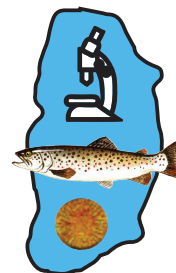




СТРАТЕШКИ ПЛАН НА ЈНУ ХИДРОБИОЛОШКИ ЗАВОД, ОХРИД (2019-2023)



PSI
HYDROBIOLOGICAL
INSTITUTE
OHRID



Охрид, 2019

Проект координатор: Д-р Елизабета Велјаноска Сарафилоска

Асистент на проектот: Д-р Орхидеја Тасевска

Изготвувачи на Стратегијата:

Одделение за физичко-хемиски истражувања

Д-р Елизабета Велјаноска Сарафилоска - експерт

Одделение за микробиологија

Д-р Ленче Локоска- експерт

Одделение за фитопланктон

Д-р Сузана Патчева- експерт

М-р Јовица Лешоски- експерт

Одделение за зоопланктон

Д-р Гоце Костоски- експерт

Д-р Дафина Гушеска- експерт

Д-р Орхидеја Тасевска- експерт

Одделение за хидрботаника

Д-р Марина Талеска- експерт

Д-р Соња Трајановска- експерт

Одделение за фауна на дно

Д-р Сашо Трајановски- експерт

Д-р Билјана Буцакоска Ѓореска- експерт

Одделение за молекуларна биологија

Д-р Лидија Велкова Јорданоска- експерт

Одделение за ципринидна фауна

Д-р Трајче Талески- експерт

М-р Благоја Трајчески- експерт

Одделение за салмонидна фауна, практично рибарство и аквакултура

М-р Зоран Спиркоски- експерт

Душица Илиќ Боева- експерт

Одделение за болест на риби

Д-р Стојмир Стојаноски- експерт

Изработката на Стратегијата на ЈНУ Хидробиолошки завод Охрид, за следниот пет годишен периоде финансирана од фондацијата ПОНТ (PrespaOhrid Nature Trust).

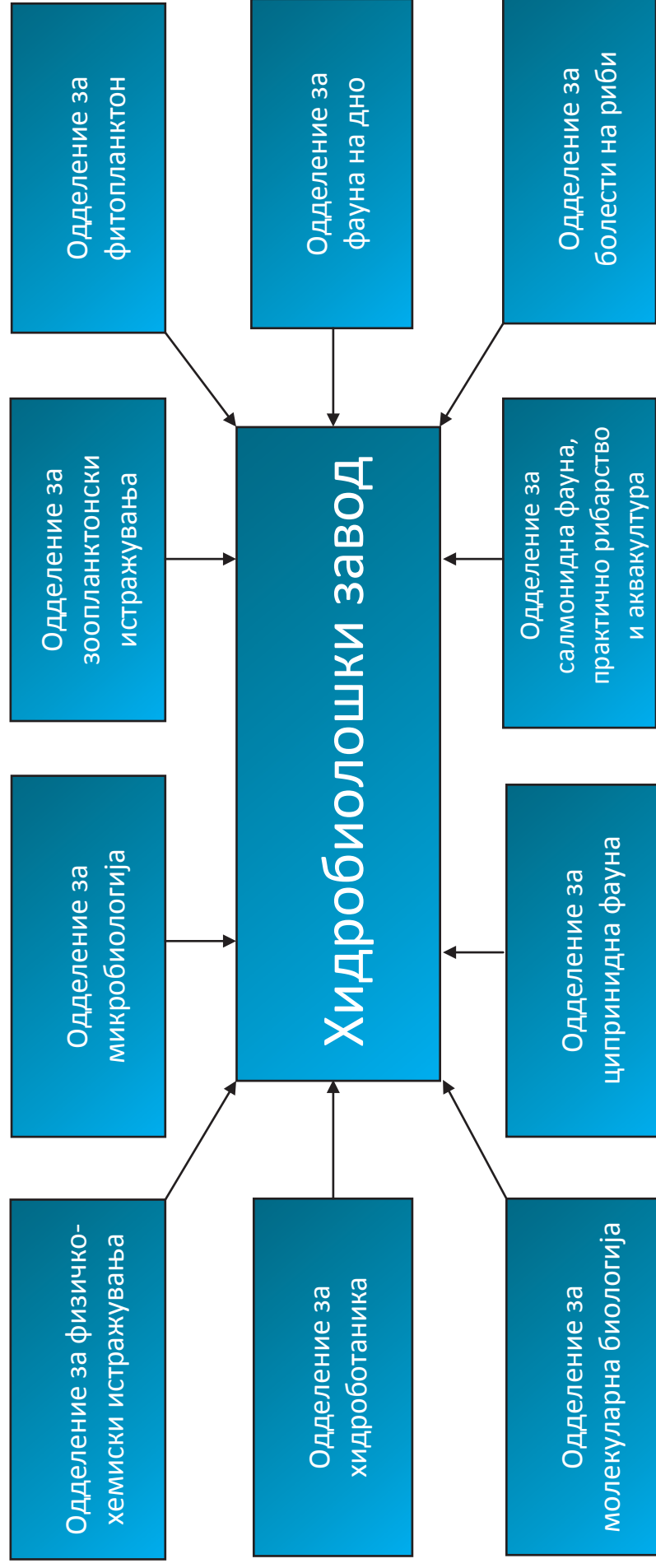
За дефинирање на целите на Стратегијата, беа остварени повеќе средби со стратешките партнери на ПОНТ за заштитените подрачја и тоа Општина Ресен, НП Галичица и НП Пелистер, како и Министерството за животна средина и просторно планирање. Исто така беа остварени средби и со значајни засегнати страни од Р. Македонија и Р. Албанија. Базирајќи се на изготвените Планови за управување на споменатите заштитени подрачја од страна на релевантните институции и врз основа на нивните зацртани приоритети, засновани се и нашите стратешки цели и предвидени истражувања на сите водни екосистеми кои се во границите на заштитените подрачја. Воедно, опфатени се: речните екосистеми, езерските (кои ја опфаќаат и литоралната и пелагијалната зона), блатните екосистеми и специфични станишта.

Во склоп на активностите на проектот беше одржана и работилница “Алатки за следење на организациски капацитет”, со цел испитување и оценка на капацитетот и придонесот на Хидробиолошкиот институт Охрид кон зачувување на природата во Охридско-преспанскиот регион.

СОДРЖИНА

1. Структурна организација на ЈНУ Хидробиолошки завод, Охрид	1
2. Одделение за физичко-хемиски истражувања	2
3. Одделениеза микробиологија	4
4. Одделение за фитопланктон	5
5. Одделениеза зоопланктон	7
6. Одделение за фауна на дно	9
7. Одделение за ципринидна фауна	10
8. Одделениеза хидрботаника	11
9. Одделениеза болести на риби	12
10. Одделениеза салмонидна фауна, практично рибарство и аквакултура	13
11. Одделениеза молекуларна биологија	14
12. Споменик на природата Преспанско Езеро	16
12.1. Меѓународно значење	17
12.2. Хидрографија и хидрологија	17
12.3. Екосистемски типови	17
12.4. Закани	17
12.5. Предвидени активности	18
13. Парк на природата Езерани	23
13.1. Меѓународен статус	23
13.2. Хидрологија	24
13.3. Екосистеми	24
13.4. Закани	24
13.5. Предвидени активности	25
14. Национален парк Галичица	30
14.1. Значење	30
14.2. Хидрологија	30
14.3. Закани	32
14.4. Предвидени активности	32
15. Национален парк Пелистер	37
15.1. Меѓународно значење	37
15.2. Хидрологија	38
15.3. Екосистеми	38
15.4. Закани	39
15.5. Предвидени активности	39
16. Стратешки цели	42
17. Динамика на истражувања	43
18. Резултати	43
19. Литература	44

1. СТРУКТУРНА ОРГАНИЗАЦИЈА НА ЈНУ ХИДРОБИОЛОШКИ ЗАВОД ОХРИД



2. ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ФИЗИЧКО-ХЕМИСКИ ИСТРАЖУВАЊА



Краток опис на лабораторијата и нејзината намена

Одделението за физичко-хемиски истражувања ги проучува физичко-хемиските карактеристики на површинските акватични екосистеми (природните езера, реки, акумулации), рибници, подземни води, отпадни води, води за пиење и др.

* Врз основа на физичко-хемиските параметри, пред се концентрациите на вкупен азот и фосфор, како и органските биоразградливи материи се одредува квалитетот на водата во литоралната и пелагијалната зона на Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро, односно се одредува трофичкиот статус на акватичните екосистеми.

* Се одредува органското и нутриентното оптоварување на површинските дотечи-реките како реципиенти на отпадни индустриски и комунални води, води од домаќинствата како и дренажни води од околните аграрни површини каде мигрираат овие реки.

* Се проценува и квалитетот на водата и антропогеното влијание и во вештачките акумулации во републиката.

* Се врши редовна контрола на квалитетот на водата во рибниците во Р. Македонија.

Опрема со која располага лабораторијата

- Спектрофотометар (UV-VIS Zeiss-Jena, Specord S-10)
- Гасен хроматограф (GC/ECD GS-3800 и Varian GS/MS system , Saturn 2100)
- Атомска апсорпциона спектроскопија Varian SpectrAA 220
- Течен хроматограф HPLC
- ТОС/ДОС анализатор
- Микробранова печка Milestone Microwave laboratory systems (Ethos touch control)
- Четири-канален ауто-анализатор Skalar
- Анализатор за азотни соединенија во седимент (Kjeldahl - дигестија) Velp
- Аналитичка и Техничка вага

- Ултразвучно купатило и Водено купатило
- Сушница и печка за жарење, центрифуга
- Водометриско крило, рН-метар, кондуктометар, термометар, турбидиметар
- Апарат за ултра-чиста вода

Какви научно истражувачки и апликативни проекти може да извршува Лабораторијата?

Површинската вода и седиментот претставуваат исклучително сложен систем во чии состав се наоѓаат материи кои во нив достигнале по природен пат и како резултат на антропогено влијание. Бројните физичко-хемиски и биохемиски процеси влијаат во голема мера на распределбата на материите во системот седимент-вода, ги определуваат формите на нивното наоѓање, однесување и судбина.

Седиментот служи како живеалиште за бентосниот жив свет (инсекти, школки, ракчиња, кои обично претставуваат храна за рибите), како извор и механизам за отстранување на поедини контаминенти во и од водниот екосистем и како преносител на контаминентите во екосистемите. Со анализирањето на контаминентите во седиментите и акватичниот жив свет, се обезбедува ефикасен начин за детектирање на присутноста на токсични компоненти во водниот екосистем.

Големата чувствителност на рибната фауна кон хемиските материи, овозможува, таа често пати да биде искористена како индикатор за степенот на загаденоста на водата.

Со оглед на фактот што во последно време сериозно е загрозен квалитетот на подземните води како резултат на наводнувањето во сушниот период и користењето на вода од бунарите, потребно е континуиран мониторинг на подземните води од аспект на квалитет на водата и квантитет на искористување на подземните води. Мониторингот опфаќа испитување на квалитетот на подземните води врз основа на физичко-хемиски и биолошки параметри пред се микробиолошки анализи и врз основа на Уредбата за класификација на подземните води ќе се уврди класата во која припаѓаат водите.

- Следење на состојбата со квалитетот на водата во сите акватични екосистеми во Македонија (извори, реки, подземни води, природни езера, акумулации, мочуришта и др.)
- Одредување на трофичкиот статус на акватичните екосистеми (езерата, акумулациите) врз основа на концентрацијата на вкупен фосфор и транспарентноста со примена на математичко пресметување на Карлсоновиот трофички индекс.
- Квантитативно и квалитативно одредување на перзистентни органски загадувачи (POP's) присутни во различни матрикси (вода, седимент, растително и животинско ткиво)
- Одредување на органско и нутриентно оптоварување на акватичните екосистеми
- Одредување на поедини физичко-хемиски параметри во примероци седимент колекционирани од водните екосистеми (рН, % на влага во седиментот, % на органски материи и сл.).
- Анализа на примероци од атмосферска вода (дождовница) врз основа на физичко-хемиски параметри (основно физичко-хемиски параметри, нутриенти, кислородни параметри и органски биоразградливи материи)

3. ОДДЕЛЕНИЕ ЗА МИКРОБИОЛОГИЈА



Краток опис на лабораторијата и нејзината намена

Микробиолошки анализи од санитарен и еколошки аспект на сите видови природни и отпадни води (езера, реки, акумулации, извори, рибници и сл.)

- вода за пиење
- вода за капење
- за наводнување
- комунални отпадни води
- индустриски отпадни води
- Анализа на седименти
- Анализа на храна и пијалоци, храна за риби и сл.
- Анализа на болести на риби

Опрема со која располага лабораторијата

- сушари
- стерилизатори
- Инкубатори за развој на микроорганизми
- уред за филтрирање
- автоклав
- микроскопи,
- бинокулари и лупи за броење на колонии

Какви научно истражувачки и апликативни проекти може да извршува Лабораторијата?

Бактериите се природни компоненти на езерата, реките, подземните води и потоците. Овие бактерии се бројни и разновидни организми. Енормниот број на овие мали организми може да има големо влијание врз процесите кои се јавуваат во акватичните екосистеми, како што се трансформација на јаглерод, водород, фосфор, азот и сулфур. Тие исто така можат да влијаат врз квалитетот на водата преку контролирањето на количината на кислородот и другите елементи во водата и да предизвикуваат болести кај организмите како и кај луѓето.

Познавањето на составот и динамиката на нивната популација е реален индикатор за утврдување и за прогнозирање на состојбата на акватичните екосистеми. Бактериите се многу важен индикатор за одредување на нивота на чистота на анализираната вода.

Како први показатели за еутрофикацијата, тие имаат примарна важност во рамките на хидробиолошките истражувања.

Седиментите на дното се исклучително важен елемент на секој акватичен екосистем. Во седиментот хетеротрофните бактерии се јавуваат во најголем број и од тука, тоа е местото каде што процесите на минерализација на органската материја се одвиваат најинтензивно.

- Следење на состојбите во сите акватични екосистеми во Македонија (извори, реки, подземни води, природни езера, акумулации, мочуришта и др.)
- Сите видови на микробиолошки анализи од санитарен и еколошки аспект
- Анализа на квалитет на вода за секаква намена (пиење, капење, наводнување)
- Анализа на отпадни води, на седименти, на храна и слично

4. ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ФИТОПЛАНКТОН



Краток опис на лабораторијата и нејзината намена

Лабораторијата за фитопланктон ги истражува планктоските и останатите групи на алгивоезерските, речните и водите одакумулациите. Исто така, ја одредува концентрацијата на фотосинтетичкиот пигмент хлорофил а во водата, кој пигмент е составен дел на сите групи алги. Врз основа на овој параметар се одредува фитопланктонската биомаса, примарната продукција и трофичкиот статус на водата. Одделението за фитопланктон со Решение бр. 10-7004 од 18.12.1992 г. издадено од страна на Министерството за здравство на Р. Македонија, е овластено од биолошки аспект (фитопланктонски истражувања) да ја следи исправноста на површинските води кои се користат за водоснабдување и преработената вода од филтер станиците во земјата, во повеќе градови во Македонија.

Опрема со која располага лабораторијата

- Инвертен микроскоп, тринокулар LW101-2 со епилуминисценција и камера, OmniVID; 8.0MP
- AlgaeTorch 10 со додатоци
- Проточен цитометар CytoBuoy
- Ултразвучно купатило Branson 2510 Merck
- Анализатор на фотосинтетска активна радијација (PAR)

Какви научно истражувачки и апликативни проекти може да извршува Лабораторијата?

Фитопланктонот ја формира основата на многу синџири на исхрана во езерата. Составен е од многу различни таксони кои реагираат на физички и хемиски влијанија и одредени видови на цијанобактерии кои формираат цвет што се поврзува со збогатување на водата со хранливи материи (нутриенти).

Анализата на фитопланктонот го користи принципот дека зголемувањето на хранливите материи (особено фосфорот) доведува до зголемување на биомасата на фитопланктонот и промена на таксономскиот состав, што често води до зголемена појава на цијанобактерии (сино-зелени алги). Поради нивниот краток животен циклус, планктонските алги брзо реагираат на промените на животната средина и затоа се важен индикатор за квалитетот на водата.

Според Рамковната директива за вода (WFD), фитопланктонот е идентификуван како клучен биолошки елемент за квалитет (BQE) кој треба да се користи при проценката на еколошкиот квалитет на езерото.

Хлорофил а е зелен пигмент во фитопланктонот кој овозможува да се одвива фотосинтеза. Концентрацијата на хлорофил а е показател за биомасата на фитопланктонот и неговата концентрација е пропорционална со вкупната количина на фитопланктон. Покрај тоа, концентрацијата на хлорофил а е еден од најкарактеристичните параметри на трофичката состојба на водата.

- Квалитативен и квантитативен состав на фитопланктон
- Одредување на концентрација на хлорофил а во водата од езера и реки
- Одредување на биомаса на фитопланктон
- Одредување на примарна продукција
- Одредување на зависноста на фитопланктонскиот состав и абундантност во однос на концентрацијата на нутриенти во водата и нивниот соодност.
- Одредување на индексот на трофички статус врз основа на концентрацијата на хлорофил а
- Одредување на фитопланктонски групи и број на органски и неоргански честици во водата со проточен цитометар.
- Определување на турбидитет

5. ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ЗООПЛАНКТОН



Краток опис на лабораторијата и нејзината намена

Во одделението за зоопланктонски истражувања се проучува инвертебратната фауна Rotifera, Crustacea (Cladocera, Copepoda) на слатките води во Р. Македонија, односно нивната таксономија, екологија, репродукција, дневно-ноќните миграции, сезонска периодичност и дистрибуција од природните и вештачките акумулации во земјата.

По однос на фундаменталните истражувања одделението е надлежно за следење на состојбите во сите акватични екосистеми во Р. Македонија (природни езера, акумулации, извори, реки, подземни води, мочуришта и др.):

- квалитативни и квантитативни истражувања на претставниците од Rotifera, Crustacea (Cladocera, Copepoda)
- определување на сапробниот индекс врз основа на утврдените претставници од Rotifera, Crustacea (Cladocera, Copepoda)
- следење на биомасата на претставниците од зоопланктонската заедница
- следење на дневно-ноќна и сезонска периодичност-миграции на претставниците од зоопланктонската заедница

Одделението за зоопланктон со Решение бр. 10-7004 од 18.12.1992 г. издадено од страна на Министерството за здравство на Р. Македонија, е овластено од биолошки аспект (зоопланктонски истражувања) да ја следи исправноста на површинските води кои се користат за водоснабдување и преработената вода од филтер станиците во земјата, во повеќе градови во Македонија.

Опрема со која располага лабораторијата

- инвертен микроскоп Hydro Bios
- инвертен микроскоп Leica DM IRB со Dino-Eye AM7023CT USB камера, како и соодветен софтвер за обработка на податоци.
- системски микроскоп Olympus BX43 со дигитална камера Olympus UC30 и соодветен софтвер за обработка на податоци
- планктонски мрежи Hydro-Bios Kiel

Какви научно истражувачки и апликативни проекти може да извршува Лабораторијата?

Слатководниот зоопланктон зазема важна и стратешка позиција во трофичкиот синџир на исхрана во акватичниот екосистем и е мошне чувствителен на антропогените влијанија. Како интегриран и неизоставен дел од синџирот на исхрана, сместен помеѓу фитопланктонот како негов хранлив ресурс и рибите како предатор, ги одразува

промените кои се случуваат во пониските и повисоките трофички нивоа.

Промените во квалитетот на водата, но и климатските промени се одразуваат врз густината и биомасата на зоопланктонот, како и на појавата или отсуството на поедини видови, параметри кои можат да бидат искористени како ефикасен индикатор за трофичката состојба и еколошкиот статус на површинските води.

- следење на квалитетот и состојбите во површинските водени екосистеми (природни езера, реки и акумулации) врз основа на евидентирани видови од Rotifera, Crustacea (Cladocera, Copepoda) и промените во зоопланктонските заедници кои се јавуваат како резултат на човековите активности

- одредување на функционалната и таксономска разновидност на зоопланктонот во сите водни тела

- Збогатување на листите на видови од меиофауната, особено на групите Rotifera, Copepoda и Cladocera, односно сознанијата за биодиверзитетот во акватичните екосистеми

- одредување на Индексот на зоопланктонот на мочуриштата (WZI) како корисен показател за деградација на водни површини и нивна реставрација

- определување на биолошката ефикасност на пречистителните станици кои во Р. Македонија користат површински води за водоснабдување

- одгледување на одредени претставници од зоопланктонот кој може да се користат за прихранување на рибен подмладок

- биодиверзитет и екологија на инвертебратната фауна Rotifera, Crustacea (Cladocera, Copepoda)

6. ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ФАУНА НА ДНО



Краток опис на лабораторијата и нејзината намена

Квалитативните и квантитативните истражувања во Лабораторијата за фауна на дно ги опфаќаат следниве 8 групи од макрзообентосот: TURBELLARIA, OLIGOCHAETA, HIRUDINEA, BIVALVIA, GASTROPODA, AMPHIPODA, ISOPODA и INSECTA. Овие животински видови како по диверзитет, така и по бројност се најзастапени кај фауната која го населува дното на езерата и крајбрежните води.

Опрема со која располага лабораторијата

- Van Veen -ов багер со површина од 225 cm² (15 x 15 cm)
- Бинокулар Wild Heerburgg
- Микроскоп Technik Rocthenow со Sony колор видео камера

Какви научно истражувачки и апликативни проекти може да извршува Лабораторијата?

Макрзообентосните заедници често се користат како индикатори за состојбата на водните екосистеми, бидејќи многу видови се чувствителни на загадување и ненадејни промени во нивната животна средина. Карактеристиките на заедницата - како што се абундантност, разновидност, рамнотежа и составот на заедницата - може да се следат за да се утврди дали заедницата се менува со текот на времето поради природни или човечки влијанија.

- Еколошки истражувања со одредување на еколошки статус на водите со примена на WFD,
- Таксономски истражувања,
- Сапробиолошки истражувања,
- Истражувања за заштита и конзервација

7. ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ЦИПРИНИДНА ФАУНА



Краток опис на лабораторијата и нејзината намена

Одделението за ципринидна фауна е организационо поделено во две лаборатории и тоа

1. Лабораторија за таксономија и екологија на риби и

Лабораторијата за екологија и таксономија на риби врши таксономски и еколошки истражувања на рибните популации при што се утврдува систематска припадност на одделни единки како и екологијата на популациите.

2. Лабораторија за физиологија на риби

Лабораторијата за физиологија на риби ја проучува физиолошката состојба на ципринидните риби од слатководните екосистеми, и истиот го поврзува со екотоксиколошката состојба на самите екосистеми.

Опрема со која располага лабораторијата

- Бинокулар ZEISS
- светлосен микроскоп ZEISS
- инвертен микроскоп ZEISS
- печка за согорување,
- дигитална вага,
- аналогна вага,
- дигитални шублери,
- хематокрит центрифуга DLAB
- microplate читач METERTECH

Какви научно истражувачки и апликативни проекти може да извршува Лабораторијата?

Одделението се прават мерења и пресметки со кои се утврдува состојбата на популациите на краповидните видови риби во езерски и речни екосистеми. Тоа се врши преку утврдување на должински состав на популациите, тежински состав, полов состав и старосен состав, растење на единките (должинско и тежинско), темпо, константа, брзина и коефициент на должинско и тежинско растење, должински-должински и должинско-тежински однос, исхрана на рибите, коефициенти на исполнетост на црево со храна, индекс на исхранетост (кондиција) на рибните популации според Fulton и според Klark, гастро интестинален индекс, гонадосоматски однос, индекс на зрелост на гонадите, апсолутна и релативна плодност (вкупен број на икра на единка и број на икра на познат

волумен, однос на должина на тело и должина на црево на популациите, димензии на икра и подвижност на сперматозоди, тешки метали во органи и ткива на ципринидни риби.

Одредување на физиолошкиот статус на рибата преку: морфометриски мерења (Коефициент по Фултон), одредување на вкупниот енергетски состав на рибата (Gross Energy Content), одредување на хематолошкиот статус на рибата (вкупен број на еритроцити, хематокрит, концентрација на хемоглобин, MCH, MCHC, MCV, вкупен број на леукоцити)

8. ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ХИДРОБОТАНИКА



Краток опис на лабораторијата и нејзината намена

Лабораторијата за Хидроботаника е основана во 1955 година, и нејзина примарна активност е истражување на макрофитската вегетација во акватичните екосистеми во Република Македонија (езера, реки, акумулации и блатни екосистеми)

Опрема со која располага лабораторијата

- Ван-венов багер со површина од 225 cm² за колекционирање на растителен материјал
- Пајак за колекционирање на растителен материјал
- Бинокулар и микроскоп за детерминација на растителните видови

Какви научно истражувачки и апликативни проекти може да извршува Лабораторијата?

- Следење на состојбата на макрофитската вегетација, а и промените во распоредот на макрофитите
 - Еколошки, таксономски, сапробиолошки и истражувања за заштита и конзервација
 - Истражувања на содржината на минерални материи, а особено тешки метали (N,P,K,Na,Ca,Mg,Fe,Mn,Zn,Cu,Pb,Cd) во биомасата на макрофитските растенија.
 - За истражувањата на минералните материи се користи опремата со која располага Лабораторијата за физичко-хемиски истражувања при Хидробиолошки завод од Охрид

9. ОДДЕЛЕНИЕ ЗА БОЛЕСТИ НА РИБИ



Краток опис на лабораторијата и нејзината намена

Активностите на Лабораторијата за болести на риби се насочени кон проучување на болестите на рибите и другите водени животни, а особено на паразитите на рибите. Досега се пронајдени над 100 видови паразити кај рибите од Македонија и пошироко, а некои од нив предизвикуваат значителни штети во рибарството, а други се истакнуваат со своето фаунистичко значење, бидејќи се пронајдени и опишани за прв пат во науката.

Опрема со која располага лабораторијата

- Бинокулар ZEISS
- светлосен микроскоп ZEISS

Какви научно истражувачки и апликативни проекти може да извршува Лабораторијата?

Паразитите на риби се појавуваат како директни предизвикувачи на одредени болести или како фактори што доведуваат до нарушување или намалување на отпорноста на рибите.

Анализата на паразитите нуди корисен, економичен, поедноставен мониторинг за состојбата со животната средина.

Лабораторијата за Болести на риби при Хидробиолошкиот Завод - Охрид може да даде:

- експертиза за рибите и други акватични организми, и нивните продукти од ветеринарно санитарен аспект
- одредување на динамиката на зараза на рибите од акватичните екосистеми по сезони и локалитети

Во соработка со другите лаборатории од Хидробиолошкиот завод во Охрид е вклучена во стручната соработка со рибници и други субјекти при решавање на одредени проблеми поврзани со патологијата на рибите.

10. ОДДЕЛЕНИЕ ЗА САЛМОНИДНА ФАУНА, ПРАКТИЧНО РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРА



Краток опис на лабораторијата и нејзината намена

Одделението за салмонидна фауна, применето рибарство и аквакултура (ОПРА) од самиот момент на основање на институцијата е посветено на проучувањето на салмонидната фауна (пастрмките) и тоа по однос на нивниот ендемизам, специјација, биологијата и рибарско-биолошката проблематика. Едновремено го организира и изведува вештачкиот мрест на охридската пастрмка.

По однос на развивање на процесот за вештачко оплодување на природната популацијана охридската пастрмка (*Salmo letnica*, Karaman 1924), имплементирани се различни техники: криопрезервација на сперматозоиди, ласерски третман на сперматозоидите оплодените и неоплодени зрна икра, вкрстување и т.н. Исто така, изведено е и култивирање на ендемичната охридска белвица (*Salmo ohridana*, Steind. 1892), но од аспект на конзервација на биодиверзитетот овој процес не е стандардно применет за порибување на Езерото.

Покрај активностите врзани за мрестилиштето и растилиштето други одговорности на Одделението за салмонидна фауна, применето рибарство и аквакултура (ОПРА) се: популациона екологија на рибите, антропогено влијание (промени во стаништата и нивна реставрација во езера и реки, влијание на загадувањето – тешки метали, пестициди – како и влијанието на риболовот), генетска радијација, хибридизација – природна и индуцирана за комерцијални цели, конзервација на видови, мониторинг на рибни популации и рибарството, риболовни основи и стратегии и т.н.

ОПРА е есенцијална единица за регистрираниот репроцентар за диви слатководни видови риби во Р. Македонија. Од друга страна, Хидробиолошкиот институт од Охрид е и Овластена Институција од областа на рибарството, што вклучува секој вид на рибарство во отворените води (езера, реки и акумулации), како и контрола и супервизија на рибници. Мрестилиштето и одгледувачките инсталации опфаќаат 1200 m² и 500 m² експериментални базени.

Истражувачкиот 12 метарски комплетно опремен брод се користи за реализација на вештачкиот мрест (колеционирање на икрата и нејзино оплодување). Главни цели (активности): - Традиционален вештачки мрест на охридската пастрмка (Програма за порибување на Охридското Езеро со подмладок од охридска пастрмка од 1935 година).

Опрема со која располага лабораторијата

Микроскопи, бинокулари, ехосонар, преносни сонди за определување на температура, рН, кислород, спроводливост и концентрација на модрозелени алги. ГПС уреди, ласерски дистанцметри, двогледи, теренски ваги, статични и преносни боци

за кислород со регулатори и аератори, како и резервоари за пренесување жива риба. Опрема за маркирање на риби, електроагрегат за зашметување на риби во стоечки и истечни води, рибарски мрежи од различен вид и големина на окца, EN 14575 рибарски алат, прибори за дисекција и биометриски мерења на риби. Мрестилишни, одгледувачки и експериментални инсталации за аквакултура. Пловни објекти – брод, глисер, чамци со вонбродски мотори

Какви научно истражувачки и апликативни проекти може да извршува Лабораторијата?

- Конзервација и реставрација на ендемски и загрозени видови пастрмки (*S. ohridana*, *S. typicus*, *S. aphelios*, *S. peristericus*, *S. macedonicus* и т.н.)
- Криопрезервација и ласерска индукција - Пестициди и тешки метали во ткива на риби
- Риболовни основи (заштита и искористување) на рибни фондови во истечните води и езера во Македонија: определување на вкупно дозволен улов по видови риби, минимална дозволена должина на рибите, определување на мерки за заштита
- Конзервација и запазување на рибите на прекугранично ниво
- Екосистемски приод на рибарството
- Мониторинг на рибите и рибарството
- Развој на аквакултура и пренесување на знаење
- Едукација

11. ОДДЕЛЕНИЕ ЗА МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА



Краток опис на лабораторијата и нејзината намена

Одделението за молекуларна биологија во ЈНУ Хидробиолошки завод, Охрид се состои од две лаборатории и тоа:

- Лабораторија за молекуларна биологија
- Лабораторија за хистологија

Лабораторијата за молекуларна биологија со помош на молекуларно биолошки методи работи на популациско-генетска детерминација на повеќе видови риби кои ги населуваат реките и езерата во Р. Македонија.

Во лабораторијата за хистологија се врши евалуација на енвайронменталното влијание врз здравствената состојба на рибните популации. Преку изработка на хистолошки препарати и нивна анализа се прави процена на евентуалните лезии во внатрешните органи на рибите и врз основа на добиените податоци се детерминира влијанието на надворешната средина и квалитетот на водата врз здравјето на единките.

Исто така, во лабораторијата за хистологија се прават анализи на ензимите од Red-Ox системот, како супероксид дисмутаза (SOD) и каталаза (CAT) во крв и во хепар на единките риби, кои се маркер за акутни промени во квалитетот на водата и условите на надворешната средина.

Опрема со која располага лабораторијата

Лабораторија за молекуларна биологија:

- Ултрацентрифуга
- Термосајклер
- Апарат за електрофореза
- УВ трансилуминатор

Лабораторија за хистологија:

- Термостат
- Микротом
- Кадички за хистолошки боења
- Микроскоп
- Спектрофотометар

Какви научно истражувачки и апликативни проекти може да извршува Лабораторијата?

Примената на посовремени молекуларни методи во разрешување на таксономски проблеми ќе доведе до добивање на појасна слика за присуството на поедини видови, нивната таксономска припадност и ќе овозможи разрешување на голем број прашања што не можеле да бидат одговорени со морфолошки и остеолошки анализи.

Воведувањето на молекуларно-биолошки методи ќе даде можност за согледување на комплетната слика за биодиверзитетот на рибните популации. Комплексните молекуларно-биолошки анализи ќе овозможат да се создаде систем за мониторинг на нивниот биодиверзитет и екологија. Определувањето на сегашниот статус на распространувањето на видовите е основен предуслов за определување на соодветни мерки за заштита со цел конзервација на постоечките видови рибни популации.

Лабораторијата за молекуларна биологија може да прави популациско-генетски истражувања на рибните популации во водите на Р. Македонија, во смисла на утврдување на тоа кои видови риби ги населуваат реките и езерата во нашата земја, како и детерминација на хибриди или присуство на неавтохтони видови риби.

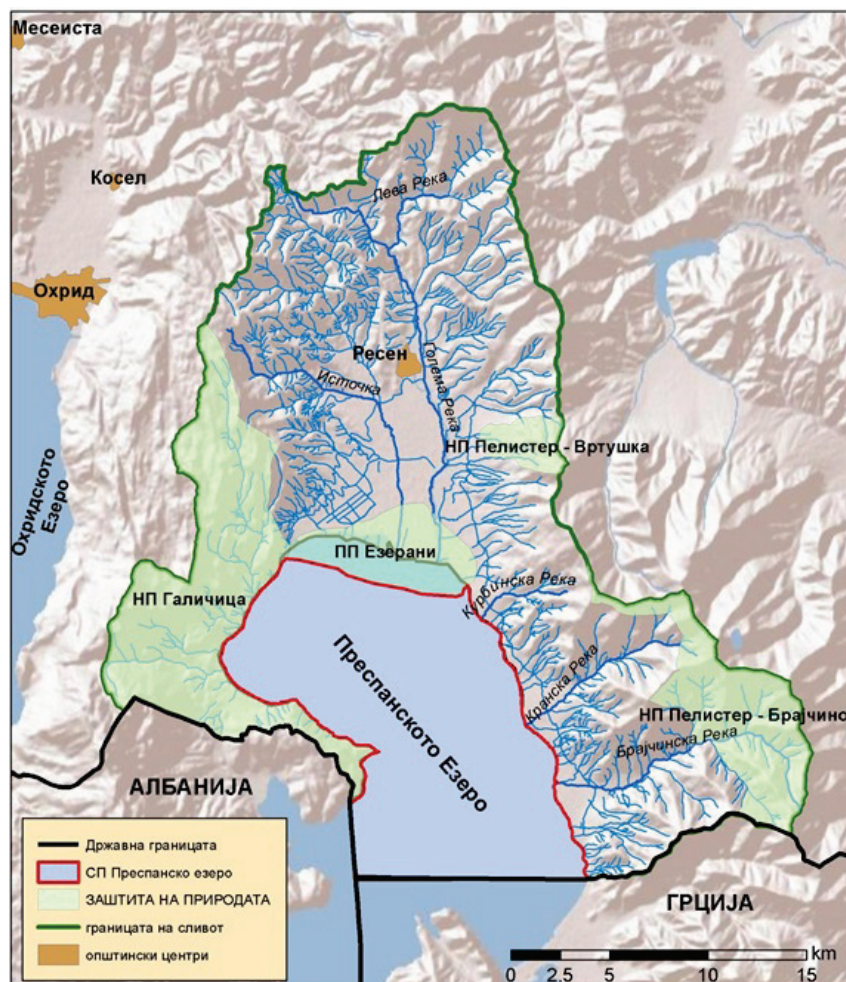
Во лабораторијата за хистологија може да се прават хистолошки и ензимски анализи при изработка на различни еколошки проекти. Во принцип, ензимите се маркери за акутна промена во енвайронменталните услови и квалитетот на водата, додека хистолошките лезии покажуваат долготрајни неповолни влијанија и присуство на различни ксенобиотици во водата кои неповолно влијаат врз здравјето на рибната популација. Овие маркери можат да бидат показател за еколошката состојба на водените екосистеми и да дадат насоки за нивна поефикасна заштита.

12. СПОМЕНИК НА ПРИРОДАТА ПРЕСПАНСКО ЕЗЕРО

Самото Преспанско Езеро(Сл. 1) (со приближна површина од 17.778 ha) е класифицирано како Споменик на природата (IUCN категорија III) согласно Законот за заштита на природата од 2004 година. Преспанското Езеро како споменик на природата претставува многу значаен дел од сите заштитени подрачја во Република Македонија од категорија III на IUCN, споменици на природата. Неговата површина учествува со приближно 29% од вкупната површина (61.680 ha) на сите споменици на природата во Македонија.

Со Законот за прогласување на Преспанското Езеро за споменик на природата („Службен весник на Р.М.“ бр. 51/11, Април 2011.), делот од езерото кој е во границите на Република Македонија, заради природните убавини, геоморфолошките, хидролошките и хидробиолошките и други научни вредности се прогласува за споменик на природата (IUCN III категорија).

Преспанското Езеро има дополнителна вредност од хидролошки аспект, бидејќи ова езеро е од големо значење и зарежимот на водата во Охридското Езеро, а преку него и за режимот на водата во Црн Дримкој припаѓа на Јадранскиот слив од којшто пак многу зависат и просторните вредности на западниот дел од државата како и заштитените природни вредности на подрачјето на Р. Македонија.



Сл. 1. Граница на Споменикот на природата Преспанско Езеро со неговото сливно подрачје (извор: План за управување со Споменикот на природата Преспанско Езеро (2018-2028))

12.1. МЕЃУНАРОДНО ЗНАЧЕЊЕ

Преспанското Езеро е едно од седумнаесетте древни езера на планетата и неговата старост се проценува на повеќе од пет милиони години. Оваа геолошка и геоморфолошка посебност ја сочинуваат голем број на ретки и заштитени растителни и животински, ендемични и реликтни видови.

Преспанското Езеро се наоѓа на листата на најважни орнитолошки локалитети во Европа, како и на најважни водни живеалишта во светот. Прогласено е за Рамсарско подрачје на 5-ти март 1995 година и е едно од двете Рамсарски подрачја во Македонија, потоа како значајно емералд подрачје (МК0000025; според Бернската Конвенција на Советота на Европа) и како значајно подрачје КОРИНЕ Биотоп (2011).

12.2. ХИДРОГРАФИЈА И ХИДРОЛОГИЈА

Хидрографијата на котлината ја сочинуваат подземните води, изворите, природните водотеци, изградените од човекот водни објекти и природната акумулација Езерото. Вкупната површина на хидролошкиот слив на Преспанска Котлина изнесува 1350,00 км². Од географски аспект сливот е поделен во два подсливови: слив на големото Преспанско Езеро и слив на Малото Преспанско Езеро.

Речната мрежа е претставена со неколку поголеми и повеќе помали реки: Голема Река, вклучително и нејзината притока Лева Река, Брајчинска, Кранска, Источка Река.

Сите главни водни текови се формираат на подножјето од планините Пелистер, Бигла и Плакенска Планина.

12.3. ЕКОСИСТЕМСКИ ТИПОВИ

Богатството и разновидноста на екосистемите е резултат од хетерогеноста на природните услови, пред се од карактеристиките на рељефот, геолошката подлога, климата, почвата и сл. Свкупното влијание на овие фактори во текот на долгата геолошка историја довеле до создавање на богата мрежа на најразлични реликтни и рецентни екосистеми: водни, блатни, ливадски, шумски, планински (субалпски и алпски), како и антропогено условените плевелни и рудерални, заедно со културните екосистеми. Клучни екосистеми во овој регион се следните:

Водни екосистеми. Преспа е комбинација од три водни системи: а) лакустричен, кој ги покрива длабоките ненаселени делови од езерата Големото Преспанско Езеро и Малото Преспанско Езеро; б) мочуришен, кој го покрива делот со доминантна вегетација на водените хабитати и в) крајречен, кој ги покрива речните корита, овде дефинирани како постојани водотеци или како врска помеѓу две статични водни тела.

12.4. ЗАКАНИ

А) Антропогени закани

1. Земјоделство:

- земјоделските активности во Преспанскиот регион го зголемуваат физичкиот притисок врз водните тела, особено на водотеците и мочурливите терени, но исто така ја зголемуваат и количината на хранителни материи кои се акумулираат во Преспанското Езеро како резултат на зголемениот промет на хранливите материи кои се процедуваат од земјоделските површини

2. Сточарство

- живинарски фарми

3. Прекумерна експлоатација на шуми
4. Индустија
 - зголемувањето на антропогеното влијание преку внесување на отпадни материи во езерските седименти
5. Несоодветен третман на отпадни води од домаќинствата, комуналните води и индустриските води за кои не е решен проблемот со нивно вклучување на третман на преработка
6. Илегални активности
7. Осцилации на нивото на езерото:
 - Црпење на вода - за наводнување од Преспанското Езеро, неговите притоки и подземната вода
 - Природни осцилации
8. Диви депонии
9. Туризам
- Б) Глобални закани
1. Климатски промени
 - забрзано намалување на притоците-приливот на свежа вода, а со тоа и намалување на нивото на водата во езерото, како и нивото на подземните води

12.5. ПРЕДВИДЕНИ АКТИВНОСТИ

Од посебен интерес за истражувањата на ЈНУ Хидробиолошки завод, во рамките на СП Преспанско Езеро се:

I. Инпутот на реките во сливното подрачје на Преспанско Езеро: Голема Река, вклучително и нејзината притока Лева Река, Брајчинска, Кранска и Источка Река.

А. Определување на внесот на органски материи, нутриенти, токсични материи и суспендирани материи од реките, кои влијаат врз еутрофикацијата и биодиверзитетот на Преспанско Езеро.

Врз квалитетот на водата во литоралната зона на Преспанското Езеро покрај речните води кои директно се вливаат во Езерото, влијаат и дренажните води од земјоделските површини а секако и отпадните води од домаќинствата, комуналните води и индустриските води за кои не е решен проблемот со нивно вклучување на третман на преработка. Поради ваквата состојба потребно е континуирано да се прати состојбата со квалитетот на водата во литоралната зона на Преспанското Езеро како и реките посебно со органското и нутриентното оптоварување кое доаѓа пред се преку дренажните води од околните земјоделски површини. Тоа е посебно изразено за време на обилни атмосферски падавини - врнежи кои протекувајќи низ аграрните површини ја плакнат почвата и тие води со таков квалитет (зголемена концентрација на азот, фосфор, калиум и други нутриенти) мигрираат директно до водните екосистеми и влијаат врз квалитетот.

1. Одредување на квалитетот на водата од реките врз основа на:

а) физичко-хемиски параметри:

- основни физичко-хемиски параметри (температура, боја, турбидитет, рН, спроводливост, вкупна алкалност, тврдина на вода, проток на вода)
- определување на вкупно суспендирани материи (органски и неоргански) и вкупен остаток после испарување (органски и неоргански)
- анализа на органското оптоварување преку анализа на концентрација на растворен кислород, биохемиска потрошувачка на кислород и органски материи како потрошувачка

на калиум перманганат,

- нутриентното оптоварување преку анализа на азотните соединенија (нитрити, нитрати, амонијак, органски азот и вкупен азот) и анализа на вкупен фосфор и ортофосфати.
- одредување на перзистентни органски загадувачи (органохлорни пестициди и сл.)
- определување на присуство на тешки метали

б) микробиолошки параметри

- параметри од еколошки аспект - присуство и количината на поважните физиолошки групи на бактерии кои укажуваат на специфичноста на органското загадување): хетеротрофни (сапрофитни, органотрофни), протеолитички, амилитички, липолитички, фосфо-минерализаторни, фосфо-мобилизаторни, азото-фиксаторни, целулолитички и др. Бактерии

- параметри од санитарен аспект на состојбата на водата (колиформни бактерии, фекални индикатори) за детерминација на нејзиниот хигиено-епидемиолошки статус: вкупен број на колиформни бактерии, enterococci, Escherichia coli, Clostridium perfringens, Pseudomonas, Aeromonas

2. Одредување на квалитетот на водата во литоралната и пелагијалната зона на Преспанско Езеро - Интензивното влијание на реките што се влеваат во Преспанското Езеро, што се манифестира посебно во крајбрежјето на езерото, односно во литоралната зона, се смета за потенцијална опасност и за пелагијалната зона, пред се поради фактот растворените материи може да се транспортираат во подлабоките нивоа на езерото како резултат на струењата на езерото.

а) физичко-хемиски параметри:

- основни физичко-хемиски параметри (температура, боја, турбидитет, рН, спроводливост, вкупна алкалност, тврдина на вода, транспарентност)
- определување на вкупно суспендирани материи (органски и неоргански) и вкупен остаток после испарување (органски и неоргански)
- анализа на органското оптоварување преку анализа на концентрација на растворен кислород, биохемиска потрошувачка на кислород и органски материи како потрошувачка на калиум перманганат,
- нутриентното оптоварување преку анализа на азотните соединенија (нитрити, нитрати, амонијак, органски азот и вкупен азот) и анализа на вкупен фосфор и ортофосфати.
- одредување на перзистентни органски загадувачи (органохлорни пестициди и сл.)
- определување на присуство на тешки метали

б) биолошки параметри

• микробиолошки параметри:

- параметри од еколошки аспект - присуство и количината на поважните физиолошки групи на бактерии кои укажуваат на специфичноста на органското загадување): хетеротрофни (сапрофитни, органотрофни), протеолитички, амилитички, липолитички, фосфо-минерализаторни, фосфо-мобилизаторни, азото-фиксаторни, целулолитички и др. Бактерии

- параметри од санитарен аспект на состојбата на водата (колиформни бактерии, фекални индикатори) за детерминација на нејзиниот хигиено-епидемиолошки статус: вкупен број на колиформни бактерии, enterococci, Escherichia coli, Clostridium perfringens, Pseudomonas, Aeromonas

• **фитопланктон** (состав и промени; хлорофил а - индикатор на трофичка состојба на вода; цијанобактерии – присуство на токсини во водата како ризик по здравјето на луѓето и живиот свет во водата)

• **зоопланктон** (состав, биомаса, абундантност, просторна и сезонска дистрибуција, индекси, биоиндикатори)

- **фауна на дно** (во согласност со Рамковната директива за води; одредување на негативното влијание на промените на нивото на езерото врз макрозообентосот)
- **хидрботаника** (во согласност со Рамковната директива за води; следење на состојбата на макрофитската вегетација, а и промените во распоредот на макрофитите предизвикани од намалувањето на нивото на вода од Преспанското Езеро)
- **хистолошка анализа** на црнодробното ткиво на популацијата на мрена (*Barbus prespensis*) што претставува добар индикатор за еколошките услови во истражуваниот воден екосистем и можното негативно влијание на животната средина врз рибните популации
- **одредување на паразитски видови** во рибите и одредување на динамиката на зараза на рибите од акватичните екосистеми по сезони и локалитети

II. Седименти - Седиментите на дното се исклучително важен елемент на секој акватичен екосистем.

- Со оглед на тоа што седиментот претставува медиум во кој се апсорбираат голем број на перзистентни органски загадувачи, тешки метали и други токсични материји, нутриенти (фосфор, азот), тоа наложува и континуирано истражување на седиментите како во литоралната зона така и во реките во сливното подрачје и блатните екосистеми.
- Во седиментот хетеротрофните бактерии се јавуваат во најголем број и од тука, тоа е местото каде што процесите на минерализација на органската материја се одвиваат најинтензивно.

III. Подземни води – поради загрозување на квалитетот на подземните води кои се користат за пиење, наводнување и сл.

а) физичко-хемиски параметри:

- основни физичко-хемиски параметри (температура, боја, турбидитет, рН, спроводливост, вкупна алкалност, тврдина на вода, проток на вода)
- определување на вкупно суспендирани материји (органски и неоргански) и вкупен остаток после испарување (органски и неоргански)
- анализа на органското оптоварување преку анализа на концентрација на растворен кислород, биохемиска потрошувачка на кислород и органски материји како потрошувачка на калиум перманганат,
- нутриентното оптоварување преку анализа на азотните соединенија (нитрити, нитрати, амонијак, органски азот и вкупен азот) и анализа на вкупен фосфор и ортофосфати.
- периодично определување на присуство на тешки метали

б) микробиолошки параметри

- параметри од еколошки аспект - присуство и количината на поважните физиолошки групи на бактерии кои укажуваат на специфичноста на органското загадување): хетеротрофни (сапрофитни, органотрофни), протеолитички, амилитички, липолитички, фосфо-минерализаторни, фосфо-мобилизаторни, азото-фиксаторни, целулолитички и др. Бактерии
- параметри од санитарен аспект на состојбата на водата (колиформни бактерии, фекални индикатори) за детерминација на нејзиниот хигиено-епидемиолошки статус: вкупен број на колиформни бактерии, enterococci, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*

IV. Биодиверзитет на главните типови екосистеми:

- А) Езерски екосистем,
- Б) Речни екосистеми значајни и во смисла на биодиверзитетот
- В) Блатни екосистеми (Наколец, Метлинец, Штрбово, Крани, Стењско блато) како

живелаишта со исклучителен биодиверзитет

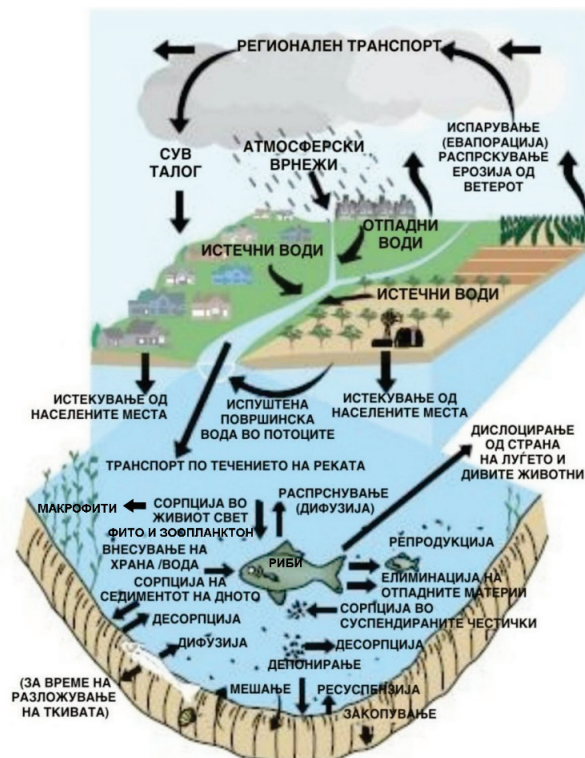
Овие екосистеми ќе бидат истражувани од аспект на:

- **Фитопланктон** (квалитативен и квантитативен состав, доминантни видови, промени во зависност од трофичката состојба)
- **Инвертебратна фауна** (Rotifera, Copepoda, Cladocera) -квалитативен состав, доминантни видови, збогатување на листите на видови
- **Макрофитската вегетација:** состав, состојба и промени; мерење на појас на трска, следење на состојбата на појасот на трска и промени од последните мерења
- **Фауна на дно** со посебен осврт на ендемични видови
- **Ципринидната фауна** – следење на динамика и екологија на ихтиопопулацијата; истражување на екологијата на присутните алохтони видови (пр. сончарка, карас и слично)
- Проверка на **статусот на ендемската преспанска пастрмка** (*Salmo peristericus*) – добивање на податоци за бројност на популација и старосна структура; споредба со претходни податоци
- **Паразити на риби**
- **Мапирање** на важни живеалишта на популацијата на мрена (*Barbus prespensis*)

VI.Функционални односи во синџирот на исхрана во акватичниот екосистем

Истражување на надворешните влијанија и притисоци врз акватичниот екосистем и функционалните односи во синџирот на исхрана (Сл. 2).

- **Нутриенти** (извори, концентрација, влијание)
- **Фитопланктон** (состав, динамика, густина на популација)
- **Зоопланктон** (состав, динамика, густина на популација, функционални карактеристики)
- **Риби** (состав, динамика, густина на популација, функционални карактеристики)

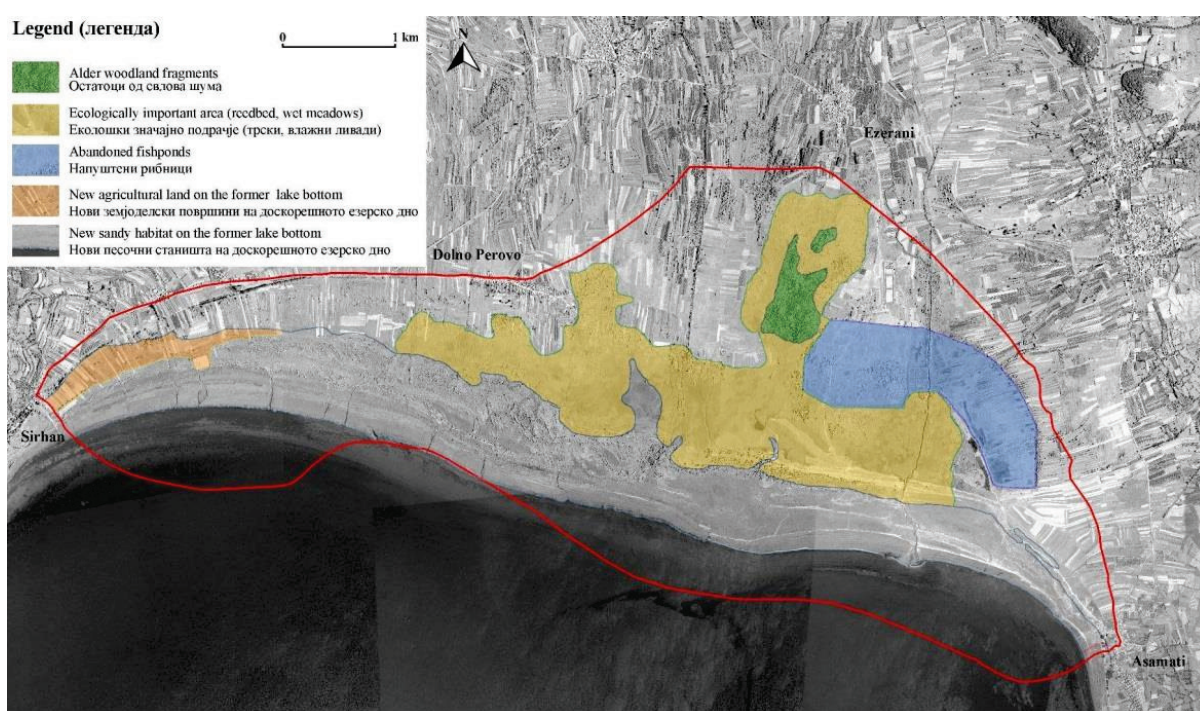


Сл. 2. Надворешни влијанија и притисоци врз акватичниот екосистем и функционалните односи во синџирот на исхрана (модифицирана според Majewski and Capel, 1995)

13. ПАРК НА ПРИРОДАТА ЕЗЕРАНИ

Заштитеното подрачје Парк на природата „Езерани“ – ПП Езерани (Сл. 3) се простира долж северниот брег од Преспанското Езеро помеѓу селото Асамати и населбата Сир Хан. Се наоѓа на надморскависочина од 850 до околу 855 m.Административно припаѓа на општина Ресен. На подрачјето доминираат природни или малку изменети блатни екосистеми кои зафаќаат површина од околу 2000 ha. Подрачјето Езерани е прогласено за Строг природен резерват од страна на Собранието на Република Македонија во 1996 година. Во 2012 година, а во согласност со Законот за заштита на природата Езерани е прогласено за Парк на природата. Повторно прогласеното подрачје зафаќа површина од 1917 ha одшто 1066 ha се копнена површина, додека 851 ha е водна површина. Односот на копнена и водна површина е релативен бидејќи нивото на Преспанското Езеро значително варира во текна годината и особено во тек на подолги периоди.

За управувач со ПП Езерани е назначена општината Ресен.



Сл. 3. Парк на природата Езерани (Извор: презентација - Prespa biosphere reserve management, 2016)

13.1. МЕЃУНАРОДЕН СТАТУС

ПП Езерани претставува рамсарско подрачје како дел од Преспанското Езеро кое е прогласено за Рамсарско подрачје од меѓународно значење (Ramsar Site of International Importance) код ЗМК001.

ПП Езерани претставува дел од Значајното подрачје за птици (ППП) „Преспанско Езеро“ МК006 (Important Bird Area – IBA, според светски прифатениот систем на Birdlife International) (Velevski et al. 2010).

ПП Езерани исто така претставува дел од Значајното растително подрачје (ЗРП) „Преспанско Езеро“ (Important Plant Area – IPA, според светски прифатениот систем на Plantlife International) (Anderson 2002; Radford and Odé (eds.) 2009; Меловски et al. 2010).

Според најновите трендови за валоризација на подрачјата значајни за биодиверзитетот и според методологијата предложена од IUCN, Преспа и локалитетот Езерани претставуваат Клучно подрачје за биодиверзитет во светски рамки (Key Biodiversity Area – КВА) (Melovski et al., in press).

ПП Езерани е идентификуван како Емералд подрачје и е вклучен во Националната Емералд мрежа (МЖЦПП 2009) во границите на поранешниот Строг природен резерват.

13.2. ХИДРОЛОГИЈА

Во ППЕзерани познати се две, не толку јасни хидролошки зони. Покрај водата добиена директно од атмосферските врнежи, главниот дотек на вода во Езерани се обезбедува од сливовите на Голема и Источка Река. Поради карактеристичниот хидрогеолошки состав на целиот регион, дотекувањето на подземна вода е исто така значајно. Проценето е дека вкупниот слив кој придонесува за доток на вода во резерватот (Голема, Источка и сопствен слив) е околу 250 km².

13.3. ЕКОСИСТЕМИ

Паркот на природа „Езерани“ се карактеризира со следните екосистеми:

- Езерски екосистем - поврзан со општото значење на ПП Езерани, а литоралот е најважното станиште од целиот екосистем, а потоа следат песочните брегови.
- Речни екосистеми - многу значајни во смисла на биодиверзитетот (засолниште на водни организми, разградување на детритусот од лисја за храна итн.).
- Блатни екосистеми - кои се развиле како резултат на длабочината и постојаноста на површинската и подземната вода. Овие екосистеми се силно загрозени и постепено исчезнуваат или нивната површина се намалува.
 - Тревести екосистеми
 - Шумски екосистеми
 - Агроекосистеми

13.4. ЗАКАНИ

1. АНТРОПОГЕНИ ЗАКАНИ

А) Земјоделски активности:

- загуба, фрагментација и деградација на стаништата и нивно уништување (влажни ливади) преку трансформација во земјоделски екосистеми
- загадување на почвата – пестициди, вештачки ѓубрива и загадување на езерската вода со пестициди и тешки метали
- наводнување

Б) Пожари – подметнати со цел добивање нови обработливи површини

В) Уништување на насипите од поранешните рибници значајни како станишта на повеќе видови

Г) Дренирање на водните станишта со цел добивање на нови обработливи површини

Д) Неодржлив/нелегален риболов

Ѓ) Нелегална сеча во евовата шума и врбјациите

Е) Загадување од отпад (хемиски и цврст):

- внесување фосфор во езерото
- исфрлањето на скапани јаболка и цврст отпад во коритото на Голема Река

Ж) Ископување песок

З) Ниска свест

S) Недостаток на мониторинг

2. ЗАКАНИ ОД ПРИРОДНО ПОТЕКЛО

A) Осцилации на нивото на Преспанско Езеро:

- намалување на нивото на водата
- загуба на литоралната зона и биолошките заедници поврзани со неа
- закани за појасите на трска, алдрованда, мрестеник и валиснерија

Б) Еколошка сукцесија – постепенa промена на квалитативниот состав на биоценозата на едно живеалиште

В) Геолошки и климатски промени:

- нарушување на процесите во екосистемите
- промени во биоценозите
- потенцијални промени во видовите популации и загуба на видови

13.5. ПРЕДВИДЕНИ АКТИВНОСТИ

Од посебен интерес за истражувањата на ЈНУ Хидробиолошки завод, во рамките на ПП Езерани се:

IV. Инпутот од Голема Река - Најзначајна улога во карактеризирање на хидрологијата на ПП Езерани игра реката Голема, која претставува најзначаен водотек и за целиот слив на Преспанското Езеро.

A. Определување на внесот на органски материи, нутриенти, токсични материи и суспендирани материи од Голема Река кои влијаат врз еутрофикацијата и биодиверзитетот на ПП Езерани.

Врз квалитетот на водата во литоралната зона на Преспанското Езеро покрај речните води кои директно се вливаат во Езерото, влијаат и дренажните води од земјоделските површини, а секако и отпадните води од домаќинствата, комуналните води и индустриските води за кои не е решен проблемот со нивно вклучување на третман на преработка. Поради ваквата состојба потребно е континуирано да се прати состојбата со квалитетот на водата во литоралната зона на Преспанското Езеро како и реките посебно со органското и нутриентното оптоварување кое доаѓа пред се преку дренажните води од околните земјоделски површини. Тоа е посебно изразено за време на обилни атмосферски падавини - врнежи кои протекувајќи низ аграрните површини ја плакнат почвата и тие води со таков квалитет (зголемена концентрација на азот, фосфор, калиум и други нутриенти) мигрираат директно до водните екосистеми и влијаат врз квалитетот.

1. Одредување на квалитетот на водата од реката врз основа на:

а) физичко-хемиски параметри:

- основни физичко-хемиски параметри (температура, боја, турбидитет, рН, спроводливост, вкупна алкалност, тврдина на вода, проток на вода)
- определување на вкупно суспендирани материи (органски и неоргански) и вкупен остаток после испарување (органски и неоргански)
- анализа на органското оптоварување преку анализа на концентрација на растворен кислород, биохемиска потрошувачка на кислород и органски материи како потрошувачка на калиум перманганат,
- нутриентното оптоварување преку анализа на азотните соединенија (нитрити, нитрати, амонијак, органски азот и вкупен азот) и анализа на вкупен фосфор и ортофосфати.
- одредување на перзистентни органски загадувачи (органохлорни пестициди и сл.)

- определување на присуство на тешки метали

б) микробиолошки параметри

- параметри од еколошки аспект - присуство и количината на поважните физиолошки групи на бактерии кои укажуваат на специфичноста на органското загадување): хетеротрофни (сапрофитни, органотрофни), протеолитички, амилитички, липолитички, фосфо-минерализаторни, фосфо-мобилизаторни, азото-фиксаторни, целулолитички и др. бактерии
- параметри од санитарен аспект на состојбата на водата (колиформни бактерии, фекални индикатори) за детерминација на нејзиниот хигиено-епидемиолошки статус: вкупен број на колиформни бактерии, enterococci, Escherichia coli, Clostridium perfringens, Pseudomonas, Aeromonas

2. Одредување на квалитетот на водата во литоралната зона на Преспанско Езеро, која е опфатена со границите на ПП Езерани врз основа на:

а) физичко-хемиски параметри:

- основни физичко-хемиски параметри (температура, боја, турбидитет, рН, спроводливост, вкупна алкалност, тврдина на вода, проток на вода)
- определување на вкупно суспендирани материи (органиски и неорганиски) и вкупен остаток после испарување (органиски и неорганиски)
- анализа на органското оптоварување преку анализа на концентрација на растворен кислород, биохемиска потрошувачка на кислород и органиски материи како потрошувачка на калиум перманганат,
- нутриентното оптоварување преку анализа на азотните соединенија (нитрити, нитрати, амонијак, органиски азот и вкупен азот) и анализа на вкупен фосфор и ортофосфати.
- одредување на перзистентни органиски загадувачи (органохлорни пестициди и сл.)
- определување на присуство на тешки метали

б) биолошки параметри

• микробиолошки параметри:

- параметри од еколошки аспект - присуство и количината на поважните физиолошки групи на бактерии кои укажуваат на специфичноста на органското загадување): хетеротрофни (сапрофитни, органотрофни), протеолитички, амилитички, липолитички, фосфо-минерализаторни, фосфо-мобилизаторни, азото-фиксаторни, целулолитички и др. бактерии
- параметри од санитарен аспект на состојбата на водата (колиформни бактерии, фекални индикатори) за детерминација на нејзиниот хигиено-епидемиолошки статус: вкупен број на колиформни бактерии, enterococci, Escherichia coli, Clostridium perfringens, Pseudomonas, Aeromonas

• фитопланктон (состав, хлорофил а - индикатор на трофичка состојба

на вода)

- зоопланктон (состав, индекси, биоиндикатори)**
- фауна на дно (во согласност со Рамковната директива за води)**
- хидрботаника (во согласност со Рамковната директива за води)**
- хистопатолошки анализи**
- паразити на риби**

V. Седименти - Седиментите на дното се исклучително важен елемент на секој акватичен екосистем.

- Со оглед на тоа што седиментот претставува медиум во кој се апсорбираат голем

број на перзистентни органски загадувачи, тешки метали и други токсични материи, нутриенти (фосфор, азот), тоа наложува и континуирано истражување на седиментите како во литоралната зона така и во реките во сливното подрачје и блатните екосистеми.

• Во седиментот хетеротрофните бактерии се јавуваат во најголем број и од тука, тоа е местото каде што процесите на минерализација на органската материја се одвиваат најинтензивно.

VI. Подземни води – поради загрозување квалитетот на подземните води кои се користат за пиење, наводнување и сл.

а) физичко-хемиски параметри:

- основни физичко-хемиски параметри (температура, боја, турбидитет, рН, спроводливост, вкупна алкалност, тврдина на вода, проток на вода)

- определување на вкупно суспендирани материи (органски и неоргански) и вкупен остаток после испарување (органски и неоргански)

- анализа на органското оптоварување преку анализа на концентрација на растворен кислород, биохемиска потрошувачка на кислород и органски материи како потрошувачка на калиум перманганат,

- нутриентното оптоварување преку анализа на азотните соединенија (нитрити, нитрати, амонијак, органски азот и вкупен азот) и анализа на вкупен фосфор и ортофосфати.

- периодично определување на присуство на тешки метали

б) микробиолошки параметри

- параметри од еколошки аспект - присуство и количината на поважните физиолошки групи на бактерии кои укажуваат на специфичноста на органското загадување): хетеротрофни (сапрофитни, органотрофни), протеолитички, амилитички, липолитички, фосфо-минерализаторни, фосфо-мобилизаторни, азото-фиксаторни, целулолитички и др. Бактерии

- параметри од санитарен аспект на состојбата на водата (колиформни бактерии, фекални индикатори) за детерминација на нејзиниот хигиено-епидемиолошки статус: вкупен број на колиформни бактерии, enterococci, Escherichia coli, Clostridium perfringens, Pseudomonas, Aeromonas

IV. Истражувања на биодиверзитетот на главните типови екосистеми:

А) Езерски екосистем, односно неговиот литорален дел кој е во рамките на ПП Езерани

Б) Речни екосистеми значајни и во смисла на биодиверзитетот

В) Блатни екосистеми како живеалишта со исклучителен биодиверзитет

Овие екосистеми ќе бидат истражувани од аспект на:

- **фитопланктон** (квалитативен и квантитативен состав, доминантни видови, промени во зависност од трофичката состојба)

- **инвертебратна фауна** (Rotifera, Copepoda, Cladocera) - квалитативен состав, доминантни видови, збогатување на листите на видови

- **макрофитската вегетација:** состојбата на макрофитската вегетација и промените во распоредот на макрофитската вегетација; постојано следење на состојбата на преостнатите популации на *Aldrovanda vesiculosa* во локалитетот "Езерани" и неговата непосредна близина, промените во живеалиштето, како и заканите за опстанокот на овој вид.

- **фауна на дно**

- **ципринидната фауна**

- **паразити на риби**

- **мапирање на важни живеалишта** за нативни и ендемични видови риби и

развивање на систем за конзервација и заштита на живеалишта

- **екологијана интродуцираните видови** и контрола на нивната репродукција во езерскиот екосистем

V. Истражувања на станишта:

C1.21 Бентосни заедници на мезотрофни водни тела

C1.23 Вкоренета подводна вегетација на мезотрофни водни тела

C1.231 Постели од голема локумица (*Potamogeton perfoliatus*)

C1.232 Заедници на мали локумица (*Potamogeton* spp.)

C1.24 Вкоренета пливачка вегетација на мезотрофни водни тела

C1.27 Планктонски заедници од мезотрофни стоечки води

C2.3 Постојани бавно течечки водни текови без естуари

C2.32 Реки во средниот и долниот тек

C2.33 Мезотрофна вегетација на бавно-течечки реки

C3.2 Крајбрежни појаси трска и високи хелофити (освен шеќерна трска и *Arundo donax*)

VI. Вклучување на ЈНУ Хидроболошки завод Охрид во **едукативните програми** за посетителите на ПП Езерани и во организирањето на летни, младински истражувачки кампови

14. НАЦИОНАЛЕН ПАРК ГАЛИЧИЦА

Националниот парк Галичица (Сл. 4) е прогласен за национален парк во 1958 година, со цел зачувување на флората и фауната и на природниот изглед на планината Галичица. Покрива површина од преку 24.000 хектари. Границите на Паркот се утврдени во член 4 од Законот за прогласување на дел од планината Галичица за национален парк (Сл. Весник бр. 171/19). Денес, Паркот и неговата околина се признати како важен ресурс за биолошката разновидност и културното наследство во регионот. Паркот доби неколку меѓународни титули вклучувајќи и Светско наследство на УНЕСКО, Емералд подрачје, Значајно растително подрачје, Примарно подрачје за пеперутки, а неодамна, во 2014 година, беше прогласен за дел од Охридско-Преспанскиот прекуграничен биосферен резерват (ПБР) во рамките на програмата на УНЕСКО "Човекот и биосферата"

14.1. ЗНАЧЕЊЕ

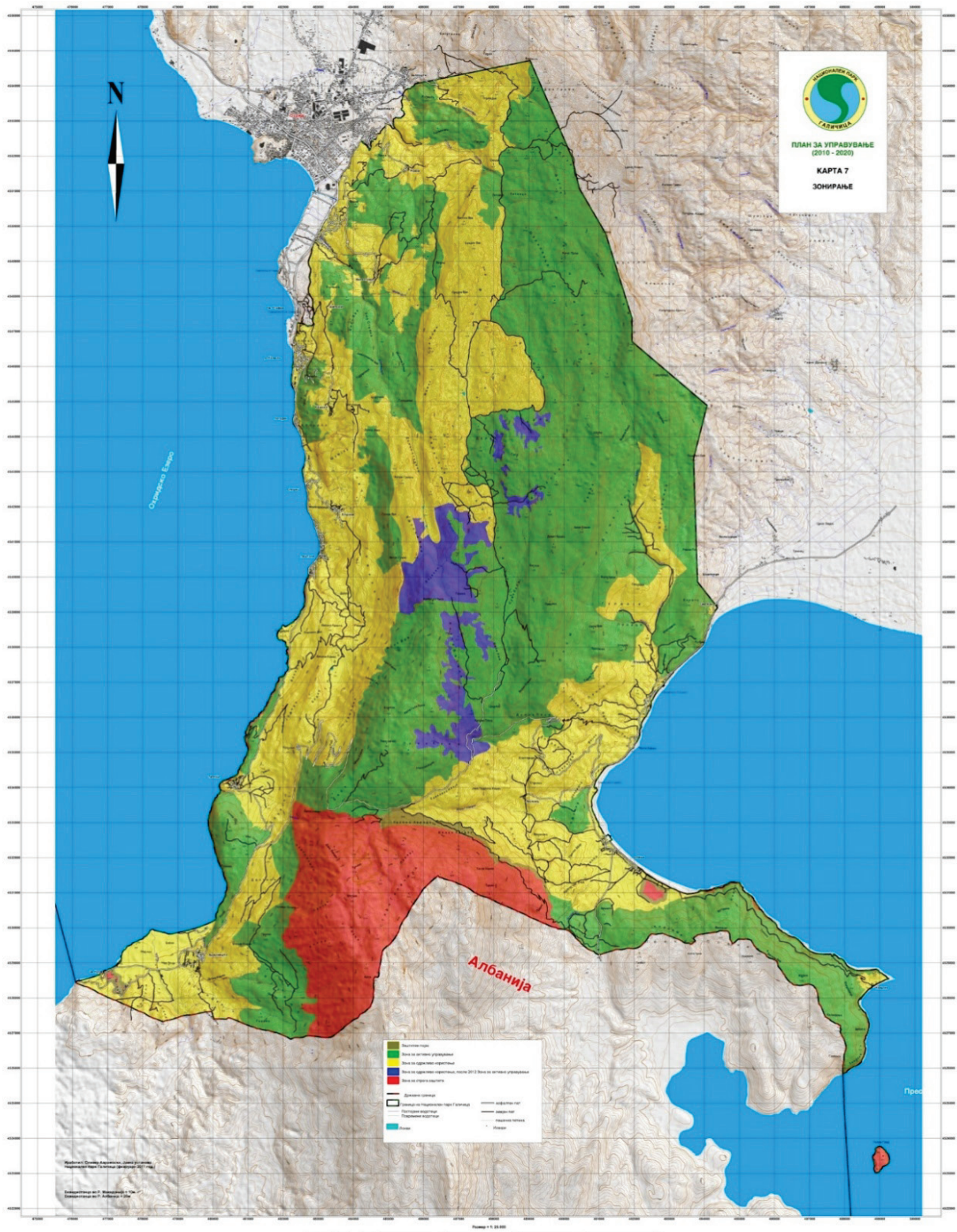
Националниот парк Галичица претставува „жариште“ на биолошката разновидност во Европа и пошироко. Исклучителното богатство на живеалишта и видови го издвојува Паркот од други подрачја со слична големина. На помалку од 25.000 ha, се среќаваат повеќе од 35 типови живеалишта, 40 растителни заедници, околу 1.600 таксони од васкуларните растенија, над 143 видови лихеноидни габи, повеќе од 480 видови габи и преку 3.231 таксони од фауната. Богатата биолошка разновидност во Паркот има големо национално, европско и глобално значење. Од живеалишта кои се ретки или загрозувани во Европа, во Паркот се среќаваат десет типови шумска, два типа грмушеста, четири типови тревеста и два типа хазмофитска вегетација. Од европско значење се и два типа на водни живеалишта и три типови на живеалишта поврзани со подземните геоморфолошки форми. Бројот на видови од глобално, европско и национално значење е навистина голем. Во Паркот се среќаваат 4 таксони од без`рбетните и 13 од `рбетниците кои се сметаат за глобално загрозувани. Неколку стотини ретки и заштитени видови во Паркот се претставени со значајни популации. Бројните ендемични видови на Паркот му даваат посебнообележје. Некои од нив се среќаваат само во границите на Паркот, и тоа: 29 таксони од алги, 12 видови васкуларни растенија, 61 таксони од без`рбетните и 4 таксони од `рбетните животни. Покрај тоа, Паркот го населуваат поголем број таксони кои се среќаваат само во Македонија или Балканот, и тоа: 46 таксони виши растенија, 97 таксони без`рбетници и 14 таксони `рбетници. Голем е бројот на видови во Паркот кои се силно привлечни и лесно препознатливи за посетителите и локалното население и какотакви се основа за развој на туризмот.

14.2. ХИДРОЛОГИЈА

Масивот на Галичица е еден од најсиромашните со површински и истечни води во Република Македонија. Единствена река која тече во границите на Паркот е реката Черава и тоа само нејзиниот најдолен тек до вливот во Охридското Езеро. Изворот и поголемиот дел од реката се наоѓаат во Република Албанија.

Сепак, има голем број на планински извори на планината Галичица и поголемиот дел од нив се користат за водоснабдување на населените места во паркот, како и за напојување на добиток. Таков е случајот со изворите во локалитетот Војтино над селото Љубаништа, изворот Вршек над селото Елшани, изворот Селиште над селото Велестово и секако најголемите и најиздашните извори во локалитетот Летница над селото Рамне кои се каптирани за потребите на градот Охрид.

Најзначаен извор во паркот е изворот во Св. Наум, кој е составен од голем број помали извори кои прават мало езеро. Водотокот е релативно стабилен.



Сл. 4. НП Галичица – зонирање (извор: План за управување со НП Галичица 2010-2020)

14.3. ЗАКАНИ

Паркот е предмет на бројни закани.

1. Урбанизација: клучната закана за биолошката разновидност во Паркот е притисокот од и за урбанизација, а конкретно за да се обезбеди регионален развој преку искористување на туризмот во Националниот парк Галичица. Некои развојни активности на езерскиот брег долж североисточното крајбрежје на Охридското Езеро се сметаат за потенцијално нелегални

2. Туристи: во одредени делови на Националниот парк каде што на туристите им е даден пристап, се појавиле проблеми (на пример, во планинското подрачје, а особено на патеките во рамките на Зоната на строга заштита, се појавиле проблеми со бројот на туристи и нивното однесување).

3. Пожари

4. Огревно дрво и шумарство (легално и нелегално)

5. Ерозија: во одредени подрачја.

14.4. ПРЕДВИДЕНИ АКТИВНОСТИ

Од посебен интерес за истражувањата на ЈНУ Хидробиолошки завод, во рамките на НП Галичица се:

1. Дел Стењско Блато кое спаѓа во Зона за строга заштита. Границите на овој дел од зоната за строга заштита се поклопуваат со границите на блатото. Во минатото во Стењско Блато се депонирани големи количини градежен шут и цврст комунален отпад од село Стење со што еден дел од ова живеалиште е целосно изменет. Истотака, промените во водостојот на Преспанско Езеро, по днос на општите хидролошки услови во сливпот на езерото имаат значително влијание врз блатото. Во последните неколку децении се бележи постојано намалување на неговата површина. Со повлекување на водата, околните обработливи површини се прошируваат на сметка на блатото.

Со оглед на значењето и оскудните податоци за овој блатен екосистем се предвидуваат следните истражувања:

1. Одредување на квалитетот на водата врз основа на:

а) физичко-хемиски параметри:

- основни физичко-хемиски параметри (температура, боја, турбидитет, рН, спроводливост, вкупна алкалност, тврдина на вода)

- анализа на органското оптоварување преку анализа на концентрација на растворен кислород, биохемиска потрошувачка на кислород и органски материи како потрошувачка на калиум перманганат,

- нутриентното оптоварување преку анализа на азотните соединенија (нитрити, нитрати, амонијак, органски азот и вкупен азот) и анализа на вкупен фосфор и ортофосфати.

б) биолошки параметри

- микробиолошки (параметри од еколошки аспект - присуство и количината на поважните физиолошки групи на бактерии кои укажуваат на специфичноста на органското загадување): хетеротрофни (сапрофитни, органотрофни), протеолитички, амилитички, липолитички, фосфо-минерализаторни, фосфо-мобилизаторни, азото-фиксаторни, целулолитички и др. бактерии

- фитопланктон (состав, хлорофил а - индикатор на трофичка состојба на вода)

- зоопланктон (состав, индекси, биоиндикатори, одредување на Индексот на зоопланктонот на мочуриштата (WZI) како корисен показател за деградација на водни

површини и нивна реставрација)

- фауна на дно (во согласност со Рамковната директива за води)
- хидроботаника (во согласност со Рамковната директива за води)

2. Истражувања на седимент

а) физичко-хемиски параметри:

- рН, процент на влага, % на органски материи (% ОМ), удел на органски јаглерод (% ОС)

б) микробиолошки параметри (хетеротрофни бактерии)

3. Истражувања на биодиверзитет

- состојбата на макрофитската вегетација и промените во распоредот на макрофитската вегетација

- ивертебрална фауна (Rotifera, Copepoda, Cladocera) - квалитативен состав, доминантни видови, ендемични видови, збогатување на листите на видови

- фауна на дно
- ципринидната фауна

4. Закани врз биодиверзитетот и квалитетот на стаништето

II. Дел Извориште Св. Наум- (Зона за строга заштита). Границите на овој дел од зоната за строга заштита се поклопуваат со границите на езерцето кое го формираат крајбрежните и подводните извори на карстниот вруток вклучувајќи го и големиот (јужниот) осуров. Извориштето Св. Наум е исклучителна, ретка хидролошка и еколошка појава во Македонија. Тоа е живеалиште на голем број ендемични видови. Во овој дел од зоната за строга заштита не е присутна инфраструктура. И покрај тоа што влијанието на човекот е минимално и се сведува на организирани и од администрацијата на Паркот контролирани посети, сепак не смее да се занемари фактот дека атрактивноста на локалитетот привлекува се поголем број туристи и постои опасност од засилено антропогено влијание врз екосистемот.

III. Дел Извориште Св. Наум - (Заштитен појас на зоната за строга заштита). Во целост ја заобиколува зоната за строга заштита. Воспоставен е да ја одвои зоната за строга заштита од зоната за одржливо користење во која во летниот период има интензивни туристички активности. Во рамките на овој заштитен појас се малиот (северниот) остров и делот од езерцето кое го формираат крајбрежните и подводните извори на карстниот вруток околу него како и копнен појас околу бреговата линија со широчина од 100 метри.

Определениот степен на заштита на извориштето Св. Наум, како и потенцијалната опасност од антропогено влијание, ја наметнуваат потребата од континуиран мониторинг на квалитетот на водата во екосистемот, проценка на трофичкиот статус, со цел обезбедување стабилни услови за популациите на ендемичните видови растенија и животни.

Од тој аспект се предвидуваат следните истражувања:

1. Одредување на квалитетот на водата врз основа на:

а) физичко-хемиски параметри:

- основни физичко-хемиски параметри (температура, боја, турбидитет, рН, спроводливост, вкупна алкалност, тврдина на вода)

- анализа на органското оптоварување преку анализа на концентрација на растворен кислород, биохемиска потрошувачка на кислород и органски материи како потрошувачка на калиум перманганат,

- нутриентното оптоварување преку анализа на азотните соединенија (нитрити, нитрати, амонијак, органски азот и вкупен азот) и анализа на вкупен фосфор и ортофосфати.

б) биолошки параметри

- микробиолошки (параметри од еколошки аспект - присуство и количината на поважните физиолошки групи на бактерии кои укажуваат на специфичноста на органското загадување): хетеротрофни (сапрофитни, органотрофни), протеолитички, амилитички, липолитички, фосфо-минерализаторни, фосфо-мобилизаторни, азото-фиксаторни, целулолитички и др. бактерии

- фитопланктон (состав, хлорофил а - индикатор на трофичка состојба на вода)

- зоопланктон (состав, индекси, биоиндикатори)

- фауна на дно (во согласност со Рамковната директива за води)

- хидробиотика (во согласност со Рамковната директива за води)

2. Истражувања на биодиверзитетот, со посебен осврт на ендемичните видови

3. Закани врз биодиверзитетот и квалитетот на стаништето

IV. Живеалиште - Групаии од трска *Phragmites australis* (EUNIS C3.21) во Стењско Блато (17 ha), во извориштето „Св. Наум“, како и во близина на Паркот, долж брегот од Преспанското Езеро, на потегот под Стење до Царина, како и долж крајбрежјето на Охридско Езеро, пособено во потегот меѓу автокампот Љубаништа и Свети Наум.

1. Истражувања на макрофитската вегетација

- состојбата на макрофитската вегетација и промените во распоредот на макрофитската вегетација

2. Истражувања на инвертебратна фауна (Rotifera, Copepoda, Cladocera)

- збогатување на листите на видови од меиофауната, особено на групите Rotifera, Copepoda и Cladocera, односно сознанијата за биодиверзитетот во појасот на трска

3. Истражувања на фауна на дно

4. Истражувања на ципринидната фауна

V. Привремени површински текови (влажна фаза) – EUNIS 2004: C2.26 и Вегетација на олиготрофни брзипотоци богати со варовник – EUNIS 2004: C2.5) - типови на живеалишта кои се ретки или загрозуени во Европа, како и природни и вештачки локви.

1. Одредување на квалитетот на водата врз основа на:

а) физичко-хемиски параметри:

- основни физичко-хемиски параметри (температура, боја, турбидитет, рН, спроводливост, вкупна алкалност, тврдина на вода)

- анализа на органското оптоварување преку анализа на концентрација на растворен кислород, биохемиска потрошувачка на кислород и органски материи како потрошувачка на калиум перманганат,

- нутриентното оптоварување преку анализа на азотните соединенија (нитрити, нитрати, амонијак, органски азот и вкупен азот) и анализа на вкупен фосфор и ортофосфати.

- проток на вода - за пресметување на нутриентни биланси

б) биолошки параметри

• микробиолошки:

- параметри од еколошки аспект - присуство и количината на поважните физиолошки групи на бактерии кои укажуваат на специфичноста на органското загадување): хетеротрофни (сапрофитни, органотрофни), протеолитички, амилитички, липолитички, фосфо-минерализаторни, фосфо-мобилизаторни, азото-фиксаторни, целулолитички и др. бактерии

- параметри од санитарен аспект на состојбата на водата (колиформни бактерии, фекални индикатори) за детерминација на нејзиниот хигиено-епидемиолошки статус: вкупен број на колиформни бактерии, enterococci, Escherichia coli, Clostridium perfringens, Pseudomonas, Aeromonas

• фитопланктон (состав, хлорофил а - индикатор на трофичка состојба на вода)

- **зоопланктон** (состав, индекси, биоиндикатори)
 - **фауна на дно** (во согласност со Рамковната директива за води)
 - **хидрботаника** (во согласност со Рамковната директива за води)
2. Истражувања на биодиверзитетот
- **макрофитска вегетација**
 - **инвертебрална фауна**
3. Закани врз биодиверзитетот и квалитетот на стаништето

VI. Утврдување на присуството, дистрибуцијата и состојбата на рибните популации во рамки на НП Галичица.

Во водите кои се дел или се поврзани со границите на НП Галичица за бележано е присуство на 27 видови риби кои припаѓаат на 5 фамилии: Фам. Anguillidae, Фам. Cyprinidae, Фам. Cobitidae, Фам. Nemacheilidae и Фам. Salmonidae. Строго заштитени, засегнати и ендемични видови риби кои се забележани на територијата на НП Галичица се :

Gobio ohridanus(кркушка, мренец) - VU

Chondrostoma ohridanus(скобуст) - /

Barbatula sturayi(вретенушка) - LC

Salmo letnica- DD

Предвидени се истражувачки активности за утврдување на присуството, дистрибуцијата и состојбата на рибите популации застапени во паркот, како и таксономски истражувања за целосна и потполна идентификација на засегнатите и ендемичните видови.

VII. Вклучување на ЈНУ Хидроболошки завод Охрид во **едукативните програми** за посетителите на НП Галичица и во организирањето на летни, младински истражувачки кампови.

15. НАЦИОНАЛЕН ПАРК ПЕЛИСТЕР

Националниот парк Пелистер (Сл. 5) се наоѓа во југозападниот дел на Република Македонија, на северниот дел од Баба Планина опфаќајќи го просторот од 891 до 2601 м надморска височина со вкупна површина од околу 10 870 хектари. Националниот парк Пелистер е прогласен на 30-ти ноември 1948 година со Закон донесен од Президиумот на Народното собрание на Народна Република Македонија (Сл. Весник на НРМ 38/48)

Некои од особените вредности на Националниот парк Пелистер се препознаени и оценети од порано, секако најнапред во актот за прогласување на Паркот од 1948 (Сл. Весник на РМ 8/48), но и подоцна, во „Планот за просторно уредување“ од 1988 и посебните планови за одгледување и заштита на шумите во Националниот парк Пелистер.

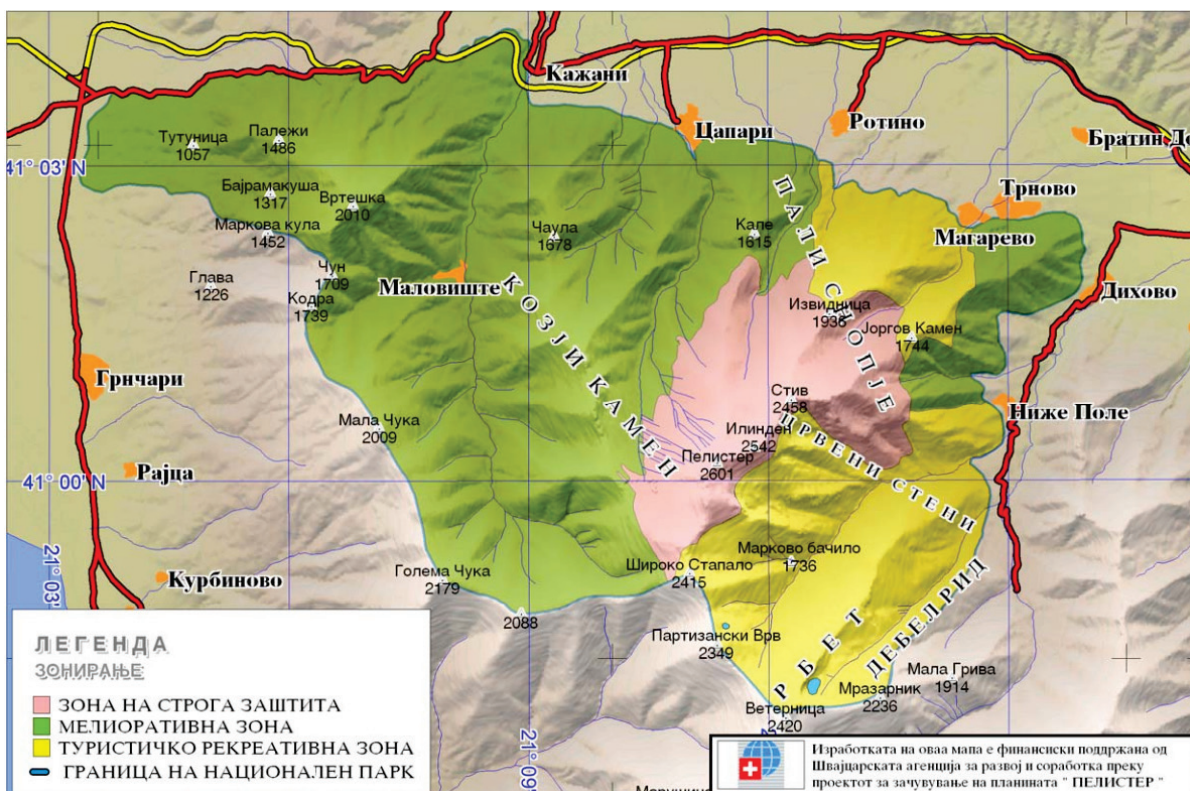
На територијата на Паркот се присутни најразлични глацијални и периглацијални геоморфолошки форми, меѓу кои има и такви кои се ретки на Балканот, зачувани во нивната природна состојба и со голема привлечност запосетителите на Паркот. Благодарение на геолошкиот состав, специфичниот релјеф и локалната планинска клима, во Паркот се образувале различни типови на живеалишта кои поддржуваат богата изначајна биолошка разновидност. Меѓу нив се издвојуваат пространите шуми на македонскиот бор – молика, ледничките езера и високопланинските тревни заедници.

Присутни се околу 26 растителни заедници или околу 9,6% од сите растителни заедници во Македонија. Во Паркот се наоѓаат над 388 видови на нижи растенија што претставува 18,4% од сите нижи растенија во државата како и 973 видови виши растенија или 26,3% од сите виши растенија во Македонија. Без’рбетните животни се претставени со 587 таксони или 6,7% од сите без’рбетници во Македонија. Од вкупно 15 видови на водоземци познати за Македонија десет се присутни во Паркот (66,7%). Исто така, од вкупно 32 вида влекачи во Македонија, 16 (50%) се присутни во Паркот, додека птиците се застапени со над 94 видови или околу 30% од сите видови на птици регистрирани во земјата. Во Паркот се наоѓаат и 41 вид од групата на цицачи што претставува 50% од сите видови на цицачи познати за Македонија.

15.1. МЕЃУНАРОДНО ЗНАЧЕЊЕ

Подрачјето на Националниот парк Пелистер е вклучено во повеќе меѓународно признаени категории:

- Во Емералд мрежата, како подрачје од посебен интерес за заштита "Пелистер" под кодот МК0000004,
- Во Европскиот зелен појас, под кодот МК002,
- Во прекуграничниот биосферен резерват "Охрид Преспа,
- Планината Баба, на која се протега НП „Пелистер“, се вбројува во значајните подрачја за пеперутки на меѓународно ниво под кодот МАК – 08.



Сл. 5. Постојни граници зонирање на Националниот парк Пелистер (Извор: План за управување со НП Пелистер, 2006)

15.2. ХИДРОЛОГИЈА

Површината на Националниот парк Пелистер речиси целосно припаѓа на сливот на Црна Река и вклучува две глацијални езера и седум реки: Маловишка (Шемница), Манастирска, Цапарска, Ротинска, Магаревска, Црвена и Езерска. Најдолг водотек на Пелистер со должина од 46 km е реката Шемница. Големото глацијално езеро се наоѓа на надморска височина од 2.218 m, има овална форма (3,7 ha) со должина од 223 m, широчина од 162 m и длабочина од 14,5 m. Малото глацијално езеро се наоѓа на надморска височина од 2.180 m, има неправилна форма (0,66 ha) со должина од 97 m, широчина од 68 m и длабочина од 2,6 m. Подземните води во Паркот ги нахрануваат бројните извори низ целата негова територија. Во паркот постојат и неколку повремени водотеци, главно на неговата западна страна кои се дел од сливот на Преспанско Езеро.

15.3. ЕКОСИСТЕМИ

Во Паркот се застапени сите главни типови на екосистеми кои типично се среќаваат во Македонија: шумски, суви тревести екосистеми, планински и водни екосистеми. Во рамките на овие екосистеми бележиме живеалишта од различен тип, од врштини и шибјаци преку широколисни листопадни (дабови и букови) и зимзелени (моликови) шумски заедници до суви, субалпски и алпски тревни заедници, како и крајпоточни заедници и разни водни живеалишта. Водните екосистеми во Паркот, како што се глацијалните езера, планинските извори, реките и потоците и со нив поврзаните растителни заедници се одликуваат со природна структура и спонтаното одвивање на процесите и еколошките функции.

15.4. ЗАКАНИ

3. Ерозија
4. Пожари - предизвикани, во најголем дел, од невнимателност на посетителите или локалното население
5. Урбанизација
6. Инвазивни видови, штетници и болести
7. Бесправен лов
8. Нерационално искористување на водните ресурси - влијание врз квалитетот и режимот на проток на водите
 - изградбана водозафати и чешми на територијата на Паркот
 - изградба на мали хидроелектрични централи кои не обезбедуваат биолошки минимум
9. Отпадни води
 - не постои систем за одведување и пречистување на отпадните фекални води и истите се одведуваат во септички јами (с. Маловиште)
 - емисија на отпадни води од хотелите и другите сместувачки објекти во зоната Голема Ливада и планинарскиот дом на Големо Езеро
10. Несоодветно управување со цврст отпад
11. Прекумерно собирање на хранливи и лековити билки
12. Туризам – голема посетеност на одредени локалитети и несоодветно однесување
13. Глобални климатски промени
 - променливи периоди со долги суши и многу интензивни врнежи од дожд кои предизвикуваат ерозија на почвата и деградација на замјиштето

15.5. ПРЕДВИДЕНИ АКТИВНОСТИ

Од посебен интерес за истражувањата на ЈНУ Хидробиолошки завод, во рамките на НП Пелистер се:

Глацијалните езера, планинските извори, потоците и реките

Водните живеалишта во Паркот се најчувствителните екосистеми во Паркот. Во моментот сè уште постојат притисоци и закани кои може да имаат сериозни последици по овие живеалишта. Некои од нив, како на пример глобалните климатски промени, аверојатно и загадувањето на воздухот, се последица на процеси кои се случуваат надвор од границите на Паркот. Сепак, значаен дел од притисоците се должи на загадувањето со отпадни води, несоодветното управување со посетителите и изградбата на водозафати и чешми на територијата на Паркот. Проблемите со отпадните води се особено изразени во случајот на Магаревска Река (отпадни води од хотел „Молика“), Шемница (отпадни води од село Маловишта) и Големо Езеро (отпадни води од планинарскиот дом на Големо Езеро). Релативно големата посетеност на Големо Езеро и несоодветното однесување на некои од посетителите (пр. перење и капење во езерото) се исто така голема закана за екосистемот на Големо Езеро.

I. Одредување на квалитетот на водата на речните екосистеми и глацијалните езера врз основа на:

а) физичко-хемиски параметри:

- основни физичко-хемиски параметри (температура, боја, турбидитет, рН,

спроводливост, вкупна алкалност, тврдина на вода, проток на вода, транспарентност)

- определување на вкупно суспендирани материи (органиски и неорганиски) и вкупен остаток после испарување (органиски и неорганиски)

- анализа на органското оптоварување преку анализа на концентрација на растворен кислород, биохемиска потрошувачка на кислород и органски материи како потрошувачка на калиум перманганат,

- нутриентното оптоварување преку анализа на азотните соединенија (нитрити, нитрати, амонијак, органски азот и вкупен азот) и анализа на вкупен фосфор и ортофосфати.

б) биолошки параметри:

- микробиолошки параметри

- параметри од еколошки аспект - присуство и количината на поважните физиолошки групи на бактерии кои укажуваат на специфичноста на органското загадување): хетеротрофни (сапрофитни, органотрофни), протеолитички, амилитички, липолитички, фосфо-минерализаторни, фосфо-мобилизаторни, азото-фиксаторни, целулолитички и др. Бактерии

- параметри од санитарен аспект на состојбата на водата (колиформни бактерии, фекални индикатори) за детерминација на нејзиниот хигиено-епидемиолошки статус: вкупен број на колиформни бактерии, enterococci, Escherichia coli, Clostridium perfringens, Pseudomonas, Aeromonas

- фитопланктон (состав; хлорофил а - индикатор на трофичка состојба на вода)

- зоопланктон (состав, биомаса, абундантност, просторна и сезонска дистрибуција, индекси, биоиндикатори)

- фауна на дно (во согласност со Рамковната директива за води)

- хидрботаника (во согласност со Рамковната директива за води)

- здравствена состојба на популациите пастрмки *Salmo pelagicus* и *Salmo peristericus*

- одредување на паразитски видови во рибите и одредување на динамиката на зараза на рибите од акватичните екосистеми по сезони и локалитети

II. Истражувања на биодиверзитетот на главните типови екосистеми: глацијални езера, планински извори, потоци и реки како и со нив поврзаните блатни заедници (тресетишта, крајпоточна вегетација).

Поради недоволната проученост на повеќе групи без'рбетни животни од овие екосистеми постои голема извесност за присуство и на други видови кои може да се значајни за науката или за заштитата на природата.

- **фитопланктон** (квалитативен и квантитативен состав, доминантни видови, со што ќе се збогати биодиверзитетот со нови детерминирани алги)

- **инвертебрална фауна** (*Rotifera*, *Copepoda*, *Cladocera*) - квалитативен состав, доминантни видови, ендемични видови, збогатување на листите на видови

- Прелиминарни истражувања на **макрофитската вегетација**: детерминирање на видови

- **фауна на дно**

- Проверка на **статусот на ендемската преспанска пастрмка** (*Salmo peristericus*) – состојба со поулацијата

- Темелни **популациско-генетски** истражувања на *Salmo pelagicus* и *Salmo peristericus*

- Мапирање на значајни видови живеалишта на ендемични видови

III. Вклучување на ЈНУ Хидроболошки завод Охрид во едукативните програми за посетителите на НП Пелистер и во организирањето на летни, младински истражувачки кампови.

16. СТРАТЕШКИ ЦЕЛИ

I. Континуиран мониторинг на сите водни тела во заштитените подрачја врз основа на физичко-хемиски и биолошки показатели

- пресметка на нутриентни биланси
- пресметка на индекси за трофичка состојба (биолошки и хемиски)

A. Мониторинг на квалитетот (трофички статус) на живеалишта

B. Мониторинг на биодиверзитетот (таксономски истражувања, екологија на популации)

- мониторинг на автохтони видови
- мониторинг на алохтони видови
- мониторинг на ендемични видови
- мониторинг на инвазивни видови

B. Мониторинг на заканите

- Утврдување на загадувањето во водите во рамките на заштитените подрачја и утврдување на екосистемски индикатори за откривање на загадувањето на животната средина

II. Комплексни еколошки истражувања на главните типови екосистеми, животински и растителни заедници и хабитати

III. Мапирање на значајни живеалишта на ендемични видови и развивање на систем на заштита на живеалиштата

IV. Проценка на екосистемските услуги во заштитените подрачја, како основа за понатамошни активности

V. Заеднички истражувања со партнерски институции од албанска страна во трансграничните заштитени подрачја

VI. Вклучување на ЈНУ Хидробиолошки завод Охрид во едукативните програми и активности за посетителите на заштитените подрачја (НП Галичица, НП Езерани, НП Галичица) и во организирањето на летни младински истражувачки кампови

VII. Учество во активностите на Мониторинг станицата во Стење, обука на кадри и дефинирање на методологија на работа

VIII. Акредитација:

- на методите за семплирање за различни примероци согласно активностите на секоја лабораторија;

- на поединечни методи за акредитација на секоја лабораторија.

17. ДИНАМИКА НА ИСТРАЖУВАЊА

Динамиката на колекционирање на примероци ќе се дефинира во зависност од видот на истражувања. За мониторирање на квалитетот на водата врз основа на физичко-хемиски и биолошки параметри неопходна е месечна динамика како би се прателе промените во екосистемите за време на различните сезони.

За сите останати истражувања динамиката ќе биде одредена во зависност од типот на живеалиштето, сезоната, целта и очекуваните резултати.

18. РЕЗУЛТАТИ

- Добивање комплетна слика за квалитетот на животната средина во заштитените подрачја;
- Детерминирање на потенцијалните загадувачи на акватичните екосистеми и влијанието врз живиот свет;
- Мапирање на жешките точки – извори на загадување;
- Утврдување на присуство, дистрибуција и состојба на популациите на живиот свет во рамките на заштитените подрачја;
- Предвидување и дефинирање на ефективни мерки за заштита на водните екосистеми и намалување на ризиците од антропогениот притисок во границите на заштитените подрачја;
- Определувањена стратегија за заштита на ретки и значајни животински и растителни видови и станишта;
- Дефинирање насоки за правилно менаџирање со заштитените подрачја.