Суводол, 25/5/2005, 925 m н.в., N 41°05.902', E 21°34.730'; Суводол (Пелагонија), 25/5/2005, 670 m н.в., N 41°04.026', E 21°31.916'; Суводол-Новаци (Пелагонија), 25/5/2005, 584 m н.в., N 41°02.995', E 21°28.464'; Новаци (Пелагонија), 25/5/2005, 580 m н.в., N 41°02.480', E 21°27.841'; Логоварди (Пелагонија), 25/5/2005, 575 m н.в., N 41°02.102', E 21°24.843'; Поешево (Пелагонија), 25/5/2005, 579 m н.в., N 41°02.097', E 21°23.831'; Река Драгор (Пелагонија), 25/5/2005, 584 m н.в., N 41°02.209', E 21°22.441'; Маково-Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 670 m н.в., N 41°06.925', E 21°37.813'; Дуње (Мариово), 11/06/2007, 516 m н.в., N 41°14'43.99", E 21°41'00.26".

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.



Сл.80 Зелена крастава жаба (*Pseudepidalea viridis*)

***Hyla arborea* – Гаталинка**

Во Централна Европа, оваа жаба населува подрачја од 600 до 800 м. надморска височина, додека во појужните региони, вклучително и Балканскиот Полуостров, таа се искачува на многу поголеми височини се до 2300 м. (Arnold, 2002). Гаталинката преферира хабитати со густа вегетација, било со жбунови или дрвја, или блатни терени. Таа е главно ноќен или самрачен вид, но некогаш е активна и преку ден, особено кога времето е топло и влажно. Се мрести во мирни темпорални води. Периодот на парење започнува од март до мај. Гаталинката хибернира на земја.

Поранешни податоци: Село Ивањевци (Пелагонија), 24/5/2005, 608 м н.в., N 41°11.492'; E 21°22.972'; Рапеш-Маково (Мариово), 25/5/2005, 680 м н.в., N 41°06.991', E 21°37.479'.

Сегашни податоци: Вештачко езерце (Витачево), 08/05/2009, 938 м н.в., N 41.26334, E 022.05360.

***Rana dalmatina* - Горска жаба**

Видот е широко распространет во Европа, со исклучок на најсеверните делови и Иберискиот Полуостров. Преферира светли, релативно суви листопадни шуми во кои доминира дабот, но исто така ги толерира и шумите од бука, бреза и костен. Таа често се среќава и во крајбрежни шуми, покрај реки и потоци. Горската жаба е главно самрачен или ноќен вид, но некогаш може да се сретне и преку ден. Таа не е поврзана со водните биотопи, освен во сезоната на парење (крај на февруари до април). Се мрести во постојани или полупостојани стоечки води. Горската жаба обично хибернира во вода, многу ретко на земја.

Поранешни податоци: Село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 570 м н.в., N 40°57.396', E 21°36.406'; село Скочивир - Горно Поле (Мариово), 25/5/2005, 570 м н.в., N 40°58.103', E 21°38.055'; Рапеш-Маково (Мариово), 25/5/2005, 635 м н.в., N 41°06.976', E 21°37.773'; Рапеш-Маково (Мариово), 25/5/2005, 680 м н.в., N 41°06.980', E 21°37.488'; Логоварди (Пелагонија), 25/5/2005, 575 м н.в., N 41°02.102', E 21°24.843'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 695 м н.в., N 41°07.018', E 21°37.087'; Маково-Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 665 м н.в., N 41°06.918', E 21°37.733'; Црна Река (Рапеш-Мариово), 26/5/2005, 550 м н.в., N 41°05.600'; E 21°40.284'.

Сегашни податоци: Мочуришни терени помеѓу селата Бојанчиште-Мрежичко (Слив на река Блаштица), 08/05/2009, 994 м н.в., N 41.24016, E 022.04652.



Сл.81 Гаталинка (*Hyla arborea*)



Сл.82 Горска жаба (*Rana dalmatina*)

***Rana graeca* - Поточна жаба**

Таа е ендемичен вид, ограничен на Балканскиот Полуостров. Речиси секогаш е поврзана со ладни проточни води, и најчесто се среќава во планински подрачја до 2000 м надморска височина. Обично се среќава во, или во близина на постојани планински потоци со каменесто дно. Таа е активна и преку ден и ноќе. Периодот на парење започнува од април до почетокот на јуни. Поточната жаба

претпочита планински подрачја до 2000 m височина. Во рамките на овие подрачја, таа исклучиво се среќава покрај студени проточни води.

Поранешни податоци: село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 570 m н.в., N 40°57.349', E 21°36.420'; село Скочивир - Горно Поле (Мариово), 25/5/2005, 570 m н.в., N 40°58.103', E 21°38.055'; Коњарска Река, 25/5/2005, 559 m н.в., N 40°58.868', E 21°40.085'; Коњарска Река, 25/5/2005, 559 m н.в., N 40°58.862', E 21°40.127'; река Белица – село Будимирци (Мариово), 25/5/2005, 790 m н.в., N 41°03.342', E 21°44.592'; река Белица – село Будимирци (Мариово), 25/5/2005, 790 m н.в., N 41°03.435', E 21°44.662'; Маково-Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 660 m н.в., N 41°06.922', E 21°37.777'.

Сегашни податоци: Каменичка Река (Среден тек), 08/05/2009, 631 m н.в., N 41.35118, E 022.04689.

***Pelophylax (Rana) kurtmuelleri* - Балканска езерска жаба**

Според Arnold (2002), дистрибутивниот ареал на Балканската езерска жаба е ограничен на Албанија и Грција, со исклучок на северо-источниот дел, и островите Тасос и Закинтос. Според нашите поранешни теренски истражувања, оваа жаба е присутна и во јужните делови на Република Македонија (Sidorovska et al., 2001). Балканската езерска жаба населува локалитети на ниска надморска височина, плитки, слабо проточни делови на реки и плитки езера кај кои нивото на водата опаѓа.

На територијата на Заштитеното Подрачје “Тиквеш” и долниот тек на Црна Река, доаѓа до интерградација и хибридизација помеѓу единки од популациите на Балканската езерска жаба и Езерската жаба. Од тие причини, додека не се расветли дефинитивниот таксономски статус на популациите од овие два вида, во овој извештај, сите наоди се дадени за Езерската жаба (*Pelophylax ridibundus*).



Сл.83 Поточна жаба (*Rana graeca*)



Сл.84 Балканска езерска жаба (*Pelophylax kurtmuelleri*)

***Pelophylax (Rana) ridibundus* - Езерска жаба**

Дистрибутивниот ареал на видот ја покрива Централна и Источна Европа, вклучително и Балканскиот Полуостров. Оваа жаба е тесно поврзана со стоечките и слабо проточните води, обраснати со богата водна вегетација. Обично е друштвен, дневен и акватичен вид, но може да биде активна и преку ноќ, особено во појужните делови од нејзиниот дистрибутивен ареал. Периодот на парење е од април до мај. Езерската жаба хибернира во водните биотопи.

Поранешни податоци: Црна Река, 13.4.1972, 135 m н.в., N 41°33.142', E 21°59.049'; Ново Лагово (Мариово), 28.5.2004, 674 m н.в., N 41°17'38.94", E 21°32'17.88"; Ново Лагово (Мариово), 28.5.2004, 698 m н.в., N 41°16'42.96", E 21°32'49.21"; Расимбегов Мост (Мариово), 28/5/2004, 372 m н.в., N 41°11'42.36"; Река Бутурица (Мариово), 28/5/2004, 743 m н.в., N 41°10.033', E 21°48.800'; село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 570 m н.в., N 40°57.349', E 21°36.420'; Горно Поле-село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 570 m н.в., N 40°58.035', E 21°37.967'; Црна Река-село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 571 m н.в., N 40°58.257', E 21°38.604'; Црна Река-село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 569 m н.в., N 40°58.348', E 21°38.744'; Црна Река-село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 565 m н.в., N 40°58.344';

Е 21°38.898'; Црна Река-село Скочивир (Мариово) 25/5/2005, 562 м н.в., N 40°58.409', E 21°39.135'; Коњарска Река при нејзиниот влив во Црна Река, 25/5/2005, 559 м н.в., N 40°58.845', E 21°40.089'; Старавина (Мариово), 25/5/2005, 820 м н.в., N 41°05.059', E 21°43.033'; Старавина-Рапеш (Мариово), 25/5/2005, 675 м н.в., N 41°06.269', E 21°38.990'; Рапеш (Мариово), 25/5/2005, 620 м н.в., N 41°06.419', E 21°38.883'; Рапеш (Мариово), 25/5/2005, 641 м н.в., N 41°06.584', E 21°38.752'; Рапеш-Маково (Мариово), 25/5/2005, 680 м н.в., N 41°07.024', E 21°37.467'; Суводол (Пелагонија), 25/5/2005, 630 м н.в., N 41°03.785', E 21°31.442'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 683 м н.в., N 41°07.052', E 21°37.280'; Маково-Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 665-670 м н.в., N 41°06.930', E 21°37.763'; Црна Река (Рапеш-Мариово), 26/5/2005, 550 м н.в. N 41°05.600', E 21°40.284'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 750-770 м н.в., N 41°05.266', E 21°42.609'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 750-770 м н.в., N 41°05.318', E 21°42.555'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 750-770 м н.в. N 41°05.323', E 21°42.499'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 860 м н.в., N 41°05.182', E 21°44.231'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 855 м н.в., N 41°05.203', E 21°44.223'.

Сегашни податоци: Каменичка Река (среден тек), 08/05/2009, 631 м н.в., N 41.35118, E 022.04689; Вештачко езерце (Витачево), 08/05/2009, 938 м н.в., N 41.26334, E 022.05360; Депресија (Витачево), 08/05/2009, 891 м н.в., N 41.28743, E 022.06256; Каменичка Река на нејзиниот влив во Тиквешко езеро, 09/05/2009, 276 м н.в., N 41.34708, E 021.9969.



Сл.85 Езерска жаба (*Pelophylax ridibundus*)

2.2.8.3. Класа Reptilia (Влечуги)

Анализа на Влечугите

Во рамките на Заштитеното подрачје “Тиквеш”, утврдено е присуство на 25 видови од влечугите, што претставува 78% од вкупниот број на влечуги на национално ниво, претставени со 32 видови.

Таб.40 Таксономски преглед на влечугите регистрирани во Заштитеното Подрачје “Тиквеш”

Таксономска група / Вид	Англиско народно име	Македонско народно име
Red Testudines (Желки)		
Фамилија Testudinidae (Сувоземни желки)		
1. <i>Eurotestudo hermanni boettgeri</i>	Hermann's Tortoise	Ридска желка
2. <i>Testudo graeca</i>	Spur-thighed Tortoise	Полска желка
Фамилија Emydidae (Блатни желки)		
3. <i>Emys orbicularis</i>	European Pond Terrapin	Блатна желка
Ред Squamata (Лушпести влечуги)		
Подред Sauria (Гуштери)		
Фамилија Gekkonidae (Гекони)		
4. <i>Mediodactylus kotschy</i>	Kotschy's Gecko	Балкански гекон
Фамилија Scincidae (Скинкови)		
5. <i>Ablepharus kitaibelii</i>	Snake-eyed Skink	Кратконога гуштерче
Фамилија Anguidae (Слепоци и Змијогуштери)		
6. <i>Anguis fragilis</i>	Slow Wurm	Слепок
7. <i>Pseudopus apodus</i>	European Glass Lizard	Блавор, Змијогуштер
Фамилија Lacertidae (Вистински гуштери)		
8. <i>Lacerta viridis</i>	Green Lizard	Зелен гуштер

9.	<i>Lacerta trilineata</i>	Balkan Green Lizard	Голем зелен гуштер
10.	<i>Podarcis muralis</i>	Common Wall Lizard	Скалест гуштер
11.	<i>Podarcis tauricus</i>	Balkan Wall Lizard	Полски гуштер
12.	<i>Podarcis erhardii</i>	Erhard's Wall Lizard	Македонски гуштер
Подред Serpentes (Змии)			
Фамилија Typhlopidae (Црвовидни змии)			
13.	<i>Typhlops vermicularis</i>	Worm Snake	Црвовидна змија
Фамилија Boidae (Бои)			
14.	<i>Eryx jaculus turcicus</i>	Sand Boa	Степска или Песочна боа
Фамилија Colubridae (Смокови)			
15.	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Montpellier Snake	Длабочелен смок
16.	<i>Dolichophis caspius</i>	Large Whip Snake	Жолт смок
17.	<i>Platyceps najadum</i>	Dahl's Whip Snake	Џитка
18.	<i>Zamenis longissimus</i>	Aesculapian Snake	Ескулапов смок
19.	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Four-lined Snake	Ждрепка
20.	<i>Zamenis situla</i>	Leopard Snake	Леопардов смок
21.	<i>Natrix natrix</i>	Grass Snake	Белоушка
22.	<i>Natrix tessellata</i>	Dice Snake	Рибарка
23.	<i>Coronella austriaca</i>	Smooth Snake	Планински смок
24.	<i>Telescopus fallax</i>	Cat Snake	Мачја змија
Фамилија Viperidae (Змии отровници)			
25.	<i>Vipera ammodytes</i>	Nose-horned Viper	Поскок

Ред Testudines (Желки)

***Eurotestudo (Testudo) hermanni [Eurotestudo hermanni boettgeri]*- Ридска желка**

Медитерански вид кој што е ограничен главно на Балканскиот Полуостров и делумно на Апенинскиот Полуостров, вклучително Сардинија и Корзика. На територијата на Македонија, ридската желка е претставена со подвидот “*boettgeri*” кој е балкански ендемит. Таа се среќава во различни типови на хабитати, вклучително бујни ливади, култивирани подрачја, ридови обраснати со жбуње, светли шуми и т.н. Во западниот дел од дистрибутивниот ареал, таа се среќава до 600 m. н.в., а во југоисточниот дел на Европа до 1500 m. Ридската желка е активна преку ден. Во пролет и есен таа е активна преку целиот ден, а во лето само наутро и навечер. Парењето е во текот на април и мај, а јајцата се инкубираат после 2 до 3 месеци. Ридската желка хибернира на земја, во дупки со длабочина од 40-90 cm. Мажјаците стануваат полово зрели на возраст од 8 до 12 години, а женките од 11 до 13 години.

Поранешни податоци: Демир Капија, 27/5/2004, 118 m н.в., N 41°24.778', E 22°14.928'; Расимбегов Мост (Мариово), 28/5/2004, 389 m н.в., N 41°11'49.77", E 21°42'46.07"; село Брод (Мариово), 25/5/2005, 590 m н.в., N 40°57.013', E 21°34.249'; село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 580 m н.в., N 40°57.061', E 21°34.907'; Суводол (Пелагонија), 25/5/2005, 800 m н.в., N 41°05.038', E 21°34.091'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 690 m н.в., N 41°07.027', E 21°37.041'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 690 m н.в., N 41°07.002', E 21°37.185'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 685 m н.в., N 41°07.021', E 21°37.335'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 710 m н.в., N 41°06.920', E 21°37.325'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 715 m н.в., N 41°06.903', E 21°37.322'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 705 m н.в., N 41°06.913', E 21°37.420'; Маково-Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 660 m н.в., N 41°06.956', E 21°37.909'; Маково-Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 665 m н.в., N 41°06.932', E 21°37.920'; Маково-Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 668 m н.в., N 41°06.931', E 21°37.851'; Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 550 m н.в., N 41°05.600', E 21°40.284'; Црна Река (Рапеш: Мариово), 26/5/2005, 450 m н.в., N 41°05.377', E 21°40.380'.

Сегашни податоци: Каменичка Река (среден тек), 08/05/2009, 631 m н.в., N 41.35118, E 022.04689; Вештачко езерце (Витачево), 08/05/2009, 938 m н.в., N 41.26334, E 022.05360.



Сл.86 Ридска желка (*Eurotestudo hermanni*)



Сл.87 Полска желка (*Testudo graeca*)

Testudo graeca - Полска желка

Дистрибутивниот ареал ја покрива Јужна Шпанија, Балкански Полуостров јужно од Дунав до Македонија и североисточниот копнен дел на Грција, како и многу острови во Егејското Море. Надвор од Европа, овој вид се среќава во Северна Африка, Мала Азија и Среден Исток до Иран. Полската желка секогаш се среќава во сосема суви станишта со треви и грмушки, песочни дини, отворени шуми и краевина на шуми. По однос на вертикалната дистрибуција, во Источна Европа таа се искачува до 1300 m надморска височина. Во сезоната на парење, таа може да помине значајни растојанија. Полската желка може да се пари на пролет и на есен. Мајјациите полово созреваат на 7-8 години, а женките на возраст од 9-10 години.

Поранешни податоци: Демир Капија, 27/5,2004, 105 m н.в., N 41°24.578', E 22°15.189'; Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 550 m н.в., N 41°05.600', E 21°40.284'.

Сегашни податоци: Каменичка Река (среден тек), 08/05/2009, 631 m н.в., N 41.35118, E 022.04689.

Emys orbicularis - Блатна желка

Видот е распространет во поголемиот дел на Европа, со исклучок на северните и централни делови. Блатната желка обично се среќава во стоечки или слабо проточни води, обраснати со акватични (водни) растенија и бујна водна вегетација, како што се бари, езера, реки, канали, блата, мочуришта и ендеци. Периодот на парење е во пролет, а јајцата ги закопува на брегот од водното станиште. Инкубацијата на јајцата трае од 65 до 100 дена, во зависност од температурата. Половата зрелост кај мајјациите е помеѓу 6 до 12 години, а кај женките меѓу 14 до 18. Блатната желка главно хибернира во вода, поретко на земја. Поранешни податоци: село Скочивир-Горно Поле (Мариово), 25/5/2005, 570 m н.в., N 40°58.022'; E 21°37.951'.

Сегашни податоци: Каменичка Река на нејзиниот влив во Тиквешко езеро 09/05/2009, 276 m н.в., N 41.34708, E 021.9969.



Сл.88 Блатна желка (*Emys orbicularis*)

Ред Squamata (Лушпести влечуги)

Подред Sauria (Гуштери)

***Mediodactylus kotschy* - Балкански гефон**

Дистрибутивниот ареал во Европа е ограничен на јужниот и источниот дел од Балканскиот Полуостров, на север до Албанија, централна и источна Грција, Македонија, јужна и источна Бугарија, како и многу острови во Јонското и Егејското Море. Типични живеалишта за Балканскиот гефон се суви карпести или кеменести места, камени ѕидови, надворешни ѕидови на куќи, клифови, а понекогаш и стебла на дрвја. Овој гуштер не влегува по куќи, но многу често е поврзан со луѓето. Балканскиот гефон обично се среќава на мали надморски височини.

Поранешни податоци: Видот е регистриран за подрачјето, но без прецизни локалитети.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.

***Ablepharus kitaibelii* - Кратконог гуштерче**

Дистрибутивниот ареал на видот во Европа е ограничен на јужниот и источниот дел на Балканскиот Полуостров. Тој е главно низински вид, тесно поврзан со дабовиот шумски појас. Кратконогото гуштерче е главно активен вид на пролет и есен, но и после дожд. Тоа не е посебно брзо, но може вешто да се скрие во неговото станиште со густа вегетација.

Поранешни податоци: Видот е регистриран за подрачјето, но без прецизни локалитети.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.



Сл.89 Балкански гефон
(*Mediodactylus kotschy*)



Сл.90 Кратконог гуштерче
(*Ablepharus kitaibelii*)

***Anguis fragilis* (*Anguis fragilis fragilis*; *Anguis fragilis colchicus*) - Слепок**

Дистрибутивниот ареал на видот го покрива речиси целиот Европски континент, со исклучок на најсеверните и најјужни делови. Во рамките на заштитеното подрачје “Тиквеш”, присутни се два подвида. Во пониските планински делови присутен е подвидот *Anguis fragilis colchicus*, додека на повисоките делови се среќава подвидот *Anguis fragilis fragilis*. Слепокот преферира хабитати со добро обрасната вегетација на хумусна подлога, влажни но незаблатени терени, а се крие во периоди кога времето е топло и суво. Слепокот споро се движи и живее прикриено, така што најчесто може да се види приквечер или после дожд, а може да биде активен и во доста ладни услови, околу 15°C.

Поранешни податоци: Видот е регистриран за подрачјето, но без прецизни локалитети.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.

***Pseudopus apodus* - Блавор**

Дистрибутивниот ареал на видот е на Балканскиот Полуостров, на север до северозападна Хрватска, Северна Грција, Јужна Македонија и Јужна и Источна Бугарија. Блаворот обично се среќава првенствено на суви станишта, каменести обраснати падини на ридови, светли шуми, суви каменести зидови и др. Тој е дневен вид, но ги одбегнува потоплите делови на денот кога времето е жешко, и секогаш е активен после дожд. Овој гуштер е прилично брз кога ќе се вознемири. Блаворот се храни со крупни безрбетници, особено полжави, тврдокрилци, скакулци и други инсекти.

Поранешни податоци: Демир Капија, 14.4.1972, 355 m н.в., N41°24.525', E 22°15.860'.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.



Сл.91 Слепок (*Anguis fragilis*)



Сл.92 Блавор (*Pseudopus apodus*)

***Lacerta viridis* - Зелен гуштер**

Овој вид е распространет главно во јужниот дел од Европа. Типично се среќава во и околу густа жбунаста вегетација со добра сончева експозиција. Зелениот гуштер лови и се качува по густата вегетација, но излегува надвор од неа кога се сонча, особено наутро и навечер. При опасност, тој се крие во жбуновите, дупките од глодари, разни пукнатини и др.

Поранешни податоци: Скочивирска клисура, 25/5/2005, 570 m н.в., N 40°58.503', E 21°39.497'; Коњарска Река, 25/5/2005, 639 m н.в., N 40°59.014', E 21°40.067'.

Сегашни податоци: Каменичка Река (горен тек), 08/05/2009, 873 m н.в., N 41.30387, E 022.06200.

***Lacerta trilineata* - Голем зелен гуштер**

Дистрибутивниот ареал на овој вид во Европа е ограничен на Балканскиот Полуостров. Овој гуштер преферира топли и суви места и е во голема мера поврзан со подрачја кои имаат изразено влијание на медитеранска клима. Големите зелен гуштер е активен преку ден, и може да биде активен дури и во најтоплите часови од денот. Должината на телото кај возрасните единки (од муцката до анусот) изнесува до 16 cm., или повеќе, а опашката е два пати подолга од телото или повеќе. Во подрачјата каде што големите зелен гуштер се среќава синтопски со зелениот гуштер (како во заштитеното подрачје “Тиквеш”), на повлажните станишта и на поголеми височини, тој е секогаш заменет од зелениот гуштер. Во границите на заштитеното подрачје, големите зелен гуштер ги завзема пониските надморски височини во дабовиот појас, и најчесто се појавува на чистинки обраснати со грмушки, на височина до 1100 m.

Поранешни податоци: Росоман (Раечка долина), 28/5/2004, 145 m н.в., N 43°30'48.65", E 21°56'26.26"; Раечка долина, 28/5/2004, 150 m н.в., N 41°29'15.98", E 21°55'28.38"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 939 m н.в., N 41°14'42.60", E 21°37'10.68"; Штавица (Мариово), 28/5/2004,

889 м н.в., N 41°14'37.13", E 21°37'34.99"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 883 м н.в., N 41°14'38.34", E 21°37'41.56"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 869 м н.в., N 41°14'37.82", E 21°37'44.42"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 656 м н.в., N 41°14'48.86", E 21°39'04.31"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 637 м н.в., N 41°14'39.22", E 21°39'27.67"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 620 м н.в., N 41°14'33.41", E 21°40'09.36"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 604 м н.в., N 41°14'24.54", E 21°40'15.32"; Расимбегов Мост (Мариово) 28/5/2004, 657 м н.в., N 41°10.440', E 21°44.769'; Влив на потокот Страшница во Црна Река кај клисура Скочивир, 25/5/2005, 569 м н.в., N 40°58.361', E 21°39.071'; Влив на потокот Страшница во Црна Река кај клисура Скочивир, 25/5/2005, 569-620 м н.в., N 40°58.229', E 21°39.179'; Скочивирска клисура, 25/5/2005, 560 м н.в., N 40°58.471', E 21°39.361'; Скочивирска клисура, 25/5/2005, 570 м н.в., N 40°58.503', E 21°39.497'; Суводол-Ореово, 26/5/2005, 718 м н.в., N 41°04.725', E 21°33.635'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 810 м н.в., N 41°06.471', E 21°35.371'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 695 м н.в., N 41°06.955', E 21°37.284'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 755 м н.в., N 41°06.923', E 21°37.310'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 720 м н.в., N 41°06.907'; E 21°37.345'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 870 м н.в., N 41°04.914', E 21°43.200'.

Сегашни податоци: Каменичка Река (горен тек), 08/05/2009, 873 м н.в., N 41.30387, E 022.06200; Каменичка Река (среден тек), 08/05/2009, 631 м н.в., N 41.35118, E 022.04689; Вештачко езерце (Витачево), 08/05/2009, 938 м н.в., N 41.26334, E 022.05360; Каменичка Река Ривер при нејзиниот влив во Тиквешко езеро, 09/05/2009, 276 м н.в., N 41.34708, E 021.9969.



Сл.93 Зелен гуштер
(*Lacerta viridis*)



Сл.94 Голем зелен гуштер
(*Lacerta trilineata*)

***Podarcis muralis* - Скалест гуштер**

Дистрибутивниот ареал на овој гуштер го покрива поголемиот дел од Европскиот континент, со исклучок на најсеверните делови. Во јужниот дел од дистрибутивниот ареал, овој вид се среќава во планинските подрачја до височина од 2500 м. Скалестиот гуштер е типичен жител на влажни и полу-засенчени места. Тој е многу активен, брз и храбар, во споредба со другите гуштери од овој род. Мажјаците се доминантни на територијата на која престојуваат и може да ја бранат на површина од околу 25 м².

Поранешни податоци: Скочивирска клисура, 25/5/2005, 560 м н.в., N 40°58.471', E 21°39.361'.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.

***Podarcis tauricus* - Степски гуштер**

Неговиот ареал во Европа е ограничен на Балканскиот Полуостров, но не се среќава на Источниот Јадран, северно од Албанија. Најчесто се среќава на суви зарамнети терени, делумно покриени со трева. Овој гуштер е многу упадлив кога се сонча на камен или на земја, но своето обојување добро го крие кога лови во вегетацијата и има способност да го адаптира во текот на годината, менувајќи го како што летото поминува. Како засолниште ги користи дупките во земја, грмушките, а понекогаш се крие и под камења.

Поранешни податоци: Градско, 15.4.1972, 200 м н.в., N 41°34.384', E 21°57.014'; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 637 м н.в., N 41°14'39.22", E 21°39'27.67"; село Ивањевици (Пелагонија), 24/5/2005, 610 м н.в., N 41°11.473', E 21°22.806'; Горно Поле-село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 571 м н.в., N 40°58.024', E 21°38.004'; Суводол-Ореово, 26/5/2005, 725 м н.в., N 41°04.756', E 21°33.694'; Маково (Мариово), 26/5/2005, N 41°07.007', E 21°36.982'; Маково-Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 670 м н.в., N 41°06.938', E 21°37.819'; Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 550 м н.в., N 41°05.600', E 21°40.284'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 765 м н.в., N 41°05.261', E 21°42.589'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 761 м н.в., N 41°05.299', E 21°42.590'.

Сегашни податоци: Каменичка Река (горен тек), 08/05/2009, 813 м н.в., N 41.32317, E 022.05520; Каменичка Река (горен тек), 08/05/2009, 873 м н.в., N 41.30387, E 022.06200; Каменичка Река (среден тек), 08/05/2009, 631 м н.в., N 41.35118, E 022.04689; Вештачко езерце (Витачево), 08/05/2009, 938 м н.в., N 41.26334, E 022.05360.



Сл.95 Скалест гуштер
(*Podarcis muralis*)



Сл.96 Степски гуштер
(*Podarcis tauricus*)

***Podarcis erhardii* (*Podarcis erhardii riveti*) - Македонски гуштер**

Дистрибутивниот ареал на видот е ограничен на јужниот дел од Балканскиот Полуостров, на север до Албанија, Македонија и Јужна Бугарија и претставува Балкански ендемит. Подвидот “ривети” е присутен на целата територија на Македонија. Македонскиот гуштер е главно низински вид кој се искачува до 1000 м. височина. Обично се среќава на каменести или карпести терени, со ниска, густа жбунеста вегетација. Овој гуштер хибернира близу до површината на почвата, и поради тоа, може понекогаш да се види и во зимски денови кога дневните температури се повисоки.

Поранешни податоци: Штавица (Мариово), 28/5/2004, 859 м н.в., N 41°15'45.01", E 21°34'09.43"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 933 м н.в., N 41°14'41.76", E 21°37'15.48"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 912 м н.в., N 41°14'42.06", E 21°37'21.75"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 903 м н.в., N 41°14'39.24", E 21°37'27.81"; Расимбегов Мост (Мариово), 28/5/2004, 740 м н.в., N 41°09.855', E 21°46.078'; Река Бутурица (Мариово), 28/5/2004, 735 м н.в., N 41°09.969', E 21°48.689'; село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 571-637 м н.в., N 40°57.926', E 21°37.612'; село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 574 м н.в., N 40°57.877', E 21°37.686'; Горно Поле- село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 571 м н.в., N 40°58.035', E 21°38.054'; Скочивирска клисура (Мариово), 25/5/2005, 560-620 м н.в., N 40°58.381', E 21°39.257'; Влив на поток Страшница во Црна Река кај Скочивирска клисура, 25/5/2005, 560-629 м н.в., N 40°58.291', E 21°39.262'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 800 м н.в., N 41°04.952', E 21°34.051'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 798 м н.в., N 41°05.020', E 21°34.069'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 690 м н.в., N 41°07.029', E 21°36.983'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 700 м н.в., N 41°07.009', E 21°37.143'; Маково-Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 670 м н.в., N 41°06.948', E 21°37.849'; Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 550 м н.в., N 41°05.600', E 21°40.284'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 705 м н.в., N 41°05.300', E 21°42.490'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 750 м н.в., N 41°05.334', E 21°42.545'; Старавина (Мариово),

26/5/2005, 760 m н.в., N 41°05.273', E 21°42.571'; Старавина (Мариово), 26/5/2005, 880 m н.в., N 41°04.857', E 21°43.223'; Скочивир-Будимирци (Мариово), 09/06/2007, 870 m н.в., N 41°00.015', E 21°41.283'.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.



Сл.97 Македонски гуштер (*Podarcis erhardii*).

Подред *Orhidia* (Змии)

***Typhlops vermicularis* – Црвовидна змија**

Во Европа, дистрибутивниот ареал на видот го покрива Јужниот дел од Балканскиот Полуостров, на север до островот Дуги Оток во Хрватска, југо-западна Црна Гора, западна Албанија, централна Македонија (долина на Вардар), јужна Бугарија, Турција, како и некои острови во Грција. Овој вид главно живее под земја, во прилично суви, отворени хабитати кои немаат густа или висока вегетација. На пролет, оваа змија може да се најде при превртување на подзакопани камења, но на лето таа се повлекува подлабоко во земјата. Ретко се среќава на површината на земјата, најчесто во приквечерина или на влажно време, а многу поретко преку ден. Се храни главно со мали безрбетници, особено со мравки и нивните ларви, но некогаш може да консумира и многу мали пајаци, тврдокрилци и штурци.

Поранешни податоци: Видот е регистриран за подрачјето, но без прецизни локалитети.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.

***Eryx jaculus turcicus* - Степска боа**

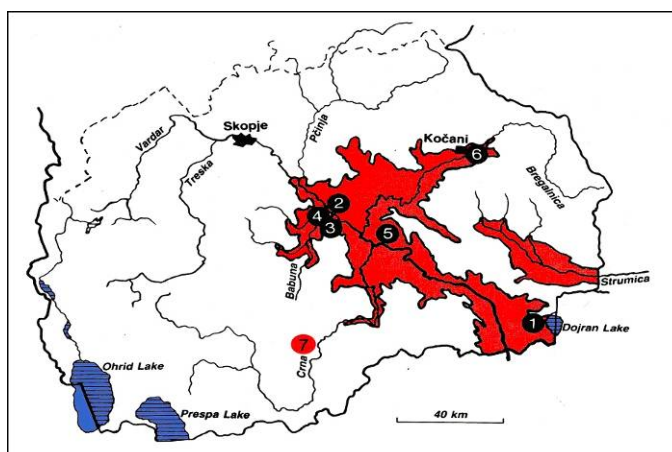
Дистрибутивниот ареал го покрива јужниот дел од Балканскиот Полуостров, на север се простира до најјужниот дел на Албанија, Македонија, јужна Бугарија и Турција, со изолирани популации во Северна Бугарија и југо-источна Романија, како и многу острови во Егејското Море, особено оние кои се блиски до Азискиот дел на Турција. Песочната или степска боа се среќава главно на суви станишта, обично покриени со растресита почва или песок. Овој вид е главно ноќен, но може делумно да е и дневен во пролет и есен. Степската боа се храни главно со мали глодари, и главно лови во дупки од цицачи.

Поранешни податоци: Рапеш-Брник (Мариово), 26/5/2005, 570 m н.в., N 41°05.617', E 21°40.275'.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.



Сл.98 Црвовидна змија (*Typhlops vermicularis*) Сл.99 Степска боа (*Eryx jaculus turcicus*)



Сл.100 Локалитети на Степската боа (*Eryx jaculus turcicus*) во Македонија: 1. Дојран; 2. Башино Село; 3,4. Клисура на река Бабуна; 5. Уланци-Криволак-Штип; 6. Кочани; 7. Рапеш.

***Malpolon monspessulanus* - Длабочелен смок**

Дистрибутивниот ареал на видот го покрива Иберискиот Полуостров (со исклучок на дел од север), Франција (Медитеранскиот брег), Италија (само Лигурија и Трентино), Источниот Јадрански брег, на север до Албанија, Македонија и Јужна Бугарија, како и неколку Грчки острови. Длабочелниот смок е агресивна, брза и главно терестрична змија. Најчесто се среќава на топли, суви медитерански станишта, речиси секогаш прекриени со вегетација во која најчесто се крие. Преферира секогаш каменести или песочни терени со грмушеста вегетација, но исто така може да се сретне на обработливо земјиште и во отворени шуми. Оваа змија се храни во голем дел со гуштери, други змии и цицачи, а повремено и со птици (особено со млади, чии гнезда се на земја).

Поранешни податоци: Градско, 15/4/1972, 178 м н.в., N 41°34.061', E 21°57.315'; Демир Капија, 27/5/2004, 160 м н.в., N 41°24.338', E 22°16.320'; Раечка долина, 28/5/2004, 230 м н.в., N 41°26.136', E 21°52.654'; Раечка долина, 28/5/2004, 219 м н.в., N 41°26'11.80", E 21°51'31.80"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 859 м н.в., N 41°15'45.01", E 21°34'09.43"; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 674 м н.в., N 41°14'46.17", E 21°38'51.33"; Расимбегов Мост (Мариово), 28/5/2004, 574 м н.в., N 41°13'53.67", E 21°40'22.83"; Рапеш-Маково (Мариово), 25/5/2005, 660 м н.в., N 41°06.917', E 21°38.298'; Рапеш-Маково (Мариово), 25/5/2005, 700 м н.в., N 41°06.991', E 21°37.075'; Суводол (Пелагонија), 25/5/2005, 820 м н.в., N 41°05.051', E 21°34.199'; Суводол-Ореово, 26/5/2005, 695 м н.в., N 41°04.652', E 21°33.457'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 785 м н.в., N 41°04.973', E 21°34.033'; Раечка долина 08/06/2007, 190 м н.в., N 41°26.582', E 21°54.155'; Мало Рувци-Штавица (Горна Пелагонија), 11/06/2007, 700 м н.в., N 41°15.936', E 21°31.743'.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.

***Dolichophis (Coluber) caspius* - Жолт смок**

Главниот дистрибутивен ареал на видот е во јужниот и источниот дел на Балканскиот Полуостров. Оваа змија е дневно животно, брза е и главно е терестрична, населувајќи суви, отворени хабитати со сиромашна вегетација. Секогаш се сонча на патиштата, па најчесто гине од возилата. Жолтиот смок е многу агресивна змија и најчесто не се повлекува кога е нападната. Кога ќе и се приближиш, таа постојано удира со опашката и спремна е да каса, доколку се фати со рака. Кога лови, може да се искачи од 5 до 7 метри по грмушки и дрвја.

Поранешни податоци: Демир Капија, 27/5/2004, 120 м н.в., N 41°25.087', E 22°14.077'; Штавица (Мариово), 28/5/2004, 735 м н.в., N 41°14'26.33", E 21°38'33.33"; Суводол (Пелагонија), 25/5/2005, 810 м н.в.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.



Сл.101 Длабочелен смок (*Malpolon monspessulanus*)



Сл.102 Жолт смок (*Dolichophis caspius*)

***Platyceps (Coluber) najadum* - Цитка**

Дистрибутивниот ареал е главно во јужниот дел на Балканскиот Полуостров: од копнениот дел на Грција, на север до брегот на Хрватска, Македонија и најјужниот дел од Јужна Бугарија. Цитката е дневна змија и главно е терестричен вид, кој се среќава на суви каменести станишта, вообичаено со грмушки и густа тревеста вегетација, по која таа се искачува. Оваа змија главно се храни со мали гуштери, особено од фамилијата на Вистински гуштери (*Lacertidae*), но може да се храни и со скакулци и други безрбетници, а поретко со ситни цицачи.

Поранешни податоци: Будимирци (Мариово), 10/6/2007, 820 м н.в., N 41°03.244', E 21°44.203'; Дуње (Мариово), 11/06/2007; 562 м н.в., N 41°13'23.52", E 21°40'46.37".

Сегашни податоци: Каменичка Река (среден тек), 08/05/2009, 631 м н.в., N 41.35118, E 022.04689.

***Zamenis (Elaphe) longissimus* - Ескулапов смок**

Дистрибутивниот ареал на видот го покрива главно Медитеранскиот дел од Европа, со исклучок на Иберискиот Полуостров. Таа е главно дневна змија која ужива на сонце, и најчесто се среќава на чистинки во појасот на даб и бука. Обично споро се движи, но е многу адаптирана да се искачува по грмушки и дрвја, кревајќи го високо телото во вертикална положба. Кога се фаќа со рака, често каса и испушта смрдлив исцедок од клоакалните жлезди. Во сезоната на парење, мажјациите може да минуваат долги растојанија, некогаш и до 2 km. Повеќето женки се парат секоја година (во мај-јуни), продуцирајќи од 5 до 11 издолжени јајца. Нив ги полагаат во дупки, вклучително и оние во дрвја или во земја.

Поранешни податоци: Орлов Камен (Маково-Суводол), 25/5/2005, 910 м н.в., N 41°05.596', E 21°34.638'; Маково (Мариово), 26/5/2005, 795 м н.в., N 41°04.930', E 21°34.015'; Скочивир-Будимирци (Мариово), 09/06/2007, 1000 м н.в., N 41°00.016', E 21°43.362'.

Сегашни податоци: Депресија (Витачево), 08/05/2009, 891 м н.в., N 41.28743, E 022. 06256.



Сл.103 Цитка (*Platyceps najadum*)



Сл.104 Ескулапов смок (*Zamenis longissimus*)

***Elaphe quatuorlineata* - Ждрепка**

Понто-медитерански вид на змија, кој се среќава најчесто по рабови на шуми и живи огради, отворени шуми и каменести обраснати падини. Претпочита топли и сенчести места, најчесто влажни станишта и може да се сретне во мочуришни подрачја и близу до локви и потоци. Често лови во топли и облачни услови во самрак, а добро се искачува на дрвја и плива. Ждрепката е релативно флегматична и слабо подвижна змија. Таа е најголема и најробуствна змија од сите крупни европски змии, достигнувајќи должина до околу 260 см.

Поранешни податоци: Горно Поле-село Скочивир (Мариово), 25/5/2005, 571 м н.в., N 40°58.071'; E 21°38.083'; Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 675 м н.в., N 41°06.013', E 21°39.129'.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.

***Zamenis (Elaphe) situla* - Леопардов смок**

Дистрибутивниот ареал на видот ја покрива Јужна Италија, источен и јужен дел на Сицилија, Малта, Јадранскиот брег и островите, јужниот дел на Балканскиот Полуостров, вклучително Албанија, Македонија, Грција, Турција и јужна Бугарија. Леопардовиот смок обично се среќава на сончеви станишта, особено оние каде има бројни карпи и камења. Тој е активен преку ден, но понекогаш може да се види и во самрак. Леопардовиот смок е донекаде слабо подвижна змија, но добро се искачува по каменести литици, зидови и грмушки.

Поранешни податоци: Скочивир-Будимирци (Мариово), 09/06/2007, 660 м н.в., N. 40°59.232', E 21°40.194'; Црна Река (Зович-Мариово), 10/06/2007, 720 м н.в., N 41°05.368', E 21°42.221'.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.



Сл.105 Ждрепка (*Elaphe quatuorlineata*)



Сл.106 Леопардов смок (*Zamenis situlus*)

Natrix natrix (Natrix natrix natrix; Natrix natrix persa) – Белоушка

Дистрибутивниот ареал на овој вид ја покрива речиси цела Европа. Низ целиот ареал, оваа змија се среќава на влажни места, како што се влажни ливади и шуми, но во Јужна Европа таа може да се искачи на височини поголеми од 2000 м., обично појавувајќи се во близина на водни биотопи. Во рамките на пилот заштитеното подрачје “Тиквеш”, регистрирано е присуството на два подвида Натриц натриц натриц и Натриц натриц перса, и тие се речиси подеднакво застапени. Кога е вознемирена, белоушката често шишти и удира со затворена уста, но многу ретко каса. Кога се фаќа, најчесто испушта смрдлив исцедок од аналните жлезди и може да се преправа дека е мртва, лежејќи на грб со отворена уста и исфрлен јазик. Копулацијата (парењето) започнува од крајот на април до почетокот на јуни. Местата кои ги користи за хибернација понекогаш може да бидат оддалечени и до 2 km од летните живеалишта.

Поранешни податоци: Маково (Мариово), 26/5/2005, 789 м н.в., N 41°04.952', E 21°34.007'; Маково-Рапеш (Мариово), 26/5/2005, 660 м н.в., N 41°06.918', E 21°37.799'; Црна Река (Рапеш-Мариово), 26/5/2005, 550 м н.в., N 41°05.600', E 21°40.284'.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.

Natrix tessellata – Рибарка

Дистрибутивниот ареал на видот е ограничен на поголемиот дел од Балканскиот Полуостров и Италија. Рибарката е исклучително акватичен вид, кој најголем дел од времето го поминува во вода. Се храни активно, барајќи скриен плен под камењата и водната вегетација, но исто така понекогаш може да лови од заседа, затскриена меѓу камењата и вегетацијата, чекајќи пленот да помине. Како и останатите водни змии, рибарката ретко каса, но ако се фати со рака таа испушта исцедок од клоакалните жлезди. Периодот на парење започнува во мај-јуни (во зависност од температурата).

Поранешни податоци: Црна Река (Рапеш-Мариово), 26/5/2005, 550 м н.в., N 41°05.600', E 21°40.284'.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.



Сл.107 Белоушка (*Natrix natrix persa*)



Сл.108 Рибарка (*Natrix tessellata*)

Coronella austriaca - Планински смок

Дистрибутивниот ареал на видот го покрива поголемиот дел од Европа. Во северните делови на континентот, тој е низински вид, додека во поголемиот дел од Јужна Европа тој е ограничен на планинската зона. Планинскиот смок е дневен вид на змија, иако е доста притаена и населува различни типови на суви, сончеви станишта. Овој смок избегнува екстремни температури и често е активен во полудневните часови на денот, при топли облачни услови, па дури и ноќе при топло

време. Често може да се сретне како се сонча прикриен меѓу вегетација, или под метални отпадоци. Овој смок е слабо подвижен и флегматичен, но гризе секогаш кога ќе се фати со рака и испушта смрдлива течност од аналните жлезди. Се пари најчесто на пролет (април-мај), но може повторно да се пари на лето (август-септември) и тогаш младите се носат во хибернација, за да бидат родени откако женката ќе излезе од хибернација (на пролет).

Поранешни податоци: Видот е регистриран за подрачјето, но без прецизни локалитети.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.

***Telescopus fallax* - Мачја змија**

Дистрибутивниот ареал на оваа змија го покрива источниот Јадрански брег и островите јужно од северо-источна Италија, јужен дел од Балканскиот Полуостров, јужно од Македонија и југо-источна Бугарија, како и многу острови во Егејското Море. Мачјата змија обично се среќава на каменести места, деградирани шуми, стари зидови, рушевини, но понекогаш може да се сретне и на места со натрупана стара вегетација, како и на песочни терени со грмушеста вегетација. Таа е главно низински вид на змија, но може да се сретне и до 1.300 m надморска височина по планините во јужниот дел од дистрибутивниот ареал. Најчесто лови во самрак, но некогаш е активна и преку ноќ (лето), а и преку ден (во поладните периоди од годината).

Поранешни податоци: Видот е регистриран за подрачјето, но без прецизни локалитети.

Сегашни податоци: При теренските истражувања спроведени во рамките на овој проект не успеавме да го регистрираме присуството на овој вид на територијата на Заштитеното Подрачје.



Сл.109 Планински смок (*Coronella austriaca*)



Сл.110 Мачја змија (*Telescopus fallax*)

***Vipera ammodytes* (*Vipera ammodytes meridionalis*) - Поскок**

Главниот дистрибутивен ареал на видот е на Балканскиот Полуостров. Подвидот "*meridionalis*" ја населува територијата на Албанија, Македонија, Грција, јужните делови на Србија, Црна Гора и Мала Азија. Тој е типична змија за суви каменести падини со ретка вегетација и сончеви шуми. Поскокот е главно низински вид, кој обично се среќава на надморска височина до 1200 m., но регистрирани се и исклучоци, како во заштитеното подрачје "Тиквеш", каде овој вид се искачува повисоко. Поскокот најчесто се искачува по грмушки, но исто може да се види и покрај пукнатини од карпи и камења, во потрага по гуштери. Генерално земено, поскокот е дневен вид, но некогаш може да биде и ноќен во потоплите делови од неговиот ареал. Тој е спора и речиси флегматична змија, која не е многу раздражлива, иако кога ќе се вознемири гласно шишти. Поскокот е најопасна змија од било која друга европска отровница, од која страдаат луѓето, посебно пред да биде достапен современиот третман.

Поранешни податоци: Штавица (Мариово), 28/5/2004, 857 м н.в., N 41°14'33.20", E 21°37'56.80"; Манастир Св. Илија (Мариово), 28/5/2004, 770 м н.в., N 41°09.787'; E 21°47.165'; Рапеш-Брник (Мариово), 620 м н.в., N 41°05.830'; E 21°40.259'.

Сегашни податоци: Каменичка Река (среден тек), 08/05/2009, 631 м н.в., N 41.35118, E 022.04689.



Сл.111 Поскок (*Vipera ammodytes*)

2.2.8.4. Класа Aves (Птици)

Во согласност со Сакалиев (1992), Грубач et al. (1993) и Vasic (2009), вкупниот број на птици евидентирани во границите на заштитеното подрачје “Тиквеш” достигнува 159 видови и шест родови неодредени до вид. По дополнувањето со податоците на Велевски и Лисичанец, овој број се зголемува на 175 видови. Тој претставува 53,2% од фауната на птици на национално ниво со 329 евидентирани видови, како и 34,04% од вкупниот број на видови на птици евидентирани во Европа - 514 видови.

Таксономијата на птици ја следи класификацијата на видови во најсовремената публикација “The New Howard and Moore Complete Checklist of Birds of the World” (трето издание, 2003).

Таб.41 Таксономски преглед на птици евидентирани во заштитеното подрачје “Тиквеш”

ТАКСОНОМСКА ГРУПА/ВИД	АНГЛИСКО ИМЕ	МАКЕДОНСКО ИМЕ	
Ред Gaviiformes			
Фамилија Gaviidae (морски нуркачи)			
1.	<i>Gavia stellata</i>	Red-throated Loon	Мал морски нуркач
2.	<i>Gavia arctica</i>	Arctic Loon	Белец
Order Podicipediformes			
Family Podicipedidae (Grebes); (Нуркачи)			
3.	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Dabchick	Мал нуркач
4.	<i>Podiceps cristatus</i>	Great Crested Grebe	Цуцулест нуркач
5.	<i>Podiceps auritus</i>	Slavonian Grebe	Ушест нуркач
6.	<i>Podiceps nigricollis</i>	Black-necked Grebe	црноврат нуркач
Order Pelecaniformes			
Family Phalacrocoracidae (Cormorants); (Корморани)			
7.	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Great Cormorant	голем корморан
8.	<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	Pygmy Cormorant	мал корморан
Order Ciconiiformes			
Family Ardeidae (Herons, Egrets, Bitterns); (Чапји)			
9.	<i>Ixobrychus minutus</i>	Little Bittern	Мал воден бик
10.	<i>Botaurus stellaris</i>	Eurasian Bittern	голем воден бик
11.	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Heron	ноќна чапја
12.	<i>Ardeola ralloides</i>	Squacco Heron	жолта чапја
13.	<i>Egretta garzetta</i>	Little Egret	мала бела чапја
14.	<i>Casmerodius albus</i>	Great White Egret	голема бела чапја
15.	<i>Ardea cinerea</i>	Grey Heron	сива чапја
16.	<i>Ardea purpurea</i>	Purple heron	Црвена чапја
Family Ciconiidae (Storks); (Штркови)			
17.	<i>Ciconia ciconia</i>	White Stork	штрк
18.	<i>Ciconia nigra</i>	Black Stork	црн штрк

Order Anseriformes			
Family Anatidae (Swans, Geese, Ducks); (Патки)			
19.	<i>Cygnus sp.</i>	Swan ?	Лебед ?
20.	<i>Anser sp.</i>	Goose ?	Гуска ?
21.	<i>Tadorna tadorna</i>	Common Shelduck	гусковидна патка
22.	<i>Anas penelope</i>	Wigeon	патка свиркач
23.	<i>Anas strepera</i>	Gadwall	сива патка
24.	<i>Anas crecca</i>	Teal	патка берија
25.	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard	дива патка
26.	<i>Anas acuta</i>	Pintail	патка ластовичарка
27.	<i>Anas querquedula</i>	Garganey	патка крецка
28.	<i>Anas clypeata</i>	Shoveler	патка лажичарка
29.	<i>Netta rufina</i>	Red-crested Pochard	патка превез
30.	<i>Aythya ferina</i>	Pochard	црвоглав кожувар
31.	<i>Aythya nyroca</i>	Ferruginous Duck	црн кожувар
32.	<i>Aythya fuligula</i>	Tufted Duck	цуцулест кожувар
33.	<i>Bucephala clangula</i>	Goldeneye	четириока патка
34.	<i>Mergellus albellus</i>	Smew	бел нуркач
Order Accipitriformes			
Family Accipitridae (Hawks, Eagles, Vultures); (Јастреби)			
35.	<i>Pernis apivorus</i>	Honey Buzzard	осојад
36.	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	црна луња
37.	<i>Milvus milvus</i>	Red Kite	црвена луња
38.	<i>Gypaetus barbatus</i>	Lammergeier	брадест мршојадец
39.	<i>Neophron percnopterus</i>	Egyptian Vulture	египетски мршојадец
40.	<i>Gyps fulvus</i>	Griffon Vulture	белоглав мршојадец
41.	<i>Aegypius monachus</i>	Black Vulture	црн мршојадец
42.	<i>Circaetus gallicus</i>	Short-toed Eagle	орел змијар
43.	<i>Circus aeruginosus</i>	Marsh Harrier	блатна еја
44.	<i>Accipiter gentilis</i>	Goshawk	јастреб кокошкар
45.	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	јастреб врлчар
46.	<i>Accipiter brevipes</i>	Levant Sparrowhawk	краткопрст јастреб
47.	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard	глувчар
48.	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard	лисест глувчар
49.	<i>Aquila heliaca</i>	Imperial Eagle	царски орел
50.	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	златен орел
51.	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Booted Eagle	мал орел
52.	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Bonelli's Eagle	планински орел
Family Pandionidae (Osprey); (орли рибари)			
53.	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	орел рибар
Order Falconiformes			
Family Falconidae (Falcons); (Соколи)			
54.	<i>Falco naumanni</i>	Lesser Kestrel	степска ветрушка
55.	<i>Falco tinnunculus</i>	Kestrel	ветрушка
56.	<i>Falco subbuteo</i>	Hobby	сокол ластовичар
57.	<i>Falco biarmicus</i>	Lanner Falcon	планински сокол
58.	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	сив сокол
Order Galliformes			
Family Tetraonidae (Grouse); (Тетреби)			
59.	<i>Bonasa bonasia</i>	Hazelhen	лештарка
Family Phasianidae (Partridges, Quails, Pheasants); (Фазани)			
60.	<i>Alectoris graeca</i>	Rock Partridge	еребица камењарка
61.	<i>Perdix perdix</i>	Common Partridge	полска еребица
62.	<i>Coturnix coturnix</i>	Common Quail	потполошка
Order Gruiformes			
Family Rallidae (Rails); (Блатни кокошки)			
63.	<i>Gallinula chloropus</i>	Moorhen	зеленонога блатна кокошка
64.	<i>Fulica atra</i>	Common Coot	црна лиска
Order Charadriiformes			
Family Glareolidae (Pratincoles and Coursers); (Блатни ластовици)			
65.	<i>Glareola pratincola</i>	Collared Pratincole	блатна ластовица
Family Charadriidae (Plovers); (Dozhdosvirci)			
66.	<i>Charadrius dubius</i>	Greater Sandplover	мал пескар
67.	<i>Vanellus vanellus</i>	Lapwing	калуѓерка

Family Scolopacidae (Typical Waders), (шѓуки)			
68.	<i>Calidris sp.</i>	Dunlin ?	пескар ?
69.	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common sandpiper	речна тринга
Family Laridae (Gulls); (Галеби)			
70.	<i>Larus melanocephalus</i>	Mediterranean Gull	медитерански галеб
71.	<i>Larus minutus</i>	Little Gull	мал галеб
72.	<i>Larus ridibundus</i>	Black-headed Gull	езерски галеб
73.	<i>Larus cachinans michahelles</i>	Yellow-legged Gull	жолтоног галеб
Family Sternidae (Terns); (Чигри)			
74.	<i>Sterna caspia</i>	Caspian Tern	касписка рибарка
75.	<i>Sterna albifrons</i>	Little Tern	мала чигра
76.	<i>Chlidonias niger</i>	Black Tern	црна рибарка
Order Columbiformes			
Family Columbidae (Pigeons); (Гулаби)			
77.	<i>Columba livia</i>	Rock Dove	див гулаб
78.	<i>Columba oenas</i>	Stock Dove	горски гулаб
79.	<i>Columba palumbus</i>	Wood Pigeon	гулаб гурмиш
80.	<i>Streptopelia decaocto</i>	Collared Dove	гугутка
81.	<i>Streptopelia turtur</i>	Turtle Dove	грлица
Order Cuculiformes			
Family Cuculidae (Cuckoos); (Кукавици)			
82.	<i>Cuculus canorus</i>	Eurasian Cuckoo	кукавица
Order Strigiformes			
Family Strigidae (Typical Owls); (Утки)			
83.	<i>Otus scops</i>	Scops Owl	ќук
84.	<i>Bubo bubo</i>	Eagle Owl	був
85.	<i>Athene noctua</i>	Little Owl	кукумјавка
86.	<i>Strix aluco</i>	Tawny Owl	шумска утка
87.	<i>Asio otus</i>	Long-eared Owl	ушест був
Order Caprimulgiformes			
Family Caprimulgidae (Nightjars); (Козодои)			
88.	<i>Caprimulgus europaeus</i>	European Nightjar	козодој
Order Apodiformes			
Family Apodidae (Swifts); (Пиштарки)			
89.	<i>Apus sp.</i>	Swift ?	Пиштарка ?
90.	<i>Tachymartus melba</i>	Alpine Swift	голема пиштарка
Order Coraciiformes			
Family Alcedinidae (Kingfishers); (Рибарчиња)			
91.	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher	Рибарче
Family Meropidae (Bee-eaters); (Пчеларки)			
92.	<i>Merops apiaster</i>	European Bee-eater	Пчеларка
Family Coraciidae (Rollers); (Модроврани)			
93.	<i>Coracias garrulus</i>	European Roller	Модроврана
Family Upupidae (Hoopoes); (Пупунци)			
94.	<i>Upupa epops</i>	Hoopoe	Пупунец
Order Piciformes			
Family Picidae (Wrynecks, Woodpeckers); (Клукајдрвци)			
95.	<i>Picus canus</i>	Grey-headed Woodpecker	сивоглав клукајдрвец
96.	<i>Picus viridis</i>	Green Woodpecker	зелен клукајдрвец
97.	<i>Dryocopus martius</i>	Black Woodpecker	црн клукајдрвец
98.	<i>Dendrocopos major</i>	Great Spotted Woodpecker	голем клукајдрвец
99.	<i>Dendrocopos medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	среден клукајдрвец
100.	<i>Dendrocopos minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	мал клукајдрвец
Order Passeriformes			
Family Alaudidae (Larks); (Чучулиги)			
101.	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra Lark	голема чучулига
102.	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Hume's Short-toed Lark	мала чучулига
103.	<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark	цуцулеста чучулига
104.	<i>Lullula arborea</i>	Woodlark	шумска чучулига
Family Hirundinidae (Swallows and Martins); (Ластовички)			
105.	<i>Riparia riparia</i>	Sand Martin	брегова ластовичка
106.	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Crag Martin	карпеста ластовичка
107.	<i>Hirundo rustica</i>	Swallow	селска ластовичка
108.	<i>Hirundo daurica</i>	Red-rumped Swallow	пештерска ластовичка

109.	<i>Delichon urbica</i>	House Martin	градска ластовичка
Family Motacillidae (Pipits, Wagtails); (Тресиопашки)			
110.	<i>Anthus campestris</i>	Tawny Pipit	полска трепетилка
111.	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	планинска тресиопашка
112.	<i>Motacilla alba</i>	Pied/White Wagtail	бела тресиопашка
113.	<i>Motacilla flava</i>	Yellow/Blue-headed Wagtail	жолта тресиопашка
Family Cinclidae (Dippers); (Водни ќосови)			
114.	<i>Cinclus cinclus</i>	Common Dipper	воден ќос
Family Troglodytidae (Wrens); (Царчиња)			
115.	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Wren	царче
Family Prunellidae (Dunnocks); (Попчиња)			
116.	<i>Prunella modularis</i>	European Dunnock	обично попче
117.	<i>Prunella collaris</i>	Alpine Dunnock	алпско попче
Family Turdidae (Thrushes, chats, Wheatears and Robins); (Дроздови)			
118.	<i>Erithacus rubecula</i>	Robin	црвеногушка
119.	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nightingale	славејче
120.	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart	циганче
121.	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	лисесто циганче
122.	<i>Saxicola rubetra</i>	Whinchat	обично ливадраче
123.	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Eurasian Wheatear	обично камењарче
124.	<i>Oenanthe hispanica</i>	Black-eared Wheatear	шпанско камењарче
125.	<i>Monticola saxatilis</i>	Rufous-tailed Rock Thrush	карпест дрозд
126.	<i>Monticola solitarius</i>	Blue Rock Thrush	модар дрозд
127.	<i>Turdus torquatus</i>	Ring Ouzel	белограден ќос
128.	<i>Turdus merula</i>	Blackbird	ќос
129.	<i>Turdus pilaris</i>	Fieldfare	дрозд боровинкар
130.	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	дрозд пејач
131.	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	имелов дрозд
Family Sylvidae (Warblers); (Грмушарчиња)			
132.	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Great Reed Warbler	обичен трскар
133.	<i>Hippolais pallida</i>	Olivaceous Warbler	сиво гушанче
134.	<i>Sylvia cantillans</i>	Supalpine Warbler	црвеногушесто грмушарче
135.	<i>Sylvia sp. ?</i>	Warbler ?	грмушарче ?
136.	<i>Sylvia hortensis</i>	Orphean Warbler	источно-медитеранско грмушарче
137.	<i>Sylvia curruca</i>	Lesser Whitethroat	мало грмушарче
138.	<i>Sylvia communis</i>	Common Whitethroat	обично грмушарче
139.	<i>Sylvia atricapilla</i>	Blackcap	црноглаво грмушарче
140.	<i>Phylloscopus collybita</i>	Chiffchaff	обичен свиркач
141.	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow Warbler	брезов свиркач
142.	<i>Regulus ignicapillus</i>	Firecrest	црвеноглаво кралче
143.	<i>Regulus sp. ?</i>	Goldcrest ?	Кралче ?
Family Timaliidae (Babblers); (мустаклести сипки)			
144.	<i>Panurus biarmicus</i>	Bearded Reedling	мустаклеста сипка
Family Aegithalidae (Long-tailed Tits); (Долгоопашести сипки)			
145.	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	долгоопашеста сипка
Family Paridae (Tits); (Сипки)			
146.	<i>Parus palustris</i>	Marsh Tit	мала црноглава сипка
147.	<i>Parus lugubris</i>	Sombre Tit	голема црноглава сипка
148.	<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	сина сипка
149.	<i>Parus major</i>	Great Tit	голема сипка
Family Sittidae (Nuthatches); (Лазачи)			
150.	<i>Sitta europaea</i>	Common Nuthatch	обичен лазач
151.	<i>Sitta neumayer</i>	Rock Nuthatch	лазач грнчар
Family Tichodromadidae (Wallcreepers); (Карполазачи)			
152.	<i>Tichodroma muraria</i>	Wallcreeper	карполазач
Family Oriolidae (Orioles); (Саријазми)			
153.	<i>Oriolus oriolus</i>	Golden Oriole	Саријазма
Family Laniidae (Shrikes); (Страчиња)			
154.	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	обично страче
155.	<i>Lanius minor</i>	Lesser Grey Shrike	мало страче
156.	<i>Lanius excubitor</i>	Great Grey Shrike	големо страче
157.	<i>Lanius senator</i>	Woodchat Shrike	црвеноглаво страче
Family Corvidae (Jays, Magpies, Crows); (Врани)			
158.	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	сојка

159.	<i>Pica pica</i>	Magpie	страчка
160.	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Alpine Chough	жолтоклуна галка
161.	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Red-billed Chough	црвеноклуна галка
162.	<i>Corvus monedula</i>	Jackdaw	чавка
163.	<i>Corvus corone cornix</i>	Carrion/Hooded Crow	сива врана
164.	<i>Corvus corax</i>	Raven	гавран
Family Sturnidae (Starlings); (Сколовранци)			
165.	<i>Sturnus vulgaris</i>	Common Starling	обичен сколовранец
Family Passeridae (Sparrows, Rock Sparrows, Snow Finches); (Врапчиња)			
166.	<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow	домашно врапче
167.	<i>Passer montanus</i>	Tree Sparrow	полско врапче
Family Fringillidae (Finches); (Свингалки)			
168.	<i>Fringilla coelebs</i>	Chaffinch	обична свингалка
169.	<i>Fringilla montifringilla</i>	Brambling	северна свингалка
170.	<i>Serinus serinus</i>	Serlin	жолтарче
171.	<i>Carduelis chloris</i>	Greenfinch	обична зелентарка
172.	<i>Carduelis carduelis</i>	Goldfinch	билбилче
173.	<i>Carduella cannabina</i>	Linnet	конопјарче
174.	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bullfinch	зимовка
175.	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Hawfinch	дебелоклун црешар
Family Emberizidae (Buntings); (Стрнарки)			
176.	<i>Emberiza citrinella</i>	Yellowhammer	жолтогрла стрнарка
177.	<i>Emberiza cirius</i>	Cirl Bunting	црногрла стрнарка
178.	<i>Emberiza cia</i>	Rock Bunting	планинска стрнарка
179.	<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolan	градинарска стрнарка
180.	<i>Emberiza melanocephala</i>	Black-headed Bunting	црноглава стрнарка
181.	<i>Miliaria calandra</i>	Corn Bunting	голема стрнарка

Досегашните сознанија за птиците во заштитеното подрачје Тиквешко Езеро практично се темелеа на записите на Сакалиев (1992) и Грубач и сор. (1993). Според Васиќ (2009), обете листи никогаш не биле предмет на орнитолошка оценка или верификација. Обата автори ги завршиле своите листи во период од две години, и набљудувале птици во истата област во текот на речиси ист временски период.

Обата автори посветиле малку внимание на видовите неграбливи птици. Можно е авторите меѓусебно да си влијаеле, со можност вториот да ја имал пред себе листата на својот претходник. На тоа укажуваат некои идентични недоследности кои се повторуваат во вториот документ. Обете листи се полни со грешки од секаков вид; многу повеќе отколку што може да се толерира.

„Листата 132“ изготвена од Братислав Грубач, биолог специјалист за птици грабливки и водач на тимот кој ја изготви студијата, досега беше официјална листа на птици за заштитеното подрачје Тиквеш.

Во реалноста, листата на Грубач не брои 132 видови. Таа содржи 22 видови на грабливки и 111 неграбливки (збирот треба да биде 133?), но *Bonasa bonasia* и *Cuculus canorus* се наведени двапати. Покрај тоа, идентификувани се само некои општи видови (*Cygnus* sp, *Calidris* sp, *Regulus* sp). Некои видови се изоставени (*Fulica atra* на пример) и во најмалку два случаи, научните и македонските имиња не се однесуваат на истиот ред, што оневозможува да се добие стабилен број на наведени видови.

Една година постара е листата од необјавената магистерска теза на шумарскиот инженер Јанче Сакалиев. Неговата листа содржи 127 видови, повторно со *Cygnus* sp, *Calidris* sp и некои други „тешки“ родови. Трудот на Сакалиев исто така е полн со очигледни грешки, а згора на тоа и со многу сомнителни записи. Двете листи заедно, со дополнителни податоци собрани во текот на зимскиот цензус спроведен од Васиќ во јануари 2009 година и од Велевски и Лисичанец во 2010 година, како и претходно необјавените податоци на Велевски, ја даваат горе наведената листа на птици која содржи 175 досега евидентирани видови од заштитеното подрачје Тиквешко Езеро.

По чистењето од грешките и непотврдените записи, конечната листа дава слика на комбинација од фауна на птици од субмедитераски шуми и грмушки и полуотворени предели.

Постои видно голема празнина во информациите за стабилна процена на разновидноста на птици во заштитеното подрачје Тиквеш.

Проценка на бројноста и трендовите на популациите на грабливите птици и проценка на факторите кои довеле до нивниот сегашен статус

На територијата на заштитеното подрачје грабливите птици се распоредени во реони (делови од зоната) каде што условите за гнездење се најповолни. Уште еден момент од нивните меѓусебни односи игра голема улога во распоредот и меѓусебната оддалеченост на гнездата - поделбата на територијата за секоја двојка птици која што обезбедува доволно простор за лов и опстанок. Некои видови грабливи птици територијата на заштитеното подрачје ја користат како поповолна и побезбедна за гнездење, а ловиштата им се надвор од заштитената зона.

Мршојадците во најголем број случаи, заштитеното подрачје го користат само за гнездење (со мали исклучоци кога се работи за египетските мршојадци). Имено, тие имаат многу голем радиус на барање на храна, често и многу далеку од местото на гнездење, така да на територијата за гнездење немаат меѓусебна конкуренција и затоа живеат и се гнездат во колонии во кои растојанието меѓу гнездата зависи само од поволноста на нишите и дупките во кои ги градат гнездата.

Како последица на рапидното намалување на сточниот фонд на територијата на целата Република, напуштањето на интензивниот начин на напасување на летни и зимски пасишта и континуираната нелегална употреба на отровни мамки последниве години, бројот на мршојадците е значително намален. И оние белоглави мршојадци кои останаа во резерватот „Тиквеш“ ги напуштија традиционалните колонии на Котурски Дол и се преселија на локалитети кои се во непосредна близина на хранилиштето на Витачево (Праведничка Стена и Каменица), кое е редовно снабдувано со храна. Од овие колонии лесно стигнуваат до хранилиштето и при недостаток на неопходните термални услови за летање.

Египетските мршојадци, како вид со поизразена територијалност, но и помалку зависен од прихрана, ги задржаа традиционалните гнезда на целата територија на резерватот и пошироко.

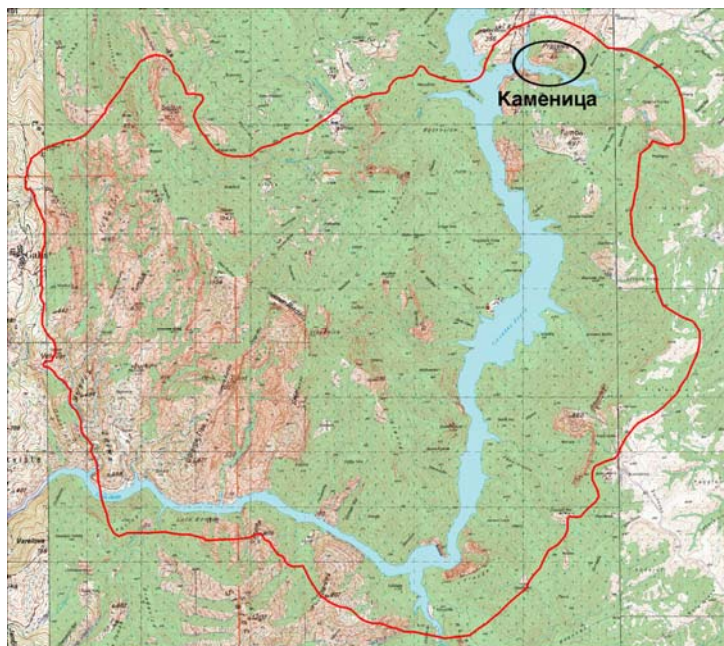
На територијата на заштитената зона во моментот се присутни 23 белоглави мршојадци (6-8 двојки) и 3 двојки египетски мршојадци.

Клучни места за гнездење на грабливите птици на Тиквешко езеро

На самиот почеток на резерватот, на неговата северна граница, се наоѓаат два значајни гнездечки локалитети. Тоа се заливот Каменица од источната и Праведничка стена од западната страна на заштитената зона.

КАМЕНИЦА

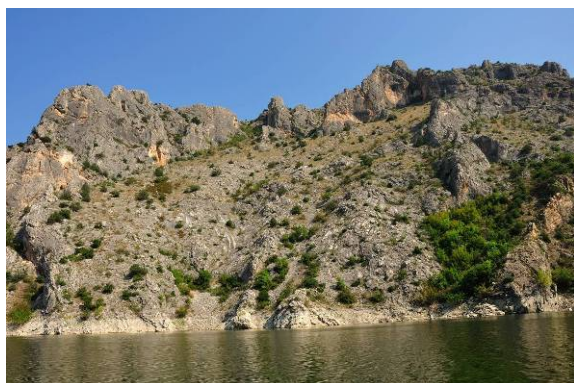
Заливот Каменица е тесен долг залив кој на крајот се разгранува во два ракавци. Од двете страни на заливот има високи карпи кои што се погодни за гнездење на голем број грабливи птици. Во овој залив има колонија на белоглави мршојадци и активни гнезда на египетски мршојадец, орел змијар, лисест глужвар, златен орел, голем був, оична ветрушка, сив сокол како и гнезда од црн штрк и гаврани.



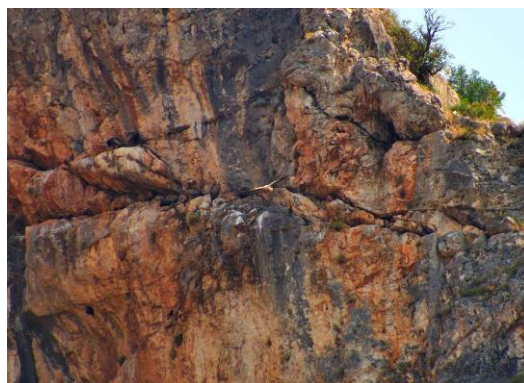
Сл.112 Местоположба на Каменица



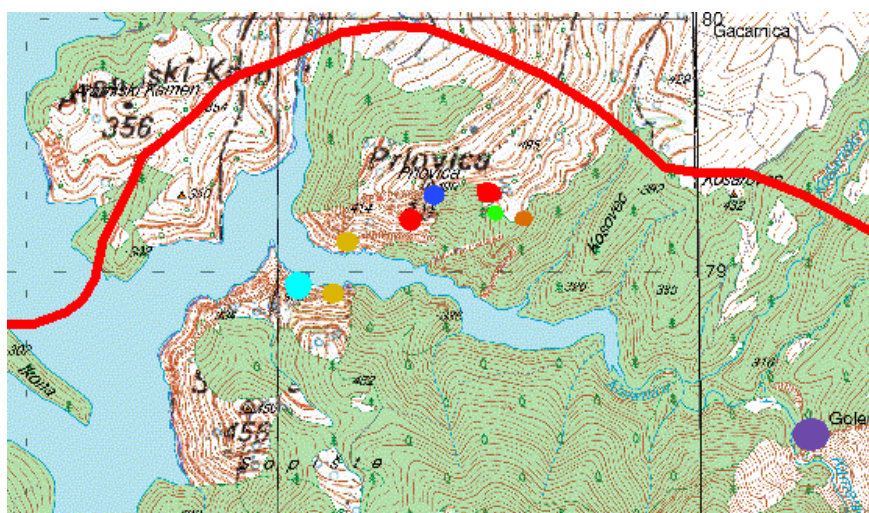
Сл.113 Панорама на заливот Каменица



Сл.114 Гнездечки колонии во Каменица



Сл.115 Белоглави и Египетски мршојадеци на гнезда во Каменица

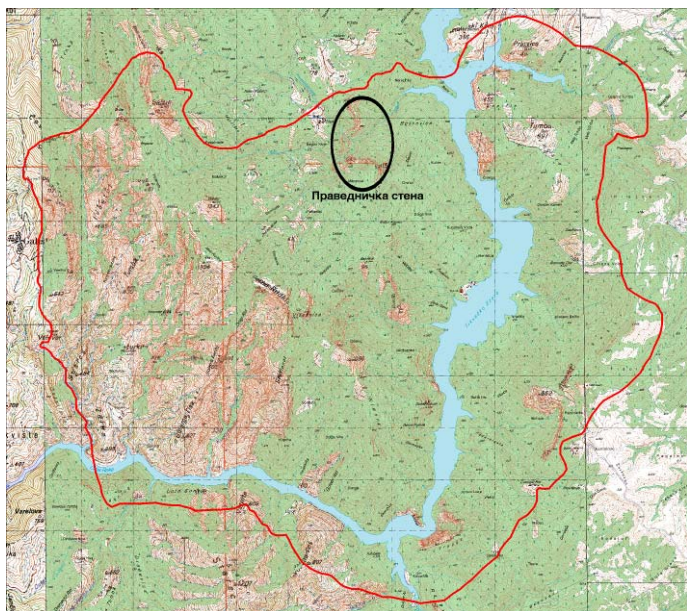


	Белоглав мршојадец		Обична ветрушка
	Египетски мршојадец		Лисест глувчар
	Орел змијар		Голем ушест був

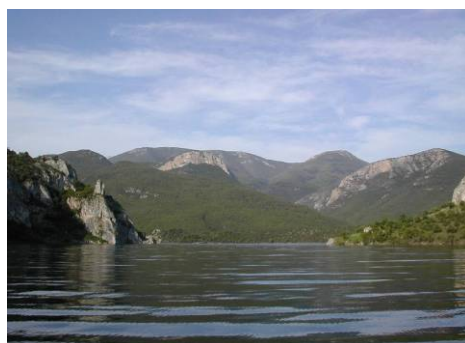
Сл. 116 Местоположба на гнездата во Каменица по видови

ПРАВЕДНИЧКА СТЕНА

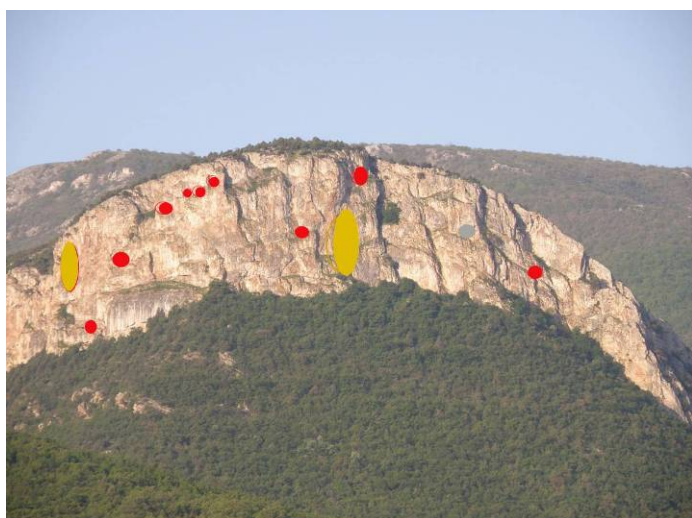
Локалитетот Праведничка Стена се наоѓа на западната страна од заштитената зона на самиот почеток на зоната. Се состои од два големи карпести масиви со источна ориентација. На нив има гнезда од белоглави мршојадци, сур орел, сив сокол и обична ветрушка.






Сл.117 Местоположба на локалитетот Праведничка стена

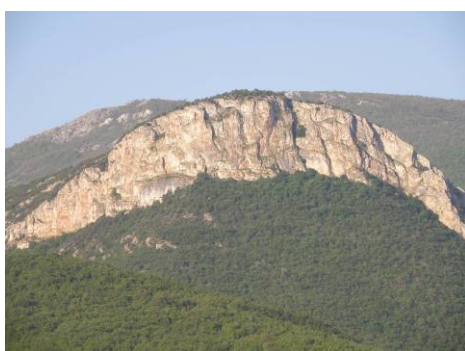


Сл.118 Панорама на Праведничка стена

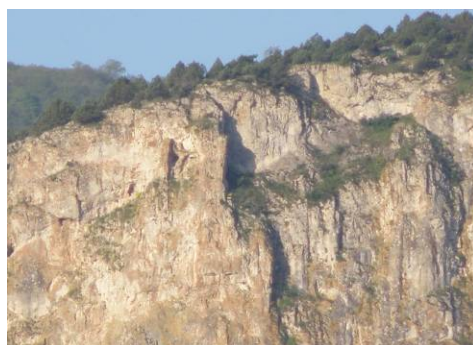


	Белоглав мршојадец
	Обична ветрушка
	Сив сокол

Сл. 121 Позиција на гнездата на Праведничка стена по врсти



Сл.119 Колонија на Белоглави мршојадци и гнезда на Сив сокол и Обична ветрушка

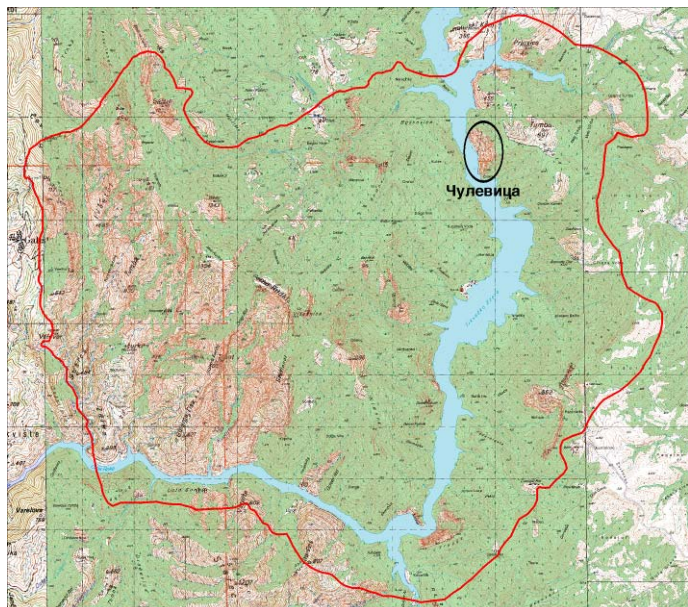


Сл.120 Дел од гнездата на Белоглав мршојадец

ЛОКАЛИТЕТ ЧУЛЕВИЦА

Карпест локалитет обраснат со фоја на источниот брег на езерото. Идеално место за гнездење на повеќе видови на птици. На овој локалитет има едно познато гнездо на орел змијар и неколку гнезда на обична ветрушка. Како одмориште карпата се користио и од белоглави мршојадци.

Освен на грабливките овде се присутни и гнезда на пештерска ластовичка а во пештерата Чулевица евидентирано е и присуство на лилјаци.



Сл.122 Местоположба на локалитетот Чулевица

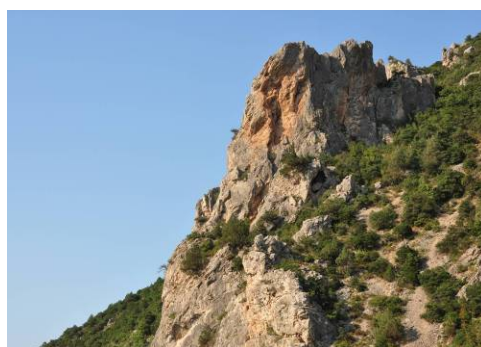


Сл.123 Чулевица

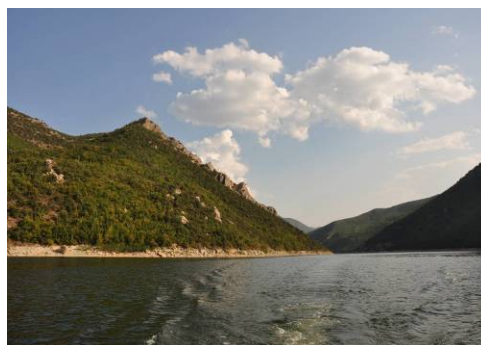


	Обична ветрушка
	Орел змијар
	Лисест глувчар

Сл.126 Дистрибуција на гнезда по врсти на локалитетот Чулевица



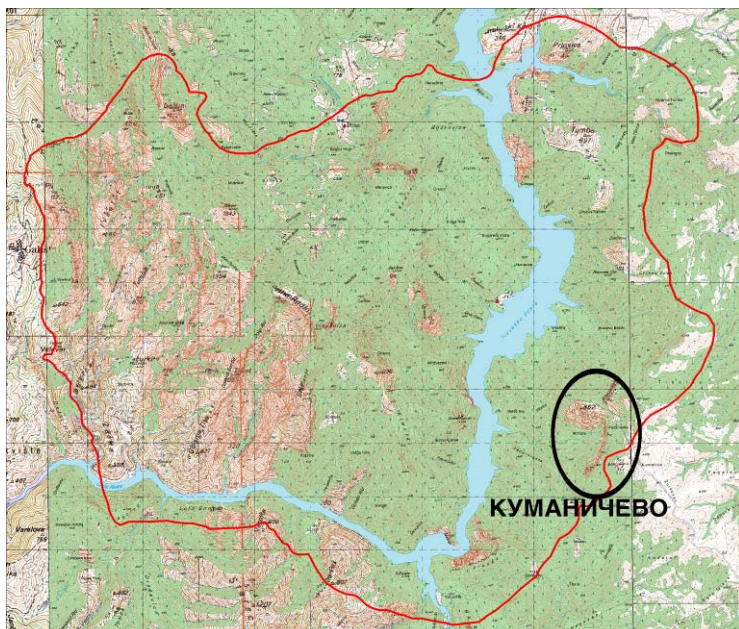
Сл.124 Дел од карпите на Чулевица



Сл.125 Северната страна на Чулевица

КУМАНИЧЕВО

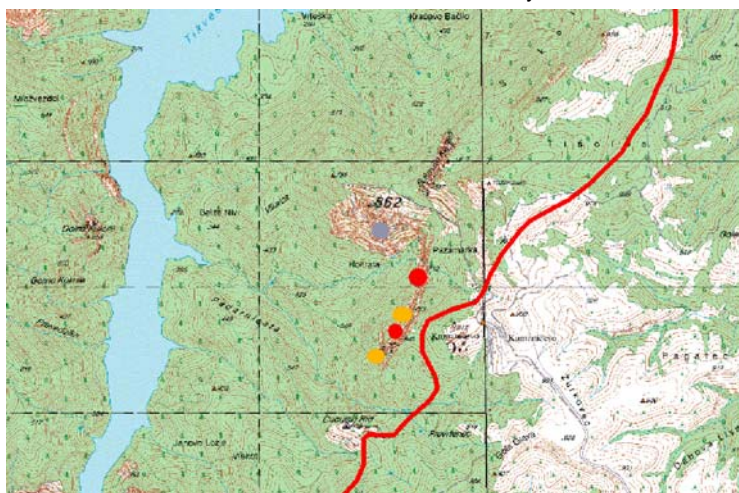
Локалитетот Куманичево се наоѓа во средишниот дел на источниот брег на езерото. Тоа е еден карпест масив со вертикални литици на кои има повеќе ниши и дупки погодни за гнездење на крупните мршојадци но и за многу други помали птици. Неколку години по ред овде постои едно гнездо на белоглав мршојадец, покрај повеќе гнезда на обична ветрушка и сив сокол.



Сл.127 Местоположба на локалитетот Куманичево

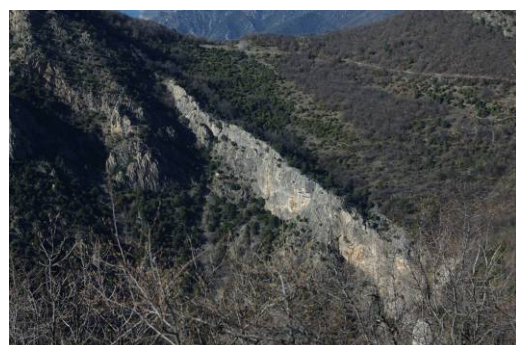


Сл.128 Панорама на локалитет Куманичево



	Обична ветрушка
	Белоглав мршојадец
	Сив сокол

Сл.131 Дистрибуција на гнезда на Куманичево по видови



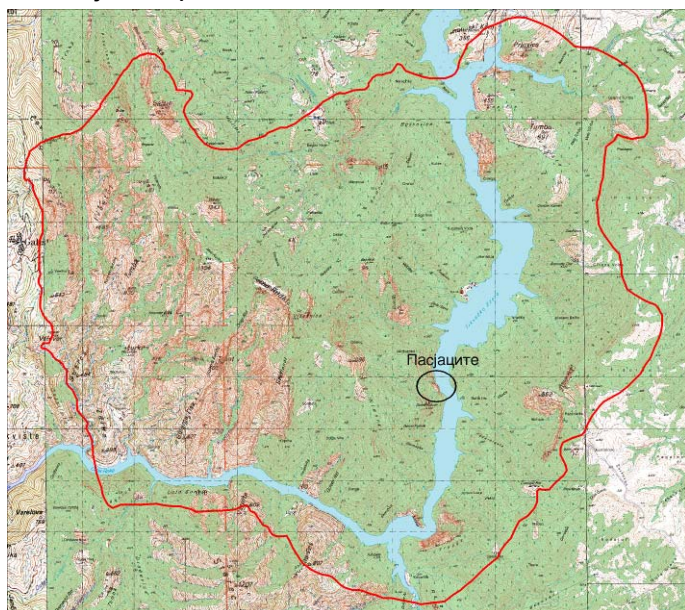
Сл.129 Дел од карпите на Куманичево



Сл.130 Мониторинг на Куманичево

ЛОКАЛИТЕТ ПАСЈАЦИТЕ

Овој локалитет се наоѓа на западната страна од брегот на езерото наспроти Куманичево. Тоа е карпа со средна големина која што се издига веднаш над површината на езерото. Значајна е по тоа што во минатото тука постоеше активно гнездо на египетски мршојадец кое се уште е видливо. Сега таму има поголема колонија на градски ластовици.



Сл.132 Местоположба на локалитетот Пасјаците

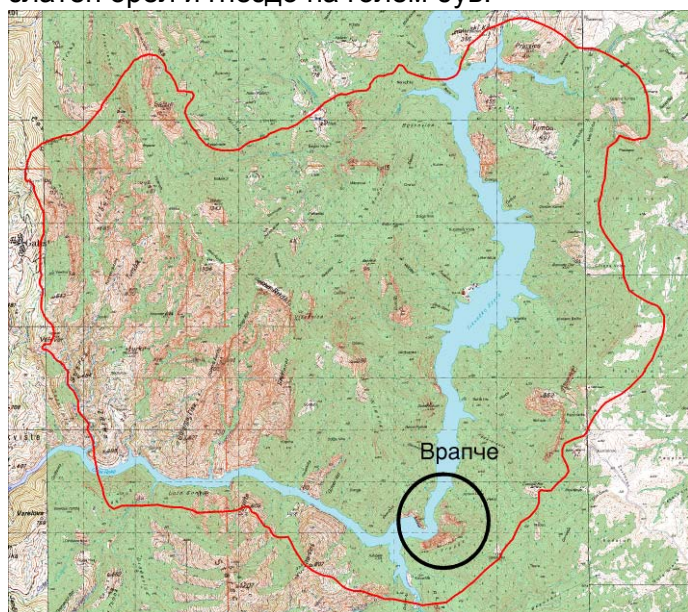


Сл.133 Пасјаците Локалитет Врапче

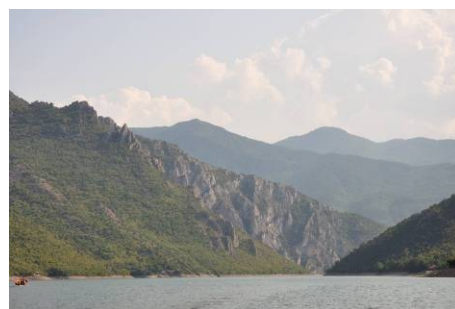
ЛОКАЛИТЕТ ВРАПЧЕ

Локалитетот Врапче претставува голем карпест масив каде што езерото завртува под прав агол и од правец север-југ продолжува да се протега во правец исток-запад. И овој локалитет е исто така многу значаен затоа што во минатото тука имаше колонија на белоглави мршојадци и активно гнездо на египетски мршојадец. Карпите се полни со ниши и дупки погодни за гнездење.

Денес на тој локалитет има активни гнезда на обична ветрушка, гнездо на златен орел и гнездо на голем був.



Сл.134 Позиција на локалитетот Врапче



Сл.135 Панорама на Врапче



	Обична ветрушка
	Белоглав мршојадец
	Сур орел
	Египетски мршојадец

Сл.138 Дистрибуција на гнезда по врсти на Вrapче



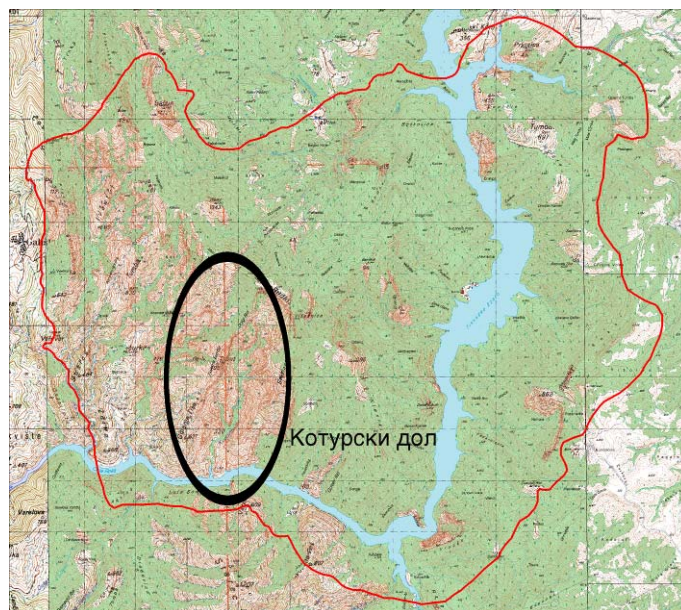
Сл.136 Панорама на Вrapче



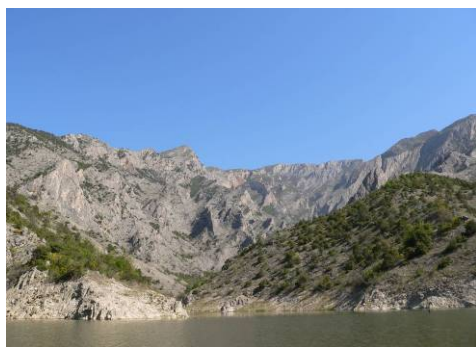
Сл.137 Мониторинг на Вrapче

КОТУРСКИ ДОЛ

Котурски Дол е најимпозантната локација на Тиквешкото Езеро. Ова е многу важен локалитет затоа што заради недостапноста на теренот е многу безбедно место за гнездење на секаков вид на птици. На овој простор има место за повеќе десетици гнезда на белоглави мршојадци и многу други видови. Белоглавите мршојадци ја напуштија ова колонија во 2007 година и се преселија на Праведничка Стена а подоцна и на Каменица. На Котурски Дол има две активни гнезда од египетски мршојадци, сив сокол, обична ветрушка, две двојки орел змијар, златен орел. На оваа локација се наоѓаше и последното познато гнездо на брадест мршојадец во Македонија, и многу често се среќаваше и последниот црн мршојадец на овие простори.



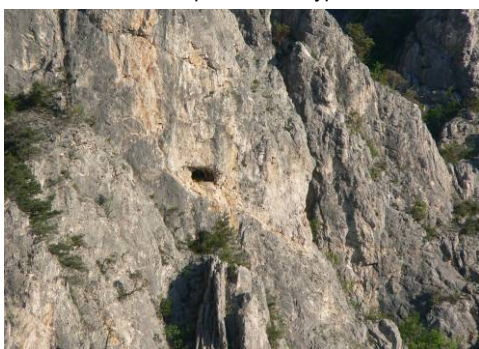
Сл.139 Позиција на Котурски дол



Сл.140 Панорама на Котурски дол



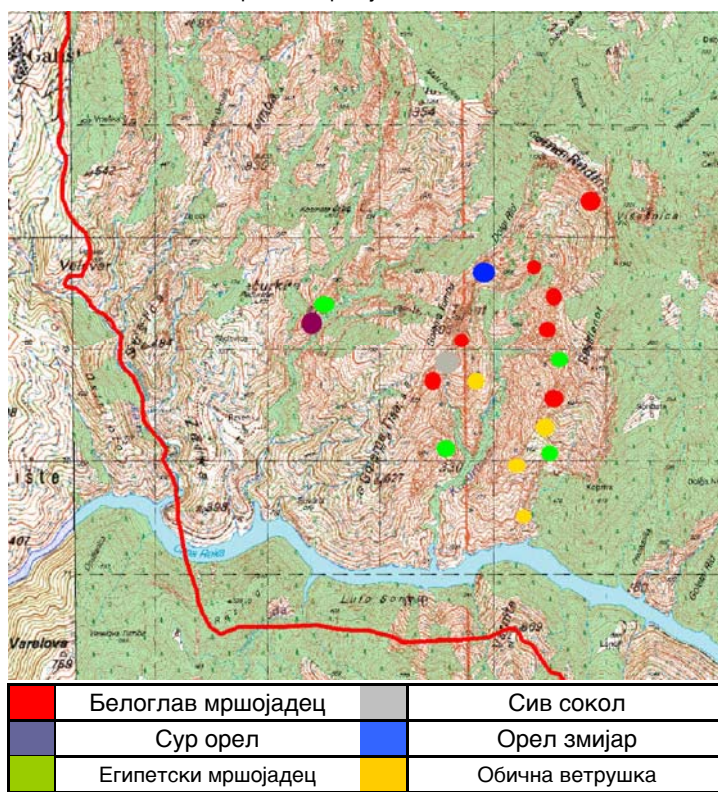
Сл.141 Котурски дол



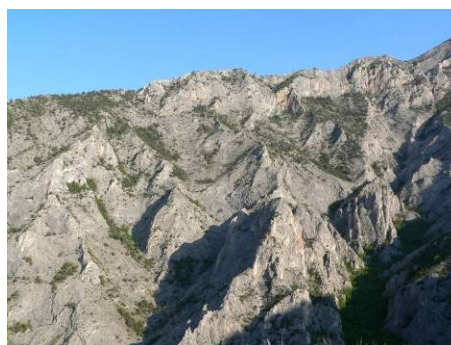
Сл.142 Последното гнездо на Брадест мршојадец на балканот



Сл.143 Котурски дол



Сл.146 Позиција на гнезда на котурски дол по видови



Сл.144 и 145 Котурски дол



Сл.147 Чатино

РЕКА БЛАШНИЦА - ЧАТИНО

Локалитет со историско значење за птиците грабливки. До 2004 година овде гнездеше една двојка египетски мршојадци, а до 1980-тите постоеше и колонија белоглави мршојадци. Денес на просторот гнезди една двојка златен орел, црн штрк и голем був, како и неколку двојки обични ветрушки.

Хранилиште за мршојадци на Витачево

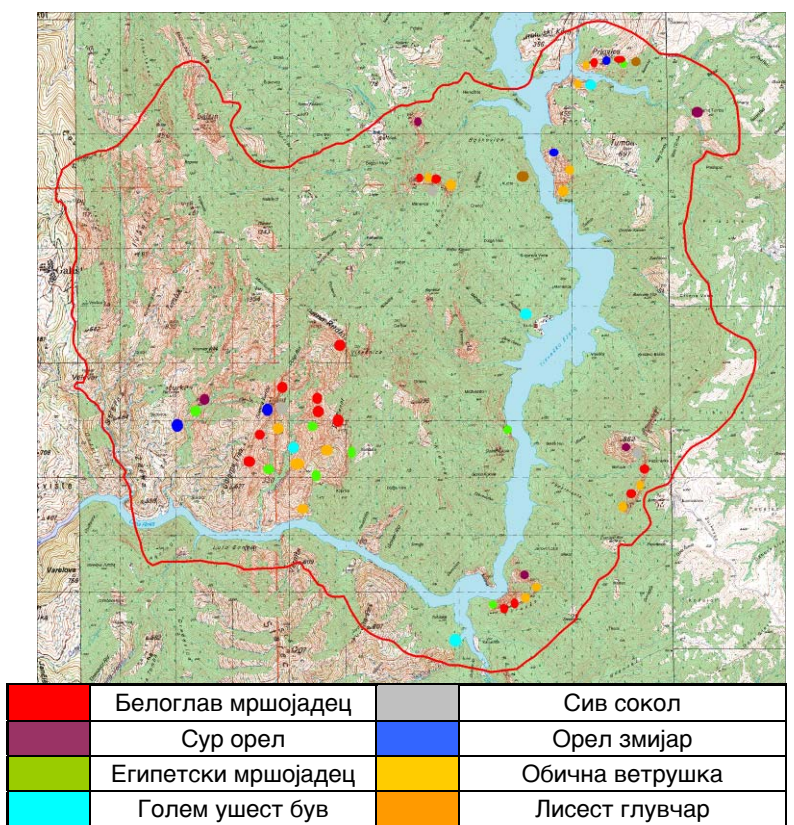
Во непосредна близина на заштитената зона, но надвор од неа, на почетокот од долината на Каменичка Река е лоцирано хранилиште за мршојадци кое е во функција веќе повеќе од 20 години, а во последните 9 години е редовно снабдувано со храна најмалку еднаш неделно од страна на здружението Фонд за дивата флора и фауна од Кавадарци. Ова хранилиште е редовно посетено од мршојадците од сите познати колонии во Републиката, а редовно се набљудуваат и птици од други држави - Хрватска, Србија, Грција и Израел. Хранилиштето го користат и голем број други грабливи птици. Постоењето на ова хранилиште е од голема важност за зачувувањето на постоечката популација на мршојадци во Македонија.



Сл.148 Хранилиште Витачево



Сл.149 и 150 Белоглави мршојадци на хранилиште



Сл.151 Позиција на гнездата на грабливите птици и колониите на мршојадеците во заштитената зона “Тиквеш”

Други значајни видови кои не гнездат на ова подрачје, или чии гнезда не се познати

Во околината на с. Бојанчиште редовно се набљудува една двојка мал орел кликач *Aquila pomarina*, која повремено го користи и хранилиштето на Витачево. Истиот вид има многу мала популација во Македонија (5-10 двојки). Втор пар во регионот веројатно гнезди во околината на с. Драдња. Во моментот веројатно двете двојки се наоѓаат надвор од границите на заштитеното подрачје.

На хранилиштето на Витачево редовно се присутни и млади или субадултни птици на глобално загрозениот царски орел *Aquila heliaca*, кои не гнездат во поблиската околина на резерватот, но редовно се среќаваат при дисперзија и миграција.

Една до две двојки осојади *Pernis apivorus* веројатно исто така гнездат на подрачјето, но и нивните гнезда се уште не се познати.

Повремено се набљудуваат и единки на мал орел *Hieraaetus pennatus*, црна луња *Milvus migrans*, планински сокол *Falco biarmicus* и други видови.

Процена, попис и инвентар на водните птици

Првиот цензус на Тиквешко Езеро е извршен на 26 јануари, 2009 година од 08:00 до 15:00 часот од страна на В. Васик. Пребројувањето ја опфати целата водена површина од долниот дел на Тиквешкото Езеро, од најширокиот дел веднаш до браната и нагоре до стеснувањето на езерото, по проширениот дел Полошки Манастир, по патека во должина од околу 15 км во една насока.



Сл. 152 Тиквешко Езеро: Област на цензус на водни птици, 26 јануари, 2009 год. Извор: Васиќ (2009).

Теренското испитување беше направено со примена на меѓународно препорачаните стандардни техники на попис (Delani 2005, Vorišek et al. 2008), кои веќе со години се практикуваат на македонските езера.

Во текот на јануари 2009 год., сретнати се изненадувачки малку птици, како во однос на видовите така и во однос на индивидуалните примероци. Спротивно на индикациите во трудот на Сакалиев и информациите добиени од други набљудувачи, хербиворните водни птици беа речиси целосно отсутни.

Недостасуваат дури и опортунистичките видови, како што е дивата патка (*Anas platyrhynchos*), а инаку секаде присутната лиска (*Fulica atra*) е пронајдена во мал број.

Треба да се земат предвид некои причини за толку оскудната бројка:

- Недостаток на храна (крајбрежна вегетација и заедници на без’рбетници не се воспоставени поради непредвидливата флукуација на нивото на водата).
- Вознемирување (водниот сообраќај преку тесниот кањон на езерото, ловот, веројатно непријателскиот став на сопствениците на сè поголемиот број на мали пловни кафези со крап во близина на границите на природниот резерват).
- Хипотетичен синергизам на необични нелокално предизвикани влијанија (климатски промени, промени во рутите на миграција, итн.)
- Птиците нуркачи кои се хранат со риби, т.е. нуркачите и големите корморани во јануари 2009 година беа главно сконцентрирани во отворениот, почетен и подлабок дел од езерото. Тоа е истата зона каде веројатно храната за риби која се расфрлува од рибниците привлекува слободни езерски риби.
- Кормораните често се одмораа во тесни групи на одредени точки покрај брегот, понекогаш на изложени карпи над водата во потесните делови од кањонот. Ниту нуркачите, ниту големите корморани немаат потреба од посебна заштита.
- Избројаните сиви чапји главно се одмораа и летаа. Група од 11 единки се одмораше на многу ниско и мало карпесто островче. Испитувањето на локацијата не откри траги од сачми, а откри малку измет, што кажува дека чапјите не се одмораат тука по големи оброци.

Покрај тоа, чапјите се забележани и во клисурата, секогаш во близина на карпестиот брег во мали групи или сами, но ниту една од нив не е забележана како лови. Ваквото однесување остави впечаток на дисперзирани припадници на средно голема гнездечка колонија во пресрет на сезоната на гнездење, кои го минуваат целиот ден на подрачјето. Сепак, локална колонија сè уште не е откриена. Очигледно, вон зимската сезона, Тиквешкото Езеро може да даде повеќе храна за чапјите отколку во јануари.

Во секој случај, сивата чапја не е вид кој бара посебна конзервација. Нејзината популација во Македонија е проценета како стабилна, а европската популација покажува тренд на умерен пораст.

И покрај очигледното загадување на водите на езерото и огромните цврсти парчиња на органски и неоргански отпад кои пловат по нив (особено оние акумулирани на островчињата), забележани се многу малку водни тврдокрилци. За чудо, жолтоногиот галеб не е вклучен во листите на Грубач и на Сакалиев (тоа е нов вид за заштитеното подрачје). Заедно со некои црноглави галеби и врани, жолтоногиот галеб го истражуваше насобраниот отпад кој пловеше среде проширувањето Полошки Манастир. Ниту еден од двата вида на галеби не бара посебна заштита, бидејќи нивната популација е во најголем дел стабилна или безбедна.

Сакалиев наведува голем број пловни и нуркачки патки како зимски посетители или жители во текот на сите годишни времиња во Тиквешкото Езеро. Во јануари, 2009 година, ниту една до нив не беше присутна. Исто така, забележани се драматични промени во бројот и распределбата на зимските водни птици (Гришанов 2001, Козулин ет.ал. 2001, Свазаш ет.ал. 2001а, Свазаш ет.ал.2001b, и Зиделис 2001).

Дури и без увид во хидробиологијата на езерото, има доволно знаци за многу мала растителна продукција. Оголеното крајбрежје со многу стрмни брегови на вештачкото езеро и недостигот од плитки места укажува на сериозен недостаток на храна за водни птици хербивори. Потенцијално малото количество извори на храна е недоволно за целиот студен период.

Исцрпувањето на изворите на растителна храна во текот на есента и раната зима веќе е забележано и во некои други езера, што предизвикува птиците рано да заминат и ги принудува да ја напуштат областа (Васиќ ет.ал, 2006, Шмидер ет.ал.2006). Односот помеѓу достапноста на храна и стратегијата за барање на храна на патките е веќе истакната на друго место (Гујлемаин ет.ал., 2002).

Растојанието помеѓу бреговите на кањонскиот дел на Тиквешкото Езеро е често помало од 300 м. Минувањето на чамци предизвикува истерување на водните птици, проследено со вознемирување и зголемена потрошувачка на енергија. Вознемирувањето на недоволно хранетите птици во текот на зимата може да има сериозни синергични ефекти врз популацијата на водни птици (Пис ет.ал., 2005)

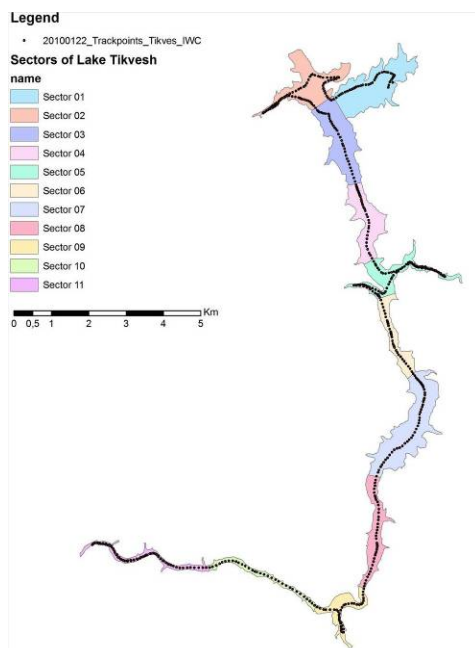
Помеѓу патките споменати и од Грубач и од Сакалиев, најинтригантен е црниот козувар (*Aythya nyroca*), погрешно наведена како зимски посетител од страна на Сакалиев. Овој вид имаат статус на ранлив во Европа, каде неговата популација доживува огромен пад. Бидејќи се работи за глобален тренд, овој вид влезе на Црвената листа на IUCN како близу загрозен.

Во текот на пребројувањето во јануари 2009 година, беа пронајдени три гнезда на бели штркови „во отсуство“. Сите три се наоѓаат надвор од Строгиот природен резерват, во средина на зоната на најголеми промени на пределот. Белиот штрк припаѓа на SPEC категоријата 2 со статус на осиромашена популација, поради големиот историски пад. Додека европската популација покажува тренд на умерен пораст, популацијата на белиот штрк во Македонија и понатаму опаѓа.

Вториот цензус се реализираше на 22.01.2010 година, со почеток во 10:40 часот и крај во 15:40 часот, односно во времетраење од пет часа. Во цензусот учествуваа Методија Велевски и Емануел Лисичанец. За време на цензусот владееја неповолни метеоролошки услови (скоро целосна облачност, на периоди врнежи од ситен снег, но без ветер), кои заради релативно тесната форма на Езерото значително не влијаеја на провидноста, а со тоа и на резултатите. Цензусот беше вршен од чамец кој се движеше околу средината на Езерото (просечна брзина 9 km/час, патеката на движење е прикажана на сл.1), при тоа користејќи двогледи (Olympus 10x50 и 12x50) и телескоп (Swarowski 20-60x80). При

работата континуирано е користен GPS (Garmin Map 60). Работните часови беа поделени во десетминутни интервали, во кои беа бележени сите регистрирани видови и единки птици. Во случај на вознемирување на птиците (присуство на други чамци) беше правена пауза од 5-15 минути пред продолжувањето со цензусот. По враќањето од терен патеката на движење беше вчитана во GIS (користејќи ESRI ArcGis), и поделена на 11 сегменти, земајќи ги предвид десетминутните интервали. Исто така беше дигитализирана целата површина на Езерото и направена поделба на 11 сектори (сл. 163). Резултатите беа посебно анализирани за секој сектор, како и за целото езеро. Границите на строгиот природен резерват „Тиквеш“ започнуваат во секторот 6.

Еден вид - големата бела чапја *Casmerodius albus* - не беше регистриран за време на цензусот, но беше регистриран следниот ден (23.01.2010) и затоа е вклучен во списокот.



Слика 153. Истражувано подрачје, и негова поделеност на сектори. Со испрекината линија - патека на движење при цензусот.

При анализата на резултатите, со цел да се одговори на барањата за одредување на значајните места долж Езерото, како и за идното зонирање во однос на заштитата на водните птици, за секој сектор посебно, како и за целото езеро, беа анализирани:

- Апсолутната бројност на единки
- Густината на единки (број на единки по квадратен километар водна површина)
- Релативната густина на единки по сектор
- Индексот на диверзитет H' , според Shannon-овата формула

$$H' = -\sum_{i=1}^S (p_i \ln p_i)$$

каде S е бројот на видови, а P_i е однос помеѓу бројот на единки на видот i и вкупниот број на единки N .

Орнитолошката вредност OV , пресметана според формулата на Micevski & Schneider (1997):

$$OV_{eco} = \sum_{i=1}^S OV_{spi}, \quad \text{каде} \quad OV_{sp} = (n \cdot K) / (P \cdot 100),$$

при што:

K е коефициент на значење за заштита (кој се пресметува според SPEC категоријата на видовите, SPEC1: $K=5$, non-SPEC: $K=1$, предвид се земени новите SPEC категории - BirdLife International 2004),

n е бројот на единки од видот i , а

P е површината на секторот/езерото.

Напоменуваме дека користењето на густината на единките, индексот на диверзитетот и орнитолошката вредност треба да се земат само како првични индикатори, со оглед на тоа дека:

а) - птиците го користат езерото како целина, и слободно минуваат од еден негов дел во друг (Vasić 2009), посебно при вознемирување.

б) - методологијата на поделба на сектори до сега не е користена на Тиквешкото Езеро

Користењето на Shannon-овиот индекс и орнитолошката вредност овозможуваат споредба со резултатите од поранешните цензуси на езерата во Македонија (Мицевски 1991, Micevski & Schnaider 1997, Micevski 1999).

Вкупно беа регистрирани 12 видови птици, со вкупно 278 единки (Таб. ??). Два вида - малиот морски нуркач *Gavia stellata* (сл. 154) и белиот нуркач *Mergellus albellus* (сл. 155) по прв пат се регистрираат за Тиквешкото Езеро, Бројот на единки е многу мал, најброен вид е големиот корморан *Phalacrocorax carbo*, следен од сивата чапја *Ardea cinerea*. Двата вида се многу чести за Тиквешкото Езеро, и во други наврати биле среќавани и во поголеми броеви. Немаат посебно конзервациско значење. Белиот нуркач е релативно редок вид во Македонија, присутен со по неколку единки во тек на зимските месеци.



Сл.154 Мал морски нуркач *Gavia stellata* на Тиквешкото Езеро.



Сл.155 Бел нуркач *Mergellus albellus* на Тиквешкото Езеро, мажјак и женка
Фото: М. Велевски

Таб.42 Регистрирани видови, нивни коефициент за заштита K и нивна бројност (единки) на Тиквешкото Езеро, прикажани по сектори

Бр	Вид /Сектор	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	вкупно
1	<i>Gavia stellata</i>	3		2						1				3
2	<i>Gavia arctica</i>	3						1						1
3	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	1										1	2
4	<i>Podiceps cristatus</i>	1	8	1	1			4						14
5	<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	17	15	17	14	28	19	12	4	19	12	3	160
6	<i>Casmerodius albus</i>	1	1											1
7	<i>Ardea cinerea</i>	1	13	7	9	1	3		3	1	4	4	1	46
8	<i>Tadorna tadorna</i>	1	1											1
9	<i>Anas platyrhynchos</i>	1					26							26
10	<i>Mergellus albellus</i>	3			2									2
11	<i>Fulica atra</i>	1	10											10
12	<i>Larus ridibundus</i>	2	10	2										12
ВКУПНО			61	27	29	15	57	24	15	6	23	16	5	278

Анализите на густината и релативната густина на единки, индексот на диверзитет и орнитолошката вредност се збирно прикажани во Таб. 43.

Таб.43 Конзервациска вредност на различните делови (сектори) на Тиквешкото Езеро

Сектор	Од	До	Површина (P)(km ²)	Број на видови (S)	Број на единки (N)	Густина (единки/ km ²)	Релативна густина	Shannon-ов индекс на диверзитет (H')	Орнитолошка вредност (OV)
1	10:40	11:00	1,8473	8	61	33,02	1,43	1,747	0,384
2	11:00	11:40	1,3996	5	27	19,29	0,84	1,184	0,236
3	11:40	12:00	1,4710	4	29	19,71	0,85	0,977	0,224
4	12:00	12:30	1,0969	2	15	13,67	0,59	0,245	0,137
5	12:30	13:30	0,9447	3	57	60,33	2,61	0,862	0,603
6	13:30	13:50	0,6924	3	24	34,66	1,50	0,616	0,376
7	13:50	14:20	2,1613	2	15	6,94	0,30	0,500	0,069
8	14:20	14:40	0,9154	3	6	6,55	0,28	0,868	0,087
9	14:40	15:00	0,5982	2	23	38,45	1,67	0,462	0,384
10	15:00	15:20	0,4326	2	16	36,98	1,60	0,562	0,370
11	15:20	15:40	0,4854	3	5	10,30	0,45	0,950	0,103
Вкупно	10:40	15:40	12,0450	12	278	23,08	1,00	1,424	0,251

Најголемиот број единки се регистрирани во првиот сектор („Ресавски Залив“), а вкупниот број на единки регистрирани во првите три сектори (најширокиот дел на езерото, надвор од заштитената зона) изнесува 41% (безмалку половина) од вкупниот број единки регистрирани на езерото. Во овие три сектори се среќаваат и најголем број на видови, што се отсликува и во Shannon-овиот индекс на диверзитет (единствено првиот сектор има повисок индекс на диверзитет од индексот за целото езеро). Најголема густина на единки е забележена во петиот сектор, а се должи на присуството на јато диви патки *Anas platyrhynchos* и зголемениот број на големи корморани избркани во овој сектор од два глисери (што несомнено влијае на резултатите на секторите 6-11, но укажува на возможно значење на овој сектор како прибежиште на птиците). Истиот сектор има и најголема орнитолошка вредност, што не се должи на бројот на присутни видови, туку на релативно големиот број единки на мала површина.

Малиот број единки на водни птици и малото значење на Тиквешкото Езеро како место на зимување на водните птици се документирани и при зимскиот цензус во 2009 година (Vasić 2009). Во 2010 година овој мал број на видови и единки беше особено евидентен, но можеби се должи на пошироки регионални климатски влијанија, кои веројатно доведоа до регистрирање на мал број единки и по другите езера во Македонија (нешто повеќе од 25000 единки вкупно, податоци на Македонското еколошко друштво).

Големата орнитолошка вредност и густина на единки во делот на заливот на р. Каменица укажува на негово потенцијално значење како прибежиште на водните птици подложени на вознемирување, и затоа истиот треба да биде земен предвид при планирањето на новите граници и зонирањето на заштитеното подрачје.

Вознемирувањето на водните птици на езерото заради користење на моторни чамци е огромно, дури и во денови кога има релативно мало присуство на луѓе на езерото (како на денот на цензусот). Ова е една од најсериозните закани и предизвици со кои ќе треба да се соочи идниот управувач на заштитеното подрачје. Идеално решение, кое веројатно не може да биде спроведено во догледно време, е користењето на мотори со батериско напојување.

2.2.8.5. Класа Mammalia (Цицачи)

Врз основа на записите од Petrov (1992), Krystufek et al. (1992), Krystufek & Petkovski (1989, 1990, 1998, 2002, 2006), Petkovski & Krystufek (1998) и Beshkov (2009), на територијата на заштитеното подрачје „Тиквеш“ потврдено е присуство на 33 видови цицачи, што претставува 41,2% од вкупниот број цицачи на национално ниво, претставен со 82 видови, како и 20,1% од вкупниот број на 164 европски копнени (неморски) видови.

Класификацијата на цицачи е според Mitchell et al. (1999), Wilson & Reeder (2005) и Krystufek & Petkovski (2006).

Таб.44 Таксономски преглед на цицачите регистрирани во Заштитеното Подрачје “Тиквеш”

Таксономска група / Вид	Англиско народно име	Македонско народно име
Ред Erinaceomorpha (Hedgehogs); (Ежеви)		
Фамилија Erinaceidae (Hedgehogs); (Ежеви)		
1. <i>Erinaceus roumanicus</i>	Eastern Hedgehog	Еж
Ред Soricomorpha (Shrews and Moles); (Ровчици и Кртици)		
Фамилија Soricidae (Shrews); (Ровчици)		
2. <i>Neomys anomalus</i>	Miller's Water Shrew	Блатна ровчица
Фамилија Talpidae (Moles); (Кртици)		
3. <i>Talpa europaea</i>	Common Mole	Обична кртица
Ред Chiroptera (Bats); (Лилјаци)		
Фамилија Rhinolophidae (Horseshoe Bats); (Потковичестоносни лилјаци)		
4. <i>Rhinolophus euryale</i>	Mediterranean Horseshoe Bat	Јужен потковичар
5. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Greater Horseshoe Bat	Голем потковичар
6. <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Lesser Horseshoe Bat	Мал потковичар
7. <i>Rhinolophus blasii</i>	Blasius' Horseshoe Bat	Бласиев потковичар
Фамилија Vespertilionidae (Vespertilionid Bats); (Глатконосни лилјаци)		
8. <i>Miniopterus schreibersii</i>	Schreibers' Bat	Долгокрилест лилјак
9. <i>Myotis emarginatus</i>	Geoffroy's Bat	Тробоен ноќник
10. <i>Myotis myotis</i>	Greater Mouse-eared Bat	Golem ноќник
Фамилија Molossidae (Mastiff Bats); (Опашести лилјаци)		
11. <i>Tadarida teniotis</i>	European Free-tailed Bat	Опашест лилјак
Ред Carnivora (Carnivores or Flash-eaters); (Зверови)		
Фамилија Canidae (Dogs); (Кучиња)		
12. <i>Canis lupus</i>	Wolf	Волк
13. <i>Vulpes vulpes</i>	Red Fox	Лисица
Фамилија Felidae (Cats); (Мачки)		
14. <i>Felis silvestris</i>	Wildcat	Дива мачка
Фамилија Mustelidae (Otters, Martens, Weasels, Polecats, Badgers.); (Видри, Куни, Невестулки, Творови, Јазовци)		
15. <i>Lutra lutra</i>	Otter	Видра
16. <i>Martes foina</i>	Beech Marten; Stone Marten	Куна белка
17. <i>Mustela nivalis</i>	Weasel	Невестулка
18. <i>Mustela putorius</i>	Western Polecat	Обичен твор
19. <i>Vormela peregusna</i>	Marbled Polecat	Шарен твор
20. <i>Meles meles</i>	Badger	Јазовец
Фамилија Ursidae (Bears); (Мечки)		
21. <i>Ursus arctos</i>	Brown Bear	Кафеава мечка
Order Artiodactyla (Even-toed Hoofed Mammals); (Парнокопитни)		
Фамилија Suidae (Pigs); (Свинји)		
22. <i>Sus scrofa</i>	Wild Boar	Дива свиња
Фамилија Cervidae (Deers); (Елени)		
23. <i>Capreolus capreolus</i>	Roe Deer	Срна
Ред Rodentia (Rodents); (Глодари)		
Фамилија Sciuridae (Squirrels); (Верверици)		
24. <i>Sciurus vulgaris</i>	Red Squirrel	Верверица
Фамилија Cricetidae (Voles); (Полјанки)		
25. <i>Microtus guentheri</i>	Guenther's Vole	Јужна полјанка
Фамилија Muridae (Mice and Rats); (Глувци и Стаорци)		
26. <i>Apodemus sylvaticus</i>	Wood Mouse	Шумски глушец
27. <i>Apodemus flavicollis</i>	Yellow-necked Mouse	Жолтогрлест глушец
28. <i>Apodemus epimelas</i>	Rock Mouse	Глушец камењар
29. <i>Rattus rattus</i>	Ship Rat	Домашен стаорец
Фамилија Gliridae (Dormice); (Полвови)		
30. <i>Glis glis</i>	Fat Dormouse	Обичен полв
31. <i>Dryomys nitedula</i>	Forest Dormouse	Шумски полв
Фамилија Spalacidae (Mole Rats); (Слепи кучиња)		
32. <i>Spalax leucodon</i>	Lesser Mole Rat	Слепо куче
Order Lagomorpha (Hares and Rabbits); (Зајакобразни цицачи)		
Фамилија Leporidae (Hares and Rabbits); (Зајаци)		
33. <i>Lepus europeus</i>	Brown Hare	Див зајак

3. Валоризација на билошката разновидност

3.1. Богатство на видови

И покрај фактот што за бројни таксономски групи целосно недостасуваат податоци, сегашните сознанија за фауната и флората на заштитеното подрачје “Тиквеш” покажуваат екстремно високо ниво на богатство на видови.

Вкупниот број на фаунистички видови регистрирани на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш” достигнува 1.253 видови, што е релативно високо ниво на видов диверзитет концентриран на површина од 11.605,00 хектари.

3.2. Хетерогеност на видови

Покрај богатството на видови, друга впечатлива карактеристика на билошката разновидност е нејзината хетерогеност. Потеклото и генезата на комплексите на видови од флората и фауната на заштитеното подрачје се тесно поврзани со регионалната геолошка историја и климатските промени во текот на плеистоценските глацијации, интерглацијалните фази и постглацијалниот период, кои резултирале со масовни повторени миграции и мешање на видови од различни зоогеографски региони.

Како резултат на тоа, структурата на рецентната биолошка разновидност е многу хетерогена, составена од различни комплекси на флористички и фаунистички елементи, концентрирани на релативно мало подрачје, што овозможува медитеранските видови да се среќаваат заедно со алпските, сибирските (бореални), степските, суптропските и тропски видови.

Таб.44 Богатство на видови и ендемизам на фауната во Заштитеното Подрачје “Тиквеш”

ТАКСОН. КАТЕГОРИЈА	ТАКСОНОМСКА ГРУПА	БРОЈ НА ВИДОВИ	ЕНДЕМИЧНИ ВИДОВИ ОГРАНИЧЕНИ НА		
			БАЛКАН	МАКЕДОНИЈА	ТИКВЕШКО ЕЗЕРО
Тип	Protozoa (Праживотни)	-	-	-	-
Тип	Porifera (Сунгери)	-	-	-	-
Тип	Plathelminthes (Сплескани црви)	-	-	-	-
Тип	Rotifera (Ротифери)	-	-	-	-
Тип	Mollusca (Мекотели)	4	-	-	-
Тип	Annelida (Прстенести црви)	7	-	-	-
Тип	Arthropoda (Членконоги)	1002	11	17	1
Тип	Chordata (Хордати)	240	14	-	-
ВКУПЕН БРОЈ НА ВИДОВИ		1.253	25	17	1

3.3. Законска заштита и статус на закана

3.3.1. Законска заштита

Во текот на изминатите децении, усвоени се повеќе меѓународни конвенции и спогодби за заштита на засегнатите видови во Европа. Имплементацијата на овие инструменти, а особено спроведувањето на Natura 2000 според Директивата за птици и Директивата за живеалишта, е од витално значење за развојот на Паневропската еколошка мрежа (ПЕЕН), бидејќи овие инструменти обезбедуваат заштита на многу значајни подрачја низ цела Европа. Имплементацијата на ПЕЕН треба да се темели на постојните иницијативи и европските директиви.

Бидејќи во Македонија, подзаконскиот документ за правна заштита на дивите животински и растителни видови, според Директивата за живеалишта и Директивата за птици, веќе е во административна постапка за усвојување, валоризацијата на видовите од фауна и растителните видови е направена во согласност со овие две директиви.

Директива за живеалишта (Директива 92/43/ЕЕЦ). Директивата за живеалишта (Директива 92/43/ЕЕЦ), усвоена во 1992 година, е правен инструмент на Унијата на полето на заштита на природата, која установува заедничка рамка за

заштита на дивите животински и растителни видови, како и на природните живеалишта кои се значајни за Унијата.

Анекс I. Природни и полуприродни типови на живеалишта кои се значајни за Унијата и чијашто заштита бара определување на посебни подрачја за заштита.

Анекс II. Животински и растителни видови кои се значајни за Унијата и чија заштита бара определување на посебни подрачја за заштита.

Анекс IV. Животински и растителни видови кои се значајни за Унијата и се под строга заштита.

Анекс V. Животински и растителни видови кои се значајни за Унијата и чие собирање од природата и експлоатација може да биде предмет на мерките за управување.

Во овој извештај како селекционен критериум за „валоризација“ се користени само Анексите I, II и IV.

Директива за птици (Директива 79/409/ЕЕЗ). Директивата за заштита на дивите видови птици (79/409/ЕЕЗ) беше усвоена во 1979 година од страна на девет земји –членки, и беше првата директива на ЕУ за заштита на природата. Од нејзиното усвојување, таа е витален правен инструмент за заштита на сите видови птици кои се присутни во земјите членки на ЕУ, исполнувајќи го широкиот јавен интерес за заштита на природното наследство на Европа за сегашните и идни генерации. Директивата за птици се применува во сите земји-членки на ЕУ, од мај 2004 година.

Директивите за птици и живеалишта ги обврзуваат земјите-членки на ЕУ да преземат голем број мерки за заштита на сите наведени видови и живеалишта, како и нивните подрачја. Обврзувачките мерки според Директивата за птици вклучуваат:

Анекс I. Определување на *Посебни заштитени подрачја (SPAs)* кои се најпогодни за опстанок на видовите наведени во Анекс I, бидејќи е потребна заштита на нивните природни живеалишта.

Анекс II. Регулација на ловот за видовите наведени во Анекс II.

Анекс III. Регулација на трговијата со видови наведени во Анекс III.

Бидејќи Анексите II и III не се однесуваат на заштитени подрачја, единствено Анексот I се користи во овој извештај како селекционен критериум за „валоризација“.

3.3.2. Статус на закана

IUCN Црвена листа на видови под закана на глобално ниво (2009).

Црвените листи на IUCN се широко прифатени како најсеопфатен, аполитичен глобален пристап за валоризација на статусот на закана на растителните и животински видови. Категориите и критериумите на IUCN имаат за цел да обезбедат јасна и објективна рамка за класификација на најширокиот дистрибутивен ареал на видот, според степенот на ризик за негово исчезнување (IUCN 2001). Црвената листа разликува девет категории кои се хиерархиски поврзани. Сегашните критериуми на IUCN се изработени врз основа на проценката на брзината на опаѓањето на популациите на видот и степенот на ризик од исчезнување, како и реткоста на видот, и даваат поинаква, но покорисна процена во споредба со претходните критериуми, кои беа посубјективни.

Сите таксони наведени како Критично загрозувани (CR), Загрозувани (EN) или Ранливи (VU), се квалификуваат како Видови под закана или Загрозувани видови. Видовите под закана формираат дел од севкупната мрежа. Постои можност сите таксони да се сместат во некоја од овие категории. Категоријата „Без доволно податоци (DD)“ не е категорија на Видови под закана, иако укажува на потреба да се обезбедат повеќе информации за таксонот, за истиот да може соодветно да се класифицира. Старата категорија на IUCN „Низок ризик (LR)“ во (IUCN 1994) е заменета со “Речиси засегнат” (NT), која е блиску до категоријата Ранлив, но сепак не е во категориите на Видови под закана.

Географска дистрибуција/Ендемичност. За валоризација на географската распространетост на видовите, степенот до кој видовите се ограничени на локално и национално ниво се смета како најзначаен критериум. Видовите за кои географската распространетост е ограничена на одредено подрачје се вклучени во категоријата „Ендемични видови“. Оттука, дефиницијата за ендемизам, зависи од големината на подрачјето. Во рамките на овој извештај, ендемизмот е дефиниран на локално (Заштитено подрачје), национално (Македонија) и регионално ниво (Балкански Полуостров).

Најголем дел од ендемичните видови на национално и локално ниво се ранливи на исчезнување поради ограничениот дистрибутивен ареал. За жал, Македонија сè уште нема изготвено своја Национална црвена листа на видови под закана и Црвена книга. Од тие причини на презентираниите податоци од овој извештај треба да се гледа како на прелиминарна листа на видови под закана, бидејќи за поголемиот дел од ендемичните видови нема доволно податоци за процена на нивниот статус на закана (DD) („Без доволно податоци“).

3.4. Валоризација на флората и вегетацијата

3.4.1. Валоризација на вегетацијата

Во границите на СПР „Тиквеш“ се развиваат поголем број растителни заедници, припадници на разни вегетационски типови, претставени со следните асоцијации и субасоцијации:

- ass. *Quercus-Caprinetum orientalis macedoniicum* Rud. apud. Ht. 1954
- ass. *Phillyreo-Caprinetum orientalis* Em 1957
- ass. *Quercus-Ostryetum carpinifoliae* Ht. 1938
- ass. *Pruno webbii-Juniperetum excelsae* Em 1962
- ass. *Phyllireo-Juniperetum excelsae* Em 1962 (1985)
- ass. *Quercetum trojanae macedonicum* Em. & Ht. (1950) 1965
- ass. *Orno-Quercetum petraeae* Em 1968
- ass. *Jasmini fruticantis-Paliuretum spinae-christi* Matevski et al. 2008
- ass. *Festuco heterophyllae- Fagetum* Em 1965
- ass. *Campanulo-Inuletum aschersonianae* Ht. 1949
- ass. *Campanuletum formanekianae* Ht. 1938
- *Saturejo-Thymion* Micev. 1970

Врз основа на утврдените растителни заедници во рамките на заштитеното подрачје „Тиквеш“ утврдени се следните хабитати кои се наоѓаат на листите на Бернската Конвенција и Хабитат директивата:

Статус на конзервација:

Bern Convention

- 34.3 Dense Perennial Grasslands and Middle European Steppes
- 41.1 Beech forests
- 41.7 Termophilous and Supra-Mediterranean Oak Woods
- 41.8 Mixed Termophilous Forests
- 42.A Western Palaeartic Cypress, Juniper and Yew Forests
- 65. Caves

Council Directive 2006/105/EC of 20 November 2006

- 6211 - Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates
(*Festuco-Brometalia*) (*important orchid sites)
- 8211 - Calcareous rocky slopes with chasmophytic vegetation
- 8311 - Caves not open to the public
- 9251 - *Quercus trojana* woods
- 9561 - Endemic forests with *Juniperus* spp.

3.4.2. Валоризација на флората

Статус на конзервација:

IUCN глобално загрозени видови: 8 вида

Ендемити: 5 локални ендемични видови

6 национални ендемични видови

Во границите на заштитеното подрачје “Тиквеш” присутни се следните значајни видови кои се наоѓаат на листите на следните меѓународни документи, конвенции и национални листи на ретки растителни видови:

IUCN WORD RED LIST (Walter & Gillet, 1998): *Cynoglossis barrelieri* (All.) Vur. & Kit Tan subsp. *serpentinicola* (Rech.) Vur. & Kit Tan, *Alkanna stribrnyi* Vel, *Alkanna pulmonaria* Gris., *Alkanna nonneiformis* Gris., *Centaurea grbavacensis* (Rohl.) Stoj. & Acht., *Ramonda nathaliae* Pančić & Petrović, *Verbascum herzogii*, *Verbascum macedonicum* Koš. et Murb.

МАКЕДОНСКИ ЕНДЕМИТИ (СУБЕНДЕМИТИ): *Helianthemum marmoreum* Stev., Matev & Tan, *Stachys macedonica* Micev., *Thymus alsarensis* Ronn., *Potentilla velenovskyi* Hayek, *Heptaptera macedonica* (Bornm.) Tutin, *Centaurea campylacme* Bornm., *Centaurea kavadarensis* Micevski, *Thesium macedonicum* Hendrych, *Campanula formanekiana* Dég. et Dörf. *Verbascum herzogii* Bornm.,

Апex I на Бернска Конвенција (BERN): *Fritillaria gussichiae*, *Galium rhodopeum*

Европска CORINE листа: *Ramonda nathaliae*, *Silene vulgaris*

Ретки растителни видови (Rare Plant species): *Arbutus andrachne*, *Ruta graveolens*, *Galium setaceum*, *Chaenorhinum rubrifolium*, *Juniperus excelsa*, *Ephedra fragilis* subsp. *campylopoda*, *Ficus carica*, *Comandra elegans*, *Clematis flammula*, *Alyssum vranjanum*, *Cistus incanus*, *Tamarix parviflora*, *Haplophyllum suaveolens*, *Dictamnus albus*, *Rhus coriaria*, *Sedum dasyphyllum*, *Pyracantha coccinea*, *Astragalus pugioniferus*, *Glycyrrhiza echinata*, *Podocytisus caramanicus*, *Genista sesilifolia*, *Eryngium wiegandii*, *Acanthus spinosissimus*, *Ballota macedonica*, *Stachys angustifolia*, *Blackstonia perfoliata*, *Periploca graeca*, *Cionura erecta*, *Phillyrea latifolia*, *Inula verbascifolia* ssp. *aschersoniana*, *Asphodeline liburnica*, *Lilium candidum*, *Crocus cancelatus*, *Thymus parnassicus*, *Daphne laureola* *Galium kernerii* и други.

3.5. Валоризација на фауна

3.5.1. Валоризација на без’рбетници

Законска заштита:

Директива за живеалишта (Анекс II): 3 видови

Директива за живеалишта (Анекс IV): 3 видови

Статус на закана:

IUCN Црвена листа на видови под закана на глобално ниво: 2 вида

Ендемизам: 1 локален ендемит; 17 национални ендемити; 1 регионален ендемит

Таб.45 Видови на без’рбетници под Строга законска заштита, под Зкана на глобално ниво и Ендемични видови регистрирани во Заштитеното Подрачје “Тиквеш”

Таксономска група / Вид		92/43/ЕЕС	IUCN	Ендемизам
Тип Mollusca (Мекотели)				
Класа Bivalvia (Школки)				
Ред Unionoida (Слатководни школки)				
1.	<i>Unio crassus</i> *	II/IV	NT	-
Тип Arthropoda (Членконоги)				
Подтип Branchiata (Жаброноги организми)				
Надкласа Crustacea (Ракообразни организми)				
Класа Malacostraca (Виши ракови)				
Ред Decapoda (Декаподни ракови)				
2.	<i>Austropotamobius torrentium macedonicus</i> *	II	VU	Балкан
Подтип Tracheata (Трахеати)				
Класа Insecta (Инсекти)				
Ред Odonata (Вилински коњчиња)				

3.	<i>Lindenia tetraphylla</i>	II/IV	-	-
Ред Lepidoptera (Пеперутки)				
Група Microlepidoptera (Мали пеперутки)				
4.	<i>Aciptilia ivae</i>	-	-	Македонија
5.	<i>Aethes kasyi</i>	-	-	Македонија
6.	<i>Teleiopsis species</i>	-	-	Македонија
7.	<i>Agonopteryx (Depressaria) thurneri</i>	-	-	Македонија
8.	<i>Scirtopoda species</i>	-	-	Македонија
9.	<i>Acrolepia wolfschlägeri</i>	-	-	Македонија
10.	<i>Coleophora kasyi</i>	-	-	Македонија
11.	<i>Infurcitinea kasyi</i>	-	-	Македонија
Надфамилија Noctuoidea (Нокни пеперутки)				
Фамилија Noctuidae (Нокни пеперутки)				
12.	<i>Teinoptera (=Copiphana) lunaki lunaki</i>	-	-	Македонија
13.	<i>Cryphia (Bryophila) seladona burgeffi</i>	-	-	Македонија
14.	<i>Cosmia rhodopsis</i>	-	-	Македонија
15.	<i>Euchalcia (Plusia) chlorocharis</i>	-	-	Македонија
16.	<i>Agrochola (Orthosia) wolfschlägeri</i>	-	-	Македонија
17.	<i>Agrochola (Orthosia) thurneri</i>	-	-	Македонија
18.	<i>Chersotis (Agrotis) fimbriola forsteri</i>	-	-	Тивешко Ез.
Група Bombyces & Sphingae (Предачки и самрачници)				
Фамилија Zygaenidae				
19.	<i>Zygaena (Lictoria) achilleae macedonica</i>	-	-	Македонија
Фамилија Psychidae				
20.	<i>Rebelia macedonica</i>	-	-	Македонија
Надфамилија Geometroidea (Земјомерки)				
Фамилија Geometridae (Земјомерки)				
21.	<i>Calostigma wofschlagerae</i>	-	-	Македонија
Надфамилии Papilionoidea & Hesperioidea (Дневни пеперутки)				
Фамилија Papilionidae				
22.	<i>Zerynthia polyxena</i>	IV	-	-

* Видот сеуште не е регистриран, но постои голема веројатност да е присутен на територијата на Заштитеното Подрачје.



Сл.156 Македонски поточен рак
(*Austroptamobius torrentium macedonicus*)
Извор: Петковски (2008)



Сл.157 *Lindenia tetraphylla*
Извор: BIOECO фото документација



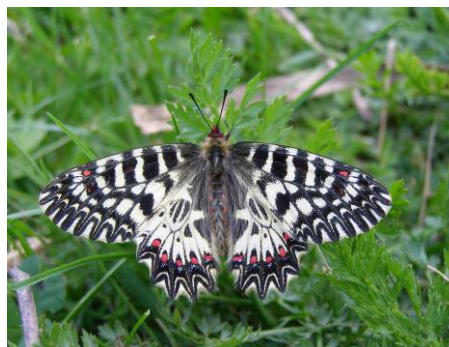
Сл.158 *Teinoptera (=Copiphana) lunaki lunaki*
Извор: BIOECO фото-документација



Сл.159 *Agrochola wolfschlägeri wolfschlägeri*
Извор: BIOECO фото-документација



Сл.160 *Agrochola thurneri*



Сл.161 Јужно велигденче (*Zerynthia polyxena*)

Извор: БИОЕКО фото-документација

3.5.2. Валоризација на риби

Законска заштита:

Директива за живеалишта (Анекс II): - нема

Директива за живеалишта (Анекс IV): - нема

Статус на закана:

IUCN Црвена листа на видови под закана на глобално ниво: 1 вид

Ендемизам: 5 регионални ендемични видови

Таб.46 Видови на риби под Строга законска заштита, под Зкана на глобално ниво и Ендемични видови регистрирани во Заштитеното Подрачје “Тиквеш”

Таксономска група / Вид	Мак. народно име	92/43	IUCN	Ендемизам
Family Cyprinidae (Краповидни риби)				
1. <i>Rhodeus meridionalis</i>	Платиче	-	LC	Балкан (Вардарски слив)
2. <i>Alburnus thessalicus</i>	Вардарска плашица	-	LC	Вардар (Слив на Вардар и Струма)
3. <i>Chondrostoma vardarensis</i>	Вардарски скобуст	-	NT	Балкан
4. <i>Squalius vardarensis</i>	Вардарски клен	-	-	Балкан (Слив на Вардар)
5. <i>Vimba melanops</i>	Попадика	-	DD	Балкан



Сл.162 Вардарско платиче (*Rhodeus meridionalis*), Извор: Kottelat & Freyhof (2007)



Сл.163 Вардарска плашица (*Alburnus thessalicus*), Извор: Kottelat & Freyhof (2007)



Сл.164 Вардарски скобуст (*Chondrostoma vardarense*), Извор: Kottelat & Freyhof (2007)



Сл.165 Вардарски клен (*Squalius vardarensis*), Извор: Kottelat & Freyhof (2007)



Сл.166 Попадика (*Vimba melanops*), Извор: Kottelat & Freyhof (2007)

3.5.3. Валоризација на водоземци

Таб.47 Водоземци под Строга законска заштита, под Закана на глобално ниво и Ендемични видови

Таксономска група / Вид	Макед. народно име	92/43/ЕЕС	IUCN	Ендемизам
Ред Caudata Опашести водоземци: Дождовници и Мрморци)				
Фамилија Salamandridae (Вистински дождовници и Мрморци)				
1. <i>Triturus macedonicus</i>	Македонски мрморец	II/IV	-	ЈЗ.Балкан
2. <i>Lissotriton vulgaris graecus</i>	Балкански мал мрморец	-	-	Ј.Балкан
Ред Anura (Безопашести водоземци: Жаби)				
Фамилија Bombinatoridae (Огнени жаби)				
3. <i>Bombina scabra</i>	Жолт мукач	II/IV	-	Балкан
Фамилија Pelobatidae (Лукови жаби)				
4. <i>Pelobates syriacus balcanicus</i>	Балканска лукова жаба	IV	-	Балкан
Фамилија Bufonidae (Крастави жаби)				
5. <i>Pseudepidalea viridis</i>	Зелена крастава жаба)	IV	-	-
Фамилија Hylidae (Лисни жаби, Дрвјарки)				
6. <i>Hyla arborea</i>	Гаталинка	IV	-	-
Фамилија Ranidae (Водни жаби)				
7. <i>Rana dalmatina</i>	Горска жаба	IV	-	-
8. <i>Rana graeca</i>	Поточна жаба	IV	-	Балкан
9. <i>Pelophylax kurtmuelleri</i>	Балканска езерска жаба	-	-	ЈЗ.Балкан

Богатство на видови

Општа карактеристика на водоземците и во пилот заштитеното подрачје е високиот степен на видов диверзитет. Во рамките на заштитеното подрачје

“Тиквеш”, регистрирано е присуство на 12 видови од водоземците, што претставува 80% од вкупниот број на водоземци на национално ниво, претставен со 15 видови.

Хетерогеност на видови

Водоземците со Бореално (четинарски шуми од типот на Тајга) или Сибирско потекло, на територијата на Заштитеното Подрачје “Тиквеш” се претставени со видот Голема крастава жаба (*Bufo bufo*).

Водоземците со зоогеографско потекло од Широколисниот Арбореал, на територијата на Заштитеното Подрачје “Тиквеш” се претставени претежно со Холомедитерански Елементи, кои својот ареал на дистрибуција го прошириле на север до Централна Европа, вклучувајќи ги следните видови: Шарен дождовник (*Salamandra salamandra*), Обична езерска жаба (*Pelophylax ridibundus*), Гаталинка (*Hyla arborea*), Горска жаба (*Rana dalmatina*) и Зелена крастава жаба (*Pseudepidalea viridis*). Во рамките на Заштитеното Подрачје “Тиквеш”, вертикалната дистрибуција на овие видови, на соодветни природни живеалишта, ги достигнува најголемите надморски височини.

Друга група на водоземци со зоогеографско потекло од Широколисниот Арбореал е претставена со Понто-Медитерански (Источно-Медитерански) елементи, чиј дистрибутивен ареал е главно ограничен на територијата на Балканскиот Полуостров: Македонски мрmoreц (*Triturus macedonicus*), Балкански мал мрmoreц (*Lissotriton vulgaris graecus*) и Поточна жаба *Rana graeca*.

Комплексот на фаунистички елементи со Еремијално (степско-пустинско) потекло, на територијата на Заштитеното Подрачје “Тиквеш” е претставен со видот Жолт мукач (*Bombina scabra*), со зоогеографско потекло од регионот на Понто-касписките степи, како и со видовите Балканска блатна жаба (*Pelophylax kurtmuelleri*) и Балканската лукова жаба (*Pelobates syriacus balcanicus*) со зоогеографско потекло од гејско-аналолиските полупустини.

Од Орео-Тундралниот (Аркто-Планинскиот) комплекс на фаунистички елементи, не е присутен ниту еден претставник од водоземците, што е сосема разбирливо, ако се земат во предвид релативно малите надморски височини во Заштитеното Подрачје.

Законска заштита

Директивата за живеалишта обезбедува строга законска заштита за седум видови (Анекс IV), додека видовите Македонски мрmoreц (*Triturus macedonicus*) и Жолт мукач (*Bombina scabra*), се вклучени во листата на Анекс II, што значи дека овие видови се од посебен интерес за Унијата, за чија заштита е потребно да се определат посебни подрачја за заштита.

Статус на закана

IUCN Црвена Листа на Видови под Закана на Глобално Ниво (2009). Ниту еден вид од 12 регистрирани водоземци во рамките на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”, не е вклучен во трите IUCN категории на видови под закана на глобално ниво.

Географска распространетост / Ендемизам. Водоземците Македонски мрmoreц (*Triturus macedonicus*), Балкански мал мрmoreц (*Lissotriton vulgaris graecus*), Жолт мукач (*Bombina scabra*), и Поточна жаба (*Rana graeca*) се Балкански ендемити, кои се ранливи (осетливи) на исчезнување поради нивниот ограничен дистрибутивен ареал, кој покрива водни екосистеми со дисјунктивна дистрибуција, само во одделни делови на Балканскиот Полуостров.

3.5.4. Валоризација на влечуги

Таб.48 Влечуги под Строга законска заштита, под Закана на глобално ниво и Ендемични видови

Таксономска група / Вид	Макед. народно име	92/43/ЕЕС	IUCN	Ендемизам
Ред Testudines (Желки)				
Фамилија Testudinidae (Сувоземни желки)				
1. <i>Eurotestudo hermanni</i>	Ридска желка	II/IV	NT	Балкан
2. <i>Testudo graeca</i>	Полска желка	II/IV	VU	Балкан
Фамилија Emydidae (Блатни желки)				
3. <i>Emys orbicularis</i>	Блатна желка	II/IV	NT	-
Ред Squamata (Пушпести влечуги)				
Подред Sauria (Гуштери)				
Фамилија Gekkonidae (Гекони)				
4. <i>Mediodactylus kotschy</i>	Балкански гекон	IV	-	-
Фамилија Scincidae (Скинкови)				
5. <i>Ablepharus kitaibellii</i>	Кратконог гуштерче	IV	-	-
Фамилија Anguidae (Слепоци и Змијогуштери)				
6. <i>Pseudopus apodus</i>	Блавор, Змијогуштер	IV	-	-
Фамилија Lacertidae (Вистински гуштери)				
7. <i>Lacerta viridis</i>	Зелен гуштер	IV	-	-
8. <i>Lacerta trilineata</i>	Голем зелен гуштер	IV	-	Балкан
9. <i>Podarcis muralis</i>	Скалест гуштер	IV	-	-
10. <i>Podarcis tauricus</i>	Степски гуштер	IV	-	Балкан
11. <i>Podarcis erhardii</i>	Македонски гуштер	IV	-	Балкан
Подред Serpentes (Змии)				
Фамилија Boidae (Бои)				
12. <i>Eryx jaculus</i>	Степска боа	IV	-	-
Фамилија Colubridae (Смокови)				
13. <i>Dolichophis caspius</i>	Жолт смок	IV	-	-
14. <i>Platyceps najadum</i>	Џитка	IV	-	-
15. <i>Zamenis longissimus</i>	Ескулапов смок	IV	-	-
16. <i>Elaphe quatuorlineata</i>	Ждрепка	II/IV	NT	-
17. <i>Zamenis situla</i>	Леопардов смок	II/IV	-	-
18. <i>Natrix tessellata</i>	Рибарка	IV	-	-
19. <i>Coronella austriaca</i>	Планински смок	IV	-	-
20. <i>Telescopus fallax</i>	Мачја змија	IV	-	-
Фамилија Viperidae (Змии отровници)				
21. <i>Vipera ammodytes</i>	Поскок	IV	-	-

Богатство на видови

Општа карактеристика на влечугите во Пилот заштитеното подрачје “Тиквеш” е високиот степен на видов диверзитет, каде што досега е регистрирано присуство на 25 видови од влечуги, што претставува 78.1% од вкупниот број на влечуги на национално ниво, претставен со 32 видови.

Хетерогеност на видови

Што се однесува до влечугите, не е регистрирано присуство на видови со зоогеографско потекло од Орео-Тундралниот (Аркто-Планинскиот), ниту пак од Бореалниот (Сибирски) комплекс на фаунистички елементи. На подрачјето доминираат видови на влечуги со Медитеранско и Степско зоогеографско потекло.

Влечуги со зоогеографско потекло од Широколисниот Арбореал, на територијата на Заштитеното Подрачје Кањон Матка се претставени претежно со Холо-медитерански елементи, кои својот ареал на дистрибуција го прошириле на север до Централна Европа, вклучувајќи ги следните видови: Блатна желка (*Emys orbicularis*), Слепок (*Anguis fragilis*), Скалест гуштер (*Podarcis muralis*), Зелен гуштер (*Lacerta viridis*), Белоушка (*Natrix natrix*), Ескулапов смок (*Zamenis longissimus*) и Планински смок (*Coronella austriaca*). Во рамките на Заштитеното Подрачје “Тиквеш”, вертикалната дистрибуција на овие видови, на соодветни природни живеалишта, ги достигнува најголемите надморски височини.

Влечуги од Комплексот на видови со зоогеографско потекло од Широколисниот Арбореал претставени со Понто-Медитерански (Источно-Медитерански) елементи, кои својот дистрибутивен ареал го прошириле на поголемиот дел од Циркум-Медитеранскиот Регион, во рамките на Заштитеното подрачје “Тиквеш” се застапени само со видот Ескулапов смок (*Malpolon monspessulanus*). Друга група на влечуги од Комплексот на Понто-Медитерански елементи чиј ареал на дистрибуција е претежно ограничен на територијата на Балканскиот Полуостров е претставен со следните видови: Ридска желка (*Eurotestudo hermanni*), Полска желка (*Testudo graeca*), Кратконог гуштерче (*Ablepharus kitaibelii*), Балкански гекон (*Mediodactylus kotschy*), Голем зелен гуштер (*Lacerta trilineata*), Змијогуштер или Блавор (*Pseudopus apodus*) Црвовидна змија (*Typhlops vermicularis*), Леопардов смок (*Zamenis situla*) и Џитка (*Platyceps najadum*). Во рамките на Заштитеното Подрачје Кањон Матка, вертикалната дистрибуција на овие видови, на соодветни природни живеалишта, е ограничена главно на помали надморски височини.

Комплексот на фаунистички елементи со Еремијално (степско-пустинско) потекло, во кој се вклучени видови со потекло од Понто-Касписките степи, на територијата на Заштитеното Подрачје “Тиквеш” е претставен со видовите: Степски гуштер (*Podarcis tauricus*), Ждрепка (*Elaphe quatuorlineata*), Жолт смок (*Dolichophis caspius*) и Рибарка (*Natrix tessellata*).

Во рамките на Комплексот на Еремијални (степско-пустински) фаунистички елементи се вклучени и видовите: Македонски гуштер (*Podarcis erhardii*), Поскок (*Vipera ammodytes*) и Степската боа (*Eryx jaculus turcicus*) чие зоогеографско потекло води од Егејско-Анатолиските полу-пустини.

Законска заштита

Директивата за живеалишта обезбедува строга законска заштита за 21 вид (Анекс IV), додека видовите: Ридска желка (*Eurotestudo hermanni*), Полска желка (*Testudo graeca*), Блатна желка (*Emys orbicularis*), Ждрепка (*Elaphe quatuorlineata*) и Леопардовиот смок (Заменис ситула) се вклучени и во Анекс ИИ (Животински и растителни видови кои се од посебен инте *Zamenis situla* рес за Унијата, и за чија заштита е потребно да се определат посебни подрачја за заштита).

Статус на закана

IUCN Црвена Листа на Видови под Закана на Глобално Ниво (2009). Видот Полска желка (*Testudo graeca*), кој е регистриран во рамките на заштитеното подрачје “Тиквеш” е вклучен во **IUCN** категоријата Ранлив (VU), како вид под закана на глобално ниво. Дополнително, видовите Ридска желка (*Eurotestudo hermanni*), Блатна желка (*Emys orbicularis*) и Ждрепка (*Elaphe quatuorlineata*) се вклучени во категоријата Скоро Засегнат (NT), која е блиску до категоријата Ранлив (VU).

Географска распространетост / Ендемизам. Влечугите: Ридска желка (*Eurotestudo hermanni boettgeri*), Полска желка (*Testudo graeca*), Голем зелен гуштер (*Lacerta trilineata*), Македонски гуштер (*Podarcis erhardii*) и Степски гуштер (*Podarcis tauricus*) се Балкански ендемити, кои се ранливи (осетливи) на исчезнување поради нивниот ограничен дистрибутивен ареал, кој покрива природни живеалишта (хабитатни типови) со дисјунктивна дистрибуција.

3.5.5. Валоризација на птици

Строга правна заштита:

Директива за птици (Анекс I): 57 видови

Статус на конзервација:

Глобално засегнати видови според IUCN: 6 видови

Ендемичност: Нема ендемичност

Таб.49 Птици под строга правна заштита и глобално загрозени видови евидентирани во заштитеното подрачје Тиквешко Езеро

ТАКСОНОМСКА ГРУПА/ВИД	АНГЛИСКИ НАЗИВ	79/409	IUCN
Red Gaviiformes			
Фамилија Gaviidae			
1.	<i>Gavia stellata</i>		-
2.	<i>Gavia arctica</i>		-
Order Podicipediformes			
Family Podicipedidae (Grebes); (Nurkachi)			
3.	<i>Podiceps auritus</i>	Slavonian Grebe	-
Order Pelecaniformes			
Family Phalacrocoracidae (Cormorants); (Kormorani)			
4.	<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	Pygmy Cormorant	-
Order Ciconiiformes			
Family Ardeidae (Herons, Egrets, Bitterns); (Chapji)			
5.	<i>Botaurus stellaris</i>	Eurasian Bittern	-
6.	<i>Ixobrychus minutus</i>	Little Bittern	-
7.	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Heron	-
8.	<i>Ardeola ralloides</i>	Squacco Heron	-
9.	<i>Egretta garzetta</i>	Little Egret	-
10.	<i>Casmerodius albus</i>	Great White Egret	-
11.	<i>Ardea purpurea</i>	Purple Heron	-
Family Ciconiidae (Storks); (Shtrkovi)			
12.	<i>Ciconia ciconia</i>	White Stork	-
13.	<i>Ciconia nigra</i>	Black Stork	-
Order Anseriformes			
Family Anatidae (Swans, Geese, Ducks); (Lebedi, Guski, Shatki)			
14.	<i>Aythya nyroca</i>	Ferruginous Duck	NT
15.	<i>Mergellus albellus</i>	Smew	-
Order Accipitriformes			
Family Accipitridae (Hawks, Eagles, Vultures); (Orli, Eji, Lunji, Jastrebi)			
16.	<i>Pernis apivorus</i>	Honey Buzzard	-
17.	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	-
18.	<i>Milvus milvus</i>	Red Kite	-
19.	<i>Gypaetus barbatus</i>	Lammergeier	-
20.	<i>Neophron percnopterus</i>	Egyptian Vulture	EN
21.	<i>Gyps fulvus</i>	Griffon Vulture	-
22.	<i>Aegypius monachus</i>	Black Vulture	NT
23.	<i>Circaetus gallicus</i>	Short-toed Eagle	-
24.	<i>Circus aeruginosus</i>	Marsh Harrier	-
25.	<i>Accipiter brevipes</i>	Levant Sparrowhawk	-
26.	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard	-
27.	<i>Aquila heliaca</i>	Imperial Eagle	VU
28.	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	-
29.	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Booted Eagle	-
30.	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Bonelli's Eagle	-
Family Pandionidae (Osprey); (Orli Ribari)			
31.	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	-
Order Falconiformes			
Family Falconidae (Falcons); (Sokoli)			
32.	<i>Falco naumanni</i>	Lesser Kestrel	VU
33.	<i>Falco biarmicus</i>	Lanner Falcon	-
34.	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	-
Order Galliformes			
Family Tetraonidae (Grouse); (Tetrebi)			
35.	<i>Bonasa bonasia</i>	Hazelhen	-
Family Phasianidae (Partridges, Quails, Pheasants); (Erebici, Potpoloshki, Fazani))			
36.	<i>Alectoris graeca</i>	Rock Partridge	-
Order Charadriiformes			
Family Glareolidae (Pratincoles and Coursers); (Blatni Lastovici)			
37.	<i>Glareola pratincola</i>	Collared Pratincole	-
Family Laridae (Gulls); (Galebi)			
38.	<i>Larus melanocephalus</i>	Mediterranean Gull	-
39.	<i>Larus minutus</i>	Little Gull	-

Family Sternidae (Terns); (Vrtimushki)				
40.	<i>Sterna caspia</i>	Caspian Tern		-
41.	<i>Sterna albifrons</i>	Little Tern		-
42.	<i>Chlidonias niger</i>	Black Tern		-
Order Strigiformes				
Family Strigidae (Typical Owls); (Utki Vistinski)				
43.	<i>Bubo bubo</i>	Eagle Owl		-
Order Caprimulgiformes				
Family Caprimulgidae (Nightjars); (Nokjni Lastovici)				
44.	<i>Caprimulgus europaeus</i>	European Nightjar		-
Order Coraciiformes				
Family Alcedinidae (Kingfishers); (Ribarchinja)				
45.	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher		-
Family Coraciidae (Rollers); (Srndivrani)				
46.	<i>Coracias garrulus</i>	European Roller		NT
Order Piciformes				
Family Picidae (Wrynecks, Woodpeckers); (Vrtivratki, Klukajdrvci)				
47.	<i>Picus canus</i>	Grey-headed Woodpecker		-
48.	<i>Dryocopus martius</i>	Black Woodpecker		-
49.	<i>Dendrocopos medius</i>	Middle Spotted Woodpecker		-
Order Passeriformes				
Family Alaudidae (Larks); (Chuchuligi)				
50.	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra Lark		-
51.	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Hume's Short-toed Lark		-
52.	<i>Lullula arborea</i>	Woodlark		-
Family Motacillidae (Pipits, Wagtails); (Tresiopashki, Trepetlivki)				
53.	<i>Anthus campestris</i>	Tawny Pipit		-
Family Laniidae (Shrikes); (Svrachinja)				
54.	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike		-
55.	<i>Lanius minor</i>	Lesser Grey Shrike		-
Family Corvidae (Jays, Magpies, Crows); (Cavki, Vrani, Strachki, Gavrani, Galki)				
56.	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Red-billed Chough		-
Фамилија Emberizidae (Стрнарки)				
57.	<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolan		-

Педесет и седум видови на птици застапени на територијата на заштитеното подрачје Тиквешко Езеро се вклучени во Анекс I од Директивата за птици, што значи видови кои имаат потреба од посебна заштита на нивните хабитати.

На Црвената листа на глобално загрозувани видови на IUCN од 2009 година, во категоријата на загрозувани се вклучени три видови на птици со релативно голема популација на територијата на заштитеното подрачје Тиквеш. Египетскиот мршојадец (*Neophron percnopterus*) во категоријата Загрозувани (EN), Царскиот орел (*Aquila heliaca*) во категоријата Ранливи (VU), и Степската ветрушка (*Falco naumanni*) во категоријата Ранливи (VU).

Други три вида на птици: Модровраната (*Coracias garrulus*), Црниот мршојадец (*Aegypius monachus*) и Црниот кожувар (*Aythya nyroca*) се вклучени во категоријата Близу засеegnати (NT).

3.5.6. Валоризација на цицачи

Законска заштита:

Директива за живеалишта (Анекс II): 11 видови

Директива за живеалишта (Анекс IV): 13 видови

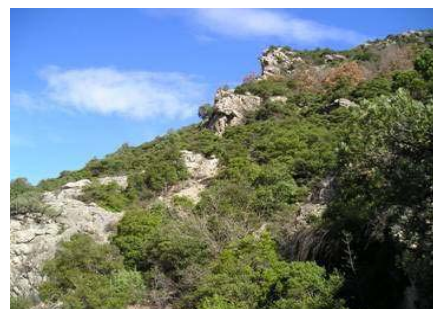
Статус на закана:

IUCN Црвена листа на видови под закана на глобално ниво: 4 вида

Ендемизам: нема

Таб.50 Цицачи под Строга законска заштита, под Закана на глобално ниво и Ендемични видови

Таксономска група / Вид	Макед. Народно име	92/43/ЕЕС	IUCN	Ендемизам
Ред Chiroptera (Лилјаци)				
Фамилија Rhinolophidae (Потковичестоносни лилјаци)				
1. <i>Rhinolophus euryale</i>	Јужен потковичар	II/IV	NT	-
2. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Голем потковичар	II/IV	-	-
3. <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Мал потковичар	II/IV	-	-
4. <i>Rhinolophus blasii</i>	Бласиев потковичар	II/IV	-	-
Фамилија Vespertilionidae (Глатконосни лилјаци)				
5. <i>Miniopterus schreibersii</i>	Долгокрилест лилјак	II/IV	NT	-
6. <i>Myotis emarginatus</i>	Тробоен ноќник	II/IV	-	-
7. <i>Myotis myotis</i>	Голем ноќник	II/IV	-	-
Фамилија Mollossidae (Опашести лилјаци)				
8. <i>Tadarida teniotis</i>	Опашест лилјак	IV	-	-
Ред Carnivora (Зверови)				
Фамилија Canidae (Кучиња)				
9. <i>Canis lupus</i>	Волк	II/IV	-	-
Фамилија Felidae (Мачки)				
10. <i>Felis silvestris</i>	Дива мачка	IV	-	-
Фамилија Mustelidae (Видри, Куни, Невестулки, Творови, Јазовци)				
11. <i>Lutra lutra</i>	Видра	II/IV	NT	-
12. <i>Vormela peregusna</i>	Шарен твор	II/IV	VU	-
Фамилија Ursidae (Мечки)				
13. <i>Ursus arctos</i>	Кафеава мечка	II/IV	-	-



Сл.167 и 168 Пештера со Црква и Пештера Чулеица Извор: Beshkov (2009)



Сл.169 Бласиев потковичар (*Rhinolophus blasii*)

Сл.170 Мал потковичар (*Rhinolophus hipposideros*)

последователно, во хибернација во Пештерата Чулеица. Извор: Beshkov (2009)



Сл. 171 и 172 Влез и внатрешен изглед на Арамиска Пештера, во која хибернираат колонии на пет вида лилјаци: Голем ноќник (*Myotis myotis*), Тробоен ноќник (*Myotis emarginatus*), Мал потковичар (*Rhinolophus hipposideros*), Голем потковичар (*Rhinolophus ferrumequinum*) и Јужен потковичар (*Rhinolophus euryale*). Извор: Beshkov (2009).

4. Социо–економски и културни прашања

4.1 Вовед

Социо–економското истражување и истражувањето на културното наследство беше спроведено со цел да се идентификува постојната интеракција помеѓу човековото влијание и заштитата на заштитеното подрачје “Тиквеш”, во однос на профитабилни активности кои се во судир со режимите за заштита кои треба да се воспостават со оваа студија.

Добиените податоци од истражувањето и направените анализи во оваа студија ќе помогнат при создавањето на моделите за управување на заштитеното подрачје во насока на промоција на одржлив економски развој, што подразбира соодветно користење на земјиштето во споредните зони на заштитеното подрачје без да се нарушат природните и културните вредности на заштитената област.

Во студијата направена е и анализа на влијанијата врз режимите на заштита, како што се изградба на куќи, недозволен лов, сечење дрвја, риболов, пасење и др.

Описот на постоечките граници на заштитеното подрачје СПР “Тиквеш” е даден во првото поглавје од оваа студија. Во постоечките граници, строгиот природен резерват “Тиквеш” зафаќа површина од 10.650 ha од кои 9700 ha копно и 950 ha.

4.2 Методологија

При изработката на студијата користени се соодветен пристап и методологија за собирање и анализа на податоци во врска со социо–економските и културните прашања во рамките на заштитеното подрачје и непосредната околина.

Примарните податоци се обезбедени преку метод на интервјуу т.е. врз основа на одговорите на соодветен прашалник.

Секундарните податоци се обезбедени со метод на анализа на текст т.е со анализа на постојна докумнетација во врска со проблематиката.

Со оглед на тоа што во рамките на заштитеното подрачје нема населени места, во истражувањето беа опфатени населените места чии атари граничат со заштитеното подрачје и се очекува влијание врз режимот на заштита на подрачјето. Во анализата беа вклучени селата: Ресава, Бегниште, Кошани, Дабниште, Бојанчиште, Куманичево, Галиште, Гарниково, Драгожел, Клиново, Праведник, Драдња и Шешково.

Пристапот за собирање на податоци опфати:

- Собирање и обработка на постоечки (објавени) податоци (секундарни податоци);
- Одредување на заинтересираните страни/чинители и организирање на состаноци со цел да се приберат податоци и информации;
- Изработка на прашалници;
- Одредување на големина на примерок;
- Теренски истражувања и спроведување на интервјуа и анкети;
- Анализа на податоците.

4.2.1 Изработка на прашалници

За социо–економските аспекти на заштитеното подрачје “Тиквеш” беа изработени два вида прашалници наменети за различни целни групи и тоа: прашалник за месните заедници и прашалник за населението во селата од интерес. Моделот на прашалниците е од структуриран и полуструктуриран тип.

Прашалникот е даден во прилог на извештајот. Изборот на прашањата во прашалниците беше направен врз база на искуството на тимот и сознанијата кои беа добиени со разгледување на постоечките податоци и информации за

заштитеното подрачје, како и врз база на теренските интервјуа кои беа спроведени на почетокот на проектот во населените места околу заштитеното подрачје. Прашалникот почнува со т.н. ice-breaking прашања со кои се олеснува комуникацијата со испитаникот а потоа следат и оние клучни прашања.

Прашањата се однесуваат на демографски, економски, инфраструктурни параметри и податоци и информации поврзани со заштита на животната средина. Нивото на разбирливост на прашањата беше потврдено и корегирано со т.н. пред-тестирање кое беше спроведено кај испитаници одбрани по случаен избор.

4.2.2 Големина на примерок

При изборот на големината на примерокот, тимот одговорен за спроведување на социо-економските истражувања се раководеше од искуствата за спроведување на вакви истражувања при изработка на ваков вид студии. За спроведувањето на анкетата по месните заедници беше одбран моделот на целосен примерок, односно овие прашалници беа доставени до претседателите на сите избрани месни заедници од интерес за истражувањето. Изборот на месните заедници беше направен после првичните посети и направените интервјуа на населените места во околината на заштитеното подрачје.

Анкетирањето на локалното население беше спроведено само во селата со поголем број постојани жители. Големината на примерокот на анкетираниот население беше усвоен од страна на проектниот тим и е различен за различни населени места во регионот, а се движи од 14-19%. Во следната табела е даден преглед на планираните и спроведените анкети по населени места.

Таб.51 Преглед на планираните и спроведените анкети по населени места

село	домаќинства	Планирани анкети	%	Спроведени анкети	%
Ресава	65	10	15%	10	15%
Бегниште	80	15	19%	15	19%
Дабниште	20	3	15%	3	15%
Бојанчиште	35	6	17%	5	14%
ВКУПНО	200	34	16,5%	33	15,75%

4.2.3 Спроведување на интервјуа и анкетање

Спроведувањето на интервјуата се реализираше на почетокот на проектот во септември и октомври, 2009 година, а анкетата на населението се реализираше во март и април, 2010 година. Посебно значаен беше директниот контакт со населението и претставниците на локалната самоуправа при собирањето на податоците за социо-економските прашања, бидејќи на овој непосреден начин се добиваше обострана корист, како за тимот кој го спроведуваше истражувањето, така и за другата страна која добиваше информации околу идните планови на централната и локалната власт за заштита на природното и културното наследство во регионот.

Анкетирањето се спроведе со помош на претставници од Локалната самоуправа на општина Кавадарци, што беше од особено значење за успешна реализација на истражувањето.

Особено голем интерес кај локалното население имаше при дискусија на прашања поврзани со управувањето со рибниот фонд на езерото, особено во селата Ресава и Бегниште, каде голем дел од локалното население е во постојан конфликт со концесионерот заради спротивните интереси. На овој проблем секако треба да се посвети внимание при идниот одржлив економски развој на регионот.

Прашалниците изработени за месните заедници беа пополнети од претседателите на месните заедници во соработка со општината.

4.2.4 Анализа на податоци

Анализата на податоците е извршена според стандардните методи. Собраните податоци од прашалниците и анкетите беа внесени во компјутерски програм Microsoft Excel при што се доби база на податоци со која се направи стандардна анализа на податоците на ниво потребно за ваков тип истражувања. Оваа база на податоци може да послужи за понатамошни статистички анализи и обработка при изработката на Планот за управување со заштитеното подрачје.

Резултатите добиени од направената анализа на податоци се презентирани во следните поглавја кои ги обработуваат одделните социо-економски аспекти.

4.3 Историска позадина

Во рамките на социоекономските истражувања, тимот направи список на поважните археолошки, историски и места од културолошко значење. За потребите на оваа студија беа користени литературни податоци.

На следната табела се претставени археолошки локалитети со потекло од различни временски периоди кои се среќаваат во границите и во близина на ЗП СПР “Тиквеш”.

Таб.52 Археолошки локалитети со потекло од различни временски периоди

Ред Бр.	Локалитет	Населено место	период
1	Градишта	Клиново	бронзено
2	Градиште	Шешково	
3	Грамаѓе: населба	Бегниште	Римско време
4	Марково Кале: утврдена населба	Бегниште	
5	Рамниште: населба	Бегниште	
6	Градишта: градиште	Клиново	
7	Крастavec: населба	Праведник	
8	Градиште: градиште	Шешково	
9	Арамиска пештера: некропола	Гарниково	
10	Грамаѓе: населба	Дабниште	
11	Желковица: некропола	Дабниште	
12	Куќиште: населба и некропола	Дабниште	
13	Диво бачило: населба и некропола	Ресава	
14	Лака: некропола	Ресава	
15	Подрид: некропола	Ресава	
16	Црвениково брдо: населба	Ресава	
17	Чакаовец: населба од неолит и некропола	Ресава	
18	Шакалица: вила рустика	Ресава	
19	Варвара: римска рурална населба	Драдња	
20	Илимски гробишта: некропола	Драдња	
21	Градот Тиквеш: утврдена населба и некропола	Ресава	
22	Кула: утврдување	Бегниште	Доцноантичко и старохристијанско време
23	Мартиница: населба	Бегниште	
24	Почивало: населба	Бегниште	
25	Сува Гора: населба и некропола	Бегниште	
26	Чермец: населба	Бегниште	
27	Градиште: утврдување	Бојанчиште	
28	Лозата: населба	Бојанчиште	
29	Св.Атанас: населба и некропола	Бојанчиште	
30	Црквиште: утврдена населба	Галиште	
31	Градиште-Грамаѓето: населба	Галиште	
32	Убче: населба	Галиште	
33	Грамади: населба	Гарниково	
34	Граѓа Нива: населба	Гарниково	
35	Дабјето: населба и некропола	Гарниково	
36	Ресава: населба	Драгожел	
37	Селиште: населба	Драгожел	
38	Градишка црква: населба	Клиново	
39	Катуништа: населба и некропола	Клиново	
40	Прекиот пат: населба	Клиново	

41	Тумба: утврдена населба	Клиново		
42	Чернец: населба	Клиново		
43	Белутрак: населба и некропола	Кошани		
44	Врчвата: населба	Кошани		
45	Задрид: утврдена населба	Кошани		
46	Град: утврдена населба со некропола, северозападно од селото	Куманичево		
47	Градот: утврдена населба и наекропола, југозападно од селото	Куманичево		
48	Грамаге: утврдена населба	Куманичево		
49	Корита: населба	Праведник		
50	Полошко I: населба	Праведник		
51	Полошко II: населба	Праведник		
52	Полошки манастир: населба	Праведник		
53	Киштино: населба и некропола	Шешково		
54	Тумба: населба и некропола	Шешково		
55	Кула: утврдување	Бегниште		
56	Писан камен: некропола	Бегниште		
57	Црепиште: депо на монети	Галиште		
58	Крст: некропола	Клиново		
59	Големи Лозја: некропола	Ресава		
60	Градевица: некропола	Ресава		
61	Ежовите падини: населба	Ресава		
62	Манастир “Тиквеш”: сакрален објект	Ресава		
63	Разбиеница: населба	Ресава		
64	Стари Лозја: некропола	Ресава		
65	Ушите: населба	Ресава		
66	Градиште: фортификација	Драдња		
67	Бела тумба: средновековна населба	Бегниште		Среден век
68	Црвено брдо: населба	Бегниште		
69	Градиште-Гамагето: населба	Галиште		
70	Карарица: средновековна фортификација	Галиште		
71	Равен: средновековна фортификација	Галиште		
72	Келиите: средновековна кула	Галиште		
73	Бабина нива: средновековна населба	Клиново		
74	Грозана: средновековна фортификација	Клиново		
75	Колиби: средновековна фортификација	Клиново		
76	Стреј: средновековна фортификација	Клиново		
77	Градишта: градиште	Клиново		
78	Самарцица: средновековна населба	Клиново		
79	Галиште: депо на средновековни монети	Галиште		
80	Карпуза: средновековна некропола	Клиново		
81	Манастирот: средновековен сакрален објект	Шешково		
82	Манастириште: средновековна црква и некропола	Драдња		
83	Стена: сакрален пункт	Драдња		

Од аспект на културното наследство, во заштитеното подрачје, покрај мноштвото на археолошки локалитети и наоди, се среќаваат и голем број цркви и манастири со огромно културно богатство кое потекнува од различни временски периоди. Листата на овие објекти е дадена на следната табела.

Таб.53 Листа на цркви и манастири

Ред. Бр.	Црква/манастир	населено место
1	Црква Св.Атанас	Галиште
2	Манастир Св.Атанас	Бегниште
3	Црква Св.Лазар	Бегниште
4	Црква Голема Богородица	Бегниште
5	Сопишка црква	Драгожел
6	Црква Св.Спас	Праведник
7	Манастир Св.Горѓија	Полошко
8	Црква Св.Архангел	Клиново
9	Црква Св. Горѓија	Ресава
10	Манастир Св. Димитрија	Ресава
11	Црква Голема Богородица	Дабниште
12	Црква Св. Горѓија	Дабниште

13	Црква Св. Петка	Дабниште
14	Црква Св.Бесребреница	Бојанчиште
15	Црква Св. Кузман и Дамјан	Бојанчиште
16	Манастир Св. Илија	Бојанчиште
17	Црква Св. Богородица	Шешково
18	Црква Св. Никола	Драдња
19	Пештерска Маркова црква Св. Никола	Драдња

Секако најзначаен културен објект е Манастирот Св. Ѓорѓија (Полошки Манастир) од XIV век и пештерската црква Св. Лазар.



Сл.173 и 174 Полошки Манастир (XIV век)



Сл.175 Пештерска црква Св. Лазар

Културните споменици во и околу заштитеното подрачје се претставени на карта дадена во прилог на оваа студија.

Што се однесува до историското користење на земјиштето во заштитеното подрачје и неговата блиска околина, од направените интервјуа со локалното население може да се заклучи дека населението во минатото се занимавало со земјоделие (позарство) и сточарство и својата стока ја напасувало во атарите на селата на предели кои биле во нивна сопственост, а за огрев користеле дрва од кориите кои исто така биле во приватна сопственост.

Со прогласување на Тиквеш за заштитено подрачје, приватните имоти биле одземени од локалното население и денеска не се користат.

4.4 Локални заедници

Во рамките на заштитеното подрачје СПР “Тиквеш” нема населени места, па во истражувањето беа опфатени населените места чии атари граничат со заштитеното подрачје и се очекува влијание врз режимот на заштита на подрачјето. Во анализата беа вклучени селата: Ресава, Бегниште, Кошани, Дабниште, Бојанчиште, Куманичево, Галиште, Гарниково, Драгожељ, Клиново, Праведник, Драдња и Шешково.



Сл.176 с. Дабниште



Сл.177 с. Ресава



Сл.178 с. Бегниште



Сл.179 с. Бојанчиште

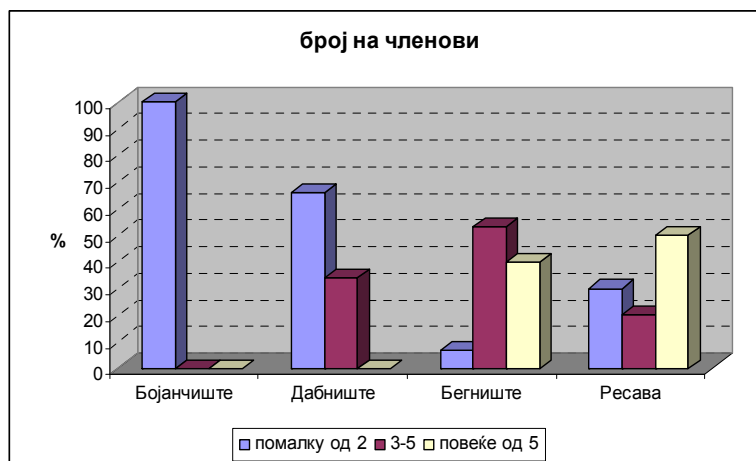
4.4.1 Демографски карактеристики

Врз основа на направената анализа на прашалниците дистрибуирани до месните заедници кои се од интерес на истражувањето добиени се податоци за основните демографски карактеристики кои се прикажани на следната табела.

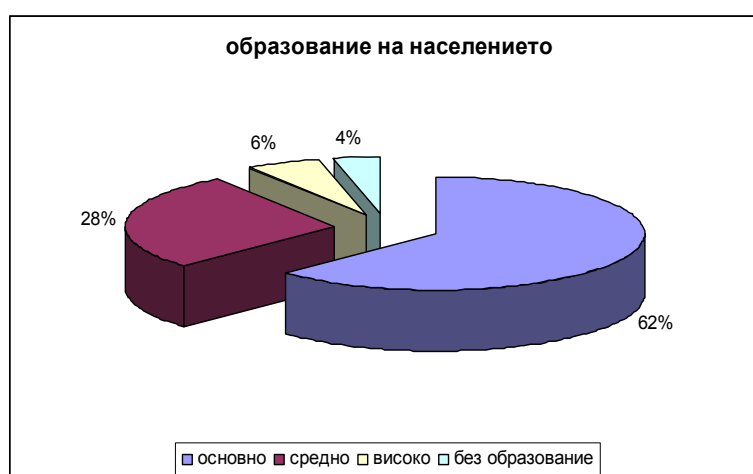
Таб.54 демографски карактеристики

село	бр. на куќи	бр. на населени куќи	бр. на викенд куќи	вкупен број на жители	мажи	жени	до 15 год.	од 15 до 60 год.	над 60 год.	Работоспособни
Дабниште	20	4	16	12	7	5	2	3	7	3
Ресава	65	30	35	179	88	91	21	125	33	120
Бегниште	100	80	/	450	239	211	38	315	57	300
Бојанчиште	50	35	/	70	37	33	0	0	70	/
Кошани	7	2	/	5	/	/	0	0	5	/
Куманичево	10	4	4	10	5	5	0	5	5	7
Галиште	6	1	/	1	1	0	0	0	1	/
Гарниково	15	8	/	16					16	/
Драгожељ	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Клиново	5	2	/	2	1	1	0	0	2	0
Праведник	5	1	/	1	1	0	0	1	0	1
Шешково	22	4	5	12	6	6	0	12	0	12
Драдња	16	2	2	5	3	2	0	5	0	5

Анкетата кај локалното население беше спроведена само во селата со поголем број постојани жители (Дабниште, Ресава, Бегниште и Бојанчиште). Од спроведената анкета кај локалното население добиени се резултати за бројот на членови по домаќинство. Во селата Бојанчиште и Дабниште најголем дел од населението е со по еден до два члена, претежно пензионери, додека во Ресава и Бегниште семејствата се со поголем број на членови. На следниот графички приказ се претставени резултатите од спроведената анкета.



Што се однесува до степенот на образование, најголем процент (62%) од локалното население има завршено основно образование, 28% има средно образование, а 4% од населението е без образование.

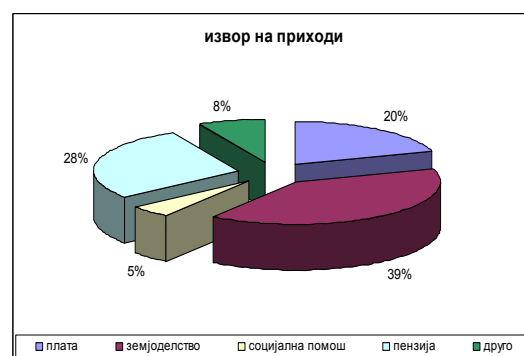
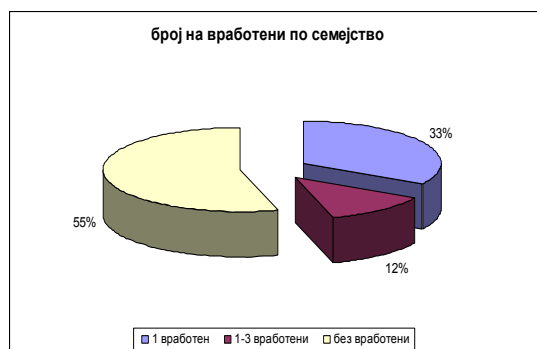


Миграции

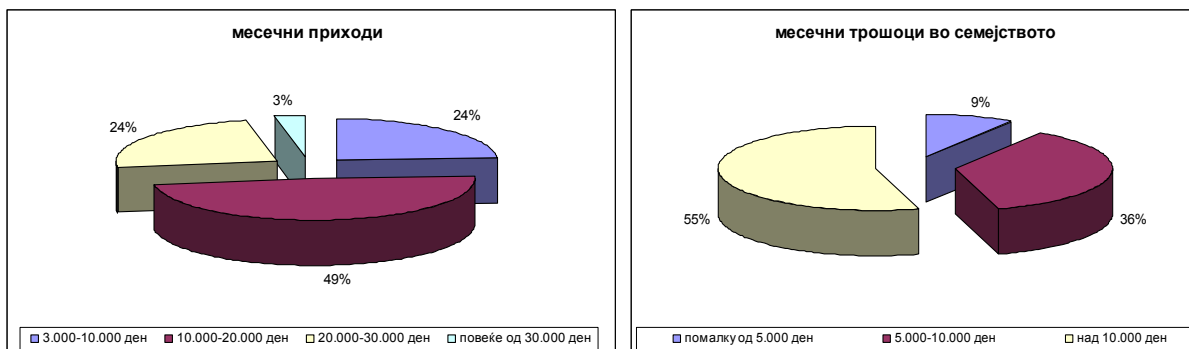
Тенденцијата на миграции на населението во селата кои беа истражувани ја следи глобалната тенденција на иселување (емиграција) село-град во Македонија. Главно населението се преселило во периодот 1970-1990 година претежно во Кавадарци. Главна причина за миграциите е барање работа и подобар животен стандард. Во последните години честа е појава на имиграција на пензионирани лица или лица кои го изгубиле работниот однос.

4.4.2 Социо-економски показатели

Од социо-економски аспект невработеноста кај населението е застапена кај 55% од испитаниците, а кај 33% од семејствата има по еден вработен.



Главен извор на приходи во домаќинствата е земјоделството (лозарство и сточарство), а пензија и плата земаат 28% односно 20%. Месечните приходи по семејствата во најголем процент се движат од 10.000 до 20.000 денари. Приходите се доволни за покривање на основните потреби (храна, облека и сметки) и потребите за земјоделството.



Резултатите од анкетата покажуваат дека 98% од населението користи цврсто гориво (дрва) за огрев кои ги снабдува од сопствени кории или ги купува од ЈП Македонски Шуми.



4.5 Користење на земјиште и егзистенција

Податоците за економското користење на земјиштето во и непосредно до заштитеното подрачје, како и егзистенционалните активности се добиени од ЈП Бор Кавадарци и од анализа на прашалниците дистрибуирани до месните заедници.

Според податоците на ЈП Македонски Шуми – Подружница ШС Бор Кавадарци, Заштитеното подрачје “Тиквеш” се наоѓа во ШСЕ Витачево, Клиново, Пролетник и Вишешница. На следната табела се презентирани податоците за површините од овие шумско стопански единици.

Таб.55 Податоците за површините од овие шумско стопански единици

Тип на искористено земјиште	Површина (ha)
Шуми	6.231
Шумско земјиште	1.084
Неплодно земјиште	594
Земјиште за други намени	24
Приватно земјиште	93
ВКУПНО	8.026

Десетгодишниот план на ШСЕ Вишешница за сеча на дрвна маса е следниот:

- Пребирна сеча на површина од 104,1 ha
 - ⇒ Дрвна маса бука: 1.890 m³
 - ⇒ Даб горун: 840 m³

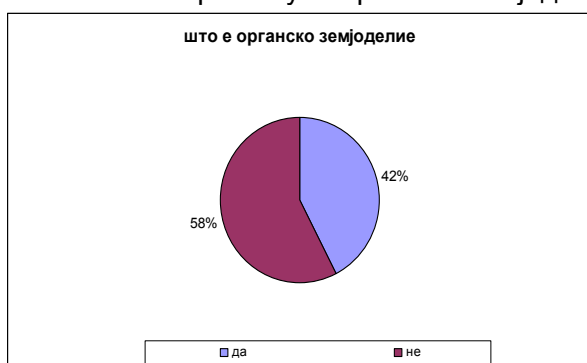
- Чиста сеча: 65,7 ha
 - ⇒ Дрвна маса бука: 1.908 m³
 - ⇒ Даб горун: 2.776 m³
- Индиректна конверзија: 95,6 ha
 - ⇒ Дрвна маса бука: 640 m³
 - ⇒ Даб горун: 400 m³
 - ⇒ Бел габер: 105 m³

Анализата на податоците собрани на терен покажуваат дека главно населението се занимава со земјоделие (лозарство) и сточарство, пред се за задоволување на своите потреби од храна, но, еден дел од населението производитите ги продава. Резултатите од дистрибуираните прашалници се претставени на следната табела.

Таб.56 Резултатите од дистрибуираните прашалници

село	Основни земјоделски култури	површина на обработливо земјиште (ha)	Годишни количини земјодел-ски производи (t)	крави	овци	кози	свињи	коњи	магарина	живина	Пчелни семејства
Дабниште	Грозје, градинарски култури	20	400t	/	100	20	/	/	/	50	5
Ресава	Грозје, градинарски култури			1	50	20	10	1	6	100	300
Бегниште	Грозје	550	10.000t	110	/	150	150	30	20	200	300
Бојанчиште	Градинарски култури, сливи, жито	/	/	3	450	/	/	6	2	20	30
Куманичево	Градинарски култури	/	/	15	700	/	/	/	/	/	/
Клиново/ Блашница	Градинарски култури	/	/	60	/	4 50	/	/	/	/	/
Праведник	/	/	/	100	/	/	/	/	/	/	/
Шешково	Грозје, Градинарски култури	20	400t	15	450	100	10	5	/	40	20
Драдња	Градинар-ски култури, жито	15	/	2	100	50	4	3	2	20	/

Од анализата направена со анкетата се гледа дека повеќе од половина од населението знае што е тоа органско земјоделие, а само 15% од локалното население практикува органско земјоделие.



Картата за користење на земјиштето според CORINE земјена покривка е дадена во прилог на студијата. Во следната табела се дадени површините на различните типови заедници застапени во новопредложените граници на ЗП “Тиквеш”.

Во анализата се земени предвид површините во новите предлог граници на заштитеното подрачје. Вкупната површина на предложената територија е 18.602 ha.

Таб.57 Површини во новите прелог граници

Тип на CORINE земјена покривка	Површина (ha)	%
Пасишта	344,5	1,85
Површини под култивирани шуми	207,8	1,1
Земјоделско земјиште	29,1	0,2
Листопадни полуприродни шуми	9.636,7	51,8
Мешани шуми	383,8	2,1
Површини со природна тревеста вегетација	830,9	4,5
Површини со дрвенести грмушки	4.007	21,5
Водни тела	657	3,5
Склерофилна вегетација	2.316,7	12,5
Иглолисни шуми	172	0,9
Лозови насади	7,5	0,04
Ненаводнувано обработливо земјиште	9,1	0,05
ВКУПНО	18.602	

4.6 Засегнати страни, имот и права

Грижата за спроведување на режимот на заштита на подрачјето на строгиот природен резерват “Тиквеш” ја врши ЈП “Водостопанство на Македонија”, додека со рибниот фонд во езерото управува концесионерот “Селекта”. Назначувањето на управувачот со заштитеното подрачје е формално, бидејќи во пракса не постои субјект за управување, што претставува најголем недостаток во интегрираната заштита.

Покрај присуството на природни и културни вредности на заштитеното подрачје СПР “Тиквеш”, кои му даваат исклучително значење, друга специфичност за ова заштитено подрачје е постоењето на голем број засегнати страни кои директно или индиректно имаат влијание врз интегритетот и заштитата на овој објект на природата. Евидентирани се 28 засегнати страни кои имаат различни надлежности и извршуваат различни активности на просторот на ЗП “Тиквеш”.

Во продолжение се наведени засегнатите страни и нивната врска со ЗП “Тиквеш”.

- **Министерство за животна средина и просторно планирање**- согласно Законот за заштита на природата е одговорно за донесување на Закон за повторно прогласување на “Тиквеш” за заштитено подрачје и одобрување на Планот за управување
- **Општина Кавадарци** – надлежности во поглед на спроведување на просторнопланска документација на локално ниво, собирање и отстранување на отпад. Согласно Законот за заштита на природата, општината може да даде предлог за прогласување на заштитеното подрачје.
- **Локални заедници (МЗ Бегниште, МЗ Праведник, МЗ Куманичево, МЗ Драгожељ, МЗ Клиново, МЗ Галиште, МЗ Ресава, МЗ Кошани, МЗ Дабниште, МЗ Бојанчиште, МЗ Гарниково, МЗ Драдња и МЗ Шешково)** – користење на природни ресурси, сопственици на земјиште
- **Министерство за култура** - заштита на културно наследство и обезбедување финансиски средства за заштита
- **Македонска православна црква** - поседува активни објекти и имот
- **Историски музеј-Галерија Кавадарци** – конзервација на културно-историски споменици
- **Министерство за економија** - концесии и туризам

- **Министерство за транспорт и врски-донесување** План за регулирање на воден сообраќај
- **Капетанија на пристаништа, Охрид**-издавање дозволи за пловни објекти (чамци) за движење/вклучување во водниот сообраќај
- **Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство** - надлежност за одржливо користење на шуми и вода
- **ЈП Македонски Шуми, подружница ШС Бор Кавадарци** - искористување на шумски ресурси
- **Агенција за просторно планирање** - планирање на просторот
- **ЕЛЕМ (ХЕЦ Тиквеш)** – искористување на водни ресурси
- **Водостопанство "Тиквешко Поле"** - искористување на водни ресурси
- **Приватна компанија Селекта** – концесионер на рибен фонд
- **Викенд населби** – користење на природни ресурси
- **Сопственици на чамци и бродови** – вршат превоз на патници по езерото
- **Сопственици на рибници** – одгледување на риби (аквакултура)
- **Планинарско спортско друштво "Орле" Кавадарци** – спроведува спелеолошки активности
- **Ловечко друштво ""Тиквеш""**, Кавадарци – стопанисува со ловишта
- **Спортски риболовци** – риболов
- **Објекти за криволов** – криволов
- **Локални собирачи на лековити растенија** – користење на природни ресурси
- **Локално население кое се занимава со пчеларство** – користење на природни ресурси
- **НВО "Фонд за заштита на дивата флора и фауна" Кавадарци** – врши мониторинг и заштита на грабливи птици
- **Фондација за заштита на црниот мршојадец** - спроведува активности за заштита на црниот мршојадец
- **НВО "Одек", Кавадарци** - спроведува активности за заштита и истражување
- **Локални медиуми** – промоција на природните и културните вредности на ЗП "Тиквеш"

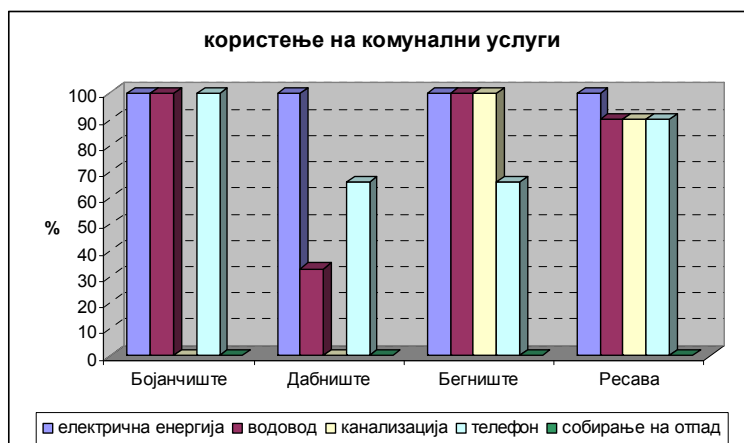
4.7 Инфраструктура и развој

4.7.1 Општествена и јавна инфраструктура

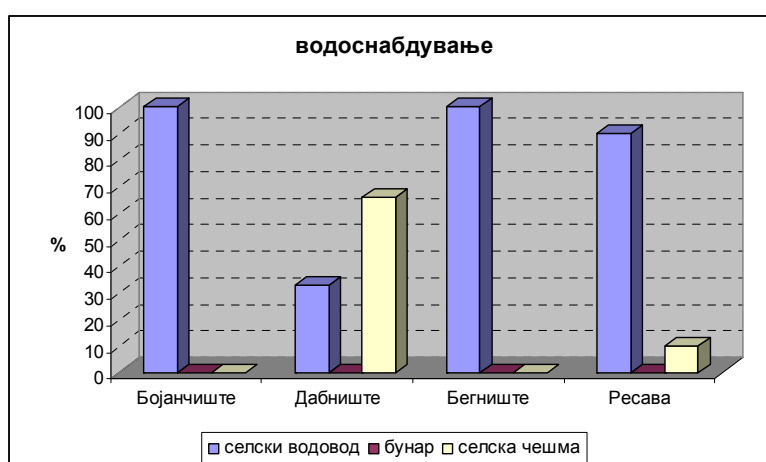
Патната инфраструктура во заштитеното подрачје е слабо развиена. Податоците за целата општина Кавадарци укажуваат дека од локалните патишта 54% се земјени, 4% тампонирани и 42% асфалтирани. Локални асфалтирани патишта кои се во доста лоша состојба има до селата Ресава, Бегниште, Дабниште и Бојанчиште, како и до браната и ХЕ Тиквеш. До другите села се стигнува само по земјени колски патишта со теренски возила или пеш.

Северно од заштитеното подрачје минува предвидениот за изградба магистрален патен правец М-7 (АЛ-Блато-Дебар-Кичево-Прилеп-Кавадарци-лаковица-М-6). Источно од планскиот опфат минува регионалниот патен правец Р-108 (Росоман - врска со Р-106 – Кавадарци – Мушов гроб – врска со Р-109).

Резултатите од спроведената анкета покажуваат дека населените места имаат инфраструктура за снабдување со електрична енергија, вода и телефон, додека другите комунални услуги не се подеднакво застапени во сите села. Собирањето на отпад не е организирано во селата, па постојат повеќе диви депонии. Канализационен систем има само во селата Ресава и Бегниште, но отпадната вода без третман оди во акумулацијата Тиквеш, што допринесува до големиот степен на еутрофикација кој настанува како резултат на загадувањето кое доаѓа од отпадните води од градовите Битола, Прилеп и Демир Хисар преку Црна Река.



Водоснабдувањето во селата е претставено на следниот графички приказ. Во селата Ресава и Дабниште, покрај селскиот водовод потребите за вода се задоволуваат и од селски чешми.



Од следната табела може да се забележи дека селата во истражуваното подрачје практично и немаат инфраструктурни објекти. Амбуланта нема во ни едно село, а лекар за општа пракса доаѓа еднаш до два пати неделно во селата со поголем број жители (Ресава, Бегниште и Бојанчиште). Во овие села има по две продавници, а угостителски објект (рибник со ресторан и соби за ноќевање) има само во селото Дабниште. Училиште за основно образование (до VIII одд.) има само во селото Бегниште и него го користат и учениците од Ресава.

Таб.58 Преглед на инфратструктурни објекти

село	амбуланта	пошта	училиште	продавница	Угостителски објекти
Дабниште	/	/	/	/	1
Ресава	/	/	/	2	/
Бегниште	/	/	Основно до VIII одд.	2	/
Бојанчиште	/	/	/	2	/

4.7.2 Индустриска и комерцијална инфраструктура

Во рамките на заштитеното подрачје на акумулацијата Тиквеш изградена е една брана на која е инсталирана хидроцентрала за производство на електрична енергија ХЕЦ Тиквеш. Акумулацијата Тиквеш има вкупна зафатнина од $475 \times 10^6 \text{ m}^3$. Капацитетот на идните планирани акумулации во овој регион според Просторниот План на РМ изнесуваат за Чебрен $555 \times 10^6 \text{ m}^3$ (со инсталирана снага од 254 MW и планирано годишно производство од 292 GWh), а за Галиште $258 \times 10^6 \text{ m}^3$ (со инсталирана снага од 193,5 MW и планирано годишно производство од 257 GWh). Според податоците од Министерството за земјоделство, шумарство и

водостопанство, Управа за водостопанисување, количината на вода за наводнување на Тиквешко Поле изнесува $V = 95 \times 10^6 \text{ m}^3$. Согласно Просторниот план на Република Македонија, северно од границите на заштитеното подрачје, а во сливното подрачје на Црна Река, по 2020 година се предвидува изградба на акумилацијата Макарија со бруто волумен од $45 \times 10^6 \text{ m}^3$ и корисен волумен од $19 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Во границите на заштитеното подрачје се предвидува и изградба на четири мали хидроелектрани и тоа:

- на реката Дољани (во северниот дел), со инсталирана моќност од 165kW можно годишно производство од 634kWh;

- на реката Каменица (во северо-источниот дел) со инсталирана моќност од 403kW и можногодишно производство од 1552kWh

- на реката Блаштица (во јужниот дел) со инсталирана моќност од 4520kW и можно годишно производство од 23600kWh и

- на Галишка река (во западниот дел) со инсталирана моќност од 203kW и можно годишно производство од 782kWh.

Во близина на заштитеното подрачје се наоѓа индустријата за производство на феро-никел - ФЕНИ Индустри од Кавадарци која покрај топилницата со капацитет од околу 10.000 тони годишно. Компанијата има добиено концесија на рудникот за никело-ва руда Ржаново со површина од 2,38 km². Компанијата вработува околу 800 вработени и претставува најголем индустриски капацитет во регион. Концесија за користење на минерална сировина пемза на површина од 4,68 на локација во атарот на с. Бојанчиште има добиено и компанијата Пемза Комерц. Концесиите за експлоатација на минералните сировини се издадени од Министерството за економија на Р. Македонија.

4.7.3 Економски иницијативи

Економските иницијативи како лов и собирање на лековити растенија, печурки и полжави се застапени кај локалното население, но не за остварување на приходи туку за сопствена употреба. Од лековити растенија се собираат кантарион, мајчина душица, гороцвет и сл. Од печурки најмногу собираат вргањ, лисичарка и шампињони. Риболовот е многу застапен кај локалното население особено во селата Ресава и Бегниште. Со рибниот фонд на езерото управува приватната компанија Селекта која има добиено концесија со важност до мај 2010 година. Концесионерот води грижа за состојбата со рибниот фонд на езерото и води евиденција за годишниот улов на риба во Тиквешкото езеро. Покрај дозволите што ги издава за спортските риболовци се занимава и со аквикултура, па на територијата на езерото постојат 37 рибници, од кои 3 се наоѓаат во заштитеното подрачје.

Риболовот претставува важна стопанска грака и извор на приходи за локалното население. Во Тиквешкото Езеро годишно се лови над 200 тони риба, најмногу црвено-перка, крап, сом и плашица, а помалку скобус и попадика. Од друга страна само во те-кот на 2008 година на Тиквешкото Езеро биле евидентирани околу 9000 риболовци. Приходите од риболовот на Тиквешкото Езеро во последните пет години изнесуваат 50 милиони денари.

Од друга страна, во водите на Тиквешкото Езеро се поставени приватни рибници кои плаќаат одредена сума на концесионерот, додека дозволите за изградба на рибниците ги добиваат од Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство. Надзор на работата на приватните рибници и на концесионерот вршат инспекциските служби на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство.

Покрај спортските риболовци кои ловат со дозвола на приватната компанија концесионер Селекта, евидентирани се голем број случаи на рибокрадство кај

дивоизградените викендици на брегот од акумулацијата. Рибократството се спроведува со користење на недозволиви начини на риболов (мрежи). На следната табела се дадени податоци за застапеност на економските иницијативи во истражуваните села, добиени од анкетите до претседателите на месните заедници.

Таб.59 Застапеност на економските иницијативи во истражуваните села

село	Број на ловци	Дивеч кој се лови	Број на рибари	Собирање на лековити растенија	Собирање печурки	Собирање полжави
Дабниште	2	зајци	/	/	/	Да 200 kg
Ресава	10	Дива свиња, еребица, зајак	50	не	не	Да 500kg-1t
Бегниште	20	Дива свиња, еребица, зајак, лисица	150	/	/	Да 1t
Бојанчиште	3	Дива свиња, зајак	/	/	/	/

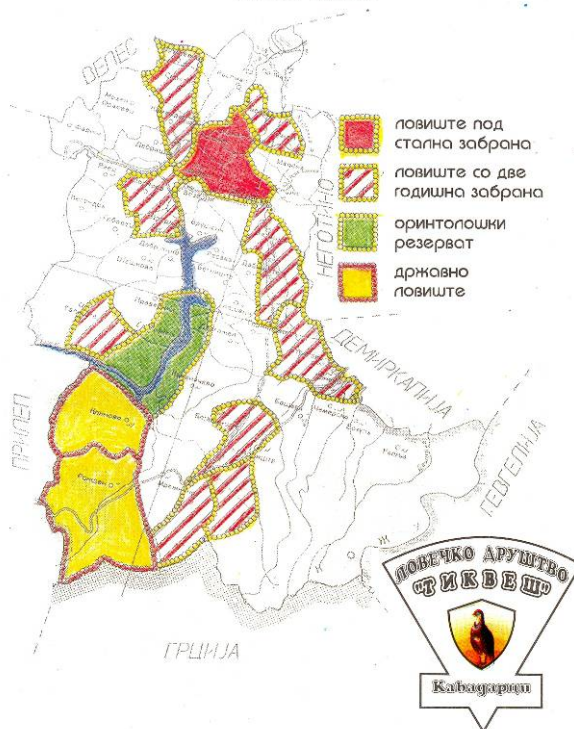
Според податоците на Ловечко Друштво “Тиквеш” од Кавадарци, во границите на заштитеното подрачје ловот е под строга и постојана забрана. Во околината на Заштитеното подрачје има 4 ловностопански единици: ЛСЕ Шешково, ЛСЕ Куманичево, ЛСЕ Ваташа и ЛСЕ Кошани. Во ловечкото друштво има регистрирано околу 800-1000 ловци, од кои само 500 имаат положено ловечки испит. Дозволите кои ги издава ловешкото друштво се на дневна основа. Постојат и ловци кои ловат без дозвола. Во текот на 2009 година напишани се 10 пријави од страна на ловочуварите на Друштвото, но казните во Локалниот Суд во Кавадарци не се спроведени. Со новиот Закон за ловство, надлежноста за спроведување на казните е на централно ниво и се очекува поголемо почитување на Законот и спроведување на казнените мерки. На следната табела се дадени податоци за типот, површината на ловиштата, видот на дивеч и количина на уловен дивеч во последните 10 години.

Таб.60 Типот, површината на ловиштата, видот на дивеч и количина на уловен дивеч во последните 10 години

ЛСО	ШЕШКОВО (Добротино, Шешково, Праведник, Галиште)		КУМАНИЧЕВО (Драгожељ, Куманичево, Бојанчиште)		БАТАША (Возарци, Брушани, Ваташа, Ресава, Дабниште)		КОШАНИ (Ресава, Бегниште, Кошани, Гарниково, Строгово)				
	ha	Вид на дивеч Број на отстрелан дивеч за 10 години	ha	Вид на дивеч Број на отстрелан дивеч за 10 години	ha	Вид на дивеч Број на отстрелан дивеч за 10 години	ha	Вид на дивеч Број на отстрелан дивеч за 10 години			
Ловна површина	7687	Дива свиња 73 машки женски	9797	Дива свиња 78 машки женски	7350	Див зајак Полска еребиц камењ арка	7770	Див зајак Полска			
ловнопродуктивна	7687		7787		7120		7530				
ораници	432		959		3362		1561				
Ливади и пасишта	310		1296		3100		4214				
шуми	6945		5532		658		1754				
ловнонепродуктивна	/		2010		230		240				
Езера и акумулации	/		700		200		200				
Реки и канали	/		220		12		30				
друго	/		1090		18		10				
Неловна површина	5775		568		310		160				
Вкупно	13462		10385		7660		7930				
							478		482	327	

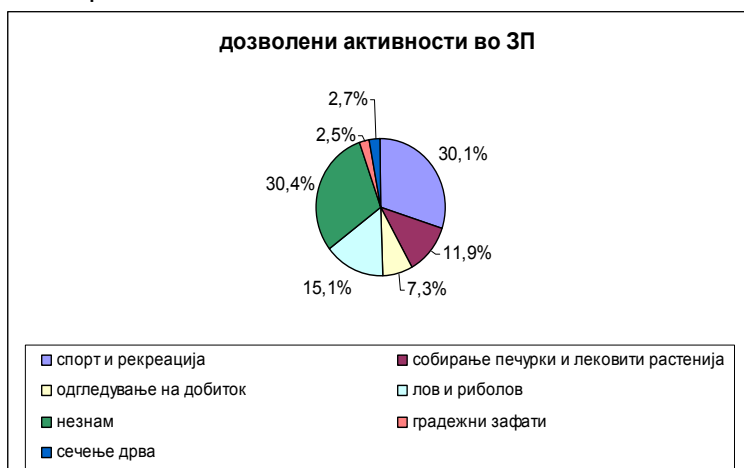
На следната шема е дадена карта на забранети ловни површини во и околу заштитеното подрачје за периодот 2006-2008 година и типот на забрана.

КАРТА НА ДЕЛ ОД ЗАБРАНЕТИ ЛОВНИ ПОВРШИНИ
НА 1/4 ОД ВКУПНАТА ПОВРШИНА НА ЛОВИШТЕТО
2006-2008

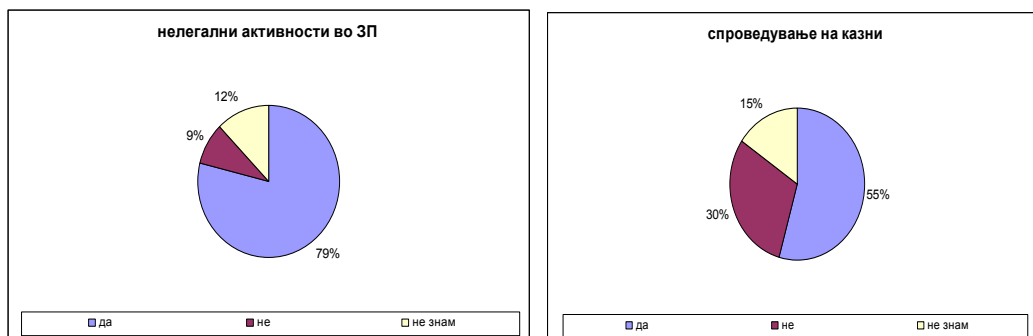


Сл.180 Карта на забранети ловни површини во и околу заштитеното подрачје

Во спроведената анкета беа предвидени и прашања конструирани со цел да се добие слика за мислењето на локалното население околу режимот на заштита и дозволените активности во заштитеното подрачје. Резултатите се претставени на следните графички прикази:



Анализата на резултатите покажува дека 30% од испитаниците не знаат кои се дозволените активности во заштитеното подрачје, а исто толкав процент мислат дека дозволените се спорт и рекреација. Процентот на испитаниците кои сметаат дека има нелегални активности во заштитеното подрачје е 79%, а 55% од нив мислат дека казните се спроведуваат.

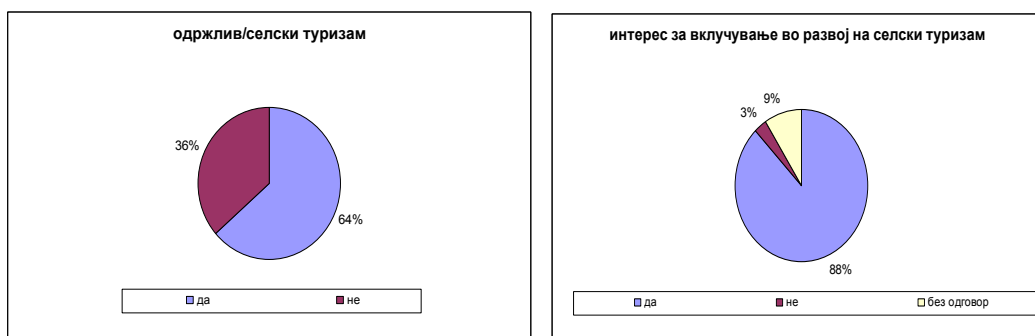


4.8 Рекреација и туризам

Регионот околу ЗП “Тиквеш” нема развиено доволно капацитети за туризам и рекреација, со исклучок на дивоизградените викендици кои се наоѓаат по целото крајбрежје на езерото, и голем дел од нив се користат само за криволов. Единствен новоизграден капацитет е рибникот изграден во с. Дабниште кој располага со ресторан, 5 двокреветни соби и еден апартман. Ресторанот “Луле” поради недостаток на вода за пиење и канализација е затворен. Покрај тоа, изградените викендици надвор од заштитената зона во викенд населбите Брушани, Ресава, Модра Стена, Брана и Голеш претставуваат добар капацитет за развој на одржлив туризам, но секако за тоа треба да се инвестира во надградба на постоечката инфраструктура (водовод, канализација, организирано собирање на отпад и сл.)

Главни туристи во Заштитеното подрачје се спортските риболовци од Кавадарци, Скопје и други градови од Македонија. Во минатото кога рибниот фонд на езерото не беше даден под концесија на приватна компанија бројот на спортските риболовци во дозволената ловна сезона изнесувал 400-500. Дозволите се издавале од Риболовниот Сојуз на Македонија. Во моментот овие дозволи ги издава приватната компанија и дневно има околу 50 спортски риболовци од Кавадарци и Скопје.

Спроведената анкета кај локалното население покажа дека 64% од локалното население знае што е одржлив/селски туризам и кај 88% од населението има интерес за развој на ваков тип туризам, но секако за тоа треба да се исполнат некои предуслови од инфраструктурен карактер за што имаат потреба од финансиска помош.



4.8.1 Резиме на информации, јавна свест, образование, капацитети, програми и активности за неформално образование

Заштитеното подрачје е прогласено во Август 1997 година од страна на парламентот на Македонија како резултат на укажувањето на поединци за неговите природни вредности и изработка на елаборат од страна на „Републички завод за заштита на природните реткости на Македонија“. При прогласувањето е наведено дека за спроведување на донесеното решение не се потребни никакви финансиски

средства, иако стануваше збор за највисок степен на заштита. Од прогласувањето наваму, не се превземени никакви мерки на заштита.

Во општина Кавадарци никој не беше информиран, ниту пак задолжен за спроведување на заштитата, ниту пак се планираат и одделуваат финансиски средства за спроведување на мерки за заштита на подрачјето.

Иако се работи за највисок степен на заштита, во заштитеното подрачје продолжија сите дејности кои се одвиваа пред прогласувањето:

- Хидроцентралата и водната заедница стопанисуваат со водите и рибниот фонд на езерото
- Шумското стопанство со шумите
- Ловечкото друштво со дивечот

Сите овие субјекти работат со соодветни „Стопански основи“, но никој за било какви измени не ги предупредил или пак доколку биле предупредени, ги игнорирале предупредувањата.

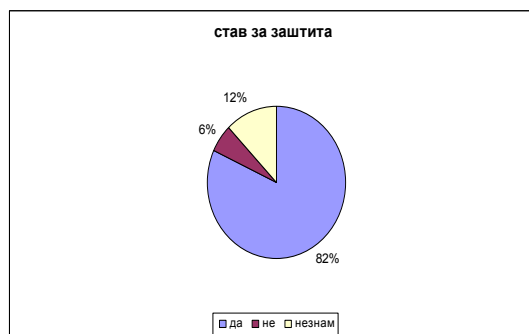
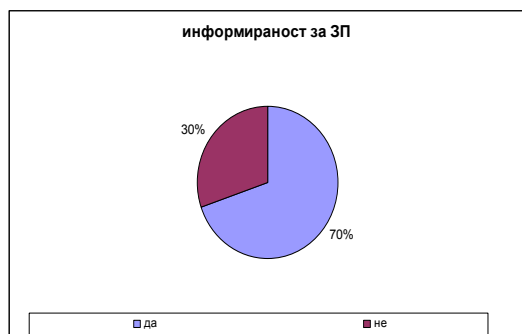
Во меѓувреме безправно се изградија повеќе стотини викенд куќи по брегот на езерото, надвор и внатре во заштитената зона, без никој да превземе било каква мерка да се спречи истото.

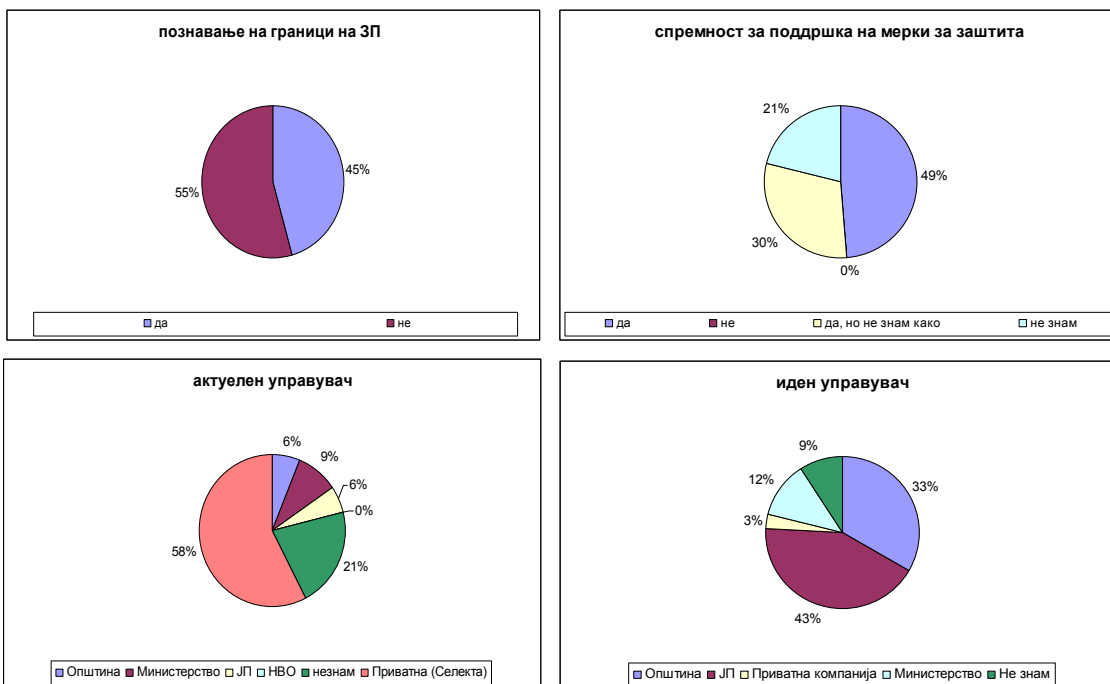
За состојбата на ретките и загрозени видови заради кои е прогласено подрачјето за заштитено, се грижат само 2-3 поединци ентузијастички, односно иницијаторите за прогласувањето на заштитената зона.

Во 2001 година од страна на овие ентузијастички е формирано ЗГ „Фонд за Дивата Флора и Фауна“ со седиште во Кавадарци, кое со помош на странски донации продолжи со активности за зачувување на природните вредности на подрачјето. Од страна на ФДФФ редовно се одржува хранилиште за мршојадци и други крупни грабливи птици со кое се намалува ризикот од недостаток на храна но и се чуваат птиците подалеку од ризични подрачја каде што страдаат од труење. Се спроведува кон-тинуиран мониторинг на состојбата на мршојадците и крупните грабливи птици во заштитената зона, колонии и поединечни гнезда и нивна дислокација, фондот на птиците, промените на околината во контекст на вредностите на биотопот а со нив и на боните-тот на истите. Во случај на негативни појави се информираат надлежните служби. Дел од активностите на ФДФФ забележени на фото и видео материјал се емитуваат на локалните телевизии со што се информира локалното население за случувањата во заштитената зона. Редовно се прославува манифестацијата „Светските денови на птиците“ при што педесетина младинци од сите основни и средни училишта го посетуваат хранилиштето за мршојадци и се запознаваат со вредностите на овие птици.

4.9 Гледишта за начинот на управување со заштитеното подрачје

Локалното население кое живее во близина на заштитеното подрачје во голем процент (70%) е информирано дека Резерватот “Тиквеш” е заштитено подрачје и смета дека треба да биде заштитено.



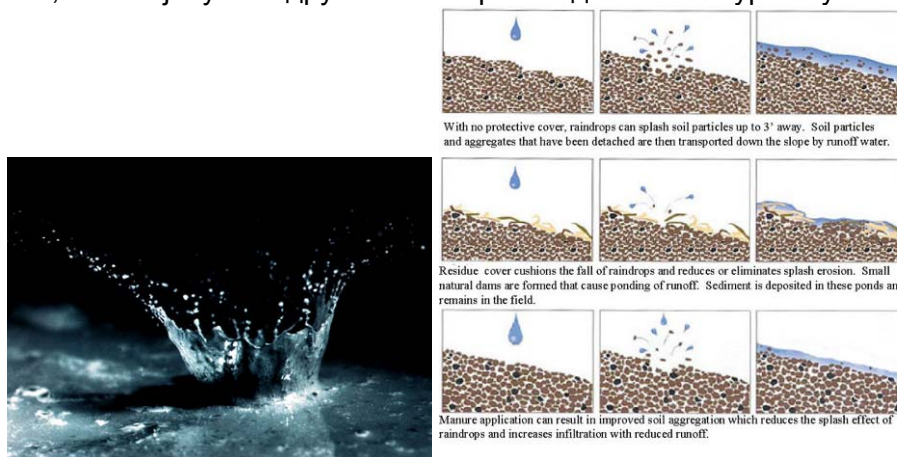


Половината од населението ги познава границите на заштитеното подрачје. Спроведената анкета покажа дека 49% од локалното население изразува спремност за поддршка на мерките за заштита на подрачјето, но 30% од нив незнаат како. Што се однесува до актуелниот управувач, 58% од локалното население смета дека управувач е приватната компанија Селекта. Мислењето на 43% од локалното население е дека со заштитеното подрачје во иднина треба да управува ЈП Водостопанство, а 30% општината.

5. Закани за биолошката разновидност

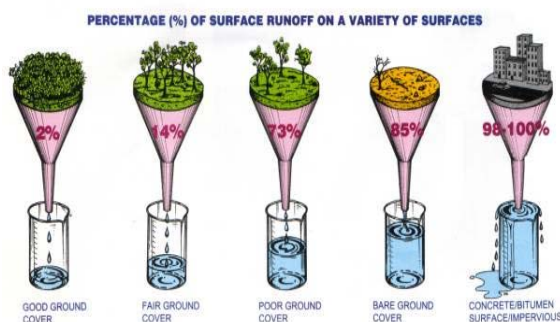
5.1. Закани од ерозијата, климатските промени и процесите на десертификација

Ерозијата е штетна појава. Дождовната енергија ја растура почвената структура и го однесува површинскиот слој на почвата (толку оној слој во кој се акумулирани хумусот и хранливите елементи за растенијата). Со тоа почвата осиромашува што доведува до сукцесија на вегетација при што одредени видови исчезнуваат, а се појавуваат други кои се прилагодени на посурови услови.

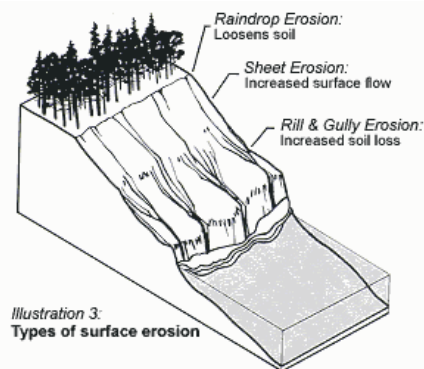


Сл.181 Влијание на дождот врз подлогата

Обично од добро покриени со вегетација терени се формираат површини со расцепкана структура на покривност. Поради ова настануваат и терени без вегетација на кои се јавува покриеност на почвата. Ова води кон пореметување на водниот режим, бидејќи наместо водата да се задржува на органската маса на вегетација и полска инфилтрира во почвата што е благоприятно влијае на развојот на вегетацијата и прихранување на подземните води, настанува брзо оттекување по падините вршејќи еродирање на падините и формирање на големи води во хидрографската мрежа.



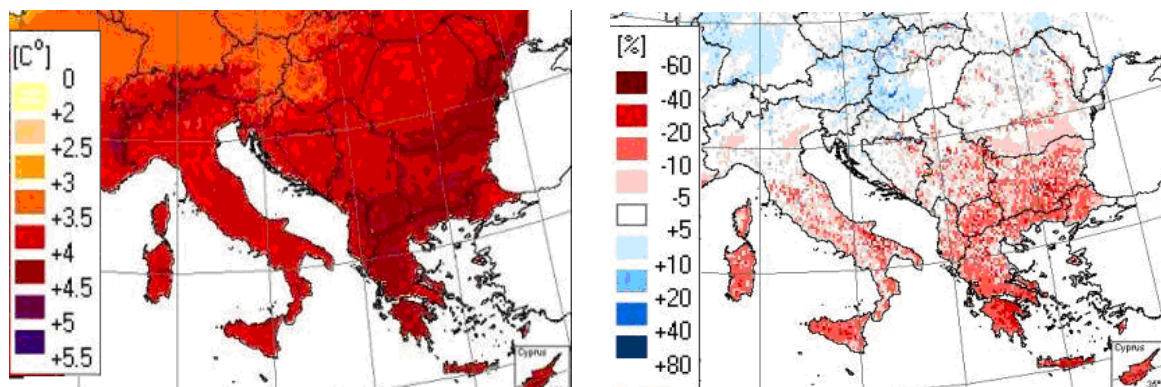
Сл.182 Оттекување на води при разна подлога



Сл.183 Ерозија на падини

Концентрацијата на оттекнати води во хидрографската мрежа ја зголемува кинетичката енергија со што водата прави големи штети движејќи се на својот пат. На крај еродираниот материјал се таложи некаде (во овој случај акумулациите) со што не само што влијае намалување на расположивите водни ресурси туку и механички ја загадува водата што влијае на акватичната флора и фауна. Глобалното затоплување и климатските промени ќе влијаат на разни еколошки параметри: зголемена температура, намалени количества на врнежи, осиромашување на почвата, намалување на т.н. корисни води, зголемување на фреквенција на интензивни врнежи и штетни поплавни води, зголемување ризик од

пожари итн. Сето ова претставува закана и за некои видови и нивно исчезнување од одредени локалитети. Овие промени ќе водат и кон десертоификациони процеси на подрачјето.



Сл.184 Сценарија за промена на просечната годишна температура и врнежите до 2100 година 1961-1990 and 2071-2100, under the IPCC SRES scenario A2. (Data from EC-funded project Prudence) – RimaDima project

Од изработените карти според A2 сценариот се забележува дека во истражуваниот регион, просечната годишна температура би пораснала за 4°C, а пак годишната сума на врнежи би се намалила за околу 25%.

Десертификацијата претставува екстреман облик на деградација на земјиштето (деградација на почвата, деградација на водата, детериорација на вегетацијата) во аридни, семиаридни и суви субхумидни услови при што како резултат на разни фактори вклучувајќи ги и климатските промени се формираат пустини. Притоа, индексот на аридност (коефициентот на десертификација) се движи од 0,05 – 0,65. Постојат 3 групи на опустинети подрачја врз основа на врнежите и температурите при што првата и втората група каде што врнежите се движат до 50 mm односно до 250 mm, се сметаат за прави пустини, а пак третата група (каде врнежите се движат од 250 до 500mm) се сметаат за степски подрачја.

Процесот на опустинување ја редуцира способноста на земјиштето за поддршка на животот, ги афектира видовите и човекот воопшто. Намалена површина под шума влијае на редуцирање на еколошките услови на подрачјето .

Причини за опустинување се:

- полусушни климатски услови кои погодуваат широки области, сезонски суши, мошне висока варијабилност на врнежи од дожд и ненадејни интензивни врнежи;
- лоши и силно еродирани почви склони кон крустација;
- нерамен рељеф со стрмни падини и мошне разновидни предели;
- екстензивни загуби на шумската покривка како резултат на шумски пожари;
- кризни услови во земјоделството, напуштање на земјиштето и влошување на почвата и структурите за конзервација на почва и вода;
- неодржливо користење на водните ресурси што води до сериозно оштетување на животаната средина вклучувајќи го и хемиското загадување, салинизацијата и исцрпување на ресурсите на подземната вода.

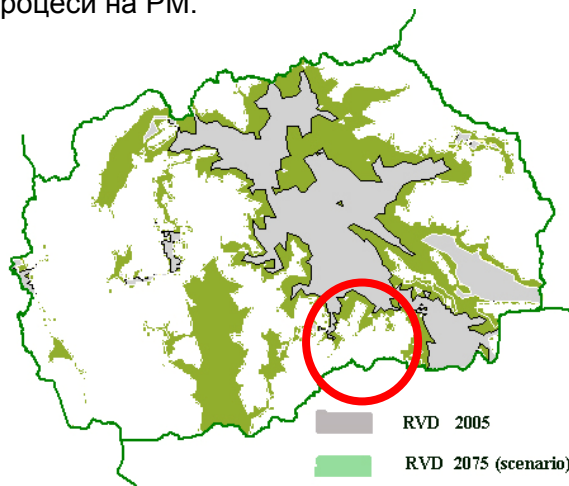
Сите горенаведени причини се присутни во Република Македонија вклучувајќи го и истражуваното подрачје.

Таб.61 Основни климатски елементи во врска со десертификацијата

Метеоролошка станица Период: 1961-90	H mm	ET mm	Ia (Kd)	G	Na	Nsa
Скопје	501,7	725,3	0,69	sa	6	2
Велес	459,6	772	0,60	a	7	1
Кавадарци	476,7	780,9	0,61	a	7	1

Во РМ најекстремни услови се во околината на Велес и Кавадарци. Во подрачјето на Тиквешката при просечни врнежи од 476,7 mm, $t=12,2$, е пресметана сумарна евапотранспирација од 780,9,3 mm, па така индексот на аридност изнесува 0,61. Според Грачанин климата има ознака на аридност.. Врз основа на пресметките на индексот на суша по De Martone, во Тиквешкиот регион има 7 аридни и 1 семиариден месец. Во периодот од 1991-2000 траеше екстремно сушен период при што просечната годишна сума на врнежи се намали на 487 mm, а пак просечната температура се зголеми на 12,2.

Врз основа на податоци за врнежи и температури за период 1951-2000, како и симулација за 2075 врз основа на сценарио **Scenario IS92 for Climate Changes – year 2075**, **precipitation decrease up to -25%**, **summer temperature increase +2,5°C**, е направена прелиминарна карта на регион вулнерабилен на десертификациони процеси на РМ.



Сл.185 Регион вулнерабилен на десертфикација во РМ (Мукаетов, Блинков, Чукалиев, 2005)

Од картата се забележува дека голем дел од истражуваното подрачје во моментот е вулнерабилно на десертфикација, но веќе во 2075 година уште поголем дел припаѓа на истиот. Како последица на десертфикационите процеси се очекува губиток на вода, губиток на вегетација особено шумска и зголемување на ризикот од ерозивните процеси.

5.2. Закани за флора и вегетација

Од флорно-вегетациски аспект заканите се идентификуваат со постепено ширење на дивоизградените викендички околу Тиквешкото Езеро, со кои постепено се фрагментираат состоините на заедницата со *Juniperus excelsa*, *Phyllirea latifolia*, *Arbutus andrachne*, како и други медитерански растенија присутни на тој простор.

Потенцијалната опасност од пожари на тој простор, со оглед на големата фреквенција на сопствениците на викендици, рекреативци и рибари може да биде значајна закана за флората и вегетацијата.

Недозволенiot риболов со труење на рибите со листови од родот *Verbascum* може да претставува закана за популациите на ендемичниот вид *Verbascum macedonicum*, кој се развива непосредно покрај Тиквешкото Езеро, на потегот помеѓу Полошкиот Манастир и Врапче.

Собирање на ретки ендемични и реликтни видови од страна на колекционери кои се занимаваат со трговија со флористички реткости.

5.3. Закани за фауна

Генерално земено, биолошките заедници во одредени подрачја се тесно поврзани со еколошките карактеристики на тие подрачја. Нарушувањето на било кој, или на повеќе еколошки параметри директно се одразува врз заедницата, најпрво со намалување на густината на популациите кај најчувствителните видови, како примарин биоиндикатори за еколошките промени, а потоа и со нивно исчезнување или потиснување од страна на други видови кои имаат поширока еколошка валенца и се наметнуваат како компетитивно супериорни видови. Овие процеси постепено се развиваат, и се практично незабележливи во почетните фази, бидејќи прво се јавуваат кај организмите од пониско организациско ниво и комплексност.

Постои консензус дека целосната заштита на слатките води бара сеопфатен пристап на целото сливно подрачје, но исто така и луѓето кои се населени речиси насекаде, не треба и не смеат барем во најголемиот број на случаи, да бидат исклучени од водните ресурси.

На национално ниво, поголемиот дел од мочуриштата се загубени преку пресушување и пренасочување на водните текови, со импликации за водните популации. Во случајот на заштитеното подрачје “Тиквеш”, со изградбата на браната во 1968 година, речните екосистеми целосно се трансформирале во езерски екосистем. Со тоа се извршило директно негативно влијание врз ендемичните речни видови на риби кои се присутни на територијата на заштитеното подрачје, преку ограничување на нивните миграциски коридори и губењето на соодветните места за мрестење.

Резултатите од анализата на фауната, како во водните така и во копнените екосистеми, исто така укажуваат дека почетните прагови на еколошка толеранција се веќе надминати и дека процесите на еколошки промени ќе се забрзаат.

Во текот на изминатите неколку децении, некои карактеристики на природните вредности на заштитеното подрачје во основа значително се промениле. Динамичните промени како резултат на синергијата на природните (климатски промени) и антропогените процеси директно влијаат врз птиците и нивните природни живеалишта во рамките на границите на заштитеното подрачје.

Екосистемите подлежат на многу притисоци, како што се промените на користењето на земјиштето, депонирањето на хранливи материи и загадувачи, жетвите, испашата на добиток, интродуцирањето на ненативни видови и природната променливост на климата. Климатските промени претставуваат дополнителен притисок кој може да ги промени или загрози овие системи.

Влијанието на климатските промени на овие екосистеми ќе биде ублажено преку адаптација на управувањето со земјиштето и водите, во интеракција со други притисоци.

Климатските промени ја намалуваат стабилноста на екосистемите. При тоа, се јавуваат нови, поконкурентни видови на флората и фауната, вклучувајќи ги штетниците и патогените организми. Трансформацијата на вегетативните заедници и шумите, создава нови услови за фауната, особено за инсектите, водоземците, влечугите и птиците.

Промените во традиционалните начини на одгледување на овци и добиток, заедно со нелегалното сечење на огревно дрво, лов и риболов, значително ги намалиле изворите на храна за птиците-грабливки, што директно се одразува со намалување на нивните популации. По однос на трендот на популациите за птиците-грабливки, постигнати се некои подобрувања по поставувањето на хранилиштето. Сепак, во последно време популациите на птиците-грабливки, особено оние на мршојадите, се соочени со друга закана, односно труење, на кое се екстремно чувствителни.

Губењето на хабитатите (природните живеалишта) и нивната деградација во рамките на Заштитеното Подрачје “Тиквеш”, имаат најголемо негативно влијание врз водоземците и акватичните влечуги кои се под законска заштита, или се во групата на видови под закана. Вознемирувањето од страна на човекот и загадувањето, се исто така значајни закани за водоземците и влечугите. Негативните антропогени влијанија ги вклучуваат во себе активностите поврзани со деструкција на терестричните (конверзија во земјоделско земјиште) и акватичните хабитати (затрупување на локви), како и користење на токсични хемикалии (пестициди) долж целото сливно подрачје на Црна Река.

Една од главните природни закани се неповолните временски услови, било кога пресушуваат локвите за полагање на јајца, пред полноглавците да метаморфозираат, или кога неочекуван сушен период ќе го снижи нивото на водата под лентите со јајца, кои обично се полагаат на површината на водата, покрај рабовите на темпоралните водни биотопи. Неповолните временски прилики, исклучително неповолно влијаат и се голема закана за опстанокот на Балканската лукова жаба (*Pelobates syriacus balcanicus*).

Друга природна закана доаѓа од предаторите, како што се водната змија рибарка (*Natrix tessellata*), повеќе видови на барски птици, видрата (*Lutra lutra*) или творот (*Mustela putorius*), кои имаат најголемо влијание на возрасните (адултни) единки во текот на сезоната за парење.

Начинот и карактерот на дистрибуција и закани кај влечугите и водоземците многу се разликуваат меѓу себе. Како резултат на тоа, приоритетите за заштита ќе бидат различни, поодделно за секоја група.

По однос на водните птици, најрелевантниот ризик и потенцијален конфликт за нивна заштита во зима е фреквентното движење на чамците, како во заштитеното подрачје, така и во зоните во непосредна близина. Ефектите од вознемирувањето на птиците не може да се намалат со дефинирање на коридори за движење на чамците, поради малата широчина на клисурата. Најдобар начин за да се намали на вознемирувањето на птиците, е воведување на точен распоред на дозволено влегување и минување во утврдени интервали (двапати на ден). Движењето на чамците е со помал интензитет во текот на зимата, но, сепак, на пролет, пристигнуваат сопствениците на илјадници викендички, главно со чамци.

Лилјациите се група на животни од огромно значење поради фактот што најголемиот дел од нив имаат висок статус на заштита, а и поради практичното значење како непријатели на штетници во земјоделието и шумарството, како и другите инсекти штетни за луѓето и добитокот. Поголемиот дел од видовите на лилјаци се вклучени во анексите на меѓународните документи (Бернската конвенција, Бонската конвенција, IUCN, Директивата 92/43 на ЕЕЦ) и во регионалните документи (Црвени листи, локални закони, итн.). Застапеноста и бројноста на лилјациите со висок статус на заштита се од особено значење за прогласување на заштитени подрачја, вклучувајќи ја и правната заштита, и за елаборација на акционите планови за такви заштитени подрачја.

Во однос на пештерите како важен тип на живеалиште за лилјациите во текот на сезоната на хибернација, одгледувањето на млади и како летни засолништа, единствено колониите на лилјаци во “Пештера со Црква” се под одредена закана. Во периодот на одгледување на млади, колонии на Јужниот потковичар (*Rhinolophus euryale*) и Бласиевиот потковичар (*Rhinolophus blasii*) се присутни во оваа пештера во периодот мај-јули. Обата вида се под строга правна заштита и се вклучени во анексите I и IV од Директивата за живеалишта. Колониите на лилјаци присутни во другите пештери на заштитеното подрачје, вклучувајќи ги и оние во Пештерата Чулеица и Арамиска Пештера, во моментот не се соочени со сериозна закана.

Главна закана во иднина може да бидат човечките активности, преку посети на пештерите со лилјаци. Во Пештерата Чулеица нема видливи траги на човечка активност, па оттука нема влијание врз колониите на лилјаци. Можеби, главната причина е скриениот влез на пештерата и тешкиот пристап.

Под многу поголема закана се сувите, плитки пештери со големи влезови, во кои, во текот на топлиот период, престојуваат колониите за одгледување на млади на Малиот потковичар (*Rhinolophus hipposideros*), Јужниот потковичар (*Rhinolophus euryale*), Бласиевиот потковичар (*Rhinolophus blasii*), Големиот потковичар (*Rhinolophus ferrumequinum*) и Тробојниот ноќник (*Myotis emarginatus*).

Обраснатоста на влезовите на пештерите со грмушки и дрвја им го отежнува влегувањето и излегувањето на лилјациите од пештерата. Во моментот, таква закана постои единствено за Арамиска Пештера, додека во блиска иднина тоа може да се случи и со пештерата Чулеица. Друга закана за колониите на лилјаци би можела да претставува вештачката промена на циркулацијата на воздухот во пештерите, предизвикана од вештачки тунели, галерии и споредни влезови. Во некои случаи, таквите активности може да имаат негативно влијание врз колониите на лилјаци.

5.4. Закани од социоекономските активности

Наголема закана за ЗП “Тиквеш” претставува правниот вакуум во неговото управување, односно непостоење на субјект за управување. Овој институционален недостаток понатаму продуцира други дополнителни недостатоци за ЗП од различна природа како што се: необезбедени финансиски средства за функционирање на ЗП; непостоењето на чуварска служба; не е воспоставен мониторинг на природните вредности, а со тоа и базата на податоци; присутни се бесправни дејства (криволов, риболов и дива сеча); постои преклопување на надлежности на ресорните државни органи; слаб интерес за партнерство и вклучување на бизнис сферата во управување со природните ресурси на ЗП и др.

Врз интегритетот на ЗП “Тиквеш” имаат влијание различни сектори, кои повеќе или помалку придонесуваат за сегашната состојба со природното и културното наследство.

Антропогеното влијание врз ЗП е особено изразено во последната декада, преку различни активности во насока на користење на природните ресурси. Во главните економски сектори ќе ги посочиме:

- **енергетиката** влијае преку загадување на животната средина, изградба на хидроакumulации и транспорт на енергија
- **транспортниот сектор** преку фрагментирањето на живеалиштата особено преку изградба на патишта, далноводи, базни станици, репетитори и сл.
- **рударството** преку отварање на каменоломи за експлоатација на минерални сировини
- **градежништвото** преку пренамена на земјиштето за изградба на објекти, а со тоа непочитување на постоечката просторно планска документација
- **туризмот** претставува значајна закана за ЗП, особено дивите викенд куќи и нерешената комунална инфраструктура
- **земјоделството** преку обработка на земјиштето, нема некое значително влијание врз ЗП
- **рибарството** преку илегалниот риболов со користење на недозволените средства, претставува сериозна закана за диверзитетот на ихтиофауната на ЗП
- **шумарство** преку дивите и неконтролирани сечи се закана за шумските екосистеми

- обработка на земјиштето,

Сепак социјално-економската состојба на локалното население од општината Кавадарци има големо влијание врз одржувањето и интегритетот на ЗП “Тиквеш”. Најголем дел од законите за ЗП се последица на лошата економска состојба на локалното население. Од друга страна, ова придонесува за зголемување на антропогеното влијание врз ЗП и тоа во сите сектори и сфери на човековото живеење.

5.4.1 Видови закани од социоекономски активности во ЗП и нивна проценка

Во продолжение подетално ќе бидат анализирани законите за ЗП “Тиквеш”. Проценката на законата е направена според нумеричка скала од 0-3:

- **(0) - не претставува закана;**
- **(1) - незначителна закана** која треба да се следи, но не бара посебно управување;
- **(2) - умерена закана** која бара посебно управување за да се стави под контрола
- **(3) - закана од голем размер,** која бара интензивно управување

Урбан и комерцијален развој

Во оваа категорија се законите кои доаѓаат од: населбите/месните зедници (МЗ) кои гравитираат во непосредна близина на ЗП (МЗ Бегниште, МЗ Праведник, МЗ Куманичево, МЗ Драгожел, МЗ Клиново, МЗ Галиште МЗ Ресава, МЗ Кошани, МЗ Дабниште, МЗ Бојанчиште, МЗ Гарниково, МЗ Драдња и МЗ Шешково), потоа од комерцијалните, индустриските, туристичките и рекреативните подрачја.

Подрачјата за домување и урбаните подрачја, каде што се вклучени населбите кои гравитираат во близина на ЗП, како и викенд куќите кои се користат за подолг престој се незначителна закана за ЗП.

Најголема закана за ЗП се дивоизградените викендички покрај брегот на Тиквешкото Езеро, од кои околу 500 влегуваат во границите на ЗП, а околу 2000 викендички се лоцирани надвор од ЗП.



Сл.186 и 187 Диви викендици на брегот на акумулацијата Тиквеш

Поради непостоење на пристапни патишта, градежните материјали за изградба на викендичките се пренесувани со чамци или со брод, наменет за транспорт на ваквите материјали. Од друга страна, со ваквите активности дополнително се загадува водата на езерото. Во дел од дивоградбите/викендиците во ЗП е инсталирана електрична струја, а некои користат агрегати за осветлување. Дел од викендиците се користат за одмор и рекреација, а други се адаптирани за риболов или за угостителски услуги, каде се припремаат рибни специјалитети. Сите овие активности се во функција на развој на туризмот. Поради сè поголемиот интерес за престој на туристи на брегот на “Тиквеш”кото Езеро, објавени се огласи на Интернет за продажба или изнајмување на викендиците.

Туристичките и рекреативни подрачја се идентификувани како закана од голем размер за ЗП, означена со (3) на нумеричката скала.

Комерцијалните и индустриските подрачја не претставуваат закана за ЗП, такашто истата е означена со (0) според нумеричката скала.

Земјоделство и аквакултура

На подрачјето на општина Кавадарци има околу 20.000-25.000 земјоделските семејства. Воглавно локалното население се занимава со сточарство и овоштарство. Во оваа категорија се вклучуваат активности кои се однесуваат на: одгледување и чување на говеда; одгледување на годишни и повеќегодишни култури кои не се користат за добивање на огревно дрво и пулпа; одгледување на насади за добивање на дрво и аквакултура од слатка вода.

1) Одгледувањето и чување на говеда - Одгледувањето и чување на говеда претставува незначителна закана за ЗП. Имено, на предметното подрачје се одгледуваат овци и говеда, но во мал број. Истите се напасуваат во атарите на населените места (Ресава, Бегниште, Дабниште и Бојанчиште), како и од Галишка Река до Полошкиот манастир.

2) Одгледување на годишни и повеќегодишни култури кои не се користат за добивање на огревно дрво и пулпа - Одгледување на годишни и повеќегодишни култури кои не се користат за добивање на огревно дрво и пулпа не претставуваат закана за ЗП. Во оваа категорија влегуваат бавчите во населените места и овоштарниците околу викендиците. Месното население во населените места претежно се занимава со лозарство и употребува големи количини заштитни средства (околу 10kg/ha), па од таму, лозарството претставува умерена закана.

3) Одгледување на насади за добивање на дрво и пулпа - Овие активности не претставуваат закана за ЗП.

4) Аквакултура од слатка вода - Планскиот и организиран риболов нема изразени негативни влијанија врз ихтиофауната. Криволовот кој е присутен во природните езера, но и во вештачките акумулации влијае на намалувањето на рибниот фонд и доведува до нарушување на еколошката рамнотежа, т.е. до редуцирање на популациите на едни, а фаворизирање на популациите на други видови риба. Поради ова производството на риба во рибнички услови е сè поприсутно во Македонија. Во повеќе акумулации во Македонија, што е случај и со Тиквешкото Езеро сè почеста е појавата на кафезното одгледување на риби во кафезни рибнички системи.



С.188 Рибник во Тиквешко езеро

Во водите на Тиквешкото езеро се поставени повеќе од 30 рибници, од кои 15-тина во заливот кај населеното место Ресава. Само 3 рибника се лоцирани во Тиквешкото езеро во делот кој е вклучен во ЗП.

Кафезното одгледување на риби во кафезни рибнички системи претставува умерена закана за ЗП, која бара посебно управување.

Енергија и рударство

Во оваа категорија спаѓаат активности поврзани со црпење на нафта и природен гас, рударството и екстракцијата на минерални сировини и користење на обновливи извори на енергија. Моментално постојат два каменоломи за неметали, кои се лоцирани надвор од ЗП “Тиквеш”.

Посочените активности сеуште не претставуваат закана за ЗП.

Во наредниот период во ЗП “Тиквеш” или во неговата непосредна околина може да се отворат каменоломи или да се постават ветерници, а во тој случај овие активности треба да бидат под континуиран мониторинг и надзор, затоа што ќе имаат одредено негативно влијание врз ЗП.

Коридори за транспорт и услуги

1) Патна инфраструктура - Изградбата на патната инфраструктура претставува незначителна закана за ЗП, такашто истата е означена со (1) во нумеричката скала и истата бара посебно управување.

Во ЗП “Тиквеш”, како и во неговата непосредна околина патната инфраструктура е слабо развиена. Единствено до населените места Бегниште, Ресава и Бојанчиште водат асфалтни патишта, а планински патишта за теренско возило, има пробиерно до населените места Галиште и Праведник.



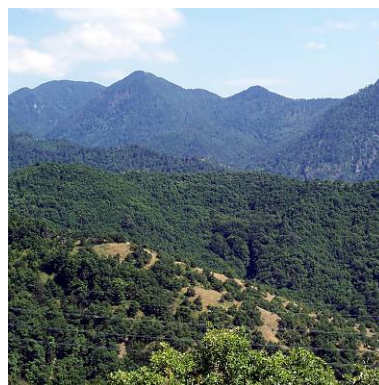
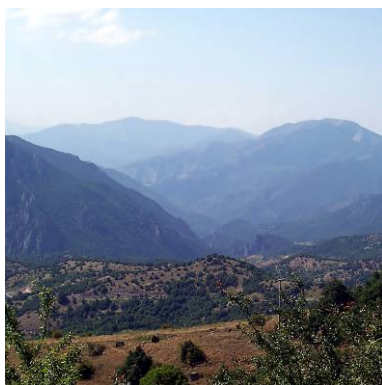
Сл.189 Патна инфраструктура во населените места околу ЗП “Тиквеш”

Во иднина се планира изградба на пат до Полошкиот манастир, а изградбата на пристапните патишта до идните хидроцентрали Чебрен и Галиште, може да бидат сериозна закана за заштитеното подрачје и бара голема претпазливост и певземање мерки за ублажување.

2) Далеководи и предаватели - Врз интегритетот на ЗП “Тиквеш” влијание имаат далеководите, предавателите и базните станици за мобилна телефонија. Овие активности вообичаено се пропратени со пробивање на пристапни патишта до локациите каде се поставуваат овие објекти. Со тоа се предизвикува нарушување на изворноста на пределот и се уништуваат и фрагментираат природните живеалишта на растенијата, габите и животните.

Од аспект на електроенергетската инфраструктура, низ заштитеното подрачје не минуваат преносни 110kV водови. Од постојните дистрибутивни водови низ подрачјето минува 35kV далновод Фени-Р’жаново. Планираниот за изградба 400kV вод Дуброво – Битола, за потребите на ХЕ Чебрен и Галиште, минува на самата предлог граница на заштитеното подрачје.

Далеководите и предаватели претставуваат незначителна закана за ЗП.



Сл.190 и 191 Далеководи во ЗП “Тиквеш”

3) Бродски линии и траекторија на летови - Имајќи предвид дека на Тиквешкото Езеро не постои интезивен езерски бродски сообраќај, оваа активност не претставува закана за ЗП Исто така и авионските прелети не претставуваат закана за ЗП “Тиквеш”.

Употреба на биолошки ресурси

Република Македонија во изминатите дваесетина години минуна низ транзиционен период, кој е пропратен со голема рецесија во економијата, со зголемување на невработеноста и пад на стандардот на граѓаните. Ова доведува до зголемена употреба на компонентите на биолошката разновидност (растенија, габи и животни) за комерцијални цели.

1) Ловење и собирањето на животни, растенија и габи - Ловот и собирањето на диви животни претставува закана од голем размер за ЗП “Тиквеш”, така што овие активности бараат интензивно мониторирање и управување.

Од групата на безрбетниците воглавно се собираат полжавите и пеперутките. Од групата на полжавите за лични, но и комерцијални цели се собира шумскиот полжав (*Helix lucorum*). Во населеното место Росоман постои откупна станица, каде се откупуваат полжави со потекло од кавадаречкиот регион и потоа се преработуваат во фабрика во Неготино.



Сл.192 Собрани примероци од шумски полжав

Поедини видови пеперутки, како и ракчето (*Austropotamobius torrentium macedonicus*) се собираат за научни цели и колекционерство.

Во поблиската околина на ЗП “Тиквеш” присутна е појава на собирање копнени желки, пред се видот ридска желка (*Testudo hermanni*) за лични и комерцијални цели.

На просторот на ЗП “Тиквеш” и неговата околина активности спроведува ловечкото друштво “Тиквеш” од Кавадарци, кое стопанисува со 10 ловишта. Ловечкото друштво “Тиквеш” стопанисува со ловиштата: Шешково, Куманичево, Лукар, Мрежичко, Дреново, Росоман, Марена, Ваташа, Кошани и Чемерско.

Постоењето на ловишта, а со тоа дозволен отстрел на диви животни, претставува сериозна закана за фаунистичкиот диверзитет на ЗП “Тиквеш”, посебно за миграторните видови.

Исто така, во ЗП “Тиквеш” и поблиската околина има негативни антропогени активности, кои се манифестираат преку собирање на јајца и младенчина од птици, уништување на местата каде гнездат или престојуваат птиците, како и криволов со стапици. Постои недозволен лов, односно криволов на дива свиња, срна, зајак и куна.

Собирањето на лековити растенија, пред се чаеви (кантарион, мајчина душица и др.) не претставува закана за ЗП.

Од печурките на подрачјето на ЗП “Тиквеш” и неговата околина претежно се собираат обичниот и црниот вргањ, лисичарката, полскот шампињон и др. видови габи.

2) Собирање на дрва и сеча - Собирањето на дрва за огрев и сечата претставуваат закана од голем размер за ЗП.

Со шумите во ЗП “Тиквеш” и неговата околина управува ЈП Македонски Шуми, подружница ШС-Бор од Кавадарци. На посоченото подрачје има појава на илегална сеча на дрва, во близина на викендиците на потегот од Праведничка стена до Галиште. Сите шуми во близина на езерото се загрозени.

За шумско стопанските единици Вишешница, Витачево, Клиново 1 и Клиново 2 изработени се посебни планови за искористување на шумите за период 2013-2017, а стопански сечи се вршат во Вишешница.

Буковите шуми (10%) и мешаните (буково-дабови) шуми не се засегнати, бидејќи е регулирано нивното искористување, а во дабовите шуми е регистрирана илегална и индивидуална сеча. Исто така, постои илегална сеча на фојата при што дрвото се користи за изработка на колци за лозјата. Забележана е илегална сеча и на грипата, голиот човек, црниот и белиот бор.

3) Риболов - Во водите на Тиквешкото Езеро е присутна појава на илегален риболов со користење на недозволен риболовни средства и алати (мрежи, опојни и експлозивни средства). Во водите на Тиквешкото Езеро, посебно во делот кој влегува во границите на ЗП “Тиквеш” на неколку локалитети присутни се дивни риболовци, особено во близина на дивоградбите. Заради обезбедување на опстанокот на рибната фауна на езерото потребно е континуирано следење на сите риболовни активности, како и изречување и спроведување на ригорозни мерки на прекршителите на законот.

Илегалниот риболов претставува умерена закана за ЗП, означена со (2) на нумеричката скала.



Сл.193 Риболов на Тиквешкото езеро

Рекреативни активности и други активности

Во оваа категорија на закани се вбројуваат: превозот на луѓе со чамци и бродови, потоа спортскиот риболов, едукативните пешачки тури низ ЗП, истражувачките активности и др.

На Тиквешкото Езеро пловат околу 400 чамци со кои се превезуваат околу 1000 лица, воглавно заради развој на туризмот. Чамците се сопственост на месното население, кое преку оваа активност обезбедува приходи.



Сл.194 и 195 Чамци на акумулацијата Тиквеш

Овие активности ги вознемируваат животните. Имено појавата на бука од моторите на чамците влијае негативно на орнитофауната, а отпадните масла од чамците, ја загрозува водната фауна пред сè ихтиофауната.

Закана за ЗП претставуваат и сопствениците на викендиците. Тие ги користат викендиците за рекреација и одмор, односно за сместување на туристи или пак често пати за сместување на риболовци.

Исто така, на просторот на ЗП “Тиквеш” на антропогено дејство се изложени пештерите и живиот свет во нив. Позагрозени се сувите и мали пештери со големи влезови, каде за време на летниот период се репродуцираат лилјациите. Во тоа време посети на туристи или било какви други посети (рекреативни или едукативни прошетки, истражувања и сл.) ги вознемирува животните, особено бучавата и палењето на оган. Дополнителна закана како последица на антропогеното дејство се изградбата на вештачки тунели, ходници и секундарни влезови во пештерите, со што се менува циркулацијата на воздухот во нив, а тоа влијае негативно на лилјациите.

Рекреативните активности претставуваат умерена закана за ЗП “Тиквеш”.

Промени на природниот екосистем

Во оваа категорија закани спаќаат пожарите, браните и управување со води и други модификации на екосистемот.

1) Пожари - Во најголем број случаи пожарите се последица на невнимание на човекот. Особено со пожарите страдаат шумските и сувите-тревести екосистеми. Во 1987 година биле забележани пожари на подрачјето на ЗП.

Пожарите се умерена закана за ЗП “Тиквеш”, така што потребно е континуирано следење на антропогените активности во шумските екосистеми.

2) Брани и управување/користење со водите - Во околината на заштитеното подрачје постои акумулацијата Тиквеш а се планираат две нови акумулации Чебрен и Галиште, како и акумулацијата Макарија која се планира да се изгради после 2020 година. Во границите на заштитеното подрачје се предвидува и изградба на четири мали хидроелектрани, наведени претходно, на реките: Дољани, Каменичка река, Блаштица и Галишка река. При планирањето и изградбата на акумулациите и хидроелектраните ќе се изработат Студии за оцена на влијанието врз животната средина и/или Елаборати за заштита на животната средина согласно македонската законска регулатива.



Сл.196 Брана на акумулацијата Тиквеш

Одржувањето на оптимално ниво на водата во акумулацијата Тиквеш има пресудно значење за опстанокот на живиот свет. Појавата на хаварии во системот за одржување/регулирање на нивото на водата во оваа акумулација, може да предизвика зголемување или намалување на водостојот на езерото, што од друга страна тоа претставува закана за живиот свет. Во пролетниот период април-мај најтешко се одржува оптимално нивото на водата. Со изградба на 2 брани (Чебрен и Галиште кои ќе бидат надвор од ЗП) ќе се стабилизира нивото на водата. Потребно е меѓусебно информирање на релевантните институции за периодот кога не треба да има поголемо варирање на нивото на водата (не повеќе од 50 см)

Браните и управување со водните ресурси преставуваат незначителна закана за ЗП. Заканите од ваков вид треба да се следат континуирано бидејќи бараат соодветно управување.

3) Други модификации на екосистемот - Во оваа категорија на закани се вбројуваат зафатите на водите од изворите и планинските потоци и зафати за извлекување на вода од Тиквешкото езеро за наводнување. Овие активности имаат негативно влијание врз биодиверзитетот, посебно на акватичните организми.

Типичен пример за вакви активности е цефководниот систем за извлекување на вода од езерото, поставен пред влезот на ЗП “Тиквеш”. Овој систем се користи за наводнување на лозјата, кои се наоѓаат во непосредна близина. Ваквите активности од една страна го нагдуваат пределот, а од друга страна влијаат негативно на живиот свет на езерото.



Сл.197 Цефководен систем за извлекување вода од Тиквешкото езеро

4) Депонии - Согласно Просторниот план на Република Македонија, просторот североисточно од постојните граници на заштитеното подрачје, односно делот од просторот во новите предлог граници на подрачјето е оценет како простор погоден за лоцирање на регионалната санитарна депонија. Воедно, просторот на границата меѓу општините Кавадарци и Росоман, покрај регионалниот патен правец Р-108, кој минува во близина на заштитеното подрачје, е оценет како погоден за лоцирање на регионалната санитарна депонија на Тиквешката гравитациона зона.

Доколку дојде до изградба на оваа депонија, при изработка на Студијата за оцена на влијание врз животната средина, чија подготовка е законска обрвска, потребно е да се земе предвид заштитеното подрачје и неговата близина,

Инвазивни и други проблематични видови

Во Република Македонија влијанието на инвазивните, пред сè алохтоните видови врз автохтоните видови не е доволно проучено. Од тие причини за ЗП “Тиквеш” постојат малку податоци кои се однесуваат на ова прашање.

Влијанието на инвазивните алохтони видови се манифестира преку заземање на природните живеалишта на автохтоните видови и хибридизација на видовите со интродукција на нов генетски материјал. Последица на ова е намалување на популациите на автохтоните видови со што се предизвуваат пореметувања во екосистемите.

Од животинските видови најголем број на инвазивни видови се среќаваат кај рибите. Во Тиквешкото Езеро е внесен еден инвазивен вид на риба, т.е. американското сомче, кое доминира во езерото и се храни со другите видови риби. Ова доведува до намалување на популациите на некои видови риби и намалување на диверзитетот на ихтиофауната во езерото. Исто така, со внесување на карашот во Тиквешкото Езеро исчезнува автохтониот вид риба попадика.

Инвазивните алохтони видови претставуваат закана од голем размер за биодиверзитетот на ЗП, посебно за ихтиофауната.

Загадување

Загадувањето на животната средина на ЗП “Тиквеш” се манифестира воглавно преку загадувањето на водите, почвите и воздухот.

Во оваа категорија на закани за ЗП се вбројуваат: канализационите отпадните води; отпадни материјали од индустријата и војската, отпадни материјали од земјоделството и шумарството; отпадот и цврстиот отпад и загадувачите кои се пренесуваат преку воздухот.

Сите овие извори на загадување на животната средина претставуваат закана од големи размери за ЗП “Тиквеш”, која треба интензивно да се управува.

Во Тиквешкото Езеро преку Црна Река доаѓаат отпадните води од Пелагонија (Прилеп, Битола, Демир Хисар, Лерин, како и од селските населби). Притоа веројатно се зголемува приливот на хранливи материи (азотни или фосфорни соединенија, или други материи) кои го забрзуваат растот и развитокот на алгите и доаѓа до рапидно намалување на бројот на видови алги во водениот екосистем и масовна доминација на една или мала група видови алги (“воден цвет”), кои силно ги потиснуваат другите видови алги, растенија и животни од екосистемот. Со ваквиот процес на еутрофикација се изменува структурата на биолошките заедници во водените екосистеми.



Сл.198 Еутрофикација на водата на Тиквешкото езеро

Тиквешкото Езеро е загадено и со отпадните води од индустријата, како што се отпадните води од Фени, РЕК Битола и кожарската индустрија во Лерин.

Исто така, водите на Тиквешкото Езеро се загадуваат со отпадните материјали од земјоделството, како што се пестицидите. Во Пелагонија се употребуваат пестициди на земјоделски површини од 150.000 ha.

Во ЗП “Тиквеш” или во неговата околина присутна е појавата на расфрлање на смет со што се нагрдува изгледот на ЗП. Расфрланиот шут при изведување на градежните работи се депонира во водните површини и почвите и претставува закана за биодиверзитетот.

Водата на езерото се загадува и со тешки метали кои влегуваат во езерото преку реката Блашница.

Загадувањето на воздухот на ЗП “Тиквеш” со штетни материи т.н. полутанти доаѓа од прашина која се емитира од Фени и од рудникот Алшар.

Геолошки појави

Вулканите, земјотресите и цунамите не се закана, додека лизгањето на земјиштето преставува незначителна закана за ЗП, која треба да се следи. Појава на лизгање на земјиштето е забележано после браната кај Каменица, а причината за ваквата појава веројатно може да биде изградбата на викендиците покрај брегот на Тиквешкото Езеро.

6. Заклучоци и препораки

6.1 Заклучоци и препораки од тематска област флора и вегетација

- Воспоставување на мониторинг на значајните растителни видови (оние кои се наоѓаат на Светската Црвена листа, Хабитат директивата, македонските и локалните ендемити, како и на некои медитерански растенија кои имаат многу ограничено распространување на територијата на Република Македонија (*Arbutus andrachne*, *Ruta graveolens*, и други).
- Да се спречат секакви активности околу уредувањето на просторот покрај Тиквешкото Езеро, во потесната околина на Полошкиот Манастир каде се наоѓа класичното наоѓалиште на ендемичниот вид *Verbascum macedonicum*.
- Формирање на мини Ботаничка градина на локалитетот Полошки Манастир, каде што *ex-situ* би се одгледувале најзначајните растителни видови од поширокиот простор околу Тиквешкото Езеро, која би претставувала едукативен и значаен туристички објект отворен за посетители.
- Да бидат преземени детални флористички и вегетациски истражувања во рамките на заштитеното подрачје кои треба да дадат комплетна слика за флората на тој простор како и изработка на прецизна вегетациска карта.

6.2 Заклучоци и препораки од тематска област фауна

Значајни локалитети за Водоземците и Влечугите, со препораки за Зонирање на Заштитеното Подрачје

Водни живеалишта

Природните мали водни живеалишта се исклучително значајни за водоземците. Одржувањето на функциите на ваквиот тип на водни живеалишта е огромен предизвик. Овде пред се, се мисли на малите водни биотопи, надвор од системот на Тиквешкото Езеро и Црна Река, кои се дисјунктивно распоредени на територијата на Заштитеното Подрачје или во неговата непосредна околина. Заштитата и подобрувањето на состојбата на постоечките водни живеалишта, вклучително, бари, локви и други типови на темпорални стоечки води е од специјално значење за водоземците како уникатни биотопи за полагање на јајцата и развој на ларвената фаза, во рамките на нивниот животен циклус.

Терестрични живеалишта

При зонирањето на Заштитеното Подрачје “Тиквеш”, од аспект на заштита на водоземците и влечугите, најзначајни се локалитетите кои се вклучени во сливното подрачје на Каменичка Река. Самиот кањон на реката Каменица, претставува рефугиум за поголем број на медитерански видови на водоземци и влечуги како матично подрачје, со оптимални услови за равој на нивните популации.

Локалитетите кои се вклучени во сливните подрачја на Галишка Река и Котурска Река (Котурски Дол), обилуваат со различни типови на природни живеалишта лоцирани на надморски височини од 300 до 1,480 метри надморска височина, што овозможува опстанок и оптимален развој на популациите, не само на претставниците од класата на водоземци (*Amphibia*) на повлажните терени, туку и на претставниците од класата на влечуги (*Reptilia*), на посувите терени. Од друга страна, големиот дијапазон на различни надморски височини и експозиции на терените, овозможува присуство на поголема хетерогеност на херпетофауната, односно присуство на видови со различно зоогеографско потекло, кои населуваат различни типови на природни живеалишта, зонирани во појаси со различна надморска височина.

При исцртувањето на предлог зоните за строга заштита, дадени се оптималните граници на строго заштитените зони, со можност за нивно соодветно редуцирање, во процесот на усогласување на строго заштитените зони, според предлозите од различните тематски области.

Препораки за заштита на птиците

Имајќи ја предвид оригиналната мотивација за прогласување на строгиот природен резерват „Тиквеш“ - големи орнитолошки вредности, посебно по однос на птиците грабливки - за заштита и унапредување на нивните популации се предлагаат следните мерки:

1. Редовен мониторинг на популациите на грабливите птици

Генерално гнездата на грабливите птици и мршојадците се на тешко достапни и скриени места но сепак и таму им се заканува опасност од вознемирување, а постојат и стари податоци за интерес од страна на професионални крадци и препродавачи на јајца и младенчиња. Затоа е потребен редовен мониторинг и чуварска служба во текот на репродуктивниот период.

2. Редовно одржување на хранилиштето за мршојадци на Витачево

Континуираното носење на храна на хранилиштето на Витачево е од есенцијално значење за опстанокот на мршојадците и другите некрофагни видови птици, од две причини. Прво, го минимизира проблемот со недостаток на храна заради намалување на сточниот фонд, и второ, задржувајќи ги птиците на место каде се носи храна од познато потекло, го намалува нивниот радиус на движење и со тоа ја намалува и опасноста да најдат на затруена мрша.

Хранилиштето ќе има и круцијална улога во евентуалната реинтродукција на црниот мршојадец.

Покрај редовната достава на храна, потребно е на хранилиштето да се обезбеди и поило (корито) кое птиците интензивно ќе го користат, и истото да биде оградено.

3. Строга контрола на ловот во околината на заштитеното подрачје и целосно сузбивање на криволовот во границите на заштитеното подрачје

Криволовот покрај тоа што се спроведува со ловечко оружје, во голема мера заради добивање на месо или крзно, се спроведува и со други забранети методи, пред се примки и отровни мамки, кои се неселективни по однос на пленот. Насочен е главно кон срни и диви свињи, но и зајци и куни. За негово сузбивање потребна е контрола првенствено на чамците кои излегуваат од заштитеното подрачје, но и на пристапните патишта кои навлегуваат во истото. Се очекува позитивни резултати да даде и пребарувањето на патеките за примки, но тоа е скапа методологија чии резултати зависат директно од вложениот напор, односно средства.

4. Спроведување на систем на компензација на штети заради намалување на конфликтот помеѓу сточарите и предаторите

Формирање на наменско стадо овци (иницијална минимална големина од 200 глави, заради обезбедување на финансиска самоодржливост) со намена за развој на компензаторска политика за сточарите чии стада страдаат од крупни ѕверови, првенствено волци. Постојат повеќе пристапи, од глава за глава, до однапред одреден максимален број овци по сточар годишно, за да се избегне манипулација. Дополнителна предност на оваа методологија е што може да обезбеди и извор на храна за хранилиштето (од убиените овци, но и со колење по потреба), а на тој начин и да ги отстрани потенцијалните мрши на кои сточарите евентуално би поставиле отров.

5. Спроведување на редовна контрола на поблиското опкружување на заштитеното подрачје заради спречување на користење на отровни мамки

Преку мониторинг на движењата на некрофагните видови птици, пред се гаврани, и комуникација за со сточарите за предизвиканите штети од волци, поблиското подрачје на резерватот треба да биде постојано проверувано за постоење на трупови од домашни животни, на кои би можел да биде поставен отров. Лоцираните трупови би требало да се собираат или неутрализираат согласно законот за нуспроизводи од животинско потекло.

6. Зabrana за користење на рибарски мрежи во границите на заштитеното подрачје (потенцијална закана за орелот рибар)

Рибарските мрежи поставени во границите на заштитеното подрачје можат да доведат до заплеткување на некои единки птици, пред се корморани, нуркачи, но и орел рибар и нивно угинување. Исто така, голем број фрагменти од искинатите мрежи се акумулираат по бреговите на езерото, што може да доведе до заплеткување на други видови птици (чапји, египетски мршојадец) кои ги проверуваат истите за храна (риби), или до нивно ненамерно конзумирање, кое има фатални последици.

7. Воспоставување на систем на одржливо стопанисување со шумите, пред се зачувување на териториите по стари шуми, заради гнездење на некои видови.

Некои видови птици, првенствено малиот орел кликач и црната луња во голема мерка бенефицираат од одржливо и селективно стопанисување со шумите, во кое се оставаат стари стебла и се избегнува вознемирување (сеча) во гнездовиот период. Вака управуваните шуми нудат одлични услови и за зголемување на популациите на други шумски видови.

8. Формирање на информативен центар

Во улога на информирање на посетителите, но и место на кое може да се собираат информации за проблемите во подрачјето. Треба да биде поставен на фреквентно место, или на почетокот на заштитеното подрачје на брегот на Тиквешкото Езеро, или во близина на хранилиштето на Витачево.

9. Спроведување на едукативна кампања за намалување на употребата на отрови како мерка за контрола на предатори

Едукативната кампања мора да се спроведува постојано, како во информативниот центар така и директно помеѓу сточарите и ловците. Треба да биде објаснет синџирот на исхрана и зависноста на птиците од угинатите домашни животни и чувствителноста на отрови. Треба да се презентираат алтернативни методи за заштита на стадата.

10. Отпочнување на програма за зајакнување на популацијата на белоглавиот мршојадец (2015 -) и реинтродукција на црниот мршојадец (2020 -).

Програмата би започнала по отстранување на најглавните закани, што би било докажано преку континуиран раст на бројноста на белоглавите мршојадци. Може да се покаже потребно внесување на птици од други извори (центри за одгледување), додека црни мршојадци би се обезбедиле преку европската програма за размножување во заробеништво.

11. Предложени коридори за набљудување како би се избегнало вознемирувањето на птиците на гнездата

Бидејќи сите предходно наведени локалитети на гнезда и колонии воглавно се на падините од двата брега на езерото, генерално мониторинг на сите локалитети, при што не би се вознемирувале птиците, најдобро е да се извршува од езерото односно од водната површина. Воедно тоа е и најлесен начин затоа што со користење на пловен објект многу лесно се доаѓа до сите позиции поволни за

мониторинг. Растојанието од водената линија на езерото до најблиското гнездо е не помала од 600 метри така да во ниеден случај не би требало да дојде до вознемирување на птиците. Нормално за ваков начин на мониторинг потребни се добри оптички уреди кои што ќе го овозможат мониторингот.

Освен по воден пат постои можност безбедно да се набљудуваат дел од колониите и гнездечките места и по копнен пат.

Пристап до повољно место за мониторинг на колонијата на Праведничка стена и дел од колонијата во Каменица има преку село Ресава, покрај лозовата плантажа „Сува гора“, од каде што постои земјен пат кој што се симнува до езерото на самиот почеток од заштитената зона.

За панорамско набљудување на речиси целата површина на заштитената зона но исто така и за мониторинг на колонијата на Куманичевската карпа, постои копнен пристап кој води од висорамнината Витачево, преку селото Бојанчиште па продолжува по земјен пат до селото Куманичево. Оттука се искачува до врвот наречен Сокол од каде евозможен мониторинг на колонијата на Куманичево но и комплетен преглед на прелетот на сите грабливи птици и мршојадци кои што се движат по територијата на заштитената зона.

Исто така од селото Бојанчиште во друг правец по земјен пат се слегува до вливот на реката Блашница, од каде по кратко пешачење по брегот на езерото се доаѓа до место погодно за мониторинг на колонијата на локалитетот Врапче.

Сите овие копнени приоди се доволно оддалечени од сите гнездечки локалитети така што се безбедни за изведување на мониторинг.

Мора да се нагласи дека копнените приоди заради квалитетот на земјениот пат се достапни само во летниот период, односно при суво и стабилно време.

Спроведувањето на овие мерки во голема мера ќе придонесе и кон заштита на поголем број видови птици кои нема да бидат во фокусот на активностите, но ќе бенифицираат од преземените активности. Дополнително, придобивките ќе се почувствуваат и врз другите групи, посебно цицачите.

Во однос на водните птици, активностите за подобрување на нивниот хабитат во рамките на постојните граници на заштитеното подрачје се доста ограничени. Самата клисура не може да се прошири за да обезбеди побезбеден бродски сообраќај и помало вознемирување на водните птици. Од друга страна, стрмните падини (карпи) не може да се променат во мочуришен брег, кој е попривлечен за зимување на водните птици. Сепак, може да се препорачаат некои подобрувања, како во централната зона на заштитеното подрачје, така и во непосредниот поширок предел околу езерото.

Се чини дека главниот проблем на Тиквешкото Езеро е недостатокот на извори на храна погодни за стратегијата на барање храна на водните птици (Гуилемајн ет.ал. 2002) поради неправилни флукуации на нивото на водата во езерото. Заедно со раководството на Хидроелектричната централа, може да се најдат решенија за подобрување на контролата на нивото на водата. Покрај тоа, може да се предложи преобликување на некои делови од пониската зона на брегот кон попогодни хабитати за птиците.

Помеѓу малиот број на тука евидентирани видови на водни птици кои зимуваат, Цуцулестиот нуркач (*Podiceps cristatus*) може да се издвои како показател на ефективна заштита на Пилот-заштитеното подрачје. Цуцулестиот нуркач е присутен во зима на Тиквешкото Езеро со проценета бројност од 100 единки, што е доволно за детектирање на промени во присутноста и трендовите. Тој е исто така погоден и како показател за риби како извор на храна.

Долгорочно следење на видовите на водни птици треба да се врши од страна на идното раководно тело на заштитеното подрачје во согласност со меѓународно организирани пристапи и техники за следење на водни птици (IWC, Делани 2005, ЕЕА 2007, Воришек ет.ал. 2008). Долгорочната програма на следење

треба да ја опфаќа целата површина на езерото која се користи од птиците, без оглед на границите на заштитеното подрачје.

Изводливоста на дополнителни пребројувања во средина на зимскиот период и распоредот на периоди на следење во други годишни времиња треба да се договорат по пробните периоди октомври-ноември-декември и доцен февруари-март-ран април. Тиквешкото Езеро е веројатно поважно како собиралиште во текот на пролетната миграција на водните птици (Арзел ет.ал. 2006), отколку како место за зимување.

Препораки за заштита на цицачите

Во рамките на територијата на заштитеното подрачје “Тиквеш”, регистрирани се седум пештери (Врело Зелен Извор, Арамиска Пештера, Чулеица, Водна Пештера, Галичка Пештера, Темна Пештера и Пештера со Црква).

Пештерите како природно живеалиште за бројни реликтни и ендемични видови на без’рбетници, како и засолниште за лилјациите кои се под строга законска заштита и глобално засегнати видови, се вклучени како приоритетен тип на живеалиште во Анекс I од Директивата за живеалишта, но единствено оние пештери кои не се отворени за јавноста. Затоа, заштитата на пештерите треба да биде една од главните цели на идното раководно тело на заштитеното подрачје “Тиквеш”.

Сите пештери во заштитеното подрачје, особено пештерите со големи колонии на лилјаци, како што е Арамиската Пештера и пештерата Чулеица, треба да бидат строго заштитени со посебен статус.

- Сите пештери со регистрирани колонии на лилјаци кои хибернираат или се размножуваат треба да бидат заштитени со закон. Треба да се утврди кои активности се дозволени, а кои се строго забранети во и околу пештерите, и истите да се стават под строга контрола. Сите потенцијални посетители на пештерите со лилјаци треба да бидат запознаени со овие правила, и да имаат можност да ги прочитаат на табла на влезот од пештерата.
- Треба да се врши мониторирање на лилјациите и нивните колонии.
- Треба да се спроведе широка кампања за едукација на јавноста за статусот на закана на лилјациите и да се укаже на корисноста на лилјациите како непријатели на штетните инсекти во земјоделието и шумарството, како и на други инсекти кои се штетни за луѓето и добитокот.
- Посетите на пештерите со колонии на лилјаци треба да бидат ограничени. Доколку таквите посети се неопходни, треба да се вршат без врева, оган, чад или други активности кои би можеле да ги вознемират животните.
- Влезовите на пештерите треба редовно да се чистат од грмушки и гранки, за да се обезбеди лесен лет на лилјациите во и надвор од пештерите. Ова се препорачува единствено за пештерите со мали и тесни влезови.
- Треба да се избегнува промена на циркулацијата на воздухот во пештерите, која најчесто е резултат на изградба на вештачки тунели, галерии и споредни влезови. Во некои случаи, тоа може да создаде проев во пештерите, да ги направи суви и студени, и да ги избрка колониите на лилјаци.
- Спелеолозите, скелециите кои пренесуваат и шетаат туристи, како и посетителите на пештерите, треба да бидат советувани да ги избегнуваат пештерите со колонии на лилјаци во текот на сезоните на хибернација и размножување.

6.3 Заклучоци и препораки од тематска област социо економски аспекти

Кога се зборува за заштита на животната средина во заштитеното подрачје, мора да се земат предвид антропогените влијанија. Бидејќи многу од овие влијанија настануваат како резултат на традиционалните постапки во врска со употребата на природните ресурси, потребно е да се направи анализа на социо-економските активности, по пат на социо-економска анкета. Анкетата беше спроведена во месеците март и април, 2010 година во 4 села кои се наоѓаат во околината на заштитеното подрачје, а имаат постојани жители, а социоекономските карактеристики беа анализирани во 13 села. Во постоечките граници на заштитеното подрачје нема ниту едно населено место, а во предложените граници со оваа студија влегува само селото Галиште кое е целосно иселено.

За анализа на културните вредности на заштитеното подрачје беа користени литературни податоци и теренски истражувања. Според литературните податоци, во истражуваното подрачје регистрирани се повеќе од 80 археолошки локалитети и наоди од различни времиња (бронзено, римско, раноантичко, доцноантичко, старохристијанско време и среден век). Во заштитеното подрачје и во неговата околина регистрирани се дваесетина цркви и манастири. Секако најзначаен е Полошкиот Манастир (Св. Ѓоргија) кој е изграден во XIV век и пештерската црква Св. Лазар.

Селата Кошани, Галиште, Гарниково, Драгожељ, Клиново, Праведник и Драдња се скоро целосно иселени или има по неколку жители претежно пензионери, додека во поголемите села, особено селата Бегниште и Ресава бројот на жители и членовите по семејствата е поголем. Мажите се главните заработувачи за нивните семејства, додека пак жените имаат потрадиционални улоги во смисла на воспитување на децата и домаќинство, што претставува ситуација за која нема показатели дека би се сменила во блиска иднина.

Најголем процент (62%) од локалното население има завршено основно образование, невработеноста кај населението е застапена кај 55% од испитаниците, а кај 33% од семејствата има по еден вработен. Главно, извор на приходи во домаќинствата се земјоделие (сточарство и лозарство) – 39%, плата (20%) и пензии (28%).

Анализата на податоците собрани на терен покажуваат дека главно населението се занимава со лозарство и сточарство. Повеќе од половината од населението не знае што е тоа органско земјоделие, а само 3% од локалното население е заинтересирано, но не практикува органско земјоделие.

Патната инфраструктура во заштитеното подрачје е слабо развиена. Локални асфалтирани патишта кои се во доста лоша состојба има до селата Ресава, Бегниште, Дабниште и Бојанчиште, како и до браната и ХЕ Тиквеш. До другите села се стигнува само по земјени колски патишта со теренски возила или пеш. Во заштитеното подрачје има развиено патна инфраструктура за потребите на шумското стопанство Бор од Кавадарци во вид на шумски земјани патишта. Северно од заштитеното подрачје минува предвидениот за изградба магистрален патен правец М-7 (АЛ-Блато-Дебар-Кичево-Прилеп-Кавадарци-лаковица-М-6). Источно од планскиот опфат минува регионалниот патен правец Р-108 (Росоман - врска со Р-106 – Кавадарци – Мушов гроб – врска со Р-109).

Населените места имаат инфраструктура за снабдување со електрична енергија и вода и телефон, додека канализација има само во Ресава и Бегниште. Собирањето на отпад не е организирано во ниту едно село и постојат повеќе диви депонии.

Во селата нема амбуланта, а училиште за основно образование има само во Бегниште. Кај поголем број на села има продавници, а угостителски објекти (ресторан со рибник) има само во Дабниште.

Во непосредна близина на заштитеното подрачје на изградена е една брана Тиквеш, а во Просторниот План на РМ се планираат уште две брани (Чебрени и Галиште) и акумулацијата Макарија.

Во границите на заштитеното подрачје се предвидува и изградба на четири мали хидроелектрани на реката Дољани; на реката Каменица, на реката Блаштица и на Галишка река.

Економските иницијативи како лов и собирање на полжави се застапени кај локалното население, како за сопствена употреба, така и за остварување на дополнителен приход.

Риболовот е многу застапен на Тиквешкото езеро. Покрај спортските риболовци кои ловат со дозвола на приватниот концесионер Селекта, евидентирани се голем број случаи на рибокрадство кај локалното население на Ресава и Бегниште и дивоизградените колиби на брегот од акумулацијата. Рибокрадците ловат на недозволен начин со поставување мрежи во езерото и користење на експлозивни средства. Од разбирливи причини, не постојат официјални податоци за количината на уловена риба на ваков начин. Неофицијално, податоците зборуваат за просечен улов од 10 kg на 20 m долга мрежа. Вакви мрежи има поставено скоро низ целата акумулација, особено околу дивите викендици. Како и да е, годишниот улов е над 200 тони риба, најмногу црвенперка, крап, сом и плашица, а помалку скобус и попадика.

Најголем процент (98%) од локалното население користи дрва за огрев кои ги набавува од ЈП Македонски Шуми или ги сече од сопствени кории.

Половината од испитаниците не ги познава границите на заштитеното подрачје. Околу 30% од испитаниците не знаат кои се дозволени активности во заштитеното подрачје, а исто толкав процент сметаат дека е дозволено само спорт и рекреација. Од направената анкета кај населението, се забележува дека 79% сметаат дека има нелегални активности во заштитеното подрачје. Повеќе од половината испитаници сметаат дека казните за нелегалните активности се спроведуваат.

Што се однесува до актуелниот управувач со заштитеното подрачје, локалното население во голем % (58%) смета дека концесионерот на рибниот фонд Селекта е и управувач со заштитеното подрачје. Мислењето за иден управувач кај локалното население е дека тоа треба да биде ЈП Водостопанство (43%) или општина Кавадарци (33%).

Капацитетите за туризам и рекреација кои се достапни за посетителите на ЗП “Тиквеш”, се многу оскудни. Единствен објект кој може да понуди сместување и храна е рибникот во с. Дабниште. Покрај тоа, изградените викендици надвор од заштитената зона во викенд населбите Брушани, Ресава, Модра Стена, Брана и Голеш претставуваат добар капацитет за развој на одржлив туризам, но секако за тоа треба да се инвестира во надградба на постоечката инфраструктура (водовод, канализација, организирано собирање на отпад и сл.).

Анкетата кај локалното население покажа дека 64% од локалното население знае што е одржлив/селски туризам и кај 88% од населението има интерес за развој на ваков тип туризам, но секако за тоа треба да се исполнат некои предуслови од инфраструктурен карактер за што имаат потреба од финансиска помош.

Локалното население кое живее во близина на заштитеното подрачје во голем процент (70%) е информирано дека Тиквеш е заштитено подрачје и смета дека треба да биде заштитено.

Анкетата покажа дека половина од локалното население изразува спремност за поддршка на мерките за заштита на подрачјето, а 30% не знае како да го направи тоа.

Влијанија врз животната средина

Главните влијанија врз животната средина во Заштитеното Подрачје СПР “Тиквеш” потекнуваат од следните сектори:

- изградбата на патна инфраструктура
- комерцијалните, туристички и рекреативни активности преку несоодветно отстранување на отпадот, непостоење на третман на отпадни води, користење на чамци на моторен погон
- дивоградби во заштитената зона
- лов, криволов и собирање на полжави
- рибокрадство и кафезно одлгедување на риби
- инвазивни алохтони видови (америчко сомче)
- илегална сеча на дабови дрва за огрев и фоја за лозовите насади
- пожари
- вознемирување на животните
- загадување на водата од отпадните води од индустријата и земјоделството во Пелагонија и Тиквешкото езеро (пестициди и тешки метали)

Идни активности

Покрај проектите кои се реализирани од страна на Невладината организација „Фонд за Дивата Флора и Фауна“ во идниот период треба да се продолжи со поинтензивни активности за подигање на јавната свест за културното и природното наследство на подрачјето. Идниот управувач треба да посвети внимание на следните активности:

- обуки и градење на капацитети за локалното население за развој на одржлив селски туризам и набљудување на птици
- кампања за подигање на јавната свест за значењето на природното и културното богатство во регионот
- проекти за спречување на активности за вознемирување на птиците и другите диви животни
- изнаоѓање механизми за спречување на криволов, рибокрадство и илегална сеча на дрва
- информирање на локалното население и заинтересираните страни за забранетите и дозволените активности во различните зони на заштита
- контролирана урбанизација и спречување на градба на викендици во строго заштитените зони
- надградба на постоечката инфраструктура во селата кои се наоѓаат околу заштитеното подрачје
- решавање на проблемите со спроведената експропријација

Се очекува овие мерки да имаат позитивни ефекти врз регионот како целина и особено врз имплементацијата на заштитните режими во ЗП “Тиквеш”.

Сегашно и идно управување со Заштитеното Подрачје

Локалното население е информирано околу заштитата на подрачјето и во голем процент е спремно да ги поддржи идните мерки за заштита кои ќе ги спроведува идниот управувач.

Сегашната состојба со управувањето на заштитеното подрачје СПР “Тиквеш” не е добра бидејќи има доста преклопувања помеѓу ингеренциите на МЖСПП, МЗШВ, ЈП Водостопанство, и концесионерот на рибниот фонд приватната компанија – Селекта. Ваквото мешање на ингеренциите нема да доведе до подобрување во управувањето, па затоа решението треба да се бара во еден главен управувач кој ќе биде со доволно човечки ресурси и добра организациска поставеност и капацитет. Како и да е идниот управувач мора да воспостави

одлична соработка со сите заинтересирани страни заради успешно спроведување на мерките за заштита при идното управување со заштитеното подрачје.

Што се однесува до статусот на заштита, тимот вклучен во изработката на оваа студија предлага промена на категоријата Строг Природен Резерват во категорија Споменик на природата и одредени промени на постоечките граници. При предлог-зонирањето на подрачјето, тимот покрај природните и културните вредности ги имаше предвид и социо-економските потреби на локалното население и другите заинтересирани страни.

7. Вид на Категорија за заштита

7.1 Сегашен статус

Оригиналната интенција на IUCN системот на Категории на заштитени подрачја е да креира јасно разбирливи заштитени подрачја, како на национално ниво, така и помеѓу две или повеќе земји.

Утврдените категории се признаени од меѓународни тела, како што се Обединетите нации, и од страна на голем број влади како глобален стандард за дефинирање и прогласување на заштитени подрачја. Како такви, овие категории се во растечки број инкорпорирани во националните легислативи. Програмата за работа на Конвенцијата за биолошка разновидност (CBD), за заштитени подрачја “признава само еден меѓународен систем за класификација на заштитените подрачја, заради придобивката од обезбедувањето на информации кои се компатибилни за различни земји и региони”.

Сегашниот статус на заштитеното подрачје “Тиквеш” припаѓа на Категоријата Ia „Строг природен резерват“, која е дефинирана како строго заштитено подрачје за заштита на биолошката разновидност, како и на геолошките/геоморфолошки појави, каде што влегување на посетители, искористувањето на ресурси и било какви влијанија се строго контролирани и ограничени, заради постигнување на целите на заштита. Ваквите заштитени подрачја служат како незаменливи референтни подрачја за научни истражувања и мониторинг.

Примарна цел на управувањето со строг природен резерват е: Да се заштитат регионалните, националните или глобално исклучително екосистеми, видови (појави или здружувања) и/или особеностите на геолошка разновидност: овие особености биле формирани во најголем дел или целосно како резултат на природни сили, без влијание на човекот и се подложни на деградација или уништување дури и со блага форма на човеково влијание.

На кој начин е поврзана целта на управување со категоријата на заштитено подрачје: Изборот на категоријата на заштитено подрачје, треба да се темели на примарната цела на управување со заштитеното подрачје. Примарната цел на управувањето треба да се однесува на најмалку три четвртини од територијата на заштитеното подрачје.

Особености кои ја дефинираат примарната цел на управување со строг природен резерват се:

- **Управување за заштита:** Одржување на интегритетот на екосистемите; почитување на еколошките процеси и природниот режим; сведување на човечката интервенција на минимум.
- **Јавно управување:** Забранет пристап на јавноста.
- **Социо-економски развој и користење на природните ресурси:** Исклучување на користењето на природните ресурси..
- **Истражувања и мониторинг:** Подржување на активности за научни истражувања и мониторинг.

Македонскиот закон за заштита на природата (Службен весник на РМ бр. 67/2004) е изготвен врз основа на критериумите на IUCN. Тој вклучува шест категории на заштитени подрачја, и тоа:

II.3.1. Категории на заштитени подрачја, Категоризација на заштитени подрачја

Член 66

(1) Категории на заштитени подрачја во смисла на овој закон се:

1. Строг природен резерват;
2. Национален Парк;
3. Споменик на природата;

4. Парк на природата;
5. Заштитен предел;
6. Повеќенаменско подрачје.

Во согласност со Македонскиот закон за заштита на природата, Категоријата 1, „Строг природен резерват“ треба да ги исполнува следниве критериуми и цели:

II 3.1.1. Строг природен резерват

Член 68

1) Строг природен резерват е подрачје кое поради своите значајни или карактеристични екосистеми, геолошки или физичко-географски карактеристики и/или видови, како и изворно сочувана дивина, стекнува статус на природно наследство, првенствено заради спроведување на научни истражувања или мониторинг на заштитата.

2) Пространоста на подрачјето на строгиот природен резерват обезбедува интегритет и остварување на целите поради кои го стекнало статусот на природно наследство.

3) Зачувувањето на биолошката разновидност во рамките на строгиот природен резерват се постигнува преку заштита, без било какво влијание врз природните процеси во живеалиштата или популациите на видовите.

План за управување со Строг природен резерват

Член 69

За управување со строгиот природен резерват, органот на државната администрација надлежен за вршење на работите од областа на заштита на природата, го задолжува надлежниот орган за вршење на стручни работи од областа на заштита на природата, да изработи план за управување со строгиот природен резерват.

Начин на управување со строг природен резерват

Член 70

Со строгиот природен резерват се управува на начин со кој се обезбедува:

- 1) зачувување на живеалиштата, екосистемите и видовите во природна состојба;
- 2) одржување на генетските ресурси во динамична и еволутивна состојба;
- 3) одржување на природно воспоставените еколошки процеси;
- 4) заштита на структурните пределски карактеристики;
- 5) заштита на автентичната природа заради научни истражувања, мониторинг или образовни цели;
- 6) намалување на нарушувањата во природата преку внимателно планирање и спроведување на научни истражувања и други дозволени активности;
- 7) ограничување на пристап на јавноста.

Забранети активности во строг природен резерват

Член 71

1) Во строгиот природен резерват забрането е превземање на активности, освен за:

1. заштита и контрола во строгиот природен резерват;
2. студиски посети во функција на реализирање на научни истражувања;
3. движење на луѓе по утврдени патеки за образовни цели;
4. колекционирање на семе и семенски материјал, диви растенија, габи и животни заради научни истражувања, како и заради обновување на популациите на други подрачја, на начин и во период кога нема да предизвикаат нарушување на екосистемот.

2) Министерот кој раководи со органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на заштита на природата, издава дозвола за спроведување на активностите од став (1) точки 2, 3, и 4 на овој член.

7.1.1. Режим на Заштита со предлог нова категорија

Оригиналната интенција на IUCN системот на Категории на Заштитени Подрачја е да креира јасно разбирливи заштитени подрачја, како на национално ниво, така помеѓу две или повеќе земји.

Утврдените категории се признаени од меѓународни тела како што се Обединетите Нации и од страна на голем број национални влади како глобален стандард за дефинирање и прогласување на Заштитени Подрачја. Како такви, овие категории се во растечки број инкорпорирани во националните легислативи.

Програмата за работа на Конвенцијата за Биолошка Разновидност (CBD) за Заштитените Подрачја „признава само еден меѓународен систем на класификација на заштитените подрачја, заради бенефитот од добивање на информации кои се компатибилни за различни земји и региони“.

Во согласност со IUCN критериумите презентирани погоре, спецификациите во Македонскиот Закон за Заштита на Природата, како и анализите направени од наша страна, Заштитеното Подрачје “Тиквеш” ниту од далеку не ја исполнува својата Примарна Цел на Заштита/Управување во Категоријата на Строг Природен Резерват. Идната Категорија што ќе биде прогласена треба да биде предложена врз основа на концептот за Примарна Цел на Заштита/Управување. Утврдувањето на Примарната Цел на Заштита/Управување не значи дека останатите вредности не се значајни, затоа што скоро секое заштитено подрачје има повеќекратни вредности.

Сегашниот статус на заштитеното подрачје како “строг природен резерват” е неодржлив. Всушност, самата големина на заштитеното подрачје, неговата во одделни делови силна антропогенизација (викенд куќички), експлоатацијата на шумскиот фонд и сл. го оневозможуваат задржувањето на ваквиот статус.

Експертскиот тим вклучен во изработката на оваа студија врз основа на направената анализа и валоризација на природните и културните вредности на заштитеното подрачје предлага промена на постоечкиот статус на заштита – I категорија Строг Природен Резерват во III категорија на заштита - Споменик на Природата, според IUCN категоризацијата и Законот за заштита на природата (“Службен весник на РМ” бр.67/2004, 14/2006, 84/2007 и 35/2010). Ваквиот став на тимот се темели врз основа на деградацијата на екосистемите кои се среќаваат во некои делови од заштитеното подрачје, значителната урбанизација во подрачјето, како и силната еутрофикација на водниот екосистем која придонесува кон уништување на природните вредности на подрачјето.

7.1.2. Предлог за измена на постоечките граници и опис на Предлог-гранлицата на заштитеното подрачје Тиквеш

Што се однесува до постоечките граници на заштитеното подрачје, опишани во второто поглавје од оваа студија, експертскиот тим врз основа на добиените сознанија од различните тематски области и особено од орнитолошки аспект, при изработката на оваа студија направи предлог за изменување на границите. Описот на предложените граници е даден подолу.

Проширувањето кон север (кон с. Грбавец и с. Драдња) се предлага заради фантастичната долина на река Дреновица во нејзиниот горен тек, каде до пред некоја година биле присутни глобално загрозувани египетски мршојадци (најмалку една двојка), а се среќава и малиот орел кликач (веројатно една двојка гнезди, севкупната МК популација е под 10 двојки). На запад границата е проширена да опфати поголем дел од Галишка Река (фантастичен геоморфолошки комплекс), а и да остави поголема тампон зона при возможно пробивање на пат за идната брана

„Галиште“. Кон југ границата е проширена да го опфати комплексот Чатино, исто така интересен и историски значаен локалитет од орнитолошки аспект и потенцијално гнездилиште доколку дојде до пораст на колонијата на белоглави мршојадци. На запад границата е малку проширена во близина на хранилиштето за мршојадци за да обезбеди поголема тампон зона и мир, и да обезбеди можности за развој на туризам (набљудување на птици како извор на приходи за идниот управувач).

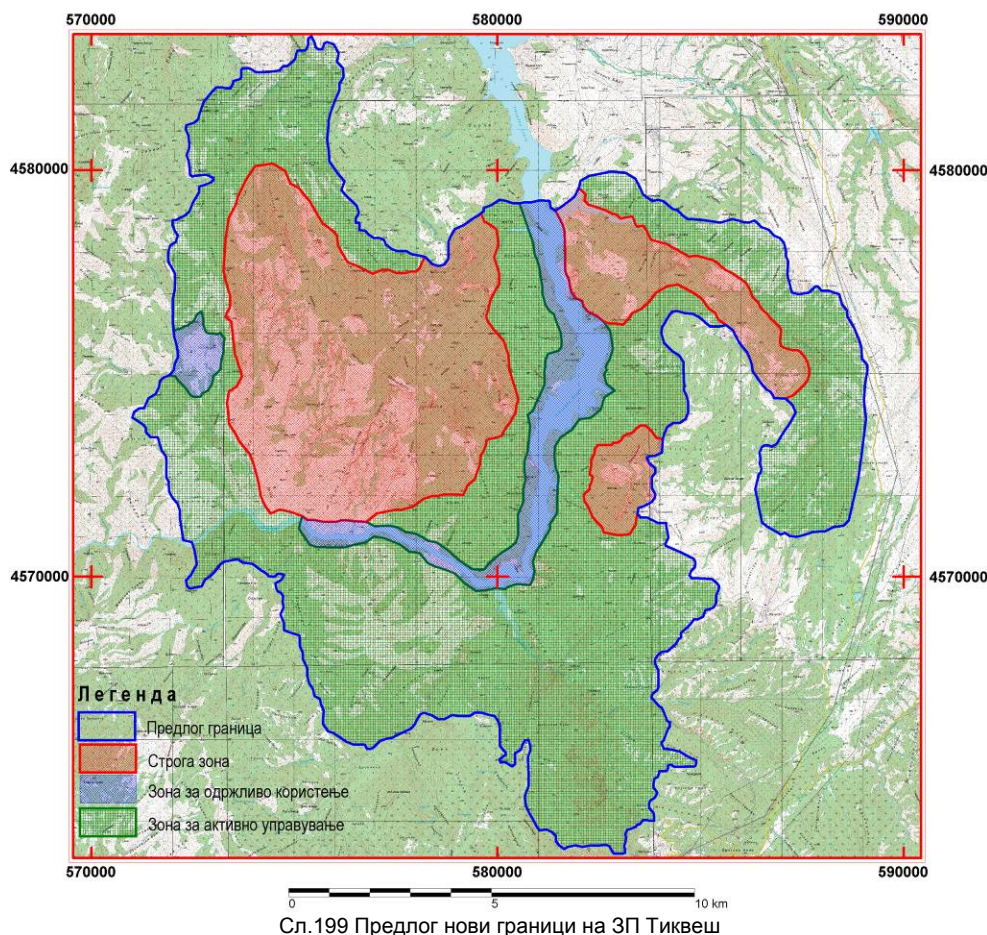
Иако предложените граници се широки, просторот е практично ненаселен, со само мал број непостојани жители, но е под силен притисок заради кражба на дрва за огрев и криволов. Од човековите традиционални активности присутно е само екстензивно сточарството, можеби малку и пчеларство, што не е во конфликт со целите на заштитата.

Границата на подрачјето започнува од брегот на Тиквешкото Езеро на дното на сртот Гарван од каде што води во западен правец по безимен дол во должина од околу 460 метри до местото на спојувањето со друг дол по којшто границата продолжува да води во југозападен правец до висинската точка од 703 м. Од тука границата се протега на југ према месноста Праведник и избива на тригонометриската точка (во натамошниот текст т.т) со кота од 762 м. Од ова место границата се протега на запад, се издига на Црни Врв (891 м) а потоа на на т.т со кота од 998 м кај месноста Тетени Кошарци. Одовде границата се протега на северозапад и води по земјен пат а потоа по коњска патека до месноста Шипковец од каде што продолжува да води на северозапад до месноста Руен. Оттука границата се спушта по суводолицата што води према месноста Присоите, ја сече реката Дреновица и води до месноста Млакот. Оттука границата се издига према месноста Стената, минува по северниот дел од гребенот и се спушта до дното на сувиот дол а потоа води према висинската точка од 525 м кај месноста Димитров Враменик и се спушта на дното на суводолицата. Одовде границата го менува правецот и се протега кон југозапад према месноста Русинови Нивја од каде што води спротиводно по долот до месноста Бадево Гумно од каде што се издига и избива на возвишението Средње (1131 м). Одовде границата се спушта во јужен правец по сртот на Средње до дното на реката Дреновица а потоа се издига на возвишението Гармиш (1063 м) па на врвот Трепетија Глава (1211 м). Оттука границата се спушта на висинската точка од 1177 м и понатаму на југ на висинската точка од 1067 м кај месноста Подец. Одовде границата продолжува да се протега на југ спуштајќи се до дното од Галнишка Река којашто продолжува да ја прати до местото каде што во неа се слива Ристовата Река. Од ова место границата се протега на југозапад и се издига на т.т со кота од 837 м а потоа на висинската точка од 936 м од каде што се спушта во почетниот дел од сувиот дол. Оттука границата го менува правецот и води кон југоисток низ месноста Љупче до висинската точка од 848 м, потоа води низ висинската точка од 786 м кај месноста Билото и се спушта на дното на Црна Река јужно од месноста Црквеште. Тука границата ја минува реката Црна и се издига на возвишението Неделка (845 м), каде што остро свртува и води на североисток према месноста Варелова Тумба (т.т. со кота од 769 м и висинската точка од 688 м) од каде што се спушта во потокот Црвена Вода. Оттука границата го менува правецот и се протега на југ и води спротиводно по безимен поток, десен крак на Црвена Вода, минува низ месноста Голем Драгуж, потоа води на југоисток по суводолицата што се слива во потокот Дошница. Тука границата го менува правецот и се протега на североисток низводно по потокот Дошница, минува низ месноста Грковите Ниви и кај месноста Крушка остро свртува и води по суводолицата на исток, минува крај шумската кука кај Клиново и избива на Попарничка (928 м). Тука краницата го менува правецот и води кон југ до месноста Ржаново каде што полукружно свива, го заобиколува Дебели Бор (1214 м) и води кон југ, при што минува низ висинската точка од 1237 м а потоа се протега

по сртот Оровчето и избива на т.т. со кота од 1351 м. Оттука границата се спушта на висинската точка од 1331 м а потоа води на југоисток-исток по гребенски делови и се спушта на дното на реката Блаштица. Оттука границата води низводно по реката Блаштица во должина од околу 500 метри а потоа завртува на исток и води по долот и избива на возвишението Крст (733 м). Оттука границата се протега на север а потоа на исток и избива на т.т. со кота од 815 м. од каде што води по сртот Елата на запад до висинската точка од 751 м од каде што го менува правецот кон север и се спушта на дното од суводолицата Скочирка од каде што се издига на север на висинската точка од 663 м. Оттука границата се протега на североисток, при што минува низ месноста Бајковец и избива на т.т со кота од 777 м а потоа на Гола Глава (929 м) и се спушта на локален пат. Одовде границата води на североизапад по падините на Гола Глава се до Куманичево, каде што се издига на висинската точка од 917 м. Тука границата го менува правецот и води на североисток до местото каде се формира сувиот дол, од каде што продолжува да се протега во северен правец до т.т. со кота од 1039 м (Град) од каде што се спушта на висинската точка од 987 м, минува низ два гребенски делови, низ т.т. со кота од 956 м и се спушта во северен правец на висинската точка од 799 м. Оттука границата продолжува да води во северен правец низводно по суводолицата се до месноста Плазје каде што го менува правецот и води кон исток, ја сече реката Каменица и избива на Елени Врв (768 м). Оттука границата се спушта на локалниот пат кај острата кривина и по него води во југоисточен правец до висинската точка од 743 м. каде што го менува правецот и води на исток до острата кривина југозападно од месноста Црквишки Венец, каде што го напушта локалниот пат и продолжува да води кон североисток при што се спушта на висинската точка од 833 м. а потоа до напуштената пруга. Оттука границата се протега по трасата на напуштената пруга до месноста Својчово, потоа минува низ висинската точка од 763 м, го заобиколува Гарниково од јужната и од источната страна и се спушта на т.т. со кота од 750 м (Спаса). Оттука границата води према Гола Глава (686 м) на североисток, а потоа се спушта по суводолицата на запад, минува низ месноста Белутак, ја минува реката Коштански Дол и избива на Косаровец (432 м). Оттука границата се спушта према месноста Ливадиште, потоа на т.т. со кота од 350 м и висинската точка од 302 м и се протега на североизапад до малиот залив од каде што преминува од другата страна на Тиквешко Езеро и завршува на почетната точка на левиот брег на Тиквешко Езеро на дното на сртот Гарван.

Во овие граници површината на заштитеното подрачје Тиквеш изнесува 18600 хектари.

Новите предлог граници се претставени на следниот картографски приказ:



7.1.3. Предлог зони во заштитеното подрачје Тиквеш

Во оваа студија даден е и предлог на зонирање на заштитеното подрачје "Тиквеш". Картографскиот приказ на новите предлог граници и зоните е даден во прилог на студијата.

При изработката на предлогот за зонирање, во зоната на строга заштита се ставени деловите на кои се регистрирани значајните, реликтни и ендемични видови од флората и фауната заради зачувување на нивните природни станишта и популации. Таков е делот кој ги опфаќа Котурски Дол, врвовите Орле и Галчин и Праведничка Стена кои се од најголемо значење за заштита на птиците грабливки, за што впрочем, подрачјето е прогласено за Строг природен резерват во 1997 година. Од орнитолошки аспект, полигоните за строгите заштитни зони во рамките на ЗП „Тиквеш“ се Куманичево (заради белоглави мршојадци), Каменица (заради белоглави и египетски мршојади) и Котурски Дол - Галишка Река (заради египетски, а историски, и белоглави, брадести и црни мршојадци). Исто така во зоната на строга заштита се ставени и значајните геоморфолошки форми, со цел зачувување на нивните природни карактеристики. Втора зона е зоната на активно управување во која се ставени деловите од заштитеното подрачје кои ги користи ЈП Македонски Шуми подружница ШС "Бор" Кавадарци. Во оваа зона се дозволени економски активности кои немаат негативно влијание на примарната цел на заштита. Третата зона – зона на одржливо користење ги опфаќа деловите од заштитеното подрачје во кои се наоѓаат инфраструктурните објекти, изградените викендици и селото Галиште кое влегува во границите на заштитеното подрачје, иако е ненаселено, како и деловите кои се користат за традиционално земјоделство и места кои се практикуваат за туристички и рекреативни активности како што се околината на Полошки Манастир, Пештерската црква Св. Лазар и сл.

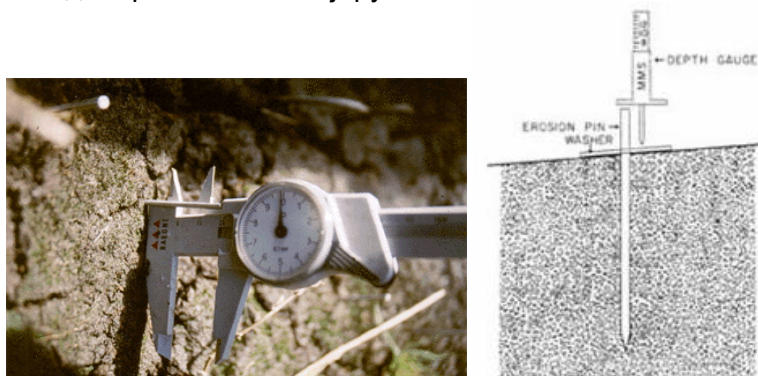
8. Мерки за реставрација

8.1 Мерки за реставрација за тематска област ерозија

8.1.1. Мониторинг на ерозијата

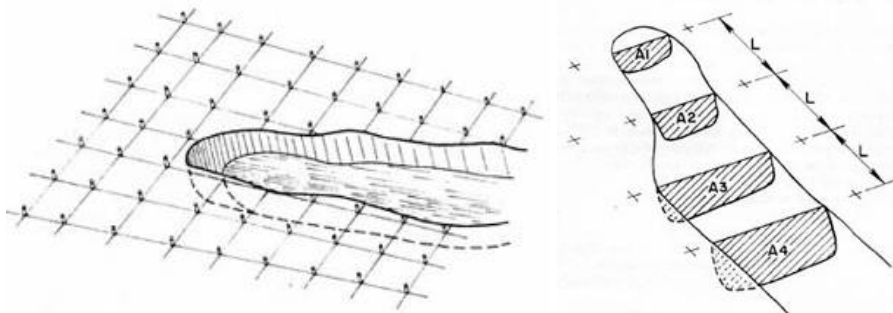
Од повеќето разни методи за мониторинг на ерозијата (метод со опитни парцели; метод со обични клинови; метод со клинови со сензори (РЕЕР); терестичка фотограметрија; волуменометриски метод со ехосондирање на акумулација; метод со анализа на аерофото или сателитски снимки; метод со LiDAR техники итн.), препорака е да се користат клинови како наједноставен систем.

Може да се формираат опитни места каде би се следел интензитетот на површинската ерозијата. Покрај ова, да се постават обични клинови околу некои јаруги за да се следи и развитокот на јаругата.



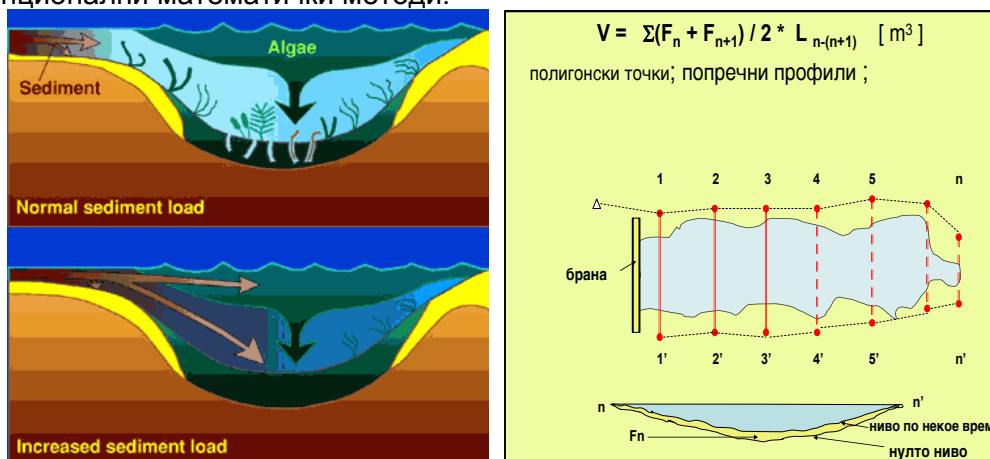
Сл.200 Изглед на клинови (пинови) за мониторинг

За мерење интензитет на површинска ерозија може да се користи и систем од клинови на кои е нанесена поделба. Клиновите делумно се вкопуваат во почвата при што референтната точка се наоѓа во ниво на површината на почвата. Се врши периодично набљудување, така што во случаи на еродирање се однесува површинскиот слој на почвата и на клинот се мери колку е тоа во mm, а пак во случај на седиментација се мери нивото на наталожена почва. Доколку се мери развојот на линиската ерозија особено развој на јаругите се обрнува внимание на димензиите на јаругата (должина, ширина и длабочина) и облик (U, V, W). За дефинирање на обликот на јаругата може да се користи фотодокументација (периодично фотографирање, на одреден временски интервал и во случаи на интензивни врнежи). За одредување димензиите на јаругата се поставуваат клинови (објаснети при претходниот пример), со тоа што се прави шема на распределба на клиновите кои се поставуваат на одредено растојание од работ на јаругата. Исти такви клинови но подолги се поставуваат и во внатрешноста на јаругата. Системот е што повторно се мерат растојанијата од клиновите кои служат како маркери. Овој тип на мониторинг може да го врши субјектот задолжен за управување со заштитеното подрачје.



Сл.201 Мрежа од клинови за мониторинг на јаруга

Интензитетот на ерозија во сливот на некоја акумулација може да се одреди преку количината на исталожен нанос во акумулацијата. За таа цел се користи волумнеската метода т.е. се врши геодетско мерење на дното со ехо-сондер. Се поставува полигонска мрежа со фиксни точки на профили поставени на брегот на акумулацијата. Се прави нулто мерење, а потоа по полнење на акумулацијата со вода се врши мерење со чамец и ехо-сондер. Разликата во профилите го дава количеството на исталожен нанос. Пресметувања на волумнеот е спред конвенционални математички методи.



Сл.202 Мониторинг на седиментација во акумулација

Мониторингот на пополнување на акумулациите со нанос треба да го изведува субјектот задолжен за управување со нив т.е. во моментот АД ЕЛЕМ.

8.1.2. Мерки за заштита од ерозија

8.1.2.1. Видови мерки за заштита од ерозија

Во оваа фаза (студиска) не е можно да се дадат детали за обемот, видот и чинањето на противерозивните и противпоројните работи и мерки за секоја притока и непосреден слив и секој ерозивен дел одделно во целина. Деталниот обем на мерки и работи, нивната детална и точна локациска и површинска поставеност во просторот, се дефинираат со основни изведбени проекти, врз основа на детални геодетски, геотехнички и други теренски снимања и проспекци согласно соодветната законска регулатива (Закон за градба, Закон за води..).

Концепцијата на противерозивно уредување треба да се заснива на следните компоненти:

- Статусот, улогата и значењето и категорија на заштитено подрачје како и зонирањето во него;
- Природните (еколошките) карактеристики и вредности на подрачјето во целина и парцијално, во различните негови делови;
- Начинот, режимот и интензитетот на користење на природните ресурси во подрачјето;
- Интензитетот (потенцијалот) на присутните ерозивни појави и процеси на падините и во хидрографската мрежа
- Состојбата и функционалноста на постојните (досега изведените) мерки;
- Пристапноста (отвореноста) на подрачјето (густина и карактеристики на патната мрежа) и др.

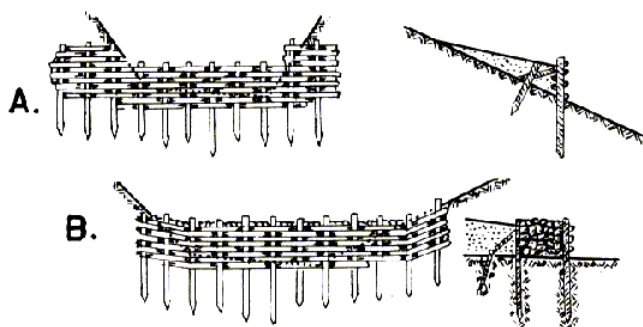
За оваа цел вообичаено има неколку групи на мерки и активности, но за ова подрачје се фокусираме на следните: техничко-мелиоративни; шумско-биолошки; градежни мерки во хидрографската мрежа; мерки за специфични појави (сипари, одрони, распадини..)

Техничко мелиоративните работи се првенствено наменети за: редуција на површинското оттекување, редуција на ерозивните процеси на имплувиумот; создавање на услови и можности за изведување на биолошките работи (пошумување и затревување) на стрмни падини, одрони свлечишта, уредување на јаруги.

Во групата на техничко-мелиоративни работи првенствено спаѓаат: контурни ровови, контурни ѕидови, бразди и тераси. Овие градби може да бидат направени од разни материјали како: дрво, камен, бетон, армиран бетон итн, како и семиструктури: единечни и двојни плетери, фашины, габиони. Изборот на материјалот, семиструктурата, типот и димензиите на овие конструкции треба да се утврди со главен проект. На локации каде на местото на уредување или во непосредната околина има големо присуство на камен, предност треба да имаат рустикалните објекти, ѕидчиња од габиони и препреки и редови од нафрлан камен. На локации каде нема камен, а има материјал за изработка на плетери, "живи" или мртви, предност имаат пештерите.



Сл.203 Рустикални прагови и едноредни плетери



Сл.204 Разни видови плетери



Сл.205 Праг од габиони и од плетери

При планирањето и реализацијата на шумско-биолошки работи, особено внимание треба да се посвети на следните работи:

- избор на видовите за пошумување и затревување;
- избор на сезона за пошумување и затревување (пролет или есен);
- избор на техника и технологија и метод-начин на пошумување;
- избор на метод-начин на подготовка на почвата за пошумување;
- дозволени места за вакви активности согласно зонирањето на подрачјето;
- нега и заштита на новоподигнатите култури и др.

При изборот на видовите за пошумување предност треба да имаат видовите кои при исти други услови ќе обезбедат најбрза и најдобра заштита на земјиштето од процеси на ерозија. При изборот на видови, првенствено треба да се претпочита автохтоната вегетација и присутната вегетација на соодветните месторастења како најдобар индикатор за избор на видовите. Сите избрани видови (дрвни, грмушки и треви) треба да ги поднесуваат екстремните температури на воздухот за дотичното подрачје-месторастење. Изборот на времето-сезона на пошумување и затревување е условено од природните услови на месторастењето и карактеристиките и спецификите на видовите со кои ќе се пошумува и затревува. Изборот на методите на пошумување и затревување, начинот на подготовка на почвата, методата на мелиорација и сл. ќе зависат од релјефските карактеристики на теренот (падините), педолошко-геолошката градба на профилот, климатските карактеристики како и вегетационската зона. Негата и заштитата на ново подигнатите култури, пасишта, ливади и друго, треба да се во согласност со противерозивниот-заштитниот карактер на културите, условите на месторастење и законската регулатива. Генерално се предлагаат за пошумување автохтони видови, класични садници 1+0.

Се препорачува и поставување бусени на соодветни места. Бусенот се користи за санација на карпести и земјани насипи; карпести падини итн. Бусен се поставува на падини со наклон помал од 1:1. Бусенот се сече од некој природен или вештачки тревник во правоаголен или квадратен облик со димензии: 20ц25 цм ; 25х25 см и дебелина 5-7см. Овој материјал се користи на падини каде условите за развој се слични како оние од каде што е земен. Треба да се води сметка на пр: да не се поставува на суви, каменливи места, бусенот земен од влажни и илодни места. При поставувањето на бусенот, горниот дел од земјиштето се разгребува и потоа врз него се поставува бусенот. Составите помеѓу 2 бусена се пополнуваат со почва. Често пати на многу стрми падини, се укажува потреба да се постават и колчиња заради заштита на бусените од евентуални поројни дождови во почетниот период.

Во основа сите напречни хидротехнички објекти: прегради, прагови, појаси и водозафати, имаат комбинирано дејство, односно се наменети за санација и ублажување на флувијалната ерозија, стабилизација на бреговите, подобрување режимот на протечување на поројните води и задржување на значителни количества нанос, во коритата на водотеците и јаругите.

8.1.2.2. Глобална разместеност на противерозивните мерки

Никакви противерозивни мерки не треба да се преземаат во строго заштитените зони од подрачјето. Техничко-мелиоративните мерки се градат на еродирани падини, а пожелно е каде што има доволно камен за градба, но не и на екстремни локации како свлечишта. За пошумување на многу стрми терени во зоната на одржливо користење задолжително е да се изградат сидови од плетери кои би ја редуцирале ерозијата, а воедно и вршат заштита на младите култури. Шумско-мелиоративните работи треба да се изведат на секоја расположива локација дури и на екстремни терени во јаруги, свлечишта итн.

Поради тоа што подрачјето не претставува географска целина, мерки за заштита од ерозија треба да се превземат и надвор од него. Со изградба на

браните Чебрен, Сковивир, Расимбегов мост, ќе се минимизира влијанието од возводниот дел од Црна Река. Но, останува сливното подрачје на Блаштица. Утврдено е огромно количество на нанос кое го реката и го таложи при влевот, со што предизвикува еутрофикација на водата во акумулацијата. Главен извор на наносот покрајк подрачјата со висок интензитет на ерозија во кањонскиот дел претставува депонијата на рудникот Ржаново. За оваа рудничка депонија најитно треба да се изработи проектна документација за рекултивација и да се почне со имплементација на соодветни мерки, со што би се минимизирале последиците по езерото Тиквеш. Оваа активност треба да биде обврска на АД ФЕНИ.

8.2. Водоземци и влечуги

8.2.1. Предлог мерки за Управување/Реставрација по однос на Водоземците и Влечугите

Водоземците и влечугите имаат важна улога како предатори на инсекти и глодари, а самите тие претставуваат значаен плен за различни видови грабливи птици и карниворни (месојадни) цицачи.

Успешното управување со подрачја од дивината, по однос на заштитата на водоземците и влечугите треба да вклучува Заштитни мерки кои ќе ги земат предвид сите стадиуми од нивниот животен циклус.

Овие заштитни мерки треба да обезбедат пристап до храна, засолниште, миграциони коридори, како и соодветни места за хибернација, естивација, парење и полагање на јајцата.

Генерално Управување

Вообичаено се користат управувачки практики со кои се влијае на структурата и составот на вегетацијата, и тие може да делуваат моментално, или да имаат краткорочни и долгорочни ефекти врз херпетолошките заедници. Примери за вакви практики се контролирани пожари, косење, испасување и проретчување на шуми.

Најдобриот начин за одбегнување на морталитетот кај херпетофауната, при активно управување со заштитеното подрачје, предвидува реализација на било какви активности во периоди кога херпетофауната не е активна.

Генерално земено, водоземците и влечугите хибернираат од средината на октомври до март, така што во овој период тие се најмалку засегнати од управувачките активности во подрачјето. Доколку управувачките активности се одвиваат во активни периоди за херпетофауната, може да се применат неколку различни пристапи, со цел да се минимизира влијанието врз херпетофауната.

Водоземците и влечугите се најактивни кога температурите на воздухот се движат помеѓу 10-26,6° C, после дожд или за време на поплави. Оттаму, најприкладно време за реализација на управувачките активности е во текот на најжешкиот дел од денот, за време на сушни периоди, или во необично студени денови за сезоната.

Највисок потенцијал за смртност кај херпетофауната за време на управувачките активности во заштитеното подрачје, се јавува во текот на пролетните и есенски миграции кон или од хабитатите за парење и презимување. Познавањето на миграторното однесување на водоземците и влечугите во подрачјето на управување е многу значајно за изработката на планот за управување, за да се редуцираат активностите за време на масовните движења на херпетофауната.

Заради малата способност за дисперзија на голем број водоземци и влечуги, за време на нивните миграциони периоди, управувањето ќе биде најефикасно ако активностите се одвиваат на оддалеченост поголема од 200 метри од матичното подрачје. Затоа се препорачува управувачките активности да се одвиваат на

ротациона основа, при што годишно нетреба да се прават зафати поголеми од 1/4 од целокупната површина на подрачјето.

Контролирани пожари

Контролираните пожари најчесто се користат за да го намалат присуството на несакани растителни видови, како што се грмушките од смрека, со цел да се сочува традиционалниот пејсаж на планинските пасишта, како и да се помогне во доминацијата на дабот или буката во шумските појаси и природната вегетација во блатата, локвите и темпоралните води.

До одреден степен, водоземците и влечугите имаат физиолошки и /или посебни стратегии во однесувањето за да опстанат во случаи на пожар. Како примери за избегнување на пожари, се фосоријалното однесување (способност за закопување во почва) кај саламандрите и краставите жаби, како и користење на дупки во почвата ископани од ситни цицачи од страна на змиите и гуштерите.

Неколку студии кои се направени за ефектите на контролираните пожари покажуваат првични негативни влијанија на заедниците на водоземците и влечугите, но понатамошните студии покажуваат дека заедниците на херпетофауната реагираат позитивно на долготраен рок, бидејќи се зголемува видовиот диверзитет на подрачјето каде што пожарите се случиле во изминатата декада.

Најосетливи на контролираните пожари од водоземците и влечугите се оние видови чии природни живеалишта вклучуваат значителни количини на листенец, кој за време на пожарите се уништува. Саламандрите (дождовниците) кои се вклучени во оваа категорија, може да не се вратат на опожареното подрачје додека не се акумулира доволна количина на листенец (шумска стеља), за што е потребно да помине период од неколку години по пожарот. Во такви ситуации, препорачливо е да се направат противпожарни коридори, со цел да се заштитат овие витални компоненти на природното живеалиште.

Како и со сите останати нарушувања на подрачјето, фреквентноста на контролираните пожари ќе определи дали еден вид ќе опстои или ќе исчезне од подрачјето, поради што се препорачува контролираните пожари да се практикуваат на секои 3 до 7 години или повеќе, со цел да се сочува здрава растителна и херпетофаунистичка заедница.

Косење

Косењето претставува вообичаена техника на управување која се користи за одржување на соодветна вегетација, особено во оние подрачја каде контролираните пожари не се изводливи. Водоземците и влечугите може да бидат избркани од косилицата или убиени од нејзините сечива.

Примерите покажуваат дека зголемена смртност кај водоземците и влечугите може да се случи доколку оваа техника на управување се користи за време на периоди на зголемена исхрана или миграции. Со зголемување на висината на сечивата на косилицата на височина од 20 до 25 cm., ќе се редуцира потенцијалната опасност водоземците и влечугите да бидат зафатени од сечивата на косилицата.

Кога е возможно, со косењето треба да се почне од средината на третираното подрачје прогресивно косејќи кон надвор, за да му се овозможи на живиот свет да бега во сите правци, а не да биде заробен од една страна. Со цел да се редуцира негативното влијание од тркалата на косилицата, треба да се направи напор да се следи надворешната страна на тркалата од претходната кружна трага од косењето, со што ќе се редуцира морталитетот кај животните и компактоста на почвата. Додека се коси, треба да се одбегнуваат дрвените трупци и други потенцијални скривалишта на херпетофауната, и треба истите да се остават како што се, без да се преместуваат.

Испасување

Ако правилно се управува со подрачјето, испасувањето може да го подобри квалитетот на тревестите живеалишта за водоземците и влечугите, со одржување на рамномерност во вегетативните заедници и со обезбедување на места за сончање. Контролираното и повремено испасување, се добри примери за погодни практики во испасувањето, чиј интензитет и зачестеност треба да обезбеди максимална корист за домашните и диви животни.

Управување со шумите

Шумите се вертикално стратифицирани во неколку вегетативни зони, вклучително шумска подлога, зона на грмушки, зона под крошните и крошните, обезбедувајќи структурна комплексност за искористување од страна на водоземците и влечугите. Подржувањето на структурниот и видов диверзитет во рамките на шумските растителни заедници, може да биде постигнато преку контролирани шумски пожари.

Управувачките стратегии во шумите за влечугите се различни од тие за водоземците. Водоземците преферираат густе шуми, кај кои има длабоки сенки, студена и влажна средина со ретка приземна шумска вегетација и големо количество на шумска стеља (листинец).

Влечугите генерално пак преферираат посуви и поотворени шумски хабитати. Отворените шумски полјанки, како и шумските патишта и пешачките патеки, обезбедуваат потопли и посуви услови во шумите, и обезбедуваат проток на воздух, што треба да се има предвид ако такви подрачја бидат дел од планот за управување.

Управувачките техники за влечугите може да вклучат сеча на дрвја (проретчување, регеративна сеча, чиста сеча, селективна сеча) на секои 10-20 години за да се отвори зоната на крошните, или истите ефекти да се постигнат со контролирани пожари. Шумските подрачја во кои се присутни желки, може да се збогатат со диви овошни видови, како што се малини, капини, диви сливи, јагоди, дива винова лоза, кои претставуваат значаен дел од исхраната на желките во одреден период од годината.

Управување со водните живеалишта

Изградбата на вештачки базени и локви, е ефикасен начин за создавање на водни живеалишта, или за реставрирање на природната хидрологија на подрачјето, која била поинаку управувана во минатото. Реставрацијата која подразбира мало ископување со многу постепен страничен наклон (5% оптимално) ќе ги доведе во оптимална состојба плитките водни живеалишта (15-20 cm) кои се најпривлечни за голем број на водоземци.

Водните живеалишта кои се наменети за водоземците треба да бидат поставени во мозаичен распоред, со различна форма, длабочина и на различна оддалеченост едни од други, за да обезбедат до крај неопходно живеалиште во времето и просторот. Различните водни режими треба да бидат вклучени со минимален хидро-период од 3 месеци, а плитките ефемерни локви не треба да бидат оддалечени повеќе од 300 метри од постојаниот воден ресурс, за да може водоземците да имаат пристап до вода за време на сушни периоди. Со нивото на водата не треба да се манипулира за време на сезоната за парење и хибернација, бидејќи тоа може да доведе до исушување на водните живеалишта и угнување на водоземците во хибернација, или на нивните јајца и ларви.

Во природните или реставрирани водни живеалишта не треба да се внесуваат риби кои природно не биле присутни во нив. Рибите предатори ќе ги јадат јајцата од водоземците, нивните ларви и адултните единки; заради тоа, повеќето водоземци бараат водни живеалишта во кои отсутствуют вакви предатори.

За да се подобри квалитетот на вегетацијата во постоечките водни живеалишта, може да се употреби косење, контролирано палење или расчистување на поделни делови од водната вегетација, заради полесно продирање на светлината. Во ново реставрираните водни живеалишта, комплексноста на дното треба да се остави иста, што значи не треба да се изедначува и треба да се остави во водниот биотоп да има различни длабочини, хемиски состав, за да може да се обезбеди присуство на различни видови од водната вегетација.

Користењето на водни хербициди и пестициди треба да се избегнува, заради потенцијалното негативно влијание на голем број видови, вклучително и на водоземците. Водните живеалишта како што се блата обраснати со рогоз и влажните ливади со 50-80% вегетациска покриеност, даваат оптимално засолниште, храна и погодни услови за прикрепување на јајцата на голем број водоземци; додека водните живеалишта сиромашни со водна и блатна вегетација, алги и перифитонски заедници, имаат минимални хранителни ресурси за полноглавците кои се по однос на исхраната хербивори (растителнојадни). Загадувачките материи од урбано, индустриско и земјоделско потекло (хранителни материи, пестициди, тешки метали, органо-хемиски соединенија, седименти и др.), претставуваат сериозен ризик за заедниците на водоземците. Од тие причини, потенцијалните извори на загадувачи треба да бидат идентификувани и вклучени во планот за управување на водните живеалишта, пред да се започне со реставрацијата.

Матично живеалиште, коридори и тампон зони

Во најновите студии кои се однесуваат на водоземците тесно поврзани со крајбрежни природни живеалишта, се препорачува живеалиштето да биде заштитено минимум на растојание од 300 метри од брегот на водното живеалиште. Поимот за ваквото подрачје е “матично живеалиште”.

Утврдувањето на вакво матично живеалиште е есенцијално за опстанокот на оние видови водоземци кои имаат потреба од копнени терени кои ги користат како подрачје за исхрана, за засолништа, естивација и хибернација. Исто така се препорачува да се воспостави 50-метарска тампон зона помеѓу матичното живеалиште и околното земјиште кое се користи за земјоделие. Воспоставувањето на тампон зона ќе ги редуцира надворешните влијанија на матичното живеалиште и контактот на водоземците со несаканите последици од користење на земјиштето.

Тампон зоните се користат за да го заштитат матичното живеалиште од загадување, како што се разни нутриенти, пестициди и седименти, како и од директни физички влијанија. Соодветната ширина на тампон зоната зависи од топографијата, употребата на соседното земјиште, како и од просторот кој го користат водоземците и влечугите кои се присутни на тоа подрачје. Сепак, генерално гледано се препорачува ширината на тампон зоната да биде минимум 50 метри.

Водоземците и влечугите имаат потреба од “коридори”, како би можеле да си ги олеснат секојдневните движења, сезонски миграции и миграции за парење, како и нивна дисперзија како резултат на климатските промени и промени во животната средина.

Коридорите кои ги поврзуваат фрагментирани и изолираните природни живеалишта, обезбедуваат сигурен премин при миграција на животните, проток на гени и намалување на шансите за локално исчезнување на херпетофауната.

Констатирано е дека водните живеалишта кои се граничат со шуми имаат поголем херпетолошки диверзитет и поголема брзина на колонизација после реставрацијата, за разлика од изолираните водни живеалишта кои не се поврзани со коридори.

Соодветните коридори може да се направат со засадување на тревести растенија, дрвја и грмушки во широки ленти кои ќе поврзуваат две природни живеалишта изолирани со бариери.

Микрохабитати (Микроживеалишта)

Микрохабитатите се многу мали, специјализирани природни живеалишта лоцирани во рамките на поголеми живеалишта. Креирањето на различни микрохабитати во рамките на било кое подрачје на управување ќе го подобри квалитетот на живеалиштето за голем број водоземци и влечуги и други животински видови.

Покриени засолништа

Покриените засолништа може да бидат трули стебла, карпи, паднати гранки и др., поставени надвор по рабови на шуми, или делумно во или под вода. Многу е важно ваквите покриени засолништа да се расеани по должината на коридорите, за да ги заштитат од десикација водоземците кои мигрираат. Поголеми засолништа, како што се плочи од варовник и трули дрвја се соодветни заштитни објекти кои не се скапи и лесно се обезбедуваат.

Покриените засолништа имаат двојна улога, бидејќи обезбедуваат надземни платформи за сончање и подземни скривалишта од пладневното сонце. Во покриените засолништа исто така се концентрираат голем број на инвертебрални видови, па тие стануваат значајни места за исхрана на инсективорните водоземци и влечуги. За развојот на соодветни услови под покриените засолништа (температура, влажност, и др.), може да помине многу време, па од тие причини треба да се избегнува нивното поместување и превртување.

Места за полагање на јајца

Традиционалните места за полагање на јајца може да се ретки, или да имаат посебни карактеристики кои не може да бидат реставрирани; поради тоа деградирањето и уништувањето на познатите места за полагање на јајца треба да се избегнува по секоја цена.

Локвите кои ги користат водоземците за парење, треба да се мониторираат по однос на квалитетот на водата, за да се одреди дали тие претставуваат сигурна средина за развој на јајцата, ларвите и акватичните адултни единки. Многу видови од водоземците ги прилепуваат јајцата на субмерзната вегетација или на дното, така што ваквите карактеристики на живеалиштето треба да се обезбедат, доколку природно не постојат.

Скривалишта

Во активностите предвидени со планот за управување, треба да се вклучи поставување на трули стебла, трупци и потопени гранки, за да се обезбеди заштита и места за полагање на јајца за водоземците и влечугите. Во оптимални услови, на површина од еден хектар треба да бидат вклучени најмалку пет трули стебла/трупци/ потопени гранки за да се створат подобри услови за херпетофауната и останатиот сличен на неа животински свет.

8.2.2. Препораки за долгорочен мониторинг на Водоземци и Влечуги во Пилот Заштитеното Подрачје

Методологија за мониторинг

Копнената животна средина е домаќин на бројни видови водоземци и влечуги, за одредени или за сите стадиуми од нивниот животен циклус. Диверзитетот на видови и стратегии на животниот циклус кај овие две вертебрални класи се уникатни, што значи дека е невозможно, истите симултано да се анализираат лесно, преку неколку мултиплицирани протоколи за мониторинг на видовите.

Бидејќи повеќето од видовите се високо специјализирани, за спроведување на една ефективна мониторинг програма, основните и дополнителните методи за мониторинг треба да се комбинираат со специфични мониторинг техники кои ќе дадат доволно податоци, за да можат да се извлечат заклучоци за диверзитетот и степенот на засегнатост на видовите.

Проценките направени врз основа на Визуелно Регистрирани Водоземци и Влечуги (Amphibian and Reptile Visual Encounter Surveys - ARVES) се стандардна метода за инвентаризација на терестричната херпетофауна (Campbell & Christman, 1982; Corn & Bury, 1990; Crump & Scott, 1994; Heyer et al., 1994). Постојат неколку техники на проценка (мерење) со кои можат да се инвентарираат и мониторираат повеќе видови на водоземци и влечуги (pitfall стапици, стапици во вид на инка, покриени засолништа, пребарувања со визуелно регистрирање, визуелно регистрирање долж трансектни линии), секоја со своја карактеристична одлика по однос на регистрирањето на видовите, применливост кај различни типови на живеалишта и донесување на претпоставки (Heyer et al., 1994).

Секако, употребата на повеќе методи на проценка ќе дадат поцелосни резултати за било која фаунистичка група, вклучително и херпето-фаунистичките заедници (Corn and Bury, 1990; Morrison et al., 1995; Clawson et al., 1997). Меѓутоа, при избор на само еден метод, проценките врз основа на визуелно регистрирани примероци се покажува како најкорисна, по однос на ефективноста во различни типови на живеалишта и леснотијата за имплементација (Crosswhite et al., 1999). Проценките (мерењата) направени со спроведување на оваа метода имаат и други значајни предности: (1) имаат мало влијание врз природните живеалишта во споредба со останатите стандардни методи за чија реализација е потребно да се копаат дупки во почвата (pitfalls стапици) или расчистување на шумската стеља (покриени засолништа); (2) не претставуваат практична закана за опстојувањето на единките што ќе бидат регистрирани; и (3) проценките (мерењата) направени врз основа на оваа метода се ефективни во различни животни средини, вклучително терестрични и акватични екосистеми. Следствено на тоа, ARVES претставува основна метода за проценка на водоземците и влечугите при воспоставување на програма за мониторинг.

Кај проценките (мерењата) направени врз основа на методата на визуелно регистрирани Водоземци и Влечуги (Amphibian and Reptile Visual Encounter Surveys - ARVES), може да се јави низок степен на регистрирање за повеќе видови, во зависност од типот на екосистемот и вложените напори при пребарувањето. Пребарувачките активности кои се предвидени со оваа метода се со умерен интензитет на пребарување за одредена површина, кои можат да се интензивираат со дополнителни напори за пребарување на теренот, или доколку е неопходно и соодветно за заштитеното подрачје Кањон Матка, со воведување на дополнителни методи, за да се зголеми бројот и опсегот на видови што треба да бидат регистрирани. Периодот во годината и времето во текот на денот, исто така треба да бидат прецизно определени во Планот за Мониторинг, односно протоколот за мониторинг за секој поделен вид.

Дизајнирање на пробната површина

Според ARVES методата, пробна површина во форма на шестоаголник со површина од 10 ha е утврдена како Примарна Пробна Единица (Primary Sampling Unit - PSU).

Величината на пробната единица е одбрана на тој начин, за да биде подобна за регистрирање на широк опсег на вертебрални видови (ситни и крупни) и за да можат да се синхронизираат податоците од мерењата (проценките) на водоземците и влечугите со видовите од останатите таксономски групи. Примарната пробна единица е релативно големо подрачје за пребарување, кога ќе се спореди со други студии кои користеле слични типови на проценка со помош на

визуелно регистрирање на херпетолошки заедници (Clawson et al. 1997, Smith and Petranka 2000).

Меѓутоа, вака големата површина има предност од аспект на тоа што ќе може да опфати повеќе различни микро-живеалишта и најверојатно поголем број на хабитатни типови (типови на природни живеалишта), што ја зголемува веројатноста за регистрирање на поголем број репрезентативни заедници на видови поврзани со секоја пробна единица за мониторинг.

Двајца набљудувачи вршат систематско пребарување на единки од водоземци и влечуги и ги забележуваат податоците, при што секој набљудувач пребарува половина од хексагоналната пробна површина, движејќи се притоа во попречни линии (Crump and Scott, 1994).

Набљудувачите се движат долж трансектните линии кои се на растојание од 50 метри. Должината на едно пребарување на секоја половина од пробната површина изнесува околу 1200 метри, односно 2400 метри за целата пробна површина.

Покрај мониторингот во текот на пролетната сезона, овие трансекти се користат за визуелно регистрирање на водоземците и влечугите и во текот на летната сезона. Еден од шесте агли (ќошиња; точки) на шестоаголникот по случаен избор се одбира како почетна точка за мониторинг при првото пребарување, додека при второто пребарување за почетна точка се одбира било која точка освен спротивната точка на почетната точка при првото пребарување. На тој начин, при второто пребарување, набљудувачот се движи по различна трансектна линија во однос на првото пребарување.

Набљудувачите (пребарувачите) користат знаменца за обележување на трансектните линии и маркери за обележување на растојанието долж централната линија и периметарот (обемот) на шестоаголната пробна површина, како и компас или GPS апарат (кои се користат повремено) заради усмерување на движењето долж трансектните линии.

Колекционирање на податоци

Двајца набљудувачи (пребарувачи) симултано (истовремено) ја пребаруваат пробната површина (примарната пробна единица) во форма на шестоаголник со површина од 10 ha, во време-траење од 4 часа, односно, вкупно 8 работни часа. Осум работни часа за едно пребарување претставуваат еден вид баланс помеѓу реалното покривање на теренот со темелно пребарување и способноста на набљудувачите да ја задржат концентрацијата за пребарување. Пребарувањата главно се одвиваат во периодот помеѓу 10:00 часот наутро и 18:00 часот попладне, ударен период во текот на денот кога водоземците и влечугите како ектотермни (поиклотермни) организми, односно организми чија телесна температура е поврзана со надворешната температура, се очекува да бидат активни и полесно видливи.

Меѓутоа, при повисоки температури (кога е многу топло) особено околу пладневните часови, поголемиот број на видови од водоземците и влечугите се најактивни и/или лесно видливи рано наутро, по зајдисонце или во текот на ноќта.

Ноќното пребарување е поопасно и потешко изводливо, отколку дневното пребарување, но истото може да се користи како секундарен метод на пребарување, заради високата ефективност за регистрирање кај пооделни видови.

Пробната површина (примарната пробна единица) се пребарува најмалку двапати во текот на годината (со исклучок на зимскиот период), најчесто во текот на пролетната и есенската сезона, до 4 пати годишно за постигнување на максимален број на регистрирани видови и единки, со што ќе може да се изведе компаративна анализа на веројатноста за регистрирање на видовите во текот на една сезона како и помеѓу различните сезони.

Доколку дозволуваат условите поврзани со финансиски, технички и човечки капацитети да се реализираат дополнителни посети (пребарување), тогаш би се зголемила веројатноста за регистрирање на поголем број на видови, веројатноста за регистрирање на пооделни видови и прецизноста околу утврдување на пооделни точки (локалитети) на кои се присутни единки од пооделни видови.

Набљудувачите по правило го пребаруваат теренот во опсег по еден метар лево и десно од трансектната линија, движејќи се по истата, но кога ќе најдат на природни живеалишта со висок квалитет (паднати трули стебла, повлажни терени, крајпоточни терени, долови, терени обраснати со густа вегетација) тогаш пребарувањата се прошируваат на по десет метри лево или десно од трансектната линија.

Акватичните природни живеалишта, како што се локви, потоци или тресетишта (заблатени терени) кои се лоцирани во рамките на пробната површина не се пребаруваат во рамките на овој протокол, затоа што тие се предмет на мониторинг во рамките на протоколот за проценка по методата на визуелно регистрирање на Водоземци и Влечуги во акватични биотопи.

Набљудувачите го пребаруваат теренот, вегетацијата, ги превртуваат објектите како што се паднати стебла, покрупни камења и карпи, ги проверуваат пукнатините во карпите и напукнатата и одвоена кора кај трули стебла, при што сите испитувани објекти се враќаат во својата првобитна положба после пребарувањето (Crump and Scott, 1994). Набљудувачите го усогласуваат ритамот на пребарување (движење долж трансектната линија) фокусирајќи се при тоа кон најпогодните компоненти на природните живеалишта (под паднати стебла, под камења, одвоена кора од стебла) оставајќи при тоа доволно време да се проверат и останатите терени долж трансектната линија. Набљудувачите, при пребарувањето на терените долж трансектната линија, треба да се движат просечно по околу 50 метри во период од 10 минути.

Набљудувачите го забележуваат присуството на единки од пооделен вид или нивни траги (знаци) и го идентификуваат примерокот, по можност до најпрецизно таксономско ниво. Животните (единките) се фаќаат само во случаи кога треба да се потврди нивната идентификација. Меѓутоа, во подрачја со висок диверзитет на видови (присуство на поголем број на видови) кои тешко може да се разликуваат, препорачливо е набљудувачите да ги колекционираат единките заради нивна целосна идентификација.

Колекционираниите единки се потребни заради потврдување на идентификацијата на ретки видови, чија таксономска припадност тешко може да биде утврдена (идентифицирана) на самиот терен. Времето потрошено за идентификација на видот, како и времето потребно за забележување на податоците не се вклучени во вкупното време предвидено за пребарување на пробната површина.

Во протоколот се забележуваат следните податоци: име на набљудувачот, датум, време на регистрирање на видот, вид, тип на регистрација (визуелна, гласовна, колекционирана единка, знак/трага), животен стадиум на единката (адултен, суб-адултен, јувенилен), должина на единката од врвот на долната усна до аналниот отвор, тип на субстратот (карпест терен, паднато стебло, отворен терен) и локација на наодот долж трансектната линија.

При фаќање со раце на водоземци се користат гумени ракавици за да се намали ризикот од пренесување на штетни хемикалии или болести (габни заболувања) на животното. Доколку се користат пластични кесички при колекционирање на водоземци, кесата не смее да се користи повторно ако во истата претходно била чувана друга единка од водоземец. Регистрирањето на ретки видови треба да биде документирано со фотографија на единката, при што се води сметка на фотографијата да бидат прикажани основните дијагностички

карактеристики на видот. Сите угинати единки кои ќе бидат регистрирани при мониторингот се колекционираат, соодветно се конзервираат, се пријавуваат кај раководителот на тимот за мониторинг и се доставуваат во Природонаучен Музеј.

Контрола на квалитетот и веродостојност на податоците

Заради природата на колекционираниите податоци според овој протокол, тешко може да се квантифицира квалитетот на целите за управување. Проверката на колекционираниите податоци нема да ги открие пропуштените регистрирања или погрешните идентификации направени од страна на набљудувачот без соодветна фото-документација.

Квалитетот на податоците во голема мера зависи од темелен тренинг и програма за тестирање на набљудувачите, пред тие да започнат со колекционирање на податоци. Дигиталните фотографии претставуваат драгоцен алатка за верификација на теренските идентификации кои се сомнителни.

Покрај тоа, раководителот на тимот за мониторинг при теренските пребарувања треба да ротира и да ја контролира техниката на идентификација на секој член на тимот за набљудување. Доколку при тренинг програмата, членовите на тимот не успеат да реализираат регистрирање на водоземци и влечуги, тогаш се организира дополнителен тренинг, пред вклучување на членовите на мониторинг тимот во колекционирање на податоци. Дополнително на тоа, набљудувачите (членовите на мониторинг тимот) треба да ротираат на пробните површини, така што секоја пробна површина биде посетена од секој член, за да се намалат потенцијалните негативни ефекти на секој набљудувач поединечно во оценките на регистрираните податоци.

Дополнителни методи за пребарување

Дополнителните методи за мониторинг се состојат главно од проширување на ARVES методата, за да се зголеми веројатноста за регистрирање на видовите кои добро се детектираат со оваа метода, како и вклучување на питфалл стапици и покриени засолништа, со кои треба да се детектираат видовите кои тешко можат да се регистрираат со помош на основната ARVES метода.

Нокни пребарувања на водоземци кои се детектираат со помош на аудио сигнали (звуци) може да послужи како дополнителна метода за одредени подрачја, но не насекаде. Дополнителните методи за мониторинг се воведуваат за да се зголеми бројот и опсегот на видови во однос на веќе детектираните видови со помош на основната ARVES метода.

Видовите, кои се очекува да бидат регистрирани во заштитеното подрачје со помош на секундарни методи, треба да бидат дефинирани во плановите за мониторинг и истите да бидат вклучени во тренинг програмата.

8.2.3 Клучни видови од Водоземците и Влечугите кои се предлагаат за долгорочен мониторинг

Во Програмата за долгорочен мониторинг, предлагаме да бидат вклучени следниве клучни видови на водоземци и влечуги:

- Шарен дождовник (*Salamandra salamandra*): по трансектни линии долж Каменичка и Галишка Река.
- Поточна жаба (*Rana graeca*): по трансектни линии долж Каменичка и Галишка Река.
- Полска желка (*Testudo graeca*): по трансектни линии во Котурски дол.
- Блатна желка (*Emys orbicularis*): визуелен цензус во заливот на Каменичка Река.
- Џитка (*Platyceps najadum*): по трансектни линии долж Каменичка и Галишка Река.

Препораки за дополнителни научни истражувања

Од херпетолошки аспект, дополнителни научни истражувања потребно е да се реализираат со цел да се утврди дефинитивниот таксономски статус на популациите од видовите Езерска жаба (*Pelophylax ridibundus*) и Балканската езерска жаба (*Pelophylax kurtmuelleri*), затоа што на ова подрачје доаѓа до интерградација на популациите помеѓу двата вида.

Покрај тоа, клучен приоритет претставува и попрецизното дефинирање на хоризонталната и вертикалната дистрибуција на популациите од видовите: Балканска лукова жаба (*Pelobates syriacus balcanicus*), Балканскиот гекон (*Mediodactylus kotschyi*), Кратконогото гуштерче (*Ablepharus kitaibelii*), Степска боа (*Eryx jaculus*), Леопардов смок (*Zamenis situla*) и Мачја змија (*Telescopus fallax*) на целата територија на Заштитеното Подрачје.

8.3. Птици

8.3.1. Предложени коридори за набљудување како би се избегнало вознемирувањето на птиците на гнездата

Бидејќи сите предходно наведени локалитети на гнезда и колонии воглавно се на падините од двата брега на езерото, генерално мониторинг на сите локалитети, при што не би се вознемирувале птиците, најдобро е да се извршува од езерото односно од водната површина. Воедно тоа е и најлесен начин затоа што со користење на пловен објект многу лесно се доаѓа до сите позиции поволни за мониторинг. Растојанието од водената линија на езерото до најблиското гнездо е не помала од 600 метри така да во ниеден случај не би требало да дојде до вознемирување на птиците. Нормално за ваков начин на мониторинг потребни се добри оптички уреди кои што ќе го овозможат мониторингот.

Освен по воден пат постои можност безбедно да се набљудуваат дел од колониите и гнездечките места и по копнен пат.

Пристап до поволно место за мониторинг на колонијата на Праведничка стена и дел од колонијата во Каменица има преку село Ресава, покрај лозовата плантажа „Сува гора“, од каде што постои земјен пат кој што се симнува до езерото на самиот почеток од заштитената зона.

За панорамско набљудување на речиси целата површина на заштитената зона но исто така и за мониторинг на колонијата на Куманичевската карпа, постои копнен пристап кој води од висорамнината Витачево, преку селото Бојанчиште па продолжува по земјен пат до селото Куманичево. Оттука се искачува до врвот наречен Сокол од каде евозможен мониторинг на колонијата на Куманичево но и комплетен преглед на прелетот на сите грабливи птици и мршојадци кои што се движат по територијата на заштитената зона.

Исто така од селото Бојанчиште во друг правец по земјен пат се слегува до вливот на реката Блашница, од каде по кратко пешачење по брегот на езерото се доаѓа до место погодно за мониторинг на колонијата на локалитетот Врапче.

Сите овие копнени приоди се доволно оддалечени од сите гнездечки локалитети така што се безбедни за изведување на мониторинг.

Мора да се нагласи дека копнените приоди заради квалитетот на земјениот пат се достапни само во летниот период, односно при суво и стабилно време.

Препораки за подобрување и заштита на живеалиштата на птиците

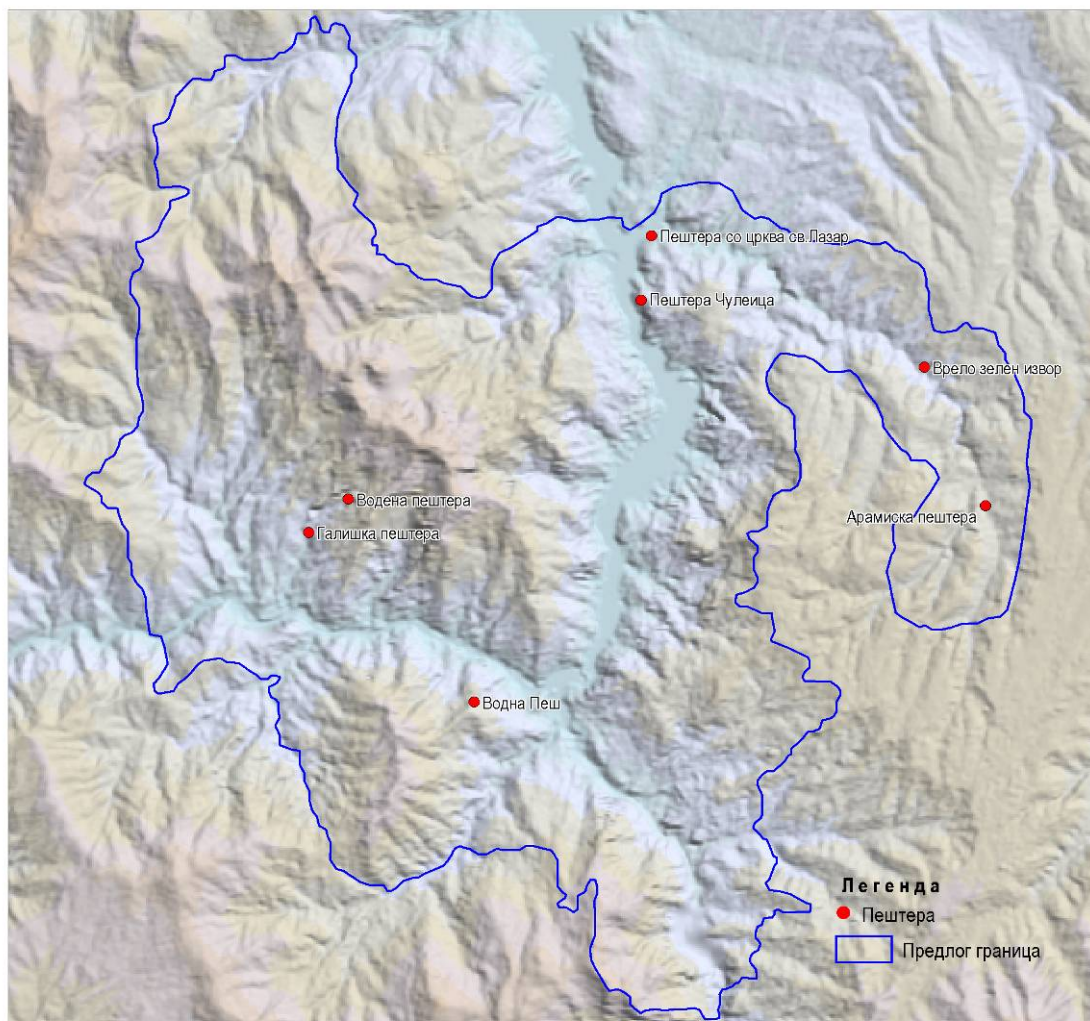
Генерално гнездата на грабливите птици и мршојадците се на тешко достапни и скриени места но сепак и таму им прети опасност од професионални крадци и препродавачи на јајца и младенчиња. Затоа е потребен редовен мониторинг и чуварска служба во текот на репродуктивниот период.

Многу посериозни опасности ги демнат надвор од гнездечките локалитети каде што се жртви на несовесни и недоволно едуцирани ловци но неретко страдаат

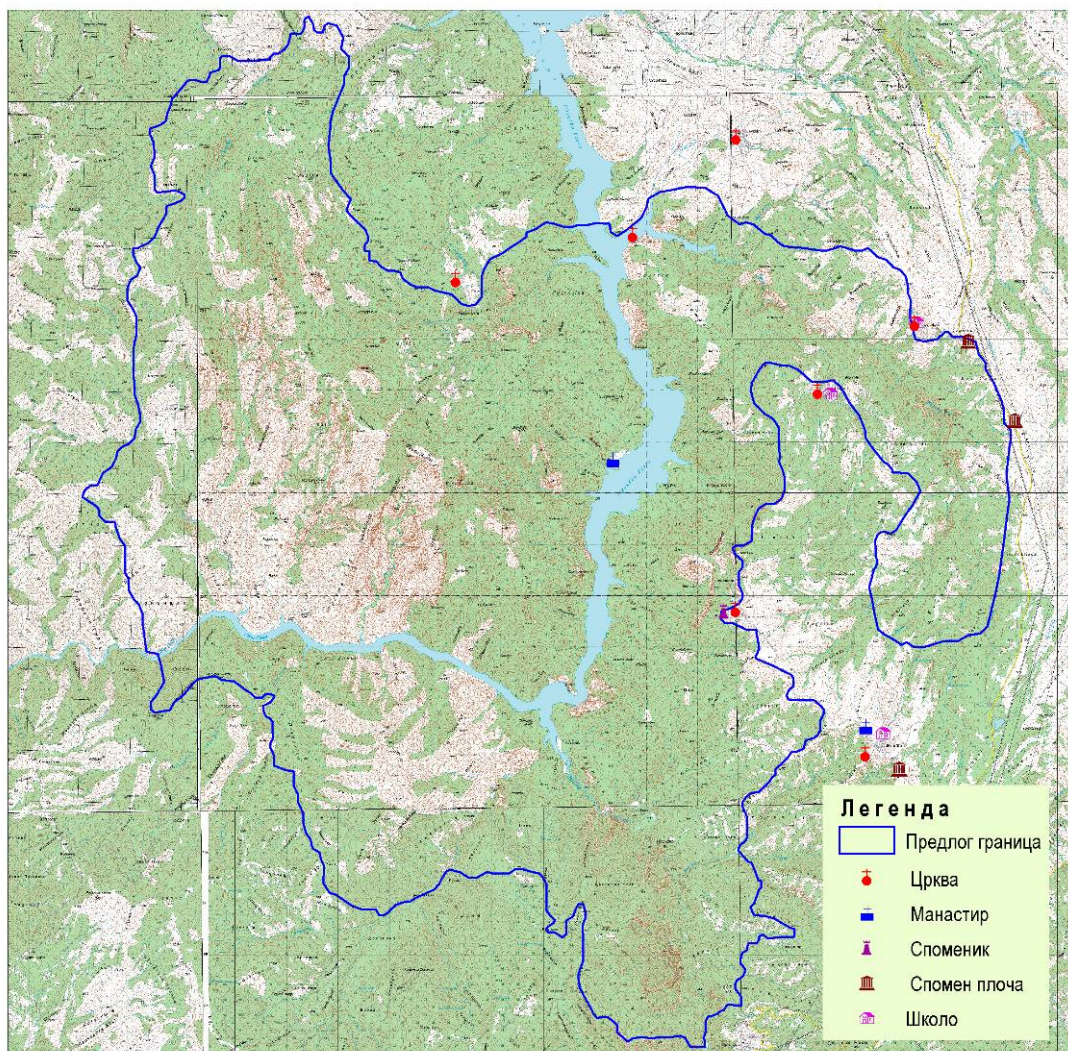
и од повремени труења, кои се наменети за борба на сточарите против волците, но единствено се погубни за птиците и останатите помали животни. Заштитата на грабливите птици и мршојадците од овакви појави треба да биде пред се со едукација на локалното население. Потребна е изработка на рекламно едукационен материјал од кој што ќе може да се согледа корисноста и неопходноста од постоењето на овие видови на птици и нивната заштита и зачувување. Во борбата за заштита активно треба да бидат вклучени и сите медиуми, локални и републички, како и полицијата.

9. ПРИЛОЗИ

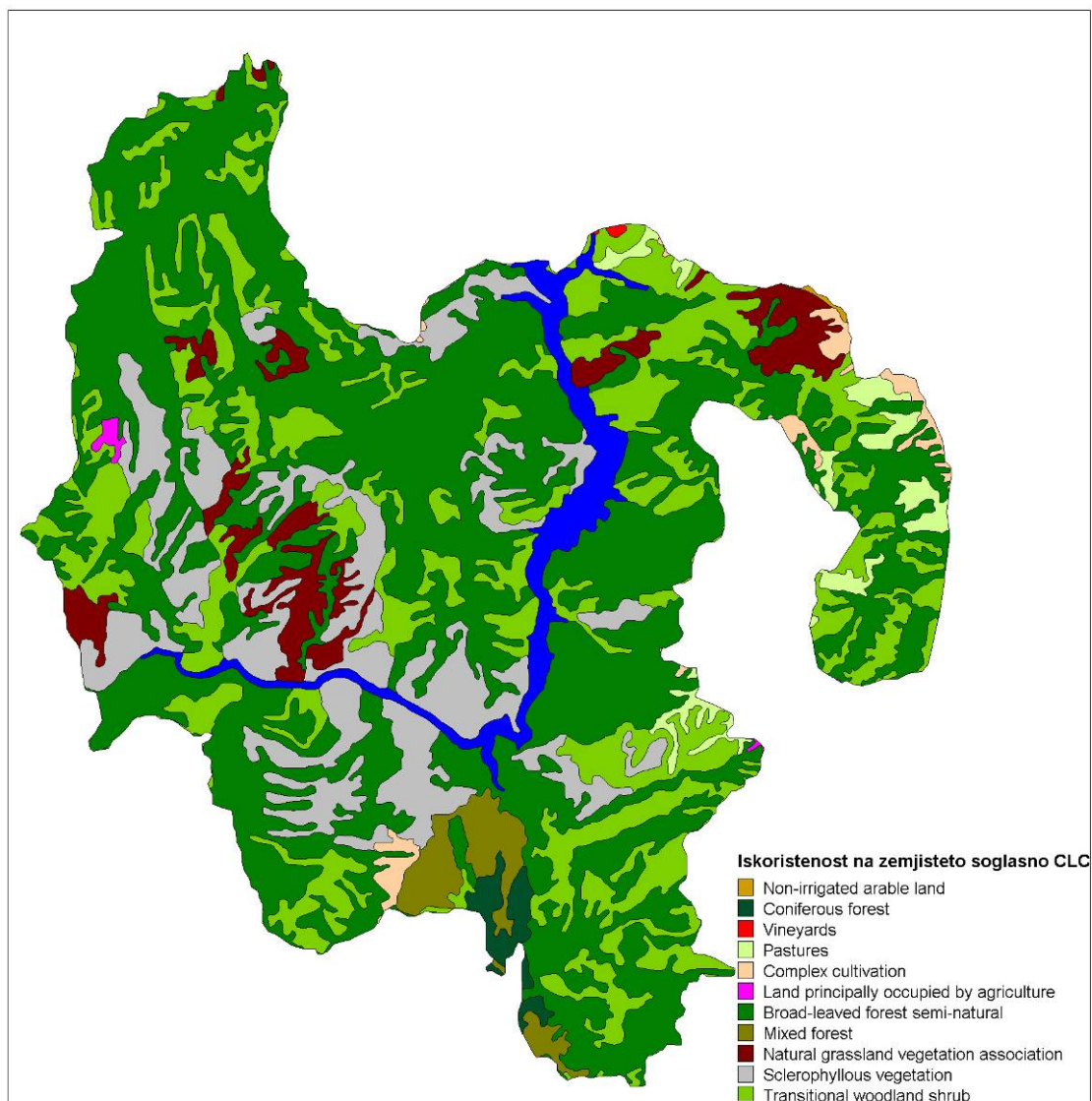
Прилог 1. Пештери во истражуваното подрачје



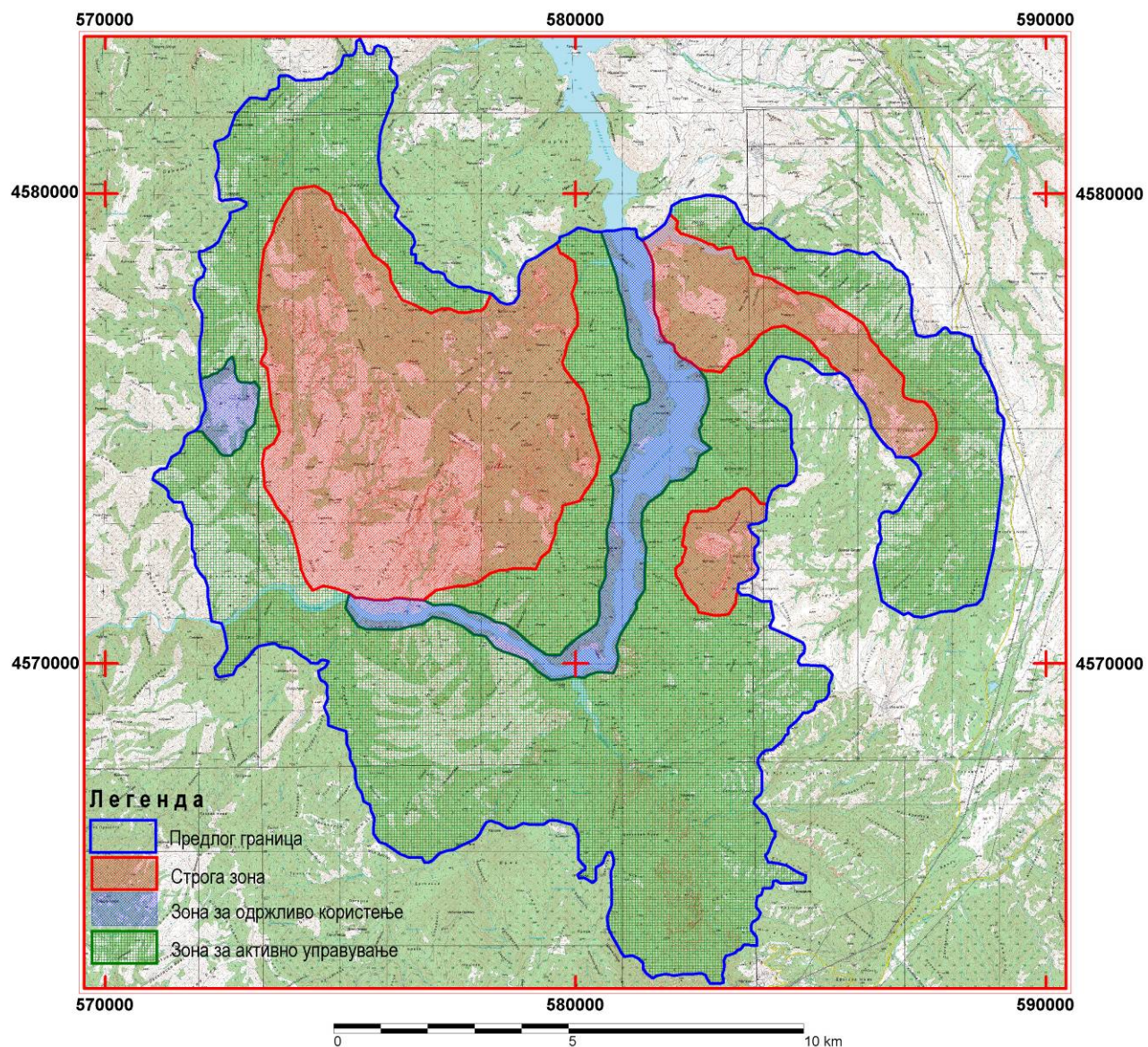
Прилог 2. Културни споменици и инфраструктурни објекти во истражуваното подрачје



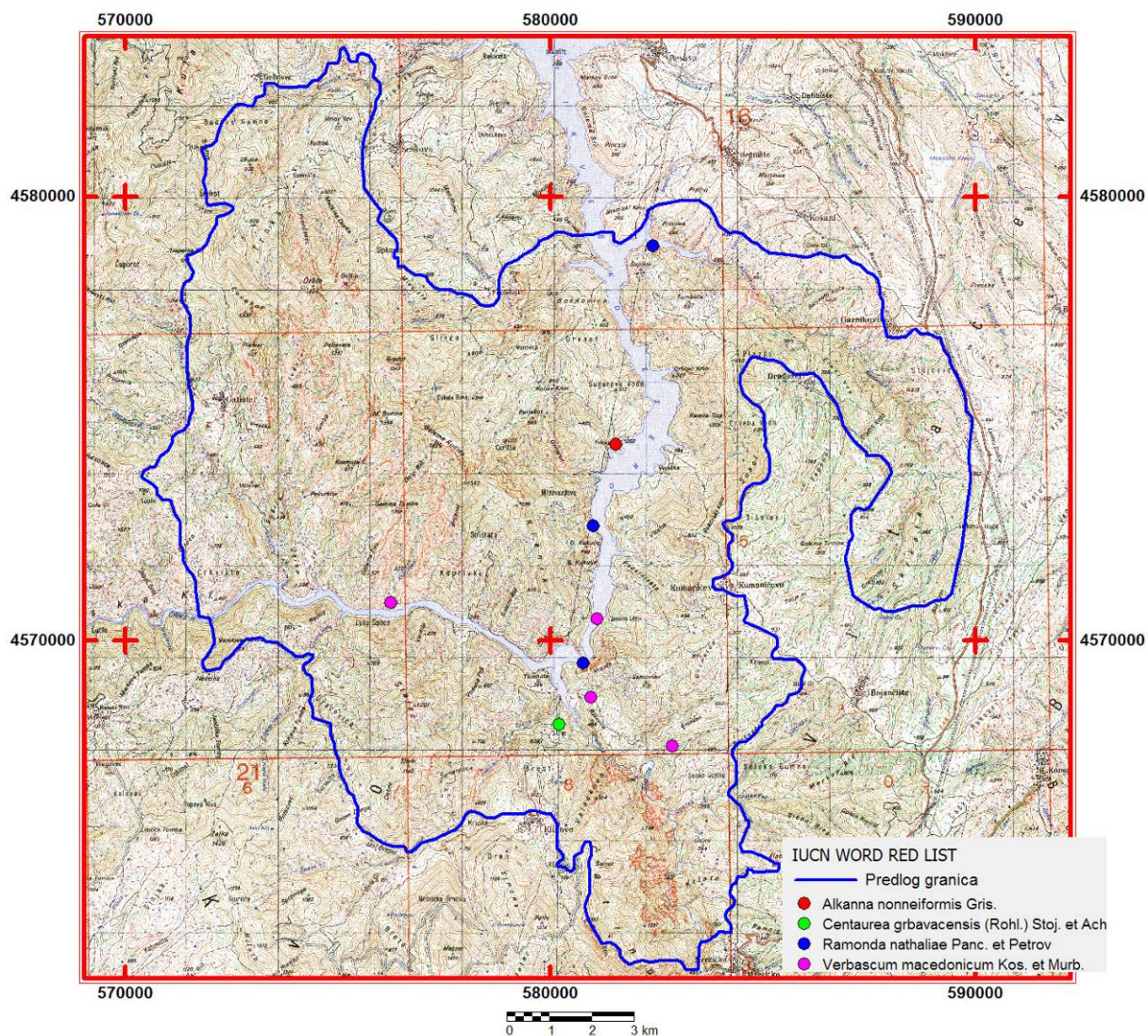
Прилог 3. Користење на земјиште согласно CORINE земјена покривка



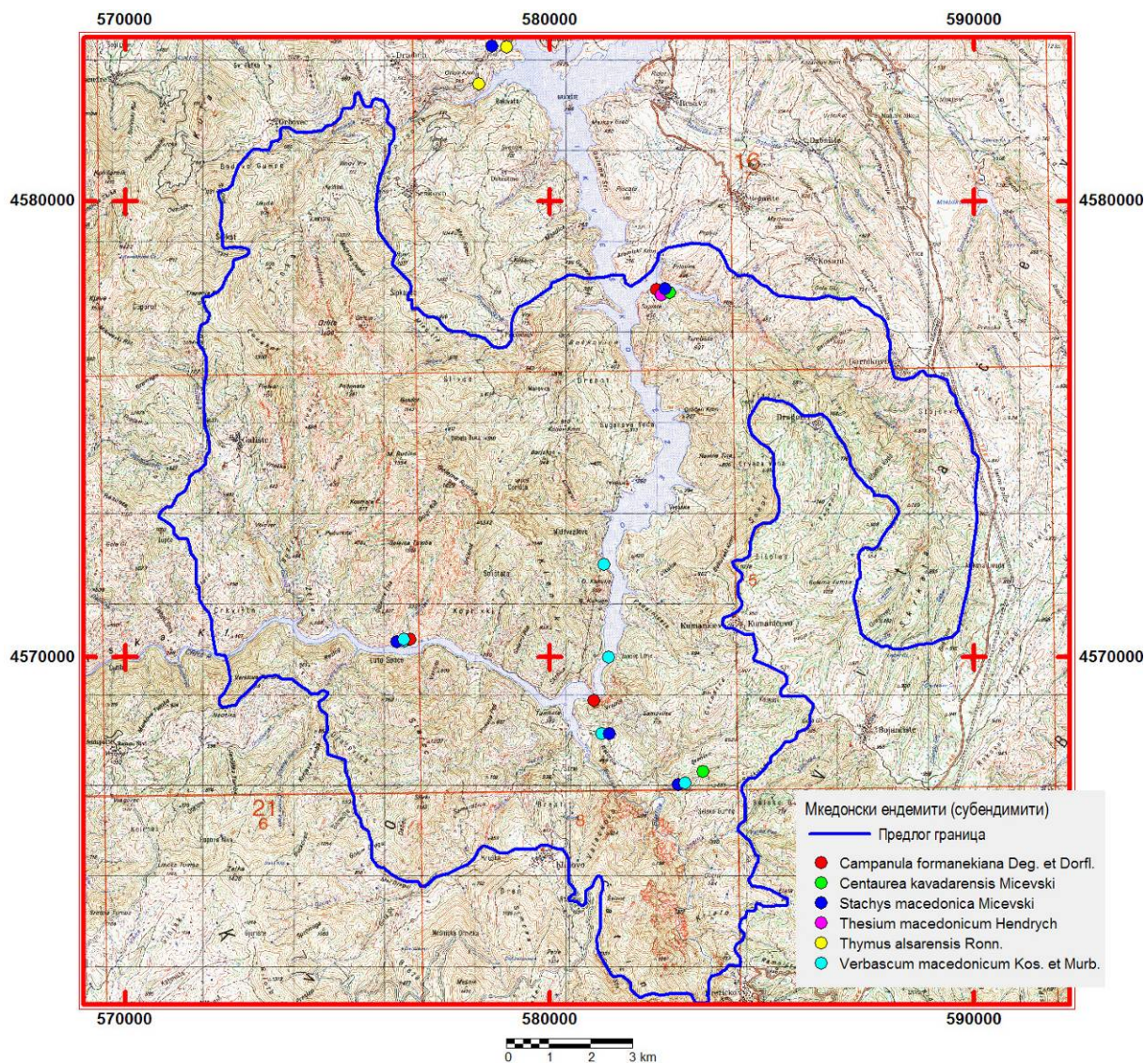
Прилог 4. Предлог граници и зонирање во заштитеното подрачје



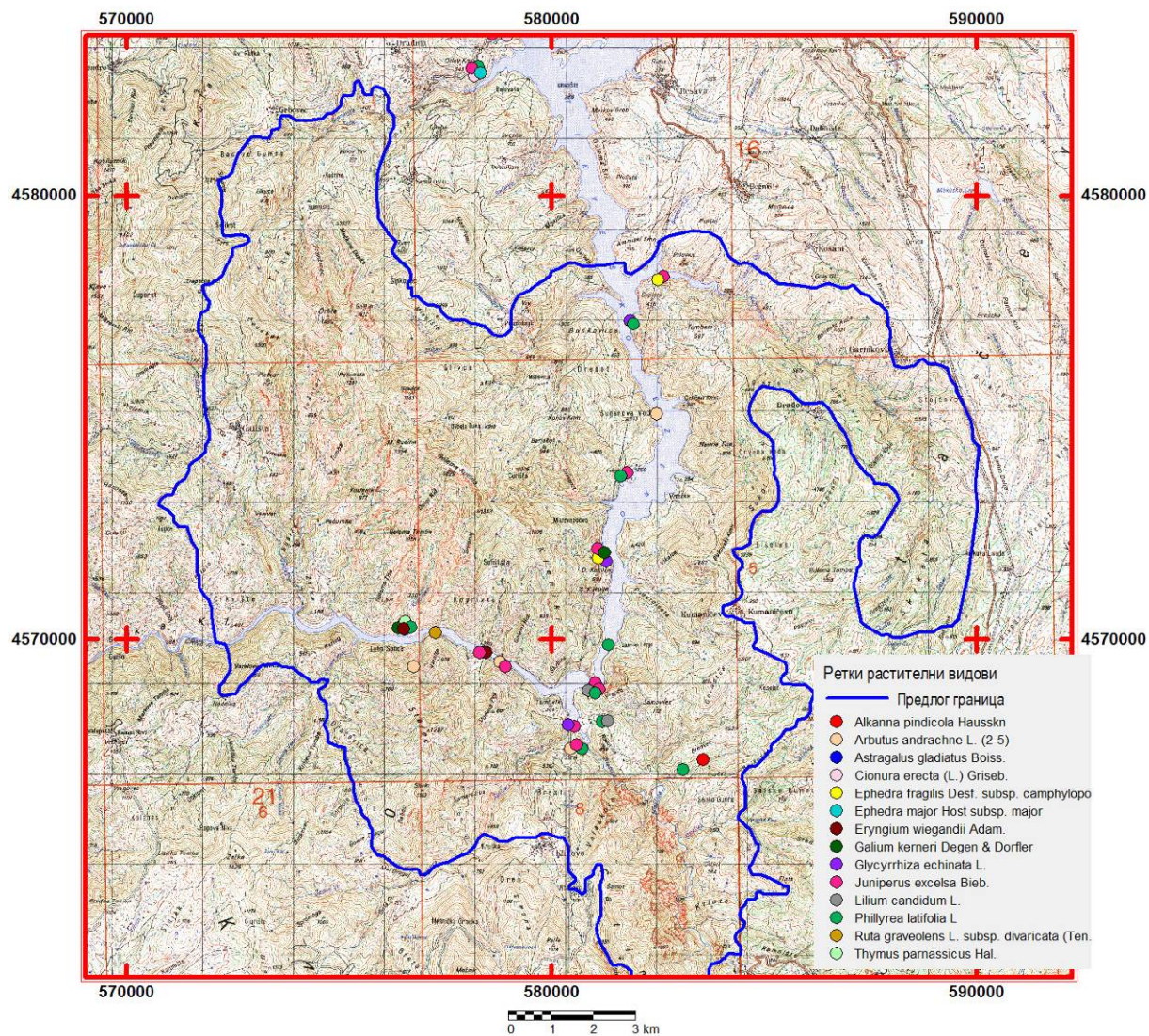
Прилог 5. Значајни растителни видови од IUCN Светската црвена листа



Прилог 6. Македонски ендемити во рамките на заштитеното подрачје



Прилог 7. Ретки растителни видови во рамките на заштитеното подрачје



10. Библиографија

Геологија и геоморфологија

Думурџанов Н., Христов С., Павловски Б., Иванова В. (1981): Толкувач К 34-104, Витолиште, Основна геолошка карта 1: 100 000, стр, 1-61, Белград.

Јанчевски Ј. (1987): Класификација на раседните структури по генеза, старост и морфологија со осврт на нивната сеизмичност на територијата на Македонија. Докт. дис., РГФ, 1-247, Штип.

Колчаковски Д. (1989): Историски преглед на спелеолошките проучувања на територијата од СР Македонија со библиографски приказ. Геог. раз., Кн. 27, 133-144, Скопје

Колчаковски Д. (1993): Категоризација на позначајните пештери во Република Македонија. Екол. зашт. живт. сред., Т.1, Бр. 1-2, 43-51, Скопје.

Колчаковски Д. (2001): Спеломорфолошки карактеристики на карстниот релјеф во Република Македонија. Геог. раз., Кн. 36, 23-34, Скопје.

Колчаковски Д. (2005): 80 години спелеолошки истражувања во Република Македонија. Билтен Физ. Геог., Бр. 2, 25-131, Скопје.

Колчаковски Д., Богданова Б. (2000): Геодиверзитетот во Република Македонија, идентификација, категоризација и заштита. II Конгрес на географите од Република Македонија, 83-89 Скопје.

Kolcakovski D. Gorgieva M. (2001): Identification and classification of the geodiversity in the Republic of Macedonia. Балк. науч. практич. конф. "Природ. потен. и устоич. раз. на планин.", 69-73, Враца.

Манаковиќ Д. (1971): Подземни карстни облици во поречието на Каменица со карстна хидрографија. Годишен Зборник кн. 19, Географски институт св. 7, стр. 41-59, Скопје.

Ракичевиќ Т., Стојанов Р., Арсовски М. (1973): Толкувач К 34-92, Прилеп, Основна геолошка карта 1: 100 000, стр, 1-65, Белград.

Христов С., Карајановиќ М., Страчков М. (1973): Толкувач К 34-93, Кавадарци, Основна геолошка карта 1: 100 000, стр, 1-62, Белград.

Цвијиќ Ј. (1906): Основе за географију и геологију Македоније и Старе Србије. СКА, Књ. И, Београд.

Квалитет на вода

Boyd, C. E. 1979. Water quality in warmwater fish ponds. Auburn University Agricultural Experiment Station. Craftmaster Printers, Inc., Opelika, AL, USA. 359 pp.

Boyd, C. E. and Craig S. Tucker. 1998. Pond aquaculture water quality management. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA, USA. 700 pp.

Hutchinson, G. E. 1975. A treatise on limnology. Vol. 1, Part 2, Chemistry of lakes. John Wiley & Sons, New York, NY, USA. Original edition, John Wiley & Sons, New York, NY, USA, 1957. pp. 541-1015.

Micevski, Branko. 2002. Inventory of Macedonian wetlands as natural resources. Bird Study and Protection Society of Macedonia, Skopje, Macedonia. BSPSM Special Edition 2/2002. 72 pp.

Petkovski, Svetozar. 2009. Final Report: Preliminary Study on the Pilot Protected Area Tikveshko Ezero. UNDP Project 00058373 report.

U.S Environmental Protection Agency. 1976. Quality criteria for water. Office of Water and Hazardous Materials, Washington, DC, USA. EPA PB-263 943.

U.S Environmental Protection Agency. 1986. Quality criteria for water. Office of Water Regulations and Standards, Washington, DC, USA. EPA 440/5-86-001.

U.S Environmental Protection Agency. 1999. Current drinking water standards. Office of Water, Washington, DC, USA; available from <http://www.epa.gov/safewater/mcl.html>; accessed 18 October 2001.

U.S Environmental Protection Agency. 1999. National recommended water quality criteria – correction. Office of Water, Washington, DC, USA. EPA 822-Z-99-001.

U.S Environmental Protection Agency. 2001. National primary drinking water standards. Office of Water, Washington, DC, USA. EPA 816-F-01-007.

U.S Environmental Protection Agency. 2002. National recommended water quality criteria. Office of Water, Washington, DC, USA. EPA 822-R-02-047.

U.S. Environmental Protection Agency. 2008. Ecological toxicity information. Region 5 Superfund; available from <http://www.epa.gov/R5Super/ecology/html/toxprofiles.htm>; Internet; accessed 15 July 2009.

U.S Environmental Protection Agency. 2009. National recommended water quality criteria. Office of Water, Washington, DC, USA; available from <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqctable/nrwqc-2009.pdf>; Internet; accessed 30 December 2009.

World Health Organization. 2008. Guidelines for drinking-water quality. 3d Ed. 3 vols. Geneva, Switzerland; available from http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/en/index.html; Internet; accessed 15 July 2009.

Флора и вегетација

Bornmuller, J. (1925). Beitrage zur Flora Mazedoniens I. Engl. Bot. Jahrb., 59: 294-504, Leipzig.

Bornmuller, J. (1926). Beitrage zur Flora Mazedoniens II. Engl. Bot. Jahrb., 60: 1-125, Leipzig.

Bornmuller, J. (1928). Beitrage zur Flora Mazedoniens III. Engl. Bot. Jahrb., 61: 1-195, Leipzig.

Košanin, N., 1929: Izveštaj o botaničkom proučavanju južne Srbije u 1925. Spom.SKA, 68:1-2, Beograd.

Matevski, V. 2004. Flora & Vegetation of the Emerald (ASCI) Site Tikveshko Ezero. MoEPP Internal Report.

Мицевски, К., 1985: Флора на Република Македонија. МАНУ, 1(1): 1-152.

Micevski, K., 1990: Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Centaurea* L. (*Asteraceae*) in SR Makedonien. Prilozi, Odd. biol.med.nauki, MANU, 8(1-2): 47-56.

Мицевски, К., 1990. Новитети од родот *Dianthus* L. (*Caryophyllaceae*) во флората на СР Македонија. Прилози, Одд. биол.мед.науки, МАНУ, 7(1-2): 31-46.

Мицевски, К., 1993. Флора на Република Македонија. МАНУ, 1(2): 153-391.

Мицевски, К., 1994. Sect. *Odontarrhena* (C.A. Meyer) Koch кај родот *Alyssum* L. (*Cruciferae*) во флората на Република Македонија. Прилози, Одд. биол.мед.науки, МАНУ, 15(1-2): 41-58.

Мицевски, К., 1995. Флора на Република Македонија. МАНУ, 1(3): 503-548

Мицевски, К., 1998. Флора на Република Македонија. МАНУ, 1(4): 781-1113.

Мицевски, К., 2001. Флора на Република Македонија. МАНУ, 1(5): 1121-1430.

Мицевски, К., 2005: Флора на Република Македонија. МАНУ, 1(6): 1433-1715.

Micevski, K., Matevski, V., 1987. Teritorijalna podela endema u SR Makedoniji i problem njihove ugroženosti. ANUBiH. Posebna izdanja.Odd. prir. nauka. 14:199-207.Sarajevo

Murbeck, S., 1930: Die in den Sammlungen der Universitat zu Beograd enthaltenen jugoslavischen *Verbascum*-Formen. BIJBU Belg., 1(3): 215-228.

Soška, Th., 1939: Beitrag zur Kenntnis der Schluchtenfloren von Südserbien. III. Glas. SND, 20(7):167-191.

Soška, Th., 1939: Beitrag zur Kenntnis der Schluchtenfloren von Südserbien. III. Glas. SND, 20(7):167-191.

Vandas, C. (1909). Reliquiae Formanekieanae.Brno.

Фауна

Arnold, N.E. (2002). *A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. Collins, London.

Arntzen, J.W. & Bauer, A.M. (1997): Species and species concepts – too many or too few? – *Amphibia-Reptilia*, 18: 121-123.

Arribas, O.J. (1999). Phylogeny and relationships of the mountain lizards of Europe and Near East (*Archaeolacerta Mertens, 1921, sensu lato*) and their relationships among the Eurasian lacertid radiation. *Russian Journal of Herpetology* 6(1): 1-22.

Arzel C, Elmberg J, Guillemain, M 2006: Ecology of spring-migrating Anatidae: a review. *Journal of Ornithology* 147 (2): 167–184.

Beshkov, S. (2009). “Winter Census of Bats in the Caves of the Pilot Protected Areas Matka Canyon and Tikveshko Ezero”. Internal Report within the Short-term Project UNDP 00058373-Strengthening the Ecological, Institutional and Financial Sustainability of Macedonia’s National Protected Areas System.

BirdLife International 2004: *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12.

Biserkov, V. (Editor), (2007). *A Field Guide to Amphibians and Reptiles of Bulgaria*. Sofia, Green Balkans, 196pp.

Blagoev, G. (2002). Check List of Macedonian Spiders (Araneae). *Acta Zoologica Bulgarica*, 54 (3): 9-34.

Bolkay, St. (1924). Popis vodozemaca I gmizavaca koji se nalaze u bos.-herc. Zemaljskom muzeju u Sarajevu, s morfoloshkim, bioloshkim i zoogeografskim biljeskama. Spomenik Srpske Kralj. Akademije, LXI, Beograd.

Böhme, W. & J. Köhler (2005). Do endings of adjective flectible species names affect stability? A final note on the gender of *Podarcis Wagler, 1830* (Reptilia, Lacertidae). *Bonner zoologische Beiträge*, 53(3/4): 291-293.

Buchholz, K. F. (1963). *Odonaten aus Mazedonien*. *Opuscula Zool.*, 70, Munchen.

Campion, H. (1918). A supplementary note on Macedonian dragonflies. - *Entomologist*, 54, 262 pp.

Carranza, S., E.N.Arnold & J.M.Pleguezuelos (2006). Phylogeny, biogeography, and evolution of two Mediterranean snakes, *Malpolon monspessulanus* and *Hemorrhois hippocrepis* (Squamata, Colubridae), using mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 40: 532-546.

Cingovski, J. (1956). Beitrag zur Kenntnis der Blattwespen-Fauna von Mazedonien. *Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat.* 1 (28): 221-234. Skopje.

Cingovski, J. (1958). Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Blattwespenfauna von Mazedonien. *Acta, Mac.Mus. Sci. Nat.* 5 (10/51): 163-180.

Cingovski, J. (1959). Einige für die Fauna Mazedoniens neue Symphiten (Hym. Symphita). *Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat.* 3 (2/61): 5-12. Skopje.

Cingovski, J. (1960). Prilog kon poznavanjeto na akuleatnata fauna (Aculeata, Hymenoptera) na Makedonija. *Acta, Mac.Mus. Sci. Nat.* 7 (1/61): 1-18. Skopje.

Cingovski, J. (1972). Vidovite od rodot *Athalia* Leach vo faunata na Makedonija (Tenthred., Hymenoptera). *Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat.* 9 (6/206): 65-76. Skopje.

Clawson, R.G., B.G. Lockaby, and R.H. Jones. 1997. Amphibian responses to helicopter harvesting in forested floodplains of low order, blackwater streams. *Forest Ecology and Management* 90: 225-235.

Cogălniceanu, D. & Hartel, T. (2009): Recent taxonomic changes in herpetology – Implications for the Conservation and Systematics of Amphibians in Romania. – *Studii sercetări, Biologie* 17: 54-58.

Corn, P. S., and R. B. Bury. 1990. *Sampling Methods for Terrestrial Amphibians and Reptiles*. USDA Forest Service, General and Technical Report PNW-GTR-256, 34 pp.

Council of Europe: *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*. http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/conventions/Bern/default_en.asp.

Council of Europe: Council Directive Of 2 April 1979 On The Conservation Of Wild Birds (79/409/EEC) 1979L0409— EN— 01.01.2007. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/consleg/1979/L/01979L0409-20070101-en.pdf>

Crosswhite, D.L., S.F. Fox, and R.E. Thill. 1999. Comparison of methods for monitoring reptiles and amphibians in upland forests of the Ouachita mountains. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science* 79:45-50.

Crump, M.L., and N.J. Scott. 1994. Visual encounter surveys. Pages 84-92 in W.R.Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek, and M. S. Foster, eds. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

Daniel, F. (1957). Heteropteren –Funde in Mazedonien. *Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat.* 2 (1/35): 1-8. Skopje.

Daniel, F. (1964). Die Lepidopterenfauna Jugoslavisch Mazedoniens, II. Bombyces & Sphinges. *Posebno Izd. Mac.Mus. Sci. Nat.* 2 : 75 pp., Skopje.

Delany S 2005: Guidelines for participants in the International Waterbird Census (IWC). Consultation

Draft. Wetlands International, The Netherlands. <http://www.wetlands.org>, <http://www.wetlands.org/LinkClick.aspx?fileticket=XwyV0hMIKu0%3d&tabid=773&mid=5895>

De Lapparent de Broin, F., R.Bour, J.F. Parham, & J.Pergig (2006). Eurotestudo, a new genus for the species *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 (Chelonii, Testudinidae). *C.R.Palevol*, 5:803-811.

Dickson E C (Ed) 2003: The Howard & Moore Complete Checklist of the Birds of the World. – London: Christopher Helm 3rd edition ISBN071366536X.

Dimovski, A. (1964). II. Beitrag zur Herpetofauna Macedoniens. *Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat.* 5 (4): 19-22. Skopje.

Džukić, G. (1972): Herpetološka zbirka Prirodjačkog muzeja u Beogradu. – Glasnik Prirodjačkog muzeja (Beograd), Serija B, 27: 165-180.

Džukić, G. (1987): Taxonomic and biogeographic characteristics of the slow-worm (*Anguis fragilis* Linnaeus, 1758) in Yugoslavia and on the Balcan Peninsula. – *Scopolia*, 12: 1-47.

Dzukic, G., M. Kalezic, S. Petkovski & V. Sidorovska, 2001. General Remarks on the Batracho- and Herpetofauna of the Balkan Peninsula. Anniversary Proceedings. Macedonian Museum of Natural History, Skopje, 195-204.

Džukić, G., M.L. Kalezić (2004). The biodiversity of amphibians and reptiles on the Balkan Peninsula. In: *Balkan Biodiversity: Pattern and Process in the European Hotspot*. H. I. Griffiths, B. Kryštufek, J.M. Reed (eds.), pp. 167-192. Kluwer, Amsterdam.

Džukić, G, V. Beškov, V. Sidorovska, D. Cogalniceanu, M.L.Kalezić (2005). Historical and contemporary ranges of the spadefoot toads (*Pelobates* spp., Amphibia: Anura) in the Balkan Peninsula. *Acta zoologica cracoviensia*, 48A(1-2):1-9.

Dubois, A. (1998). Lists of European species of amphibians and reptiles: will we soon be reaching “stability”?-*Amphibia-Reptilia*, 19: 1-28.

EEA 2007: Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe. Technical report No 11/2007, EEA, Copenhagen, 2007 ISBN 978-92-9167-931-7 ISSN 1725-2237.

Ember, A.W. (1974). Die Halictidae Makedoniens (Hymenoptera, Apoidea). *Acta, Mac.Mus. Sci. Nat.* 14 (3/121): 45-66. Skopje.

Fritz, U., P.Havaš (2006). Checklist of Chelonians of the World. Compiled at the request of the CITES Nomenclature Committee and the German Agency for Nature Conservation, 230pp.

Frost, D.R., T.Grant, J.Faivovich, R.H. Bain, A. Haas, C.F.Haddad, R.O.De Sá, A. Channing, M.Wilkinson, S.C. Donnellan, C.J. Raxworthy, J.A. Campbell, B.L. Blotto, P.Moler, R.C. Drewes, R.A. Nussbaum, J.D. Lynch, D.M. Green & W.C. Wheeler (2006). The Amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 297:1-370.

Gasc, J-P (chapter ed.) (1997) Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica & Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, 494 pp.

Gavrilovic, V., D. Cvetkovic, G. Dzukic & S. Petkovski, 1999. Comparative morphological study of *Rana balcanica* and *Rana ridibunda*. Contributions to the Zoogeography and Ecology of the Eastern Mediterranean Region. The Hellenic Zoological society, Athens, Vol. 1:205-210.

Georgiev, S. (1998). Kluc za odreduvanje na ribite (Osteichthyes) i zmijorkite (Cephalaspidomorpha) vo Republika Makedonija. Anfa, Skopje. pp.:1-177.

Gollner-Scheidung, U. (1978). Beitrag zur Kenntnis der Heteropterenfauna Mazedoniens. Acta, Mac.Mus. Sci. Nat. 15 (6/131): 145-150. Skopje.

Gollner-Scheidung, U. (1982). Nachtrag zur "Beitrag zur Kenntnis der Heteropterenfauna Mazedoniens". Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat. 11(10/252): 85-94. Skopje.

Grishanov G 2001: Changes in Numbers and Distribution of Wintering Waterfowl Populations in the Kaliningrad Region of Russia. Acta Zoologica Lituanica 11(3): 255-259.

Grubach, B. In: Grubač B, Gelevski B, Klinčarov S 1993: Elaborat za zaštita na Tikveškoto Ezero kako strog prirodni rezervat. Skopje:Republički zavod za zaštita na prirodnite retkosti.

Grupche, R. & A. Dimovski (1973). Ihtiofaunata na rekata Vardar. Ann. Bull. Fac. Sci. Natur-mathem. Ser., Biol. Skopje, 25: 55-99.

Guillemain M, Fritz H, Duncan P 2002: Foraging strategies of granivorous dabbling ducks wintering in protected areas of the French Atlantic coast. Biodiversity and Conservation 11 (10): 1721-1732.

Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, and M.S. Foster, Editors. 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 364 pp.

Ikonomov, P. (1986). Plekopterite (Insecta, Plecoptera) na Makedonija. Taksonomija I distribucija. Acta, Mac.Mus. Sci. Nat. 18 (4/150): 81-124. Skopje.

IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/>.

IWC: International Waterbird Census. Wetlands International, The Netherlands. <http://www.wetlands.org/Whatwedo/Wetlandsandbiodiversity/MonitoringWaterbirds/tabid/773/Default.aspx>.

Kalezic, M. L., G. Dzukic, A. Djorovic, I. Aleksic (2000): Body size, age and sexual dimorphism in the genus *Salamandra*. A study of the Balkan species. Spixiana, 23 (1): 273 - 282

Karaman, S. (1924). Pisces Mazedoniae. Split, 90 pp.

Karaman, S. (1928). III. Prilog herpetologiji Jugoslavije. Glasnik Skop.Nauch. Drushtva, 4.

Karaman, S. (1929a). Prilozi ihtologiji Jugoslavije. Glasnik Skopskog Nauchnog Drushtva 6, p.n. 2: 147-176.

Karaman, S. (1937). Fauna Juzne Srbije. Spomenica 25-god.oslob. J. Srbije, Skoplje, 161-169.

Karaman, S. (1939). Uber die Verbreitung der Reptilien in Jugoslavien. Ann. Mus. Serb. Meridion. 1(1): 1-20, Skopje.

Karaman, M. (1959). Sur une sauterelle de Macedonie *Melanosplus frigidus dimovski* n. spp. (Orthoptera-Catantopidae). Bull. De la Soc. Entom. De Mulhouse. pp: 84-86.

Karaman, M. (1960). Beitrag zur Kenntnis der Gattung Pholidoptera Wesm. (Orth. Tettigoniidae) in Mazedonien. Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat., Skopje, p.21-30.

Karaman, M. (1976). Desetonogi rakovi – Decapoda (Malacostraca-Crustacea). Fauna na Makedonija 2, pp. 60.

Karaman, B. (1969). Contribution a la connaissance de la faune des Odonates en Macedoine. Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat. 7 (11/169), Skopje.

Klimesh, J. (1956). Uber einige fur die macedonische Fauna bemerkenswerte Microlepidopteren. Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat. 1 (7): 209-219. Skopje.

Klimesh, J. (1968). Die Lepidopterenfauna Mazedoniens, IV. Microlepidoptera. Posebno izdanje, Prirodnauchen muzej, Skopje, 203 pp.

- Konigsmann, E. (1969). *Faltwespen aus Mazedonien*. Acta, Mac.Mus. Sci. Nat. 11 (8/98): 147-160. Skopje.
- Kormilev, N.A. (1936). I. Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung Jugoslavischer Hemiptera-Heteroptera (Serbien und Sudserbien). Bull.Soc. Sci. Skopje 17: 29-54.
- Kormilev, N.A. (1938). II. Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung Jugoslavischer Hemiptera-Heteroptera. Bull.Soc. Sci. Skopje 18: 167-172.
- Kottelat, M. & J. Freyhof (2007). Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat: Cornol, Switzerland.
- Kozulin A, Schokalo S, Natikanets V, Ostrovski O, Sidorenko O 2001: Numbers and distribution of wintering waterfowl in Belarus. Acta Zoologica Lituonica 11(3): 260-265.
- Krystufek, B. & S. Petkovski (1989). Distribution of water shrews (gen. *Neomys* Kaup 1829, Insectivora, Mammalia) in Macedonia. Fragm. balc. Mus. maced. sci. nat. Skopje, 14 (12/305):107-116.
- Kryštufek, B. & S. Petkovski (1990). New records of mammals from Macedonia (Mammalia) Fragmenta balc. Mus. maced. sci. nat., 14(13/306): 117-129.
- Kryštufek, B., Vohralík, V., Flousek, J. & Petkovski, S. (1992). Bats (Mammalia: Chiroptera) of Macedonia, Yugoslavia. In: Horáček, I.; Vohralík, V. (eds.) Prague Studies in Mammalogy. Charles Univ. Press, Praha, pp. 93-111.
- Krystufek, B., S. Petkovski & K. Koselj (1998). Additions to bat fauna of Macedonia (Chiroptera, Mammalia). Folia Zoologica 47 (3): 237-239.
- Krystufek, B. & S. Petkovski (1999). Mammals of Macedonia. In: The Atlas of European Mammals. Academic Press, London, San Diego, pp.:1-484.
- Krystufek, B. & S. Petkovski (2002). Annotated Checklist of the Mammals of the Republic of Macedonia. Bonner zoologische Beiträge, Band 51(4): 229-254. Bonn.
- Krystufek, B. & S. Petkovski (2006). Mammals of Macedonia - Current State of Knowledge. Anniv. Proceed., Eighty years of achievement by the Maced. Mus. of Nat. Hist., 95-104.
- Kuzmin, S.L. & Tarkhnishvili, D. N. (2000): Lower Taxonomic Categories in Batrachology: a Search for Objective Criteria or Practical Applicability? – Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union, 5: 1-16.
- Ljubisavljevic, K., G. Dzukic, M. L. Kalezic (2002). Morphological differentiation of the Snake-eyed skink *Ablepharus kitaibelii* (Bibron & Bory, 1833), in the north-western part of the species' range: systematic implications. Herpetozoa, 14 (3/4): 107 – 121.
- Ma Z, Li B, Zhao B, Jing K, Tang S and Chen J February 2004: Are artificial wetlands good alternatives to natural wetlands for waterbirds? - A case study on Chongming Island, China. Biodiversity and Conservation 13(2): 333-350.
- Michieli, St. (1963). Beitrag zur Kenntnis der Macrolepidopterenfauna Mazedoniens (S.R.Makedonija). Acta, Mac.Mus. Sci. Nat. 9 (2/78): 15-33. Skopje.
- Mitchell, A.J. – Jones, G. Amori, W. Bogdanovicz, B. Krystufek, P.J.H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J.B.M. Thissen, V.Vohralik & J. Zima (1999). The Atlas of European Mammals. Academic Press, London, San Diego. Pp: 484.
- Morrison M.L., W.M. Block, L.S. Hall, and H.S. Stone. 1995. Habitat characteristics and monitoring of amphibians and reptiles in the Huachuca mountains, Arizona. The Southwestern Naturalist 40(2): 185-192.
- Nagy, Z.T., R.Lawson, U.Joger & M.Wink (2004). Molecular systematics of racers, whipsnakes and relatives (Reptilia: Colubridae) using mitochondrial and nuclear markers. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research 42: 223-233.
- Naumovski, M. (1995). Ribite vo Makedonija. Zaki, Skopje. pp.: 1-162.
- Nollert, A. & Nollert, C. (1992): Die Amphibien Europas. – Franckh-osmos, Stuttgart, 382 pp.
- Pease ML, Rose RK, Butler MJ 2005: Effects of human disturbances on the behavior of wintering ducks. Wildlife Society Bulletin 33(1): 103-112.

- Peters, G. & H. Hackethal (1986). Notizen uber die Libellen (Odonata) in Mazedonien. Acta, Mac.Mus. Sci. Nat.18 (5/151): 125-128. Skopje.
- Petkovski, S. (1990). Nachweise von *Daphnia pulicaria* Forbes, 1893 emend. Hrbacek (1959) und *Daphnia parvula* Fordyce, 1901 in Jugoslawien (Crustacea, Cladocera, Anomopoda). Mitteil. aus dem Hamburg. Zoolog. Mus. und Inst, Band. 87: 261-272.
- Petkovski, S. 2004. Fauna of the Emerald (ASCI) Site Tikveshko Ezero. MoEPP Internal Report.
- Petkovski, S. & B. Krystufek. 1998. Cicaci na Makedonija. Zavrsen Izvestaj. Mus. Mac.Sci. Nat., Skopje. pp.:1-170.
- Petrov, B.M. 1992. Mammals of Yugoslavia: Insectivores and Rodents. Natural History Museum in Belgrade, Suppl. 37: 1-37.
- Pinker, R. (1968). Die Lepidopterenfauna Mazedoniens III. Geometridae. Posebno Izdanie Prirodon. Muzej, Skopje, 4, 72 pp.
- Radojicic J. M, D. D. Cvetkovic, Lj. M. Tomovic, G. V. Dzukic & M. L. Kalezic (2002). Sexual dimorphism in fire-bellied toads *Bombina spp.* from the central Balkans. Folia Zool., 51 (2): 129 - 140 .
- Radovanovic, M. (1941). Zur Kenntnis der Herpetofauna des Balkans. Zool. Anziger, 136, 7/8.
- Radovanovic, M. (1951).Vodozemci i gmizavci nashe zemlje. Beograd.
- Radovanovic, M. (1964). Die verbreitung der Amphibien und Reptilien in Jugoslawien. Senc. Biol. Frankf. Am Main, 45, 3/5.
- Sakaliev J 1992: Ornitofauna na Tikveškoto ezero i negovoto krajbrežje so poseben osvrt vrz pticite od redot Accipitres. Skopje, Šumarski fakultet (Magistarski trud).
- Schaider, P. & P. Jakshic (1989). Die Tagfalter von jugoslawisch Mazedonien. Selbstverl. P. Schaidler, Munchen.
- Sidorovska, V. 2004. Amphibians and Reptiles of the Emerald (ASCI) Site Tikveshko Ezero. MoEPP Internal Report.
- Sidorovska, V., S. Petkovski & G. Dzukic, 2001. The Green Frog *Rana balcanica* Schneider, Sinsch & Sofianidou, 1993 (= *Rana kurtmuelleri*) (Amphibia: Anura) in Macedonia. Anniversary Edition. Macedonian Museum of Natural History, Skopje. 187-194.
- Sidorovska, V., Krizmanic, I., Dzukic, G., Kalezic, M.L. (2003). The first recorded incidence of paedogenesis in the European Newt (*Triturus*, Salamandridae) from FYR Macedonia. Biota, 4 (1-2): 101 – 104.
- Sidorovska, V., S. Petkovski, G. Dzukic & R.D.Smith (2006). The Pelister Dragon: Faunal and Zoogeographical Characteristics of Mt. Pelister Amphibians and Reptiles. Part I. Batrachofauna. Anniv. Proceedings (1926-2006). Mac. Mus. Sci. Nat.: 65-94, Skopje
- Smith, C. K., and J. W. Petranka. 2000. Monitoring terrestrial salamander populations: repeatability and validity of area-constrained cover object searches. Journal of Herpetology 34: 547-557.
- Shapkarev, J. (1970). The fauna of eathworms of Macedonia. 1. The eathworms (Oligochaeta, Lumbricidae) of Skopje Valley. Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat. 7 (13/171): 117-124. Skopje.
- Shapkarev, J. (1978). Dozhdovni glisti - Lumbricidae (Oligochaeta: Annelida). Fauna na Makedonija, IV. Mac. Mus. Sci. Nat., Skopje, pp.116.
- Schmieder K, Werner S, Bauer HG 2006: Submersed macrophytes as a food source for wintering waterbirds at Lake Constance. Aquatic Botany 84 (3): 245-250.
- Spirkovski, Z., T. Talevski, D. Ilik-Boeva, G. Kostoski & O.T. Sand-lund (2007). A summary of the environmental and socio-economic characteristics of the Crna Reka (Crna River) watershed, Macedonia. – NINA Report 293, pp.37, Trondheim and Ohrid.
- Stankovic, S., E. Stojkoska & A. Norris (2006). Annotated Checklist of the Terrestrial Gastropods (Gastropoda) of the Republic of Macedonia. Anniver. Proceed. Eighty Years of Maced. Mus. Of Nat. Hist., Skopje, pp.104.

Stresemann, E. (1920). Avifauna Macedonica. Die Ornithologischen Ergebnisse der Forschungstreisen, unternommen nach Mazedonien durch Prof. Doflein und Prof. L. Muller-Mainz in den Jahren 1917 und 1918. Munchen, Dultz & Co.

Svazas S, Patapavicius R, Dagys M 2001a: Recent changes in distribution of wintering populations of waterfowl established on the basis of Lithuanian ringing recoveries. Acta Zoologica Lituanica 11(3): 235-242.

Svazas S, Dagys M, Zydellis R, Raudonikis L 2001b: Changes in Numbers and Distribution of Wintering Waterfowl Populations in Lithuania in the 20th Century. Acta Zoologica Lituanica 11 (3): 243-253.

Thurner, J. (1957). Beitrag zur Kenntnis der Insektenfauna Mazedoniens. Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat. 2 (2/36): 5-8. Skopje.

Thurner, J. (1964). Die Lepidopterenfauna Mazedoniens I. Rhopalocera, Grypocera und Noctuidae. Posebno Izdanie Prirodon. Muzej, Skopje, 1, 158 pp.

Tomović, Lj. & Džukić, G. (2003): Geographic variability and taxonomy of the nose-horned viper, *Vipera ammodytes* (L. 1758), in the central and eastern parts of the Balkans: A multivariate study. – Amphibia-Reptilia, 24: 359-377.

UNEP/CITES Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <http://www.cites.org/>.

UNEP/CMS: Convention on Migratory species. <http://www.cms.int/>.

Utiger, U., N. Helfenberger, B. Schatti, C. Schmidt, M. Ruf & V. Ziswiler (2002). Molecular systematics and phylogeny of Old and New World ratsnakes, *Elaphe* auct., and related genera (Reptilia, Squamata, Colubridae). Russian Journal of Herpetology 9(2): 105-124.

Vasić V, Simić D, Tucakov M, Plavšić B & Krnjajić D 2006: The Waterbird Migration Fall 2005 – Spring 2006 as monitored in Serbia since the Bird Flu Challenge. 10th ICZEGAR, Patra, Greece.

Vasić, V. 2009. Winter Census of Birds in the Protected Area Tikveshko Ezero. UNDP Internal Report.

Voříšek P, Klvaňová A, Wotton S, Gregory R D (eds) 2008: A best practice guide for wild bird monitoring schemes. CSO/RSPB. ISBN 978-80-903554-3-9.

Wagner, E. (1960). Beitrag zur Heteropteren-fauna Mazedoniens (Hem. Het.). Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat. 3 (13/72): 107-111. Skopje.

Wagner, E. (1962). 2. Beitrag zur Heteropteren-fauna Mazedoniens (Hem. Het.). Fragm. Balc. Mac.Mus. Sci. Nat. 4 (11/99): 115-122. Skopje.

Wilson, D.E. & D.A.M. Reeder Editors. (2005). Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference. Third edition, Volumes 1 and 2. John Hopkins University Press, Baltimore. 2152 pp.

Zydellis R 2001: Some remarks on effect of climatic parameters on wintering waterbirds in the Eastern Baltic. Acta Zoologica Lituanica 11(3): 303-308.

Социо економски карактеристики

Археолошка карта на Република Македонија Т2., Скопје: МАНУ: Музеј на Македонија, Археолошки оддел, 1996

Велев Илија (1990). Преглед на средновековни цркви и манастири во Македонија, Наша книга, Скопје.

ЛЕАП на Општина Кавадарци (1999), Кавадарци, Младински културен и информативен центар "Младост – М".

Local Sustainable Development Strategy for Municipality of Kavadarci, Kavadarci, 2006.

Просторен План на Република Македонија 2002-2020, Јавно Претпријатие за Просторни и Урбанистички Планови, МЖСПП

Spirkovski, Z., Talevski, T., Ilik-Boeva, D., Kostovski, G. & Sandlund, O.T. (2007). A Summary of the environmental and socioeconomic characteristics of the Crna Reka (Crna River) watershed, Macedonia. NINA Report 293. 37 pp + 12 Annexes.