

Драфт Физибилити Студија за Езерани



SOCIETY FOR THE INVESTIGATION AND CONSERVATION OF BIODIVERSITY AND THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF NATURAL ECOSYSTEMS BIOECO - SKOPJE; BRISLSKA 12, 1000 SKOPJE, Phone +389 (2) 3073-588/2454-572 Fax +389 (2) 3077-077 E-mail bioeco@unet.com.mk



REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER FOR CENTRAL AND EASTERN EUROPE, COUNTRY OFFICE MACEDONIA

Ref. UNDP Договор 06/2008, во рамките на Проектот “Integrated Ecosystem Management in the Prespa Lakes Basin of Albania, Macedonia and Greece”

Тим на Експерти

БИОЕКО:

Дарел Смит, Раководител на Тимот
Светозар Петковски, Заменик-раководител на Тимот
Воислав Васиќ
Алаин Кривели
Владо Матевски
Весна Сидоровска
Љупчо Меловски
Владимир Ставриќ
Душко Мукаетов

РЕЦ:

Катерина Стојковска
Ана Петровска

Скопје, Декември, 2009

Содржина

Извршно Резиме	10
1. Вовед	13
1.1 Досегашни сознанија	13
1.2 Цели на студијата	14
1.3 Опис на состојбата	15
2. Природно-географски карактеристики и историјат	18
2.1 Природно-географски карактеристики на поширокото подрачје на регионот на Преспанското Езеро	18
2.1.1 Физички фактори	18
2.1.2 Клима	19
2.1.3 Геологија	20
2.1.4 Хидрологија	22
2.2 Природно-географски карактеристики и историјат на Заштитеното Подрачје Езерани	23
2.2.1 Локација	23
2.2.2 Клима	23
2.2.2.1 Температура на воздух	24
2.2.2.2 Инсолација, облачност и релативна влажност на воздухот	25
2.2.2.3 Врнежи	25
2.2.3 Хидрологија	28
2.2.3.1 Голема Река	28
2.2.3.2 Источка Река	32
2.2.3.3 Вкупен доток на површински води во Заштитеното Подрачје Езерани	33
2.2.3.4 Доток на подземни води	34
2.2.3.5 Ниво на водата во Преспанското Езеро	35
2.2.4 Почви	39
2.2.4.1 Типови на почви	40
2.2.4.1.1 Алувијални почви	40
2.2.4.1.2 Глејни почви	41
2.2.4.1.3 Колувијални почви	43
2.2.4.2 Карта на почви во Заштитеното Подрачје Езерани	44
2.2.4.3 Механички состав	46

2.2.5 Предел и користење на земјиштето.....	48
2.2.5.1 Поранешни рибници	50
2.2.6 Историјат и правна заштита	51
2.2.6.1 Останати релевантни закони	51
2.2.6.2 Трилатерални Договори	53
2.2.6.3 Формални Меѓународни Договори ратификувани од страна на Република Македонија	53
3. Анализа и валоризација на природните вредности	54
3.1. Користење на вода во сливните подрачја на Голема Река и Источка Река	54
3.1.1 Користење на вода од двете Преспански Езера	54
3.1.2 Водоснабдување на ниво на општина	55
3.1.3 Наводнување во земјоделието	55
3.1.4 Подземни води	56
3.1.5 Воден биланс	57
3.1.6 Анализа на постојните практики за управувањето со водите во сливот на Преспанското Езеро кои имаат директно влијание врз еколошките вредности на Заштитеното Подрачје Езерани	58
3.1.7 Влијание на климатските промени	59
3.1.8 Проекции за користење на водата во сливот на Преспанското Езеро и последиците врз квалитетот и нивото на водата во Преспанското Езеро	61
3.2 Квалитет на водите	62
3.2.1 Квалитет на подземните води	62
3.2.2 Квалитет на површинските води	63
3.2.2.1 Општи информации	63
3.2.2.2 Метода на валоризација	64
3.2.2.3 Резултати и дискусија	65
3.2.2.3.1 Алкалинитет	65
3.2.2.3.2 Амонијак, вкупно	67
3.2.2.3.3 Арсен	68
3.2.2.3.4 Бор	68
3.2.2.3.5 Кадмиум	69
3.2.2.3.6 Јагленороден диоксид	70
3.2.2.3.7 Хром	71
3.2.2.3.8 Кондуктивитет	73

3.2.2.3.9 Бакар	74
3.2.2.3.10 Железо	76
3.2.2.3.11 Олово	77
3.2.2.3.12 Магнезиум	78
3.2.2.3.13 Манган	79
3.2.2.3.14 Нитрит	80
3.2.2.3.15 Кислород (растворен)	81
3.2.2.3.16 рН	83
3.2.2.3.17 Фосфат (ортофосфат)	84
3.2.2.3.18 Сулфид	86
3.2.2.3.19 Вкупно суспендирани материи	87
3.2.2.3.20 Вкупно растворени материи	88
3.2.2.3.21 Вкупна тврдина на водата	89
3.2.2.3.22 Турбидност (заматување)	90
3.2.2.3.23 Температура	91
3.2.2.3.24 Цинк	92
3.2.2.4 Извори на загадување	93
3.2.2.4.1 Неоргански компоненти	93
3.2.2.4.2 Пестициди	94
3.2.2.4.3 Отпадни води	94
3.2.2.4.4 Други извори на загадување	95
3.2.2.5 Резиме	96
3.3 Водни живеалишта	97
3.3.1 Општи информации	97
3.3.2 Методологија за евалуација на водните живеалишта (Wetland Evaluation Methodology - WET)	98
3.3.3 WET-Анализа	100
3.3.3.1 Западно Езерани	100
3.3.3.2 Источно Езерани	103
3.3.3.3 Поранешни рибници	105
3.3.4 Резиме	107
3.4 Анализа и валоризација на биолошката разновидност	108
3.4.1 Анализа на биолошката разновидност	109
3.4.1.1 Таксономија	109
3.4.1.2 Анализа на флората	109
3.4.1.2.1 Вовед	109
3.4.1.2.2 Методологија	109
3.4.1.2.3 Блатна вегетација	110

3.4.1.2.4 Водна вегетација (флотантна)	116
3.4.1.2.5 Водна вегетација (субмерзна)	119
3.4.1.2.6 Ливадска вегетација	122
3.4.1.2.7 Хигрофилна шумска и рипариска вегетација	123
3.4.1.3 Анализа на фауната	125
3.4.1.3.1 Анализа на инвертебратната фауна (Invertebrata)	125
3.4.1.3.2 Анализа на риби (Pisces)	132
3.4.1.3.3 Анализа на водоземците и влечугите (Amphibia & Reptilia)	141
3.4.1.3.4 Анализа на птици (Aves)	150
3.4.1.3.5 Анализа на цицачи (Mammalia).....	157
3.4.2 Валоризација на биолошката разновидност	159
3.4.2.1 Богатство на видови	159
3.4.2.2 Хетерогеност на видови	159
3.4.2.3 Законска заштита	159
3.4.2.4 Статус на закана	161
3.4.2.4.1 IUCN Црвена Листа на видови под закана на глобално ниво (2009)	161
3.4.2.4.2 Географска распространетост/ендемизам	161
3.4.2.5 Валоризација на флора (растенија)	162
3.4.2.6 Валоризација на фауна (животни)	164
3.4.2.6.1 Валоризација на инвертебратната фауна	164
3.4.2.6.2 Валоризација на риби	167
3.4.2.6.3 Валоризација на водоземци	175
3.4.2.6.4 Валоризација на влечуги	177
3.4.2.6.5 Валоризација на птици	181
3.4.2.6.6 Валоризација на цицачи	186
3.5 Екологија	189
3.5.1 Краток преглед на постоечките податоци	189
3.5.2 Абиотичка компонента на животната средина - биотоп	189
3.5.2.1 Воздух	190
3.5.2.2 Почви	190
3.5.3 Биотичка компонента	191
4. Анализа и валоризација на социо-економските фактори	196
4.1 Вовед	196
4.1.1 Цели и насоки	196
4.2 Методологија	196
4.2.1 Анкетен план	196

4.2.1.1	Големина на примерокот	197
4.2.1.2	Спроведување на анкетата	197
4.3	Резултати од спроведената анкета	200
4.3.1	Демографски прашања	201
4.3.1.1	Население и пораст на населението, возраст и пол	201
4.3.1.2	Миграција на населението	202
4.3.1.3	Образование и етнички прашања	202
4.3.2	Домаќинства, живеалишта и пристап до јавните услуги	204
4.3.2.1	Управување со отпад	205
4.3.2.2	Санитарни услуги	205
4.3.2.3	Греење	205
4.3.2.4	Способност и спремност за плаќање на услугите	206
4.3.3	Социо-економски карактеристики	207
4.3.3.1	Работна сила и вработување	207
4.3.3.2	Приходи и животен стандард	208
4.3.4	Активности кои генерираат негативни влијанија врз екосистемите на Заштитеното Подрачје Езерани	215
4.3.4.1	Искористување на природните ресурси за економски цели	215
4.3.4.2	Земјоделски активности	220
4.3.4.3	Туризам	223
4.3.4.4	Индустрија	225
4.3.5	Гледишта за начинот на управување со Заштитеното Подрачје Езерани	226
4.3.5.1	Граници и управување	226
4.3.5.2	Соопственост на земјиштето и имотни права	229
4.4	Заклучоци и препораки	231
4.4.1	Семејна структура	231
4.4.2	Полови прашања	231
4.4.3	Миграција	231
4.4.4	Образование	232
4.4.5	Начин на живот	232
4.4.6	Пристап до стоки и услуги	232
4.4.7	Приходи	233
4.4.8	Влијанија врз Заштитеното Подрачје Езерани	233
4.4.9	Предложени економски инструменти	234
4.4.10	Експропријација на земјиштето	235
4.4.11	Дополнителни мерки за заштита	236
4.4.12	Сегашно и идно управување со Заштитеното Подрачје	236

5. Анализа на Законите - Идентификација на факторите што влијаат на еколошкиот карактер на Заштитеното Подрачје Езерани	238
5.1 Антропогени фактори	238
5.1.1 Земјоделеие	240
5.1.1.1 Преглед на земјоделието во Преспанскиот Регион	240
5.1.1.2 Употреба на вештачки ѓубрива во Преспанскиот Регион	241
5.1.1.3 Заклучоци	242
5.1.2 Други антропогени фактори	243
5.1.2.1 Намерни пожари	243
5.1.2.2 Уништување на насипите	243
5.1.2.3 Дренирање на водните живеалишта (станишта)	244
5.1.2.4 Неодржлив/Нелегален Риболов	244
5.1.2.5 Туризам	244
5.1.2.6 Нелегална сеча во евловата шума и врбјациите	245
5.1.2.7 Одлагање на отпад	245
5.1.2.8 Ископување на песок	247
5.2 Закани за биолошката разновидност	248
5.2.1 Закани од еутрофикација и осцилации на нивото на Преспанското Езеро	248
5.2.2 Закани за растенијата	248
5.2.2.1 Закани за појасот на трска	249
5.2.2.2 Закани за алдрованда	249
5.2.2.3 Закани за мрестеник и валиснерија	250
5.2.2.4 Закани за влажните ливади	250
5.2.2.5 Закани за хидрофилната шумска вегетација	251
5.2.2.6 Закани за блатниот екосистем Езерани	251
5.2.3 Закани за инвертебратите	252
5.2.4 Закани за рибите	252
5.2.5 Закани за водоземците и влечугите	253
5.2.6 Закани за птиците	253
5.2.7 Закани за цицачите	254
6. Заклучоци и препораки	255
6.1 Режим на заштита во Езерани	255
6.1.1 Сегашна Категорија на заштита/управување со Езерани	255
6.1.1.1 IUCN Критериуми	255
6.1.1.2 Национална легислатива.....	256
6.1.1.3 Дискусија	258

6.1.2 Предлог за нова категорија на заштита/управување	260
6.1.2.1 IUCN Критериуми	260
6.1.2.2 Национална легислатива	261
6.1.3 Препораки за начинот на управување со Заштитеното Подрачје	264
6.2 Мапи	267
6.3 Предлог мерки за управување и реставрација	270
6.3.1 Фауна	270
6.3.1.1 Риби	270
6.3.1.2 Водоземци и влечуги	271
6.3.1.3 Птици	273
6.3.1.4 Цищачи	275
6.3.2 Природни живеалишта	277
6.3.2.1 Шуми на евла	277
6.3.2.2 Поранешни рибници	279
6.3.2.2.1 Сегашна состојба	279
6.3.2.2.2 Препораки за идно користење на Поранешните Рибници	279
Литература	284

Извршно резиме

Строгиот Природен Резерват Езерани претставува природно заблатено подрачје, лоцирано на северниот брег на Преспанското Езеро, кое е трансгранично Езеро и припаѓа на Република Македонија, Грција и Албанија.

Строгиот Природен Резерват Езерани е со површина од 2,080ha, сместен долж брегот на езерото, на потегот помеѓу населените места Сир Хан и Асамати. Самото Преспанско Езеро, вклучително и Природниот Резерват е вклучено во листата на Значајни Подрачја за Птици во Европа (Important Birds Areas) и на листата на Рамсарски Подрачја, како едно од најзначајните блатни екосистеми во глобални рамки. Преспанското Езеро е првото Рамсарско подрачје во Република Македонија, прогласено на 5 Март, 1995 година.

Крајбрежната зона на Заштитеното Подрачје Езерани, е ниска, заблатена, обрасната со трска и се поплавува за време на повисок водостој на Езерото, како и во пролетните месеци. Обраснатата со вегетација плавна површина, која се јавува како резултат на флукуацијата на нивото на Езерото, опфаќа еден појас од околу 325ha. Во рамките на поблиската историја, 1988 година е последниот период кога Преспанското Езеро било на своето нормално природно ниво. Оттогаш, нивото на езерото постепено опаѓа (и покрај редовните сезонски колебања) до своето сегашно ниво, кое е околу 4m пониско од нормалното (Јануари, 2006 година). Водниот режим на Преспанското Езеро и неговите флукуации на нивото на водата, директно влијаат врз блатниот екосистем на Заштитеното Подрачје Езерани.

Прогласувањето на Заштитеното Подрачје Езерани во категоријата Строг Природен Резерват, главно се должело на присуството на голем број на видови на птици гнездилки, како и на присуство на видови на птици кои не се гнездилки, меѓутоа, со бројни популации се присутни на подрачјето во одреден период од годината. Присуството на растителни видови и заедници од национално и меѓународно значење, како и фаунистички видови од останатите таксономски групи освен птиците, не биле опфатени во студијата која послужила како основа за прогласување на Резерватот.

Од тие причини, фокусот на анализата и валоризацијата на природните вредности на подрачјето во оваа студија беше проширен, со примена на еден интегриран екосистемски пристап, во кој е вклучена валоризација на абиотичките и биотичките фактори во еден широк контекст, како и социо-економскиот аспект.

Пределот (лендскејпот) на Заштитеното Подрачје Езерани претставува еден интегриран систем на природни екосистеми, кои во поголема или помала мера биле изложени на антропогени влијанија. Овие влијанија вклучуваат земјоделски практики (главно овоштарници со јаболка и поранешните рибници), како и инфраструктурни зафати како што се земјени патишта, насипи, канали и едно населено место (Долно Перово). Туристичката населба Сирхан, како и околните села претставуваат еден интегрален дел од „кајбрежниот предел“, што е карактеристично за многу мал број на подрачја во Република Македонија. Заради ограничениот број на вакви предели во Македонија, тој заслужува да биде предмет на посебна заштита, без при тоа да бидат вклучени значајни видови или екосистеми.

Како резултат на континуираното опаѓање на нивото на водата во Преспанското Езеро во текот на последните дваесетина години големи површини од заблатените терени во Заштитеното Подрачје се пресушени, што неминовно доведе до значителна редукција на основните функции на блатниот екосистем. Иако локалното население сеуште не го препознава целосно значењето на потенцијалите на природните и економските вредности на блатниот екосистем кои ги поседува Езерани, сепак социјалното значење на овие вредности е високо рангирано. Како резултат на тоа, од витално значење за хуманата популација е да разбере, пред да биде предоцна, зошто овој блатен екосистем е од есенцијално значење како за заштитата на дивите растителни и животински видови кои се присутни на подрачјето, така и за локалното население.

Како интегрален дел од басенот на Преспанското Езеро, Заштитеното Подрачје Езерани има специјално значење од аспект на научно-истражувачката дејност. Во рамките на територијата на ова Заштитено Подрачје утврдено е присуство на бројни ретки, ендемични и засегнати видови од флората и фауната, како што се алдровандата, повеќе видови од безрбетната фауна, јагула, преспанска мрена, преспански скобуст, преспански клен, нивичка, преспанска штиталка, преспански грунец, македонски мрморец, ридска желка, блатна желка, кадроглав пеликан, краа, царски орел, степска ветрушка, чурулин, јужен потковичар, видра и други.

Сегашното отсуство на поддршка на Заштитеното Подрачје Езерани од страна на локалното население, главно се должи на два фактора. Процесот на национализација на земјиштето во периодот на социјализам во минатиот век не бил спроведен на соодветен начин, со несоодветни компензаторски мерки кон приватните земјопоседници. При тоа, процесот на преговори и договарање не бил доволно вклучен, што предизвикало отсуство на доверба, па дури и одбивност кон Заштитеното Подрачје Езерани и пропратните мерки за заштита. Покрај тоа, кога границите на Заштитеното Подрачје биле воспоставени и пропишани мерките за заштита, локалното население не било соодветно вклучено во дискусиите за типот на активности кои можат или не можат да ги спроведуваат на своите соопствени поседи во рамките на Заштитеното Подрачје, како што се одгледување на јаболка, риболов, лов или црпење на песок. Ваквата пракса довела до недоверба кај локалното население кон Невладината Организација, која била овластена да управува со Заштитеното Подрачје, како и кон владините институции и локалните авторитети. Оваа недоверба дегенерирала во едно генерално негативно чувство и однос кон заштитата на подрачјето, кој е присутен и денес.

Во согласност со IUCN критериумите, спецификациите во Македонскиот Закон за Заштита на Природата, како и анализите направени од страна на проектниот тим, Заштитеното Подрачје Езерани во својата сегашна состојба, не ја исполнува повеќе својата Примарна Цел на Управување (Заштита) во категоријата Строг Природен Резерват. Препорака на експертскиот тим е Заштитеното Подрачје Езерани да биде рекласифицирано во IUCN категорија IV: Подрачје на Управување со Хабитати/Видови, која е дефинирана како Заштитено Подрачје за Управување (Заштита), главно преку управувачки интервенции.

Оваа препорака е заснована врз концептот на Примарната Цел на Управување (Заштита) преку управувачки интервенции, затоа што без понатамошни човекови интервенции, блатниот екосистем Езерани, со своите хабитатни

типови и придружната флора и фауна, не може во иднина самостојно да ја одржува својата основна функција.

Со идентификација на Примарната Цел на Управување (Заштита), не значи дека останатите цели не се значајни и треба да бидат запоставени, затоа што скоро сите заштитени подрачја имаат повеќекратни вредности. Во секој случај, во текот на процесот на подготовка на Планот за Управување, се препорачува на идното Управувачко Тело на Заштитеното Подрачје Езерани да ги следи препораките за Примарната Цел на Управување (Заштита) и Категоријата на Заштитено Подрачје дадени во оваа студија, затоа што тие препораки се изготвени врз основа на длабоки анализи и последните достигнувања на природните и социолошките науки.

Воведување на дополнителни управувачки активности ќе биде неопходно за да се ревитализираат и подобрат природните хабитатни типови за одредени видови на риби, водоземци, влечуги, птици, цицачи и некои видови на растенија кои се присутни во Заштитеното Подрачје Езерани, да се подобри квалитетот на водата и да се промовира туризмот.

Како најзначајна активност претставува реставрацијата на поранешните рибници за потребите на дивниот растителен и животински свет. Покрај тоа, при изготвувањето на планот за заштита и управување со популациите рибите и птиците во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани, потребна е негова усогласеност со останатите политики и програми за заштита кои се спроведуваат во останатите делови на Преспанското Езеро (Преспа Парк, Национален Парк Галичица).

Само јасно осмислена, трансгранична регулатива во рамките на Преспа Паркот, која целосно и ефикасно ќе ја имплементира волјата на трите засегнати земји, ќе може да биде гаранција за заштита на уникатните видови во самото Преспанско езеро и неговата околина.

Конечно, сите овие мерки и активности за заштита на Заштитеното Подрачје Езерани треба да бидат воведени постепено, внимателно и мудро, со подршка на паралелни програми за да се намали очекуваниот отпор на локалното население.

1. Вовед

1.1 Досегашни Сознанија

Заштитеното Подрачје Езерани претставува природен блатен екосистем сместен долж северниот брег на Преспанското Езеро, кое е тектонско езеро со површина од 253.6 km² лоцирано во југозападниот дел на Република Македонија. Ова Заштитено Подрачје со површина од 2,080 ha се наоѓа помеѓу селата Сир Хан и Асамати. Преспанското Езеро (вклучително и Заштитеното Подрачје Езерани) е вклучено на Листата на најзначајни орнитолошки локалитети во Европа, како и на Листата на најзначајни водни станишта во светот. Тоа е прогласено за Рамсар подрачје на 5 март 1995 година и претставува прво Рамсар подрачје во Македонија.

Имајќи го предвид значењето на Езерани за целокупниот лакустричен екосистем на Преспанското Езеро, а во согласност со член 10 од Меѓународната Конвенција за Заштита на Птиците (Парис), Законот за Заштита на Природните Реткости (Сл. Весник на СРМ бр.41/73) и Законот за заштита на Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро (Сл. Весник на СРМ бр.45/77), во 1996 година од страна на Собранието на Македонија, донесен е Закон за Заштита на Локалитетот Езерани, прогласувајќи го ова подрачје за Строг Природен Резерват (Сл. Весник на РМ бр.37/96).

За жал, неучеството на локалното население во донесувањето на ваквата одлука, нерешените имотни прашања, недостатокот на јасно маркирана граница на резерватот, како и пролонгираниот сушен период, кој доведе до опаѓање на нивото на водата во езерото и пресушување на блатниот екосистем, допринесоа за сериозни проблеми во управувањето со подрачјето и загрозување на неговиот опстанок.

Таквите проблематични активности вклучуваат несоодветни земјоделски практики, експлоатација на песок долж езерскиот брег во рамките на територијата на Заштитеното Подрачје, неконтролирана употреба на пестициди и вештачки ѓубрива во околните јаболкови овоштарници, нерегулиран риболов, нерегулиран лов и конверзија на земјиштето од заштитеното подрачје во земјоделски површини, без при тоа, да се води сметка за вредностите на Заштитеното Подрачје, или пак за неговите граници.

1.2 Цели на Студијата

Примарната цел на оваа студија, како што беше дефинирано во насоките на конкурсот за изработка на студијата, може да се сведе на следново:

Да се подготви Студија, која ќе претставува основа за иницирање на процесот за пре-прогласување на “Езерани” во една од категориите на заштитени подрачја, во согласност со Законот за Заштита на Природата. За остварување на оваа цел, консултантот треба да сроведе теренски истражувања, да ги собере и анализира сите постоечки, достапни податоци/информации, и да даде препораки и насоки, вклучително предлог режим за управување со подрачјето и негово зонирање.

1.3 Опис на Состојбата

Заштитеното Подрачје Езерани се протега долж северниот брег на Преспанското Езеро, на потегот помеѓу населените места Сир Хан и Асамати. Овој дел од брегот е низок, заблатен, обраснат со широк појас на трска и во голема мера се поплавува во услови на висок водостој на водата во Езерото и во пролетните месеци, после обилни дождови и топењето на снегот. Голем број на видови на птици кои се присутни околу Преспанското Езеро, прават гнезда, се хранат, одмараат и бараат засолниште во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани. Широко распространетите влажни ливади во ова подрачје, се исто така значаен хранителен ресурс за голем број на миграторни видови на птици.

Постоечката границата на Заштитеното Подрачје Езерани, започнува на брегот на Преспанското Езеро, во близина на населеното место Сир Хан, потоа продолжува долж патот за Ресен до селото Долно Перово, каде врти кон североисток, поминувајќи преку локалитетот Перовски Ливади до локалитетот Рамник. Од Рамник, границата врти кон исток и по одредено растојание се спушта кон југоисток, пресекувајќи ги локалитетите Ледиње и Локче, и во овој правец продолжува до селото Асамати, поминувајќи преку локалитетите Ружин, Зердаец и Прекоп. Во близина на селото Асамати, граничната линија врти кон југо-запад и навлегува во водите на Преспанското Езеро до длабочина до 10 метри а потоа врти кон северо-запад и се појавува на стартната точка во близина на Сир Хан. Во рамките на вака исцртаните граници, резерватот покрива подрачје од околу 2,080 ha. Актуелните граници на Заштитеното Подрачје сега се променети, како резултат на опаѓањето на нивото на езерските води од неколку метри.

Со интерпретација на авионски снимки, површината на блатниот екосистем обраснат со вегетација, надвор од Преспанското Езеро се проценува на околу 325 ha. Заради флукуација на нивото на водата во Преспанското Езеро се менува и односот на копнената и езерската површина на Заштитеното Подрачје.

Последен пат, кога нивото на водата во Преспанското Езерото било со приближно нормална кота е регистрирано во 1988 година (847.68 м н.в.). Оттогаш, нивото на водата континуирано опаѓа (покрај нормалните сезонски варирања) до сегашното ниво од 843.82 м н.в. (како во јануари 2006).

Иако нивото на водата во Преспанското Езеро е опаднато за речиси 4 метри во текот на последните 18 години, врз основа на историски карти, авионски снимки, податоците за месечните флукуации на нивото на водата, како и неколкуте теренски истражувања, покажуваат дека опаѓањето на нивото на водата во минатото било доволно споро, за да може соседниот блатен екосистем на Езерани да го прати ова повлекување и постепено да мигрира кон брегот на Езерото, барем до скоро.

Според Шерденковски (2000), долготрајната амплитуда на флукуација на нивото на водата во Преспанското Езеро изнесува 17 метри, достигнувајќи го своето минимално ниво од 835 метри надморска височина, во некој период во минатото.

За време на претходните посети, истражувањата долж трансектните коридори во Заштитеното Подрачје, кои беа поминувани како со возило, така и пешки, во ширина на блатниот екосистем (т.е. напречно на бреговата линија на Езерото) беше утврдено присуство на неколку редови од плитки тераси на земјиштето, кои кореспондираат со различните историски стадиуми на миграција на блатниот

екосистем (нагоре и надолу), како одговор на флукуацијата на нивото на водата во езерото.

Водниот режим на Преспанското Езеро и флукуирањето на нивото на водата има директно влијание врз блатниот екосистем на Заштитеното Подрачје Езерани. Бројни фактори се вклучени во процесот за опаѓање на нивото на водата во Преспанското Езеро, вклучително климатските промени, варирањето на количествата на врнежите, користењето на вода за наводнување, за пиење, евапорацијата и др. (KfW, 2005).

Некои од овие различни фактори може да бидат ублажени, како на пример наводнување со системот капка по капка, наместо класичното полевање на земјоделските култури, додека за други фактори кои влијаат негативно врз режимот на водата не може да се понудат брзи решенија.

Сепак, доколку во иднина не се случат драстични и рапидни промени во инпутот на вода во Преспанското Езеро, може да се очекува дека блатниот екосистем Езерани ќе продолжи да се придвижува (мигрира) симултано со повлекувањето или покачувањето на нивото на Езерото, како што тоа било случај и во минатото, одржувајќи ја генерално приближно истата величина на просторот.

Иако управувањето со Заштитеното Подрачје првобитно му беше доделено на Друштвото за Заштита на Птиците на Македонија, истото во моментот е под надлежност на Министерството за животна средина и просторно планирање, кое ги назначува структурите за управување со заштитените подрачја.

Повлекувањето на бреговата линија на Преспанското Езеро, пропратено со рецесијата на блатниот екосистем во правец на Езерото и спуштање на нивото на подземните води, обезбедија можности за експлоатација на поранешните површини од блатниот екосистем за земјоделско производство.

Од социо-економски аспект, проширувањето на земјоделските површини за сметка на повлечениот блатен екосистем, може да претставува проблем за локалните земјоделци доколку нивото на водата во Преспанското Езеро се врати на своето нормално ниво.

Прогласувањето на Заштитеното Подрачје Езерани во категоријата Строг Природен Резерват било направено врз основа на изготвената анализа за присуството на голем број на видови на птици гнездилки и миграторни видови на птици, застапени со значајни популации. Присуството на национално и меѓународно значајни растителни видови и заедници, како и глобално значајни видови од останатите фаунистички таксономски групи (вклучително безрбетници, риби, водоземци, влечуги и цицачи) биле занемарени и не биле предмет на претходна валоризација при прогласувањето на ова подрачје.

Како резултат на тоа, можеше да се претпостави дека ревалоризацијата на природните вредности на Заштитеното Подрачје Езерани и во оваа студија ќе се одвива на сличен начин, односно, врз основа на претходните критериуми за неговото прогласување, при што само птиците како целна група, ќе бидат предмет на валоризација. Меѓутоа, уште прелиминарните анализи при теренските истражувања направени во рамките на реализацијата на овој Проект, како и анализата на постоечката ботаничка и зоолошка литература покажаа дека

Заштитеното Подрачје Езерани се карактеризира со исклучително значаен диверзитет на акватични и блатни видови на растенија и заедници, како и на бројни ендемични видови, видови под законска заштита и глобално загрозени видови од останатите фаунистички таксономски групи, вклучително безрбетници, риби, водоземци, влечуги и цицачи.

Конечно, пристапот кон анализата и валоризацијата на природните вредности на Заштитеното Подрачје Езерани во оваа студија е проширен во еден широк фронт, преку еден интегриран екосистемски пристап, кој во еден широк контекст ги анализира и валоризира како биотичките, така абиотичките компоненти.

2. Природно-географски карактеристики и историјат

2.1 Природно-географски карактеристики на поширокото подрачје на Регионот на Преспанското Езеро

2.1.1 Физички Фактори

Преспанската Котлина заедно со Преспанското Езеро сместено на дното од котлината, претставуваат една природна географска целина, лоцирана во југозападниот дел на Република Македонија (~41°N северна географска широчина и ~23°E источна географска должина). Од географски аспект, таа е поделена на два суб-региона: Голема Преспа и Мала Преспа. Најголемиот дел од Голема Преспа се наоѓа во Република Македонија, а само мал дел во Грција и Албанија, додека Мала Преспа целосно и припаѓа на Грција.

Преспанскиот басен, кој се наоѓа на релативно висока надморска височина, ги вклучува двете взаемно поврзани езера (Големо Преспанско Езеро и Мало Преспанско Езеро) кои ги носат имињата на двата суб-региона: Голема Преспа и Мала Преспа.

Големото Преспанско Езеро зафаќа површина од 253.6 km², додека Малото Преспанско Езеро има површина од 47,4 km².

Сливното подрачје на двете езера, вклучително и површината на самите езера изнесува 2,519 km² (Hollis and Stevenson 1997). Заради поедноставување на изразите, како и заради фактот што во Република Македонија името на Големото Преспанско Езеро е општоприфатено како Преспанско Езеро, истото во понатамошниот текст на овој извештај ќе се употребува како Преспанско Езеро.

Двете езера се ситуирани на надморска височина од околу 850 m, опкружени од високи планини, или поточно со Баба Планина од исток (со највисок врв Пелистер-2601 m), Плакенска Планина (1,998 m) и планината Бигла (1,656 m) од север, планината Сува Гора (1,750 m) од југ, Гладно Поле од југоисток, кое го одделува Големото од Малото Преспанско Езеро и планината Галичица (2,287 m) од запад. Целата Преспанската Котлина е вклучена во рамките на три административни единици: Општина Ресен - Република Македонија, Општина Лерин (Флорина) - Република Грција и Општина Корча - Република Албанија.

2.1.2 Клима

Климата во Преспанската Котлина која е изложена на значајни Медитерански и континентални влијанија, може да се окарактеризира како Континентално-Средноевропска клима. Главен климатски модификатор на подрачјето е водната маса на Преспанското Езеро, која со својата инертна термодинамика влијае врз целото сливно подрачје на Преспанското Езеро.

Средногодишната температура на воздухот, во период од 1931-1960 година изнесува 10.2° C, додека за периодот 1961-1987 таа изнесува 9.6° C. Најтоплиот месец во годината е Јули, со просечна месечна температура од 19.2° C, додека најстуден е месецот Јануари, со просечна месечна температура од 0.2° C. Најраните температури на мрзнење започнуваат во месец Октомври, додека последните мразеви завршуваат во месец Мај. Просечниот период на мрзнење изнесува 167 дена.

Врнежите се под влијание на Медитеранскиот плувиометриски режим. Главниот период на врнежи е за време на доцна есен и зима, додека најмала количина на врнежи е регистрирана во текот на месеците Јули и Август. Просечната количина на врнежи за периодот 1961-1991 година изнесува 730 mm.

Според изохиетски карти пресметана е просечната годишна количина на врнежи врз самото Преспанското Езеро, која изнесува 600 mm. Изохиетските карти се базирани на резултати од 8 дождемерни станици во Преспанскиот Регион (Ristevski, 2000).

Во пониските делови од котлината, просечната годишна количина на врнежи се движи помеѓу 600-700 mm. Наспроти тоа, во планинскиот појас просечната годишна количина на врнежи се движи помеѓу 800-900 mm, додека во високопланинскиот појас до 1000 mm.

Преспанската Котлина се одликува со уникатен режим на локални ветрови, кои се условени од езерската водна маса, поради нееднаквото загревање на воздухот над езерската површина и над копното. Во Македонскиот дел од Преспанската Котлина, овие локални ветрови се именувани како Стрмец, Деник и Безимен.

2.1.3 Геологија

Масивите на базичните карпи кои го сочинуваат Преспанскиот Басен припаѓаат кон Западно-Македонската геотектонска зона. Планините кои припаѓаат кон источниот дел од сливното подрачје се составени од силикатни карпи (Палеозојски кристални шкрилци во гранитна маса, помешани со гнајс), додека планините во северната, јужната и западната зона се составени главно од карбонатни (варовнички комплекс) маси.

Како резултат на порозноста на варовничките карпи на Планината Галичица кон запад, утврдено е сигурно-документирано подземно истекување на водата од Преспанското Езеро во пониското Охридско Езеро, каде водата се појавува во вид на бројни подводни извори, како и во вид на моќни површински извори, како што се изворот Дрилон во Албанија и изворите кај Свети Наум во Македонија.

Морфолошката депресија помеѓу планинските венци, се протега на надморска височина од околу 900 m, во околината на Ресен и на надморска височина од 800 m, на дното од Преспанското Езеро. Оваа депресија содржи млади седименти составени од езерски Плиоценски материјали (стврднат песок, чакал, мил, глина, лигнит) препокриени со Квартерни депозити (Плеистоценски и Холоценски алувијални депозити) со различна длабочина.

Квартерните депозити се составени од чакал, песок, мил и глина. Тие се со флувио-гласијално, флувијално лимнетичко потекло и се главно во форма на леќа. Според легендата на геолошката карта за регионот на Битола и Лерин „Плиоценските депозити се составени од чакал и песок, додека Квартерните од морени, глацио-флувијални формации, широко-распространети органско-блатни седименти, речни тераси, како и испирачки, алувијални и депозити од подножјата на планините”.

Врз основа на малиот број дупчења и бунари за кои постојат достапни литолошки проби, дебелината на Квартерните депозити достигнува до 30 метри. Вкупната дебелина на помладите седименти (Плиоцен и Квартер) достигнува повеќе од 150 метри. На локација која се наоѓа на половина пат помеѓу Ресен и Северниот брег на Преспанското Езеро при геолошки дупчења достигнато е до базични метаморфни карпи на длабочина од 150 метри. Вкупната длабочина на Плиоценско-Квартерни и рецентни (пост-гласијални) алувијални седименти најверојатно се зголемува во правец на сегашната брегова линија на Преспанското Езеро, односно на територијата на Заштитеното Подрачје Езерани.

Овие геолошки млади седименти содржат значајни аквифери, чии својства варираат во зависност од локалниот состав и дебелината на депозитите. Со голема веројатност се проценува дека постојат околу 8,000 до 10,000 релативно плитки бунари кои се користат за наводнување, концентрирани во најголем дел во Ресенското Поле, на Север од Преспанското Езеро. Не постојат официјални податоци за бројот на овие бунари, нивната локација, соопственост, капацитет на вода, количество на вода што се црпе од бунарите итн., улогата на овие бунари за наводнување не може да се квантифицира во рамките на една хидро-геолошка анализа.

Во рамките на територијата на Заштитеното Подрачје Езерани присутни се колувијални тераси од мали ридови распространети на источните и западните рабови од Заштитеното Подрачје помеѓу населените места Сир Хан и Волкодери

и во околината на Грнчари и Подмочани, кои се најблиску до планинските региони. Овие седименти се формирале од ерозивен материјал од околните планини. Материјалот е со добро изразена текстура, затоа што подрачјето на депонирање е во најнискиот дел од колувијалниот конус, укажувајќи на тоа дека материјалот што ја формирал почвата бил транспортиран на подолги растојанија во однос на материјалот на повисоките зони. Сепак, почвите кои се формирале од овие седименти имаат поизразена структура, помала растрошеност и помала густина на обемот, како резултат на тоа што иницијалниот ерозивен материјал не е значително изменет заради краткиот период на педогенеза.

2.1.4 Хидрологија

Сливното подрачје на реката Црни Дрим, покрива површина од 3,359 km², или 13.1 % од површината на Република Македонија. Преспанското Езеро, е второ по големина природно езеро во земјата, со површина од 274 km². Од вкупната површина на езерото 176.8 km² припаѓаат на Македонија, 47.8 km² на Грција и 49.4 km² на Албанија. Езерото има должина од 28.6 km и широчина од 16.9 km. Вкупниот волумен на Преспанското Езеро изнесува 4.8 милиони m³ вода. Неговата најголема длабочина е 54 m, просечната длабочина е 18.8 m, а должината на бреговата линија е 100.1 km. Преспанското Езеро е лоцирано на надморска височина од 853 m. Бидејќи дел од водата мигрира надолу, преку базичните варовнички карпи, во Охридското Езеро (во близина на локалитетот Врагодупка), нивото на водата во Преспанското Езеро значително флукутира.

За време на периодот 1986-1995, имаше значително опаѓање на нивото на водата во Преспанското Езеро. Ова константно опаѓање во текот на годините, неповолно влијаеше врз состојбата на флотантната вегетација и фаунистичките заедници од литоралната зона на езерото. Присуството на големи количини на органски материјал и високото ниво на достапни нутритивни го забрзува процесот на еутрофикација, што се манифестира преку појава на воден цвет на површината на водата во летниот период. Во изминатите 6-7 години, како резултат на поволните хидролошки услови, нивото на водата на езерото се покачува во текот на неколку години, но во последните години тоа повторно рапидно опаѓа.

Сливното подрачје на Преспанското Езеро, се карактеризира со добро развиена хидрографска мрежа во источниот и северниот дел, а помалку развиена во западниот и јужниот дел. Сите главни водни текови се формираат на подножјето од планините Пелистер, Бигла и Плакенска Планина. Голема Река, вклучително и нејзината притока Лева Река, примаат води од Плакенска Планина и Бигла. Бидејќи Голема Река има најголемо сливно подрачје, таа има значајна улога во водниот баланс на Езерото. Од источната страна на Езерото, од планината Пелистер, се вливаат три постојани речни текови од Македонија (Брајчинска, Кранска и Курбинска Река) еден од Грција (Стара Река), како и неколку помали водни текови од Планината Пелистер.

За разлика од водните текови на источната и северната зона од сливното подрачје на Преспанското Езеро, водните текови од западната страна на сливното подрачје се многу помали, наспроти повисоките количини на врнежи. Тоа е резултат на фактот што во овој дел од сливното подрачје, доминира карстниот геолошки состав на подлогата. Како резултат на тоа, најголемиот дел од водните талози се инфилтрира во подземните води и на тој начин го спречува површинскиот тек.

2.2 Природно-географски карактеристики и историјат на Заштитеното Подрачје Езерани

2.2.1 Локација

Сегашната граница на СПР Езерани започнува на брегот на Преспанското Езеро, во близина на селото Сир Хан, продолжува долж патот од Ресен кон Долно Перово, каде свртува на североисток, покрај локалитетот Перовски Ливади и кон Рамник. Кај Рамник границата продолжува на исток, па повторно назад кон југоисток. Понатаму, границата поминува покрај локалитетите Ледиње и Локче и во истата насока продолжува кон селото Асамати, поминувајќи притоа низ Ружин, Жердаец и Прекоп.

Во Близина на Асамати, граничната линија се свртува на запад и продолжува низ водите на Преспанското езеро, на линијата на длабочина од 10 m, и се поврзува со почетната точка кај Сир Хан. Во рамките на овие граници, резерватот покрива околу 2,080 хектари. Поради снижувањето на нивото на водата во езерото за неколку метри, актуелната граница на резерватот е сега променета.

2.2.2 Клима

Заштитеното Подрачје Езерани се наоѓа во средината на сливот на Преспанското езеро, на северна страна на езерото. И покрај големата надморска височина, климата е блага поради присуство на големо водно тело. Покрај тоа, се чувствува влијание на топли воздушни струи од Медитеранот, кои до Преспанската долина досегнуваат од југозапад. Една топла струја од југозапад кон североисток доаѓа низ Мала Преспа, додека втората струи кон островот Видринец, каде свртува на север покрај источниот брег на Езерото.

Северниот дел на Преспанската Долина, вклучитено и Езерани, се карактеризира со умерена континентална клима, спротивно од најисточните и југоисточните региони каде доминира влијанието на Медитеранот. Најголемиот број на климатско-метеоролошки обсервации се направени на станицата „Ресен“, која била во употреба од 1952 до 1993 година. Подоцнежните климатски податоци се добиени од други станици, а најмногу од „Претор“. Бидејќи оваа студија и идните активности за управување со водните ресурси во Преспанскиот регион и во Езерани, зависат од достапноста на доверливи хидро-метеоролошки податоци, првата фаза на студијата беше фокусирана на собирање и организација на релевантните информации.

За оваа студија, беше собрана широка база на хидро-метеоролошки податоци, главно од претходни студии во Преспанскиот Регион. Таа содржи серии на месечни климатски и податоци за нивото на вода во Езерото, проток од неколку мерни места во сливот. Покрај тоа содржи податоци за Охридското Езеро (ниво и протоци), како и информации за изворите во сливот на Охрид. Набавени се податоци за квалитет на водата од претходни извештаи и проекти, како и анализи на примероци на вода од Преспанското Езеро и Голема Река кои се дел од оваа студија. Резиме на изворите на податоци е прикажан во Прилог А.

2.2.2.1 Температура на воздух

Температурата на воздухот е редовно мерена во климатолошката станица Ресен до 1995 година. Повеќегодишните месечни средни температури, како и регистрираните екстреми се прикажани во Табела 1. Може да се забележи дека највисоките температури се забележани во летните месеци (јуни –август), а најниски во зима.

Табела 1 - Карактеристични месечни температури во Ресен за периодот 1952-1995 (во °C)

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	T _{год.} (°C)
T-Абсол. Мин.	-26.5	-21.0	-22.0	-8.5	1.7	0.0	3.2	3.0	-5.6	-8.0	-15.5	-21.5	-26.5
T-Средна	0.3	1.4	4.1	8.8	13.4	16.9	19.0	18.2	14.9	10.0	5.7	2.1	9.6
T-Абсол. Макс.	18.8	20.0	22.8	26.2	30.5	35.4	37.0	34.0	31.4	27.5	22.5	17.5	37.0

Апсолутен минимум: $T_{\min} = -26.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (14.01.1968)

Просечна температура: $T_{\text{sr}} = 9.6 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Апсолутен максимум: $T_{\max} = 37.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (06.07.1988)

Средните месечни температури за периодот 1991-1995 се прикажани во Табела 2, каде се спроведени паралелни мерења на климатолошката станица Ресен и метеоролошката станица Претор. Се претпоставува дека повисоките измерени температури во Претор се резултат на влијанието на водата во езерото.

Табела 2 - Средномесечни температури на воздух за период 1991-1995 во Ресен и Претор (во °C)

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средно-Годишна (°C)
Ресен	0.1	1.3	4.2	8.8	13.4	16.8	18.9	18.3	14.9	9.9	5.6	1.9	9.5
Претор	1.3	2.3	5.6	8.9	13.4	17.4	20.4	21	17.3	13	6.4	2.7	10.8

Од Табела 2 јасно се гледа дека регионот покрај Претор има просечна годишна температура за $1,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ повисока отколку во Ресен. Најверојатно оваа разлика е исто така присутна во подрачјето на Резерватот Езерани, кој се наоѓа во долниот тек на Голема Река.

2.2.2.2 Инсолација, облачност и релативна влажност на воздухот

Според податоците на климатолошката станица Ресен, која со оглед на недостаток на други мерни точки, е репрезентативна за целата Препанска долина, забележани се следниве климатски карактеристики во периодот кога станицата била активна:

- Просечен годишен број на сончеви часови е 2300, со просечни дневни 6.3 часа на ден.
- Просечна облачност во последните години на годишно ниво е 4.8/10 (48%). Максимална просечна дневна облачност е забележана во јануари и февруари со 6.4/10 (64%) а најниска во август 2.1/10 или 21%.

Табела 3 - Средна месечна облачност во периодот 1961-1990 (во десетини).

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средно-Годишна
Облачност	6.4	6.1	6.1	5.3	5.0	3.7	2.2	2.1	3.2	5.1	6.6	6.6	4.8

Средна годишна релативна влажност на воздухот забележана за време на работењето на станицата е 74%, со максимум од 81% во јануари и февруари и минимум од 66% во јули.

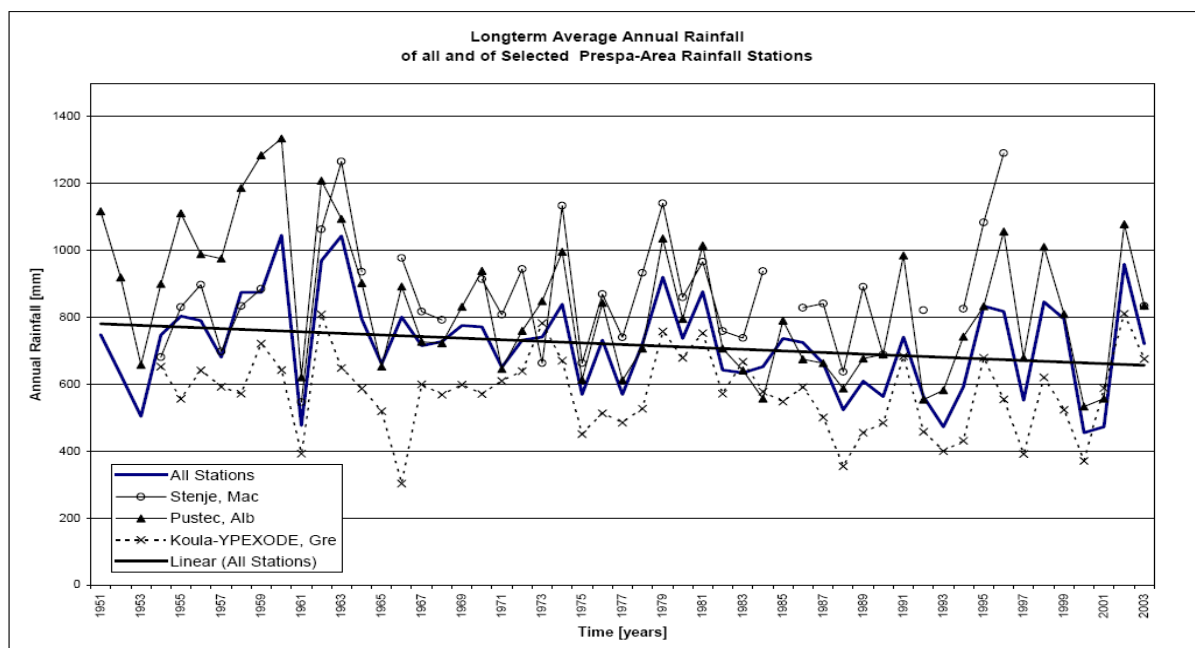
Табела 4 - Средна месечна и средна годишна релативна влажност на воздухот 1961-1990 (во %).

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средно-Годишна
Релативна Влажност	81	81	76	71	69	67	66	69	72	77	78	80	74

2.2.2.3 Врнежи

Вкупно 13 дождомерни станици се наоѓаат околу Малото и Големото Преспанско езеро, но ни една не е во рамките на резерватот Езерани. Дистрибуцијата на станиците во трите земји е таква да релативно добро ги покрива пониските делови од сливот до 1000 m n.v. Недостатокот на дождомери на повисоките делови, генерално има тенденција да ја потцени сумата на врнежите во сливот. Податоците за врнежите, покрај одредени периоди без мерења, исто така покажуваат некои недоследности.

GFA, 2006 ги сумира достапните податоци во Преспанскиот слив и резултатите се покажано на следната Фигура 1, каде задебелената линија го претставува повеќегодишниот просек на сите станици.



Фигура 1 - Повеќегодишни просечни врнежи во Преспанскиот Регион.

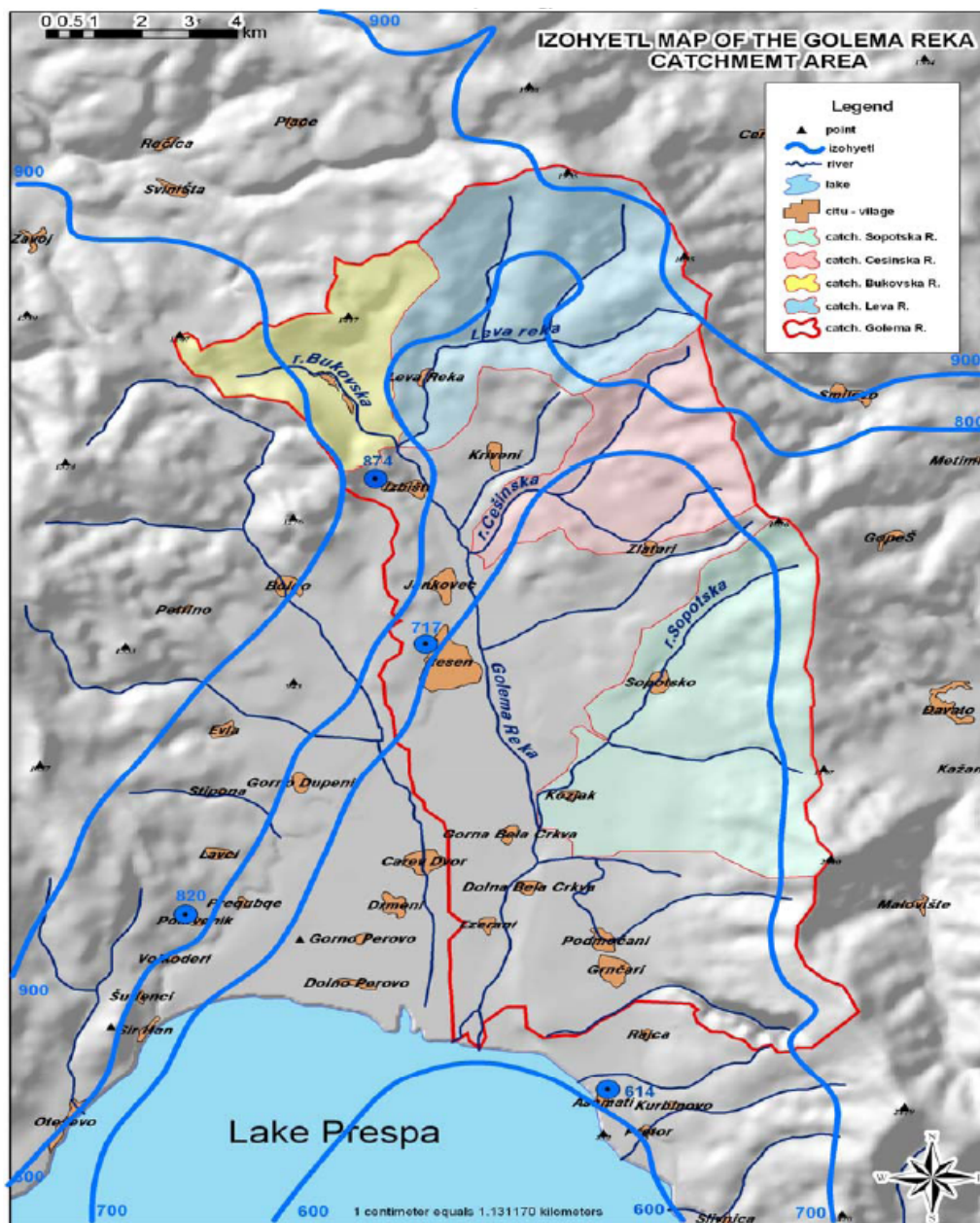
Мониторинг податоци постојат од 1951 година. Сепак, поверодостојни податоци се од периодот по 1960. Поради промена на мониторинг локациите на станиците, како и на методологијата и/или опремата, податоците не секогаш се конзистентни, а постојат и периоди без податоци. Во GFA 2006, пресметан е долгогодишниот просек на годишни врнежи во сливот на Преспа од 704 mm/год. Податоците за оваа пресметка се дадени во наредната табела.

Табела 5 - Средно-месечни врнежи на пет станици во близина на Езерани и просечни измерени врнежи на 13 станици во Преспанскиот слив (1961-2004, со периоди без податоци).

Месец/Мерна Ст.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Година
Асамати	53.5	59.7	50.1	46.1	58.5	30.4	31.3	29.8	41.9	67.9	87.9	67.6	641.5
Царев Двор	61.0	54.5	50.0	44.5	50.6	31.1	29.0	27.7	45.9	65.2	85.8	73.6	598.1
Избиште	84.8	91.0	70.6	64.1	69.6	42.5	32.6	33.3	52.2	88.1	112.6	95.4	823.9
Ресен	71.5	75.3	55.6	50.8	67.1	36.8	28.4	26.3	47.3	76.6	104.6	75.6	711.1
Стење	89.3	85.9	77.2	73.4	68.3	35.6	33.7	34.2	58.4	103.3	123.6	111.3	870.5
Просек од 13 Мерна Станици	67	72	56	56	59	36	30	29	50	72	93	83	704

Извор: GFA (2006).

Управата за Хидрометеоролошки Работи (УХМР) направила проценка на врнежите во сливот на Голема Река. Изохиетска карта (Ристевски и др., во UNDP 2006) е подготвена врз основа на повеќегодишни обсервации (Фигура 2). Ова ја потврдува претходно прикажаната пресметка на долгогодишните просечни врнежи во сливот.



Фигура 2 - Isoхиетска карта на сливот на Голема Река. (Извор: UNDP, [2006]).

2.2.3 Хидрологија

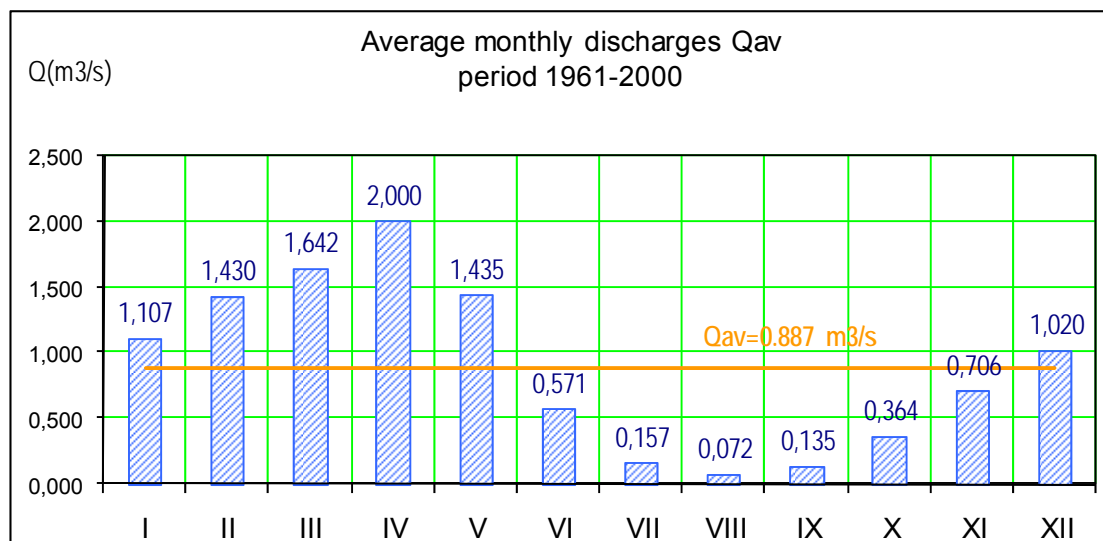
Како што е спомнато погоре, сливот на Преспанското Езеро се карактеризира со развиена хидролошка мрежа во источниот и северниот дел и помалку развиена во западниот и јужниот дел на сливот. Во резерватот Езерани можат да се идентификуваат две, не толку јасно поделени хидролошки зони.

Покрај директните врнежи во рамките на границата од 2,080 хектари, главно дотекување на површинска вода е од сливовите на Голема и Источка река. Поради локалните хидрогеолошки услови, дотекувањето на подземна вода е исто така значајно. Проценето е дека вкупниот слив кој допринесува за доток на вода во резерватот (Голема, Источка Река и сопствен слив) е околу 250 km².

2.2.3.1 Голема Река

Голема Река е најголемиот и најважен водотек во сливот на Преспа. Изворот и се наоѓа на ножицата на Плакенска планина, во близина на с. Кришје (извор Крушје). Овој извор обезбедува и значаен дел од водоснабдувањето на градот Ресен.

Доверливи податоци за периодот 1961-1995 (со периоди на недостаток на податоци) постојат од хидролошката станица Ресен. УХМР ги пополнила празните периоди на сериите користејќи различни хидролошки методи. Пресметани протоци на Голема Река во Ресен за периодот 1961-2000 се презентирани на Фигура 3. Во Табела 6 се прикажани максималните и минималните протоци.



Фигура 3 - Средни месечни протоци на Голема Река во Ресен (1961-2000).

Табела 6 - Средно месечен проток на Голема Река кај хидролошка станица Ресен (Врз основа на сливна површина од 94.0 km²).

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Q _{god} (m ³ /s)
Q _{min}	0.11	0.16	0.15	0.27	0.14	0.11	0.07	0.05	0.05	0.08	0.11	0.12	0.05
Q _{pros}	1.11	1.43	1.64	2.00	1.43	0.57	0.16	0.07	0.13	0.36	0.71	1.02	0.86
Q _{maks}	13.30	12.00	9.38	19.00	13.50	5.00	13.80	1.62	1.90	6.32	45.70	12.00	45.70

Извор: Управа за Хидрометеоролошки Работи (УХМР), 2006.

Според Водостопанската Основа на СРМ (1976), вкупната површина на сливот на Голема Река е 216.8 km², но во ова е вклучен и сливот на Болнска река, кој сега е впуштен во сливот на Источка река. Во моментот, вкупниот слив на Голема Река опфаќа 182.9 km², должината на реката е 26.1 km, со просечна надморска висина од 1,102.0 m n.v., просечен пад од 0,153 и периметар од 58 km.

Поголемите притоки на Голема Река се на левата страна, почнувајќи од Лева Река и понатаму низводно Кривенска, Чешинска и Сопотска. До седумдесетите години на минатиот век, Болнска била десна притока на Голема Река; нејзиниот ток е пренасочен кон Источка Река која тече на југ во Преспанското Езеро, паралелно и малку западно од Голема Река.

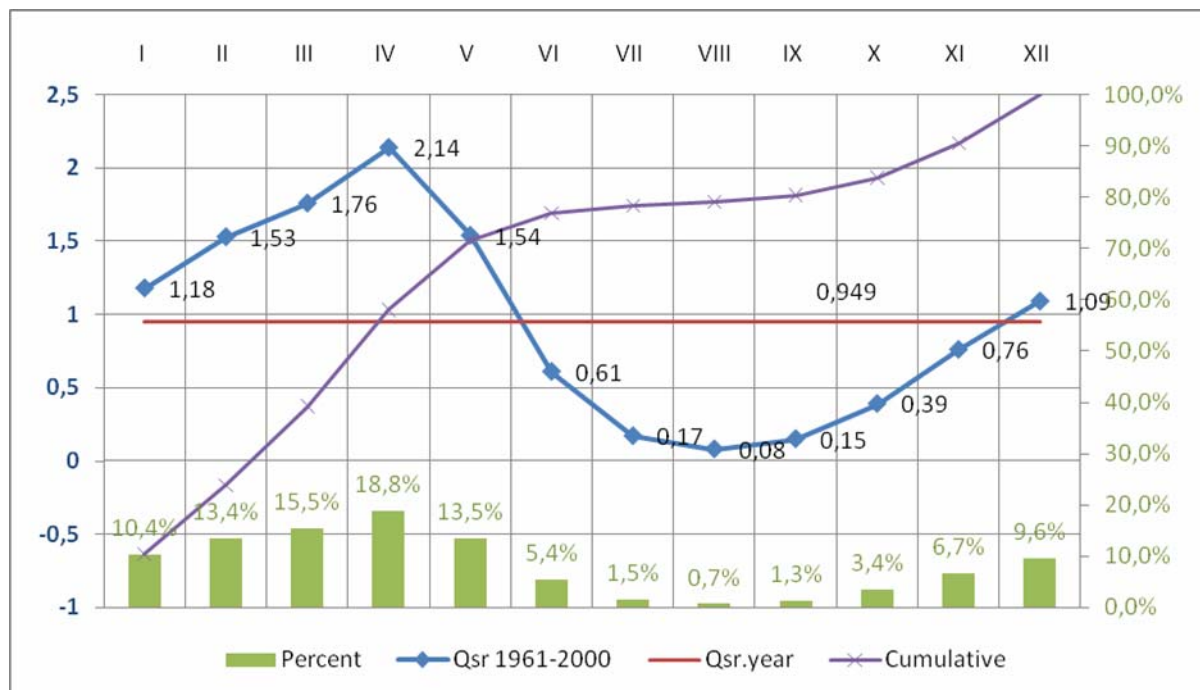
Вкупниот годишен проток на Голема Река кој дотекува во Езерото е проценет на 29.96 милиони m³.год (повеќегодишен просек). Сезонските варијации на протекувањата се нагласени, но исто така и зголемени поради користењето на вода во сливот. Повеќегодишните средно-месечни протечи на Голема Река на вливот во езерото се прикажани во Табела 7.

Табела 7 - Повеќегодишни средно-месечни протечи на вливот на Голема Река (1961- 2000).

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Q _{year}
Q _{avg}	1.18	1.53	1.76	2.14	1.54	0.61	0.17	0.08	0.15	0.39	0.76	1.09	0.95

На Фигура 4, покрај кумулативната крива на доток, прикажани се и месечните просечни протечи на Голема Река како апсолутни вредности, но и како проценти на средно-годишниот протек.

Очигледно е дека главното дотекување во Заштитеното Подрачје Езерани и во Преспанското Езеро настанува во периодот декември – мај, со повеќе од 80% од годишниот доток, за разлика од периодот јуни – ноември. Овој однос, во иднина може да биде и засилен како резултат на зголемување на користењето на површинска и подземна вода во сливот за наводнување во вегетативната сезоната.



Фигура 4 - Повеќегодишни средно-месечни протоци на вливот на Голема Река.

Треба да се спомне дека Голема Река е пренасочена во вештачки изградено корито во времето на изградбата на пречистителната станица за отпадни води Езерани. Овој канал се влива во Преспанското Езеро неколку стотини метри источно од оригиналното устие. Новото, веќе добро воспоставено корито на реката тече помеѓу поранешните рибници.

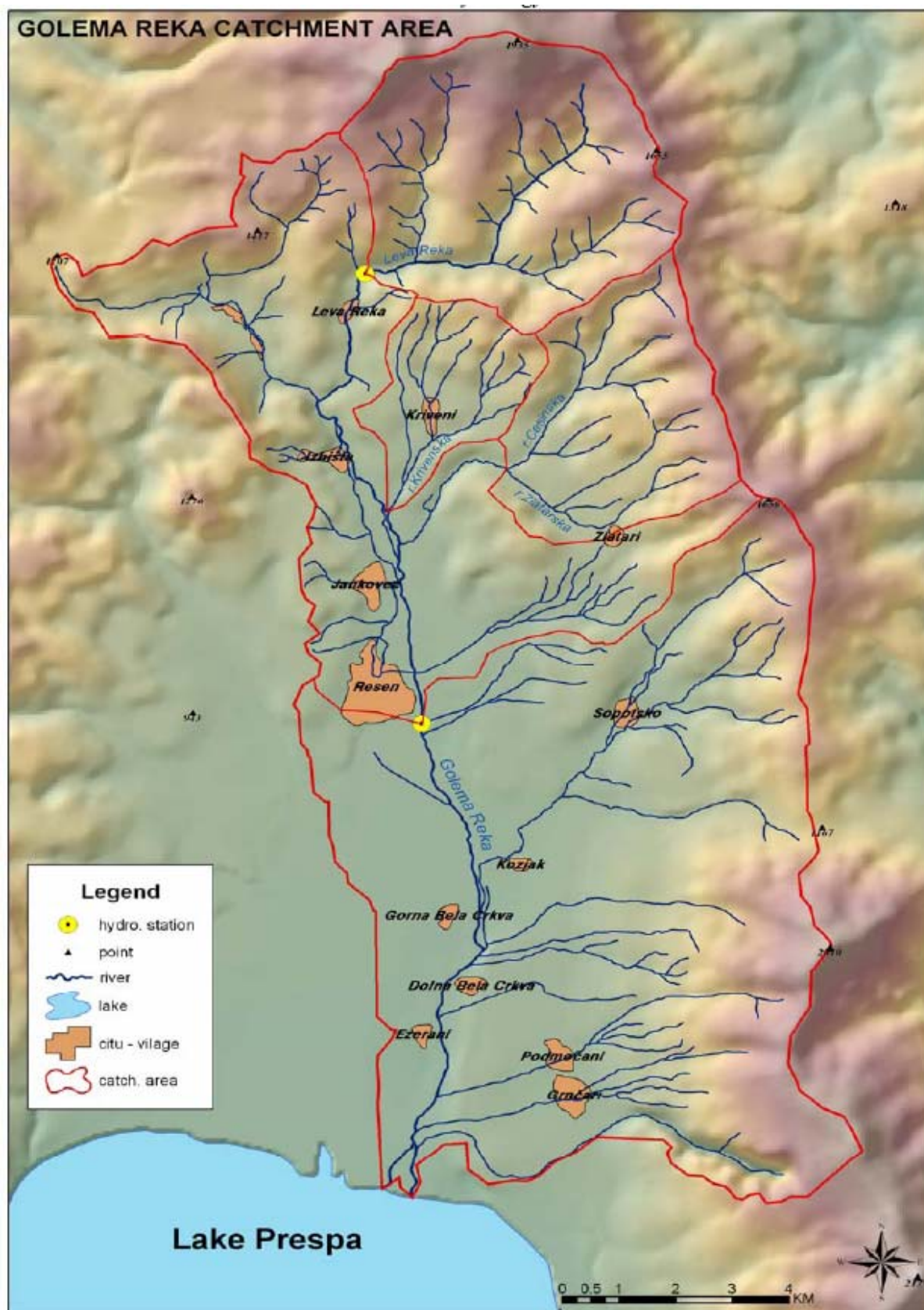
Денес, во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани, забележлива е една препрека во водотекот - остатоци од бетонските елементи на срушениот мост во близина на рибниците. Реката се пробила со заобиколување на препреката низ брегот со што коритото на водотекот на тоа место е малку проширено.

Анализата на појава на поплави, изработена за потребите за проектирање на заштита и стабилизација на бреговите на Голема Река (UNDP, 2006), како и веројатноста на појава на поплави е прикажана во Табела 8.

Табела 8 - Веројатност од појава на поплави.

Веројатност од појава P %	0.1	0.5	1	2	5	10
Повратен период T години	1000	200	100	50	10	20
Q_{\max} во $m^3/sec.$	92.2	65.3	54.5	38.0	27.5	19.2

Извор: UNDP (2006).



Фигура 5 - Слив на Голема Река.

2.2.3.2 Источка Река

Источка е втората река која директно дотекува во Заштитеното Подрачје Езерани. Таа има непостојан проток и понекогаш нема протекување; сепак, сливната површина е значајна и мора да биде земена предвид при пресметката на вкупниот воден биланс на заштитената мочуришна зона. Уште повеќе, Болнска река, поранешна притока на Голема Река била пренасочена во сливот на Источка за потребите на зголемување на количините на вода за наводнување. Ова пренасочување порано претставувало дел од системот за наводнување, кој во моментот е вон употреба.

Протокот на Источка Река е многу тешко да се одреди поради многуте вештачки промени, поврзувања со системот за наводнување, како и поради многу рамниот терен кој овозможува постојана интеракција на површинската и подземната вода. Неколкните спорадични мерења исто така не се многу доверливи. И конечно, огромниот број на приватни бунари за наводнување во регионот, кој постојано се зголемува, оневозможува прифатливо точна проценка.

Со помош на емпириски методи, проценка на протокот на Болнска Река е направен од страна на УХМР за потребите на проектот Голема Река на UNDP.

Табела 9 - Хидролошки карактеристики на Источка Река (вклучително и Болнска Река).

Река	Површина (km ²)	Врнежи (mm)	Проток (m ³ /s)			Коефиц. на отекување (K%)	Специфичен Проток (l/s/km ²)
			Q _{max}	Q _{avg}	Q _{min}		
Источка - Болнска Река	32.66	850	12.7	0.264	0.000	30	8.0

Извор: УХМР, 2006.

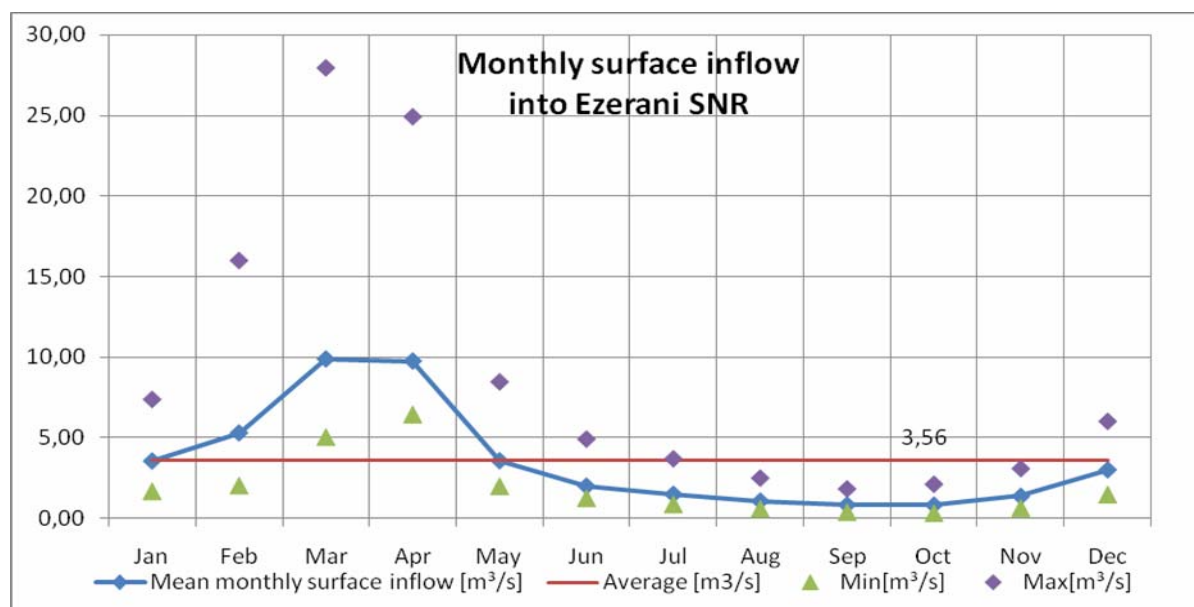
2.2.3.3 Вкупен доток на површински води во Заштитеното Подрачје Езерани

Според GFA (2006), северниот дел на сливот на Преспа, кој генерално коинцидира со површината која гравитира кон Заштитеното Подрачје Езерани, е проценет на околу 250 km².

Коефициентот на отекување од 14.2 l/s/km² (проценка) резултира со повеќегодишен просек на дотокот од 3.6 m³ или вкупен годишен површински доток од 113.3 милиони m³. Сезонските варијации на дотекувањата главно кореспондираат на оние забележани кај Голема Река.

Табела 10 - Вкупен доток на површински води во Заштитеното Подрачје Езерани.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Среден	Годишен
Средно-месечен [m ³ /s]	3.56	5.31	9.91	9.78	3.58	2.00	1.49	1.07	0.84	0.82	1.37	3.02	3.56	112.3
Min. [m ³ /s]	1.69	2.04	5.06	6.46	2.00	1.26	0.88	0.60	0.40	0.33	0.65	1.49	2.30	72.4
Max. [m ³ /s]	7.36	15.98	27.93	24.90	8.45	4.90	3.68	2.48	1.81	2.10	3.07	6.00	8.36	263.5



Фигура 5 - Месечен доток на површински води во Заштитеното Подрачје Езерани.

2.2.3.4 Доток на подземни води

Дотекувањето на подземна вода во Заштитеното Подрачје Езерани не може соодветно да биде проценето без опсежни дополнителни истражувања. Прашањето е уште повеќе компликувано поради зголемувањето на користењето на подземна вода за земјоделски потреби, како во близина на заштитеното подрачје, така и во возводните делови на сливот. Бројот на бунари, како и испумпаната количина не се познати.

Проценката на користењето на подземна вода во Ресенската рамнина, базирана на арбитрарни претпоставки, неминовно би довела до неприфатливо голема маргина на грешка. Истото се однесува на проценките на потрошувачката на подземна вода, или потенцијалниот капацитет (дебит) на подземна вода. Оттаму, воспоставување на доверлив биланс на подземната вода не можно во моментот. Сепак, во глава 3.1.4 од овој Извештај, направени се некои проценки.

Постојат литолошки податоци од 4 дупнатини подлабоки од 30 m (бунари за водоснабдување и истражни дупнатини), од кои три се наоѓаат во близина на Езерани, но недостатокот од геолошки податоци оневозможува да се направат геолошки и хидрогеолошки профили. Непостоењето на систем на дупнатини за мониторинг, како и комплетен недостаток на податоци за статичкото или динамичко ниво на подземна вода во бунарите, оневозможува конструкција на карта на подземната вода во регионот. Точни и доверливи податоци постојат само од серија на плитки геотехнички истражни дупнатини, од кои најзначаен е профилот од Ресен до пречистителната станица Езерани:

- Точни информации за горните 4-6 m се достапни од геолошките истражни дупнатини, направени паралелно со линијата на колекторот од Ресен до Езерани. Овие истражувања се направени во 1988, во време кога нивото на вода во Преспанското Езеро било 3-4 m повисоко отколку сега, и сигурно влијаело на нивото на подземна вода во јужниот дел на Ресенската долина. Оттаму, било каков коментар на овие нивоа на подземна вода, сигурно не ја рефлектира сегашната ситуација.
- Во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани на површината се наоѓа слој од 2.5 m чакал и песок на или непосредно под површината. Најдлабоките истражни дупнатини (10 m) укажуваат на постоење на песоклива глина под слојот на чакал.
- Просечното ниво на подземна вода забележано за време на истражувањата на потегот Ресен – Езерани е 1.5 m под површината на теренот. Тоа варираше помеѓу 1 и 3 m длабочина по должината на профилот, во зависност од локалните морфолошки услови. Нивото на вода на крајот на серијата дупнатини (во рамките на Езерани) допирало до површината на теренот. Хидрауличкиот градиент $\Delta h/L$ изнесувал 19.8 m / 6,800 m, односно $i = 2.9 * 10^{-3}$.

2.2.3.5 Ниво на водата во Преспанското Езеро

Помеѓу 1951 и 1963 година, нивото на водата во Преспанското Езеро постојано варираше околу прилично висока кота од околу 850.7 m н.в.. Поради големите дождови, помеѓу јануари и јуни 1963 година, нивото пораснало за 2.2 m и го постигнало максимумот од 852.9 m н.в. Во текот на следните 12 години, нивото константно постепено опаѓало, за во октомври 1975 го достигне претходниот просек од околу 850.5 m н.в. Набрзо потоа, нивото на езерото за првпат нагло опаднало за 1.2 m помеѓу јули 1975 и декември 1976.

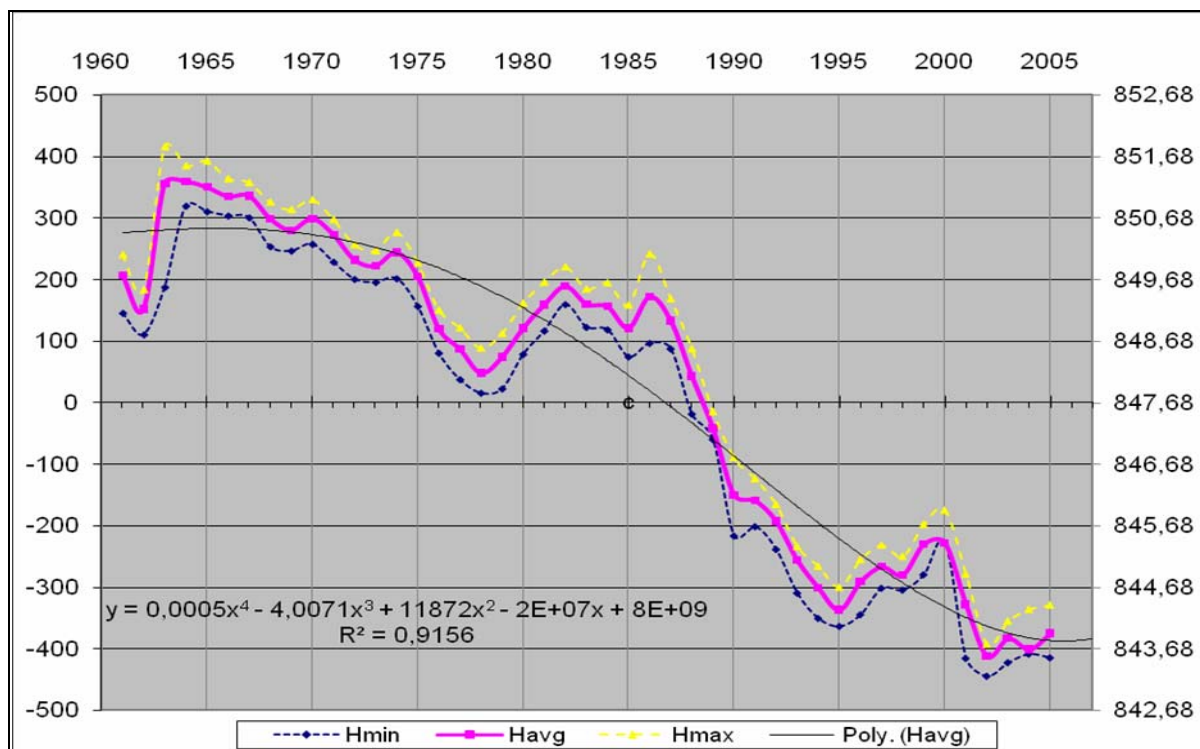
Благото опаѓање продолжило до 1978 година, кога нивото опаднало на под 849 m н.в. Езерото се повратило и до јули 1982 достигнало кота од 850.9 m н.в. По опаѓање од околу 1.3 m во следните неколку години (849.6 m н.в. во 1985) во август 1986 нивото повторно се покачило на 850.8 m н.в. На Слика 6 може да се забележи дека долгорочно, флукуациите на нивото на езерото имале нормални сезонски варијации се до 1987 година. Ова обично значи достигнување на највисоко ниво во доцна пролет и минимум во есен или рана зима.

Од 1987 година, овој редовен циклус се губи. Од тогаш, до декември 1990 настанува постојано опаѓање на нивото на езерото; тоа опаѓа за околу 3.7 m на ниво 846.7 m н.в. По краткотрајно опоравување пред јули 1991 (847.4 m н.в.), благото постојано опаѓање продолжува, со сезонски варијации, кои не се толку правилни како пред 1986 година.

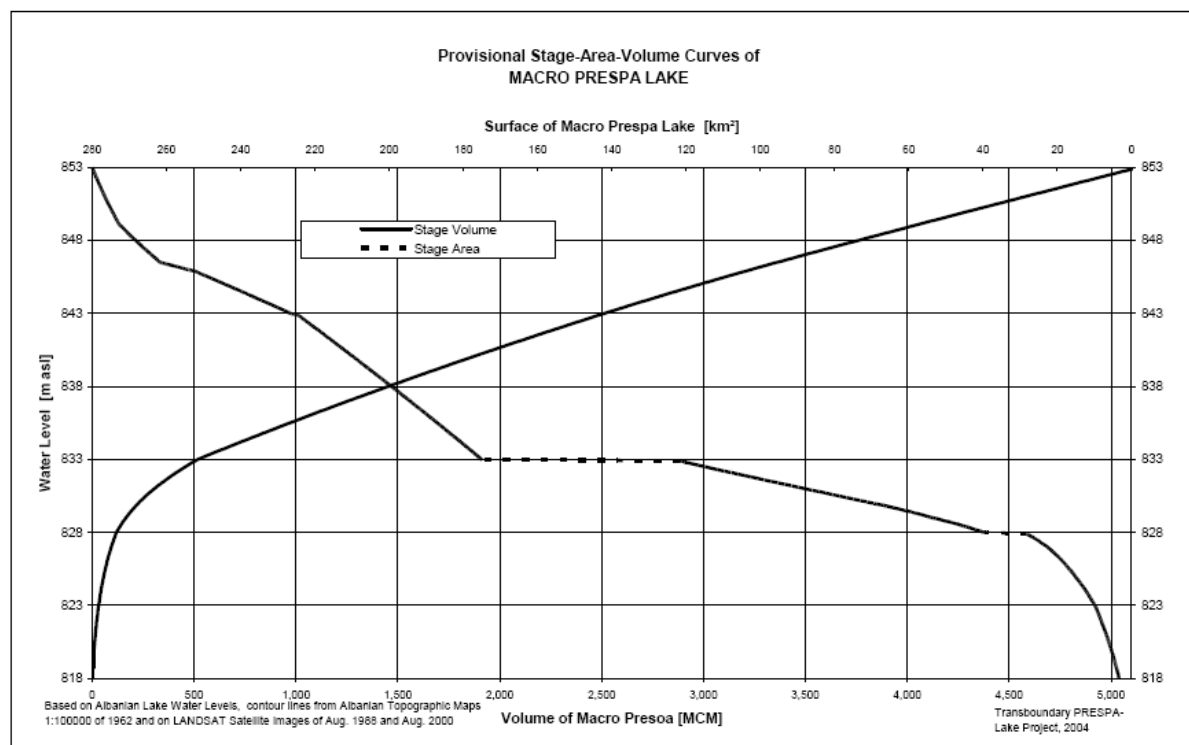
Следниот минимум, околу 1.2 m понизок од оној во 1990 година настанува во јануари 1996 (845.7 m н.в.). Од тогаш, до јуни 2000, и покрај сезонските варијации, нивото се зголемува за 1.2 m и достигнува 846.7 m н.в. По овој период, повторно настапува период на опаѓање на нивото на водата за околу 2.2 m во декември 2002 и се постигнува најниско ниво од воспоставувањето на редовниот мониторинг во 1951 година (околу 844.5 m н.в.). Сезонските флукуации се изразени и во наредниот период.

Просечното ниво на вода во езерото помеѓу јануари 2002 и септември 2004 е околу 844.77 m н.в.. Споредено со просекот помеѓу 1951 и 1963 (850.65 m н.в.), опаѓањето на нивото е околу 5.5 m.

Според податоците прикажани погоре, очигледно е дека Преспанското Езеро искусило три периода со драстично намалување на нивото на вода: 1975/77 (1.2 m), 1987/90 (3.7 m) и 2000/02 (2.2 m). Помеѓу овие периоди, нивото на вода или се повраќало (во раните осумдесети години) или стагнирало, како пред 2000 година. Иако овие периоди со изразени губитоци на вода се релативно кратки, во тие периоди ги снемувало дури и сезонските варијации.



Фигура 6 - Флукутација на нивото на водата во Преспанското Езеро во периодот (1961-2005).



Фигура 7 - Крива на волуменот и крива на површината на Преспанското Езеро.

Табела 11 - Карактеристични годишни нивоа на водата во Преспанското Езеро (1961-2005); (Мерна Станица - Стење, Република Македонија, „Нула” Елевација = 847.68 m).

Бр.	Година	Височина на нивото на водата изразено во сантиметри (cm)		
		Минимално	Просечно	Максимално
1	1961	145	207	240
2	1962	110	152	183
3	1963	187	356	415
4	1964	319	359	384
5	1965	310	350	392
6	1966	303	335	363
7	1967	300	336	357
8	1968	253	299	325
9	1969	246	280	313
10	1970	257	299	329
11	1971	228	273	297
12	1972	200	232	256
13	1973	195	222	246
14	1974	201	244	276
15	1975	156	205	226
16	1976	80	120	150
17	1977	37	87	121
18	1978	15	48	88
19	1979	22	74	112
20	1980	78	121	161
21	1981	116	159	195
22	1982	159	189	220
23	1983	122	160	184
24	1984	118	156	194
25	1985	74	121	158
26	1986	96	172	241
27	1987	87	133	168
28	1988	-19	43	87
29	1989	-60	-42	-15
30	1990	-217	-150	-90
31	1991	-202	-159	-124
32	1992	-239	-193	-166
33	1993	-310	-256	-234
34	1994	-351	-301	-266
35	1995	-364	-337	-300
36	1996	-345	-291	-255
37	1997	-302	-267	-232
38	1998	-305	-280	-250
39	1999	-280	-230	-198
40	2000	-228	-228	-175
41	2001	-416	-328	-279
42	2002	-445	-412	-393
43	2003	-423	-383	-355
44	2004	-409	-401	-336
45	2005	-415	-375	-329
Минимално		-445	-412	-393
Просечно		-20	24	60
Максимално		319	359	415

Извор: UHMR & GFA (2006).

Многу години, опаѓањето на нивото на Преспанското Езеро е предмет на многу национални и меѓународни истражувачки проекти, но прифатливо научно објаснение сеуште не е добиено.

Како и да е, генерално е прифатено мислење дека флукуациите на нивото на вода се поврзани со карстните феномени, односно промени во хидрауличките карактеристики на подземниот систем на карстни канали, природните варијации на дождовите и површинскиот доток, и веројатно, зголемувањето на користењето на водата за наводнување, индустриски и други потреби на човекот.

2.2.4 Почви

Како дел од студијата за Заштитеното Подрачје Езерани, беше извршено детално теренско испитување на почвите во границите на резерватот во периодот од 7-10 Октомври 2008. Во рамките на ова теренско испитување, беа испитани и опишани повеќе од 30 почвени профили, а исто така беа прибрани и поголем број на почвени проби за понатамошни лабораториски испитувања.

Испитувањето на почвите во Заштитеното Подрачје Езерани е од значење, земајќи го во предвид фактот што од 1951 па до сега, никакви педолошки испитувања не биле извршени во тој регион, односно од изработката на почвената карта за Преспанската котлина (во размер 1:50000). Најновите испитувања на почвата се исто така од големо значење и поради тоа што оваа мала територија која се наоѓа на дното од Преспанската Котлина служи како резервоар во кој се акумулираат нутриентите, пестицидите како и цврстиот отпад од целиот регион, што оваа мала територија ја прави предмет на голем број негативни влијанија од човековите активности во регионот.

Во однос на почвите, како што се приближуваме надолу кон езерото и кон централниот дел на Заштитеното Подрачје Езерани, колувијалните седименти се заменуваат со зона на алувијални седименти. Алувијалните седименти во Заштитеното Подрачје Езерани се одликуваат со фина текстура и имаат лакустрично потекло со оглед на фактот што најголем дел од резерватот бил под вода пократко или подолго време.

Во централниот дел на резерватот, по текот на коритото на Голема Река, утврдени се алувијални седименти кои се формирани од материјалот кој е транспортиран од реката од погорните зони на Преспанската Котлина. Овој материјал е транспортиран со поплавните води и е депониран во пониските делови на реката каде што таа се влива во Преспанското Езеро, како резултат на губењето на силата на водата и нејзината моќ за транспорт на седиментот. Седиментите имаат погруба текстура и повидлива стратификација во одделни слоеви.

2.2.4.1 Типови на почви

Како резултат на микро-рељефот, интензитетот на хидроморфните процеси, како и типот на ветаацијата, формирани се различни почвени типови врз седиментите во Заштитеното Подрачје Езерани. На пример, по должината на северната граница на резерватот на потегот помеѓу селата Сирхан-Волкодери-Долно Перово, детерминирани се добро развиени колувијални почви. Овие површини се под интензивно земјоделско производство (овоштарници и едногодишни култури).

Во централниот дел на Заштитеното Подрачје Езерани (Долно Перово-Царев Двор-Езерани) како и во продолжение кон Езерото, беше утврдена зона на длабоки и фино текстурирани алувијални почви. Искористувањето на почвите варира во зависност од нивото на подземните води. Таму каде што нивото на подземната вода е подлабоко, почвата се обработува или е под природна тревна вегетација. Додека, зоните кои се поблиску до езерскиот брег или во депресиите каде подземните води се поплатки се забележува хидрофитна вегетација, на пр. трските.

Во депресиите во централниот дел на Заштитеното Подрачје Езерани, како и во појасот кој е најблизок до брегот на Езерото, влијанието на подземните води е најголемо, па затоа образувањето на почвите е во хидроморфни услови, што води кон создавање на глејни почви кои се во раличен стадиум на развој.

2.2.4.1.1 Алувијални почви

Овие почви се образувани во областите кои се одликуваат со постепен наклон кон езерото. Тие се формирани или врз езерски песоци (по повлекувањето на обалата на езерото) или врз речни седименти во близина на Голема Река кои ги препокриле езерските седименти. Во првиот случај текстурата е пофина, додека во вториот случај, седиментите се одликуваат со погруба текстура.



Фигура 8 - Почвен профил 15.

Генерално земено, основните карактеристики кои се користат за да се издвојат поедини слоеви кај овие почви се нивната текстура, водниот режим и бојата. Не постои голема разлика во однос на текстурата помеѓу одделните слоеви кај алувијалните почви формирани врз езерските песоци, со оглед на фактот што овие седименти се формирани со акумулација на фин материјал во мирни води.

Кај алувијалните почви кои се формирани врз речните седименти, постои јасна граница помеѓу речните и езерските седименти на длабочина од околу 1,5 m. (Фигура 8.).

Во најголемиот број случаи кај овие почви постојат знаци на слаби процеси на хидроморфизам кои можат да се забележат во вид на црвени или портокалови дамки на

железен оксид, формирани како резултат на промена на процесите на оксидација и редукција во почвениот профил.

Овој феномен се јавува со различен интензитет во зависност од степенот на хидроморфизам. Можат да се забележат почетоци на акумулација на органска материја во површинскиот слој, која потекнува од распаѓањето на растителните отпадоци и корењата на природната вегетација. Доколку нивото на подземните води продолжи да опаѓа, овие почви ќе продолжат постепено да акумулираат органска материја, што ќе води кон создавање на молични флувисоли.

Како и да е, во овој момент содржината на органска материја е ниска и е концентрирана во површинскиот слој и само траги на корења од растенијата беа забележани во подлабоките слоеви. На оние места, каде подземните води се поплатки, минерализацијата на органската материја е спора и нејзината акумулацијата е побрза.

Бојата на почвата е жолтеникава до кафеава, со црвени или портокалови точки од железни и манганови оксиди. Во сите слоеви, испитуваните алувијални почви се бескарбонатни. Текстурата на површинскиот хоризонт (хоризонт А) е илесто песоклива, додека подлабоките слоеви на почвениот профил (IIС, IIIС, и IVС) имаат песоклива текстура. Овие почви имаат слабо развиена почвена структура. Хоризонтот А има ситно зрнеста структура, додека другите слоеви се беструктурни.

2.2.4.1.2 Глејни почви

Глејните почви се интразонални, што значи дека тие се развиваат под влијание на одреден сплет на педогенетските фактори, како на пример, микро топографијата, водниот режим, климатските услови и слично.



Фигура 9 - Пример за акумулација на органски материи.

Глејните почви во Заштитеното Подрачје Езерани се развиваат под влијание на површинските и подземните води во депресиите во алувијалната зона и во крајбрежието. Вишокот на вода во почвениот профил доведува до анаеробни услови, што резултира со слабо разложување на органската материја и нејзина забрзана акумулација.

Акумулацијата на органската материја како и појавата на други знаци на хидрогенезата се во корелација со

степенот на хидроморфизмот. Органската материја во површинскиот хоризонт варира помеѓу 2-6%. Реакцијата на почвата обично е под 7 како резултат на отсуството на карбонати. Во депресиите кои се наоѓаат во централниот дел на резерватот, глејните почви имаат минерален карактер, затоа што кај нив немало доволно време за акумулација на доволни количини на органска материја.



Фигура 10 - Профил на Глејна Почва.

Вишокот на влага се јавува во текот на зимата и рано напролет, додека во текот на летото, почвениот профил се просушува и настапува интензивна минерализација на органската материја. Во делот кој е близу до езерото, глејните почви имаат перманентен вишок на влага. Во секој случај, како резултат на релативно краткиот период на педогенеза, тие сеуште се во иницијалните фази од својот развој. Глејните почви се наоѓаат на површините во близина на селата Долно Перово и Езерани, кон брегот на Езерото.

Ендоморфизмот на почвениот профил покажува јасна дистинкција помеѓу одделните почвени хоризонти. Хоризонтот А има темна боја како резултат на акумулацијата на органска материја која потекнува од хидрофитната вегетација, со црвеникави и портокалови дамки од железните оксиди.

Текстурата е илеста со добро равниена зрнеста структура. Подолниот хоризонт Gso е со тежок механички состав, со илеста до глинеста текстура и со слабо развиена структура. Овој хоризонт е влажен, биолошки активен и има посветла боја од хоризонтот А (Фигура 10). Во погорниот дел на хоризонтот Gso се забележуваат микро гранули од железен оксид, додека долниот дел од хоризонтот има сива до плава обоеност како резултат на поинтензивниот хидроморфизам. Најнискиот хоризонт од почвениот профил, Gr, е влажен, тежок, и безструктурен, со сива до плава обоеност. Присутна е поземна вода која се јавува во најдолниот дел на почвениот профил.

Глината е најзастапена текстурна фракција. Физичките својства се екстремно лоши, што е резултат на вишокот влага во почвениот профил, отсуството на структурни агрегати и тешкиот механички состав. Процентот на макропори е низок, што условува ниска инфилтрациона способност. Сето ова води кон многу лоши водно/воздушни услови кај овие почви.

2.2.4.1.3 Колувијални почви

Колувијалните почви се наоѓаат во најдолниот дел на падините на околните планини. Својствата на колувијалните почви во голема мера зависат од својствата на еродираниот материјал врз кој тие се образуваат. Најчесто, тие се плодни почви со добри хемиски и физички својства, поради што редовно се обработуваат. Теренот е слабо наклонет со добра дренираност. Најважни дијагностички карактеристики се крупните парчиња скелет кои се наоѓаат во профилот уште од неговата површина.



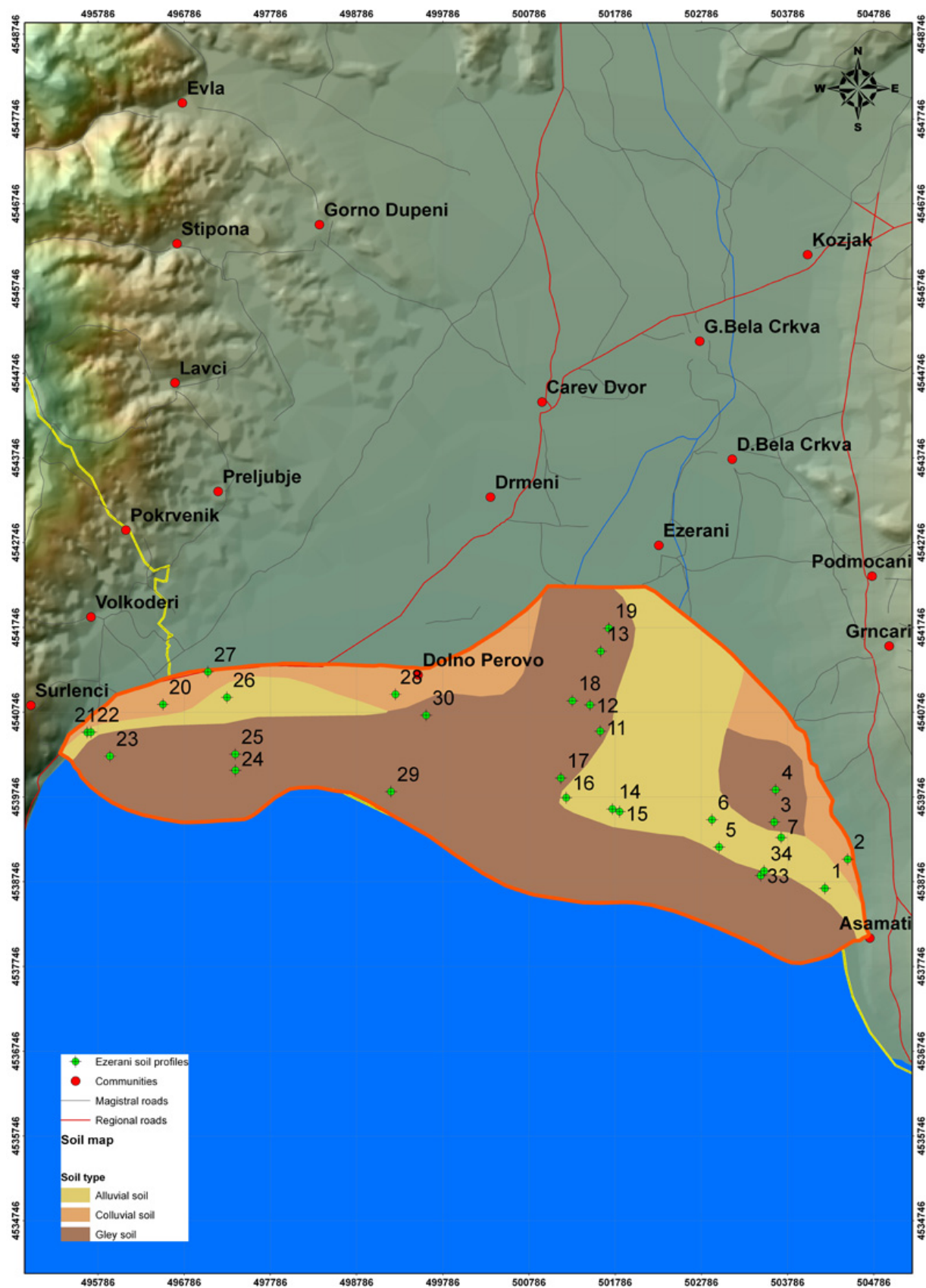
Фигура 11 - Профил на Колувијална Почва.

Како резултат на краткиот транспорт на материјалот, скелетните честички се разликуваат во нивниот облик и големина. Почвата е хетерогена и се одликува со текстура која значително варира на кратки растојанија и по површина и по длабочина. Колувијалните почви најчесто се обработуваат, така што најчесто површинскиот хоризонт е помешан со подповршинскиот хоризонт. Поради тоа, Ap - Хоризонтот (ораничниот слој) се третира како посебен дијагностички хоризонт.

Овие почви обично имаат песокливо илеста или илесто песоклива текстура, со висок процент на колоидни честички. Бојата е жолтеникава до кафеава, а во некои случаи сива до кафеава.

Овие почви имаат добри физички карактеристики како резултат на добрата почвена структура и текстура. Капиларното движење на водата е добро како и инфилтрационата способност. Водниот режим е добар до многу добар. Содржината на органски материи се движи во границите од 1-3%, бескарбонатни се, со рекација на почвениот раствор најчесто под 7 (5.6-6.4).

2.2.4.2 Карта на почви во Заштитеното Подрачје Езерани



Табела 12 - Механички состав на почвите во Заштитеното Подрачје Езерани.

Профил N ⁰	Локалитет	Хоризонт и Длабочина (cm)	Крупен Песок 0.2 – 2 mm	Ситен Песок 0.02 - 0.2 mm	Прав 0.002 - 0.02 mm	Глина <0.002 mm	Боја на Почвата	Текстурна Класа
Колувијални Почви								
2	Езерани	Ap 0-34	7.70	21.50	36.70	34.10	10YR (4/3)	Прашлива глина
2	Езарни	ПС 34-68	10.60	21.00	40.90	27.50		Иловеста глина
2	Езерани	ПС 68-100	33.60	33.40	18.60	14.40		Песоклива иловица
20	Волкодери	A 0-20	12.90	81.70	2.50	2.90	7.5 YR (4/4)	Иловест песок
20	Волкодери	ПС 20-40	21.50	60.30	8.80	9.40	7.5 YR (4/4)	Песоклива иловица
28	Д. Перово	A 0-20	23.60	64.10	7.90	4.40	10 YR (6/4)	Иловест песок
28	Д. Перово	ПС 20-40	12.40	72.90	10.60	4.10	10 YR (5/4)	Иловест песок
Глејни Почви								
3	Езерани	A 0-14	32.70	28.60	23.10	15.60	10YR (2/2)	Глинеста иловица
3	Езерани	Gso 14-54	10.00	38.00	37.10	14.90	10YR (4/3)	Иловица
3	Езерани	Gr 54-90	10.00	38.10	35.70	16.20	7.5 YR (4/2)	Глинеста иловица
3	Езерани	Gr 90-110	6.90	36.60	35.70	20.80	10YR (4/1)	Глинеста иловица
11	Езерани	A 0-16	17.60	43.80	27.10	11.50	5Y (2/2)	Песоклива иловица
11	Езерани	A 16-28	28.20	27.70	27.00	17.10	10YR (2/2)	Песокливо глинеста иловица
11	Езерани	Gso 28-59	30.00	39.50	16.40	14.10	10YR (2/2)	Песоклива иловица
11	Езерани	Gr 59-100	27.80	53.20	9.50	9.50	5Y (4/1)	Песоклива иловица
23	Сир Хан	A 0-20	0.80	78.90	14.00	6.30	10 YR (3/2)	Песоклива иловица
23	Сир Хан	Gso 20-40	3.30	85.70	8.90	2.10	10 YR (4/4)	Илест песок
24	Езеро	A/Gso 0-15	2.60	94.90	1.80	0.70	2.5 Y (4/4)	Илест песок
24	Езеро	Gr 15-33	8.50	88.90	1.10	1.50	2.5 Y (4/2)	Илест песок
30	Д. Перово	A 0-20	8.30	36.80	26.60	28.30	10 YR 2/1	Илеста глина
30	Д. Перово	Gso 20-40	10.00	37.90	21.50	30.60	10 YR 3/2	Илеста глина
33	Асамати	A 0-20	55.50	39.80	2.10	2.60	10 YR 2/2	Илест песок
33	Асамати	Gso 20-40	84.60	13.30	0.70	1.40	10 YR (5/4)	Илест песок
Алувијални Почви								
15	Езерани	A 0-17	50.00	32.10	11.60	6.30	10YR (4/3)	Песоклива иловица
15	Езерани	IC 17-35	34.50	31.70	19.80	14.00	10YR (5/4)	Песоклива иловица
15	Езерани	ПС 35-63	2.70	92.00	2.70	2.60	10YR (5/4)	Илест песок
15	Езерани	ПС 63-110	25.20	72.30	0.90	1.60	10YR (5/2)	Илест песок
15	Езерани	IVC 110-135	29.30	66.70	3.10	0.90	10YR (5/2)	Илест песок
15	Езерани	VC 135-151	80.00	18.40	0.90	0.70	2.5Y (2/0)	Илест песок

2.2.4.3 Механички состав

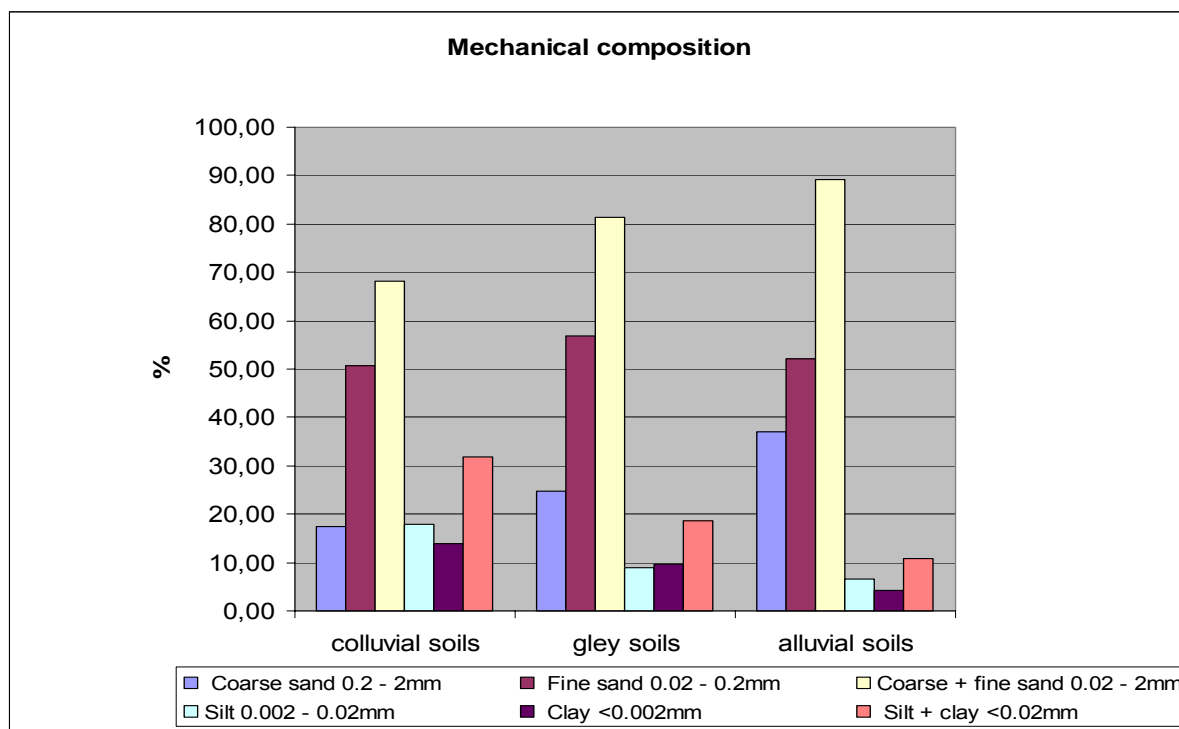
Анализата на механичкиот состав на почвите во Заштитеното Подрачје Езерани покажа дека содржината на одредени фракции на механичкиот состав варираат кај различни почвени типови. Ова варирање се должи на различното потекло на матичниот супстрат како и различните процеси на педогенеза.

Колувијалните почви имаат тежок механички состав со скоро 14% глина и 18% прав. Содржината на ситен и крупен песок е под 70%, и е најниска во однос на останатите почви кои беа испитувани. Почвените проби беа земени од најнискиот дел на колувијалниот трапез, каде што почвениот материјал од кој се развиваат овие почви е добро сортиран и униформен. Крупни елементи на скелетот се со остри рабови и може да се забележат низ целиот почвен профил. Овие почви се плодни и постојано се обработуваат.

Глејните почви се образувани врз езерски седименти, каде што процесите на педогенеза започнале пред кратко време (со повлекување на езерото). Овие почви имаат полесен механички состав затоа што потеклото на матичниот супстрат е од езерските песоци, додека образувањето на глина во анаеробни услови и присуство на мала количина на органска материја е споро. Содржината на глина и прав кај овие почви е слична и изнесува 9,6% глина и 9,0% прав. Вкупната содржина на песок (ситен+крупен песок) е повисока во однос на колувијалните почви (> 80%).

Алувијалните почви имаат најлесен механички состав, при што доминантни фракции се крупниот и ситниот песок (скоро 90%). Не постојат значајни разлики помеѓу површинскиот и подповршинските слоеви, земајќи го во предвид фактот што површинскиот слој е во својата иницијална фаза на образување (акумулација на органски материи и глинообразување).

Поголеми разлики во однос на одделните фракции на механичкиот состав можат да се забележат кај одделни подповршински слоеви, како што се, ПС и ВС, каде содржината на крупен песок е 30 пати помала. Оваа состојба е најверојатно резултат на различниот обем и сила на поплавните води кои се причина за транспорт на еродираниот материјал од повисоките региони.



Фигура 12 - Механички состав на почвите во Заштитеното Подрачје Езерани.

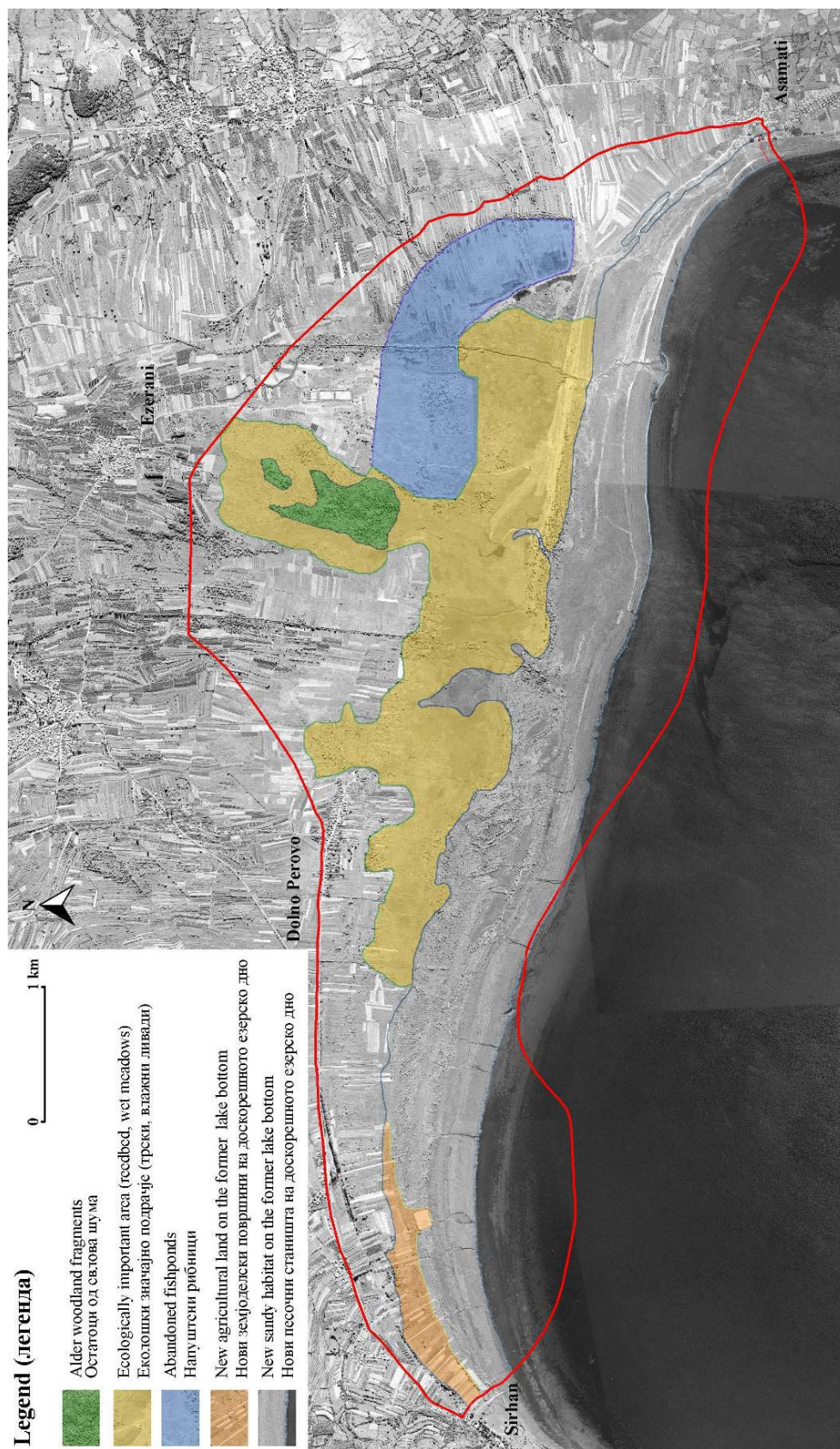
2.2.5 Предел и користење на земјиштето

Пределот на Заштитеното Подрачје Езерани претставува еден интегриран систем од природни екосистеми под помалку или повеќе силно антропогено влијание, потоа различни агроекосистеми (главно овоштарници од јаболка и поранешни рибници) и бројни антропогени творби како што се патишта, мостови, канали и едно село (Долно Перово).

Населбата Сирхан и околните села: Шурленци, Волкодери (новиот долен дел), Покрвеник (делот наречен Париз), Горно Перово, Дрмени, Езерани, Бела Црква, Подмочани, Грнчари, Рајца и Асамати се интегрален дел на пределот. Овој пределски тип може да се идентификува како "крајбрежен рамничарски предел" карактеристичен за малку делови од Македонија (делови од Охридско-струшката котлина, делови од Дојранското крајбрежје). Со оглед на реткоста, самиот предел (без оглед на значајните видови и екосистеми) заслужува заштита (Европска Конвенција за Предел, Член 5).

Анализа на структурата на пределот (распространување на шумските петна и водните живеалишта, како и нивната поврзаност) ќе бидат важна задача во понатамошната истражувачка работа. Види Фигура 13.

Теренските истражувања покажаа дека екосистемите во пределот на Заштитеното Подрачје Езерани не функционираат природно заради променетите услови. Степенот на промените би можел да се разбере само до одредена мера, а ова се должи главно на непостоење на податоци. Некои од промените се прикажани во Табела 13 и Фигура 13.



Фигура 13 - Ортофото презентација на пределот во Заштитеното Подрачје Езерани. Прикажани се најзначајните типови на природни живеалишта/екосистеми и рецендните промени.

Табела 13 - Површина на различни типови на користење на земјиштето во Заштитеното Подрачје Езерани (вредностите се апроксимативни).

Тип на користење на земјиштето	km ²	ha	% од вкупно
Нови копнени површини (порано потопени од езерото)	5.95	594.8	29
Еколошки значајни подрачја - појас на трска, шума на евла (без водни површини)	4.76	476.0	23
Рибници	1.43	143.3	7
Фрагменти од шума на евла	0.28	28.4	1
Нови земјоделски површини (порано потопени од езерото)	0.36	35.6	1
Сегашна површина на водата	3.66	365.5	17
Земјоделски површини	4.65	464.8	22
Вкупно	20.80	2080.0	
Водна површина - пред повлекување на бреговата линија	9.60	960.4	46

2.2.5.1 Поранешни рибници

Поранешните рибници се изградени во седумдесетите години на минатиот век, во рамките на блатниот екосистем на Заштитеното Подрачје Езерани, за потребите на одгледување на крап (*Cyprinus carpio*).

Врз основа на историски карти и аерофотограметриски снимки, конструкцијата на овие рибници изискувала изместување на коритото на Голема Река. Реката била користена како извор на вода најмалку за источните рибници.

Површината на двете секции (ПР1 и ПР2), источно од поранешниот тек на Голема Река изнесува околу 70 хектари, додека површината на Западната секција (ПР3) исто така, изнесува околу 70 ha. Поранешните рибници сега се потполно суви, освен во периоди на големи дождови, кога акумулираната вода постепено се исцедува.

2.2.6 Историјат и правна заштита

Во моментот Заштитеното Подрачје Езерани е заштитено како орнитолошки локалитет зависен од вода со два правни акта:

- Закон за прогалсување на орнитолошки локалитет „Езерани“ на Преспанското Езеро како Строго Заштитен Природен Резерват (СВ на РМ 37/96); и
- Правилник за имплементација на мерките на заштита на Строго Заштитен Природен Резерват „Езерани“ на Преспанското Езеро (СВ на РМ 29/07).

2.2.6.1 Останати релевантни закони

Република Македонија посветува особено внимание на заштитата на трите природни езера во земјата. Поради тоа, усвоен е *Закон за заштитата на Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро* (СВ на СФРЈ 45/77, 8/80, 51/88, 10/90 и СВ на РМ 62/93). Во согласност со законот, трите природни езера се прогласени за споменици на природата од посебно значење, поради своите извонредни природни карактеристики и вредност, како и поради нивното економско значење. Езерата се признени као објекти од национален интерес и нивното користење е регулирано и со прописите кои се однесуваат на заштитата на природни реткости, заштитата на животната средина, просторните и урбанистичките планови, рибарство, води и меѓународни води. Законот за заштита на Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро предвидува подготовка на планови за заштита на езерата, вклучително и на биолошката разновидност во нив.

Заколот за живојна средина (СВ на РМ 37/04) е рамковен закон кој ги воведува централните принципи на заштитата на животната средина, врз основа на кои се формулирани националните процедури за управување и заштита на животната средина. Законот го регулира и пристапот до информации од областа на заштитата на животната средина, учество на јавноста во одлучувањето, процедурите за проценка на влијанието врз животната средина, планови за контрола на индустриски незгоди, како и контролните механизми на располагање на инспекторите за животна средина.

Законот става акцент на интегрираните еколошки дозволи, преку кои постепено се воведува системот на потребните стандарди за интегрирано спречување и контрола на загадувањето. Овие интегрирани дозволи за усогласеност со оперативните планови претставуваат услови под кои постојните инсталации во Македонија можат да продолжат со работа. Најважните директиви на ЕУ кои се вклучени во рамковниот Закон за животна средина се 85/337/ЕЕС, изменета со 97/11/ЕС (влијание на проектите врз животната средина); 2001/42/ЕС (влијание на плановите и програмите врз животната средина); Директивата 96/61/ЕС (Интегрирано Спречување и контрола на загадувањето – ИСКЗ, односно IPPC); 2003/4/ЕС (Пристап до информации); 2003/35/ЕС (учество на јавноста); 85/337/ЕЕС и 96/61/ЕС; и 96/82/ЕС (accident hazards involving dangerous substances).

Понатаму, законот ги инкорпорира барањата кои произлегуваат од релевантните меѓународни инструменти потпишани/ратификувани од страна на Република Македонија: Архуската конвенција, Еспо конвенцијата и Протоколот од Киев. Законот за животна средина е основен закон, кој ги третира сите области на животната средина, вклучувајќи ги и глобалните прашања. Тој обезбедува основа за усвојување на подзаконска регулатива за детално управување со поделните прашања на заштита на животната средина. Законот обезбедува рамка за регулирање на посебните медиуми на животната средина и области, преку специјални закони, како:

- Уредба за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и изворите на подземна вода.
- Уредба за класификација на водите.
- Законот за заштита на природата ја адресира заштитата на водите, мочуриштата и екосистемите. Според овој закон, водите и водните станишта (мочуришта) се природни ресурси и мораат да бидат зачувани во нивната природна состојба. Водните станишта (wetlands) вклучуваат езера, акумулации, мочуришта, мочурливи предели и други водни екосистеми, како и извори, потоци, реки и други водотеци, со нивните брегови (дефинирани како најмалку 10 m од линијата на брегот при максимално ниво). За заштита на биолошката и пределната биолошка разновидност на водните станишта, се превземаат мерки за заштита на изворот на загадувањето. Законот поставува основа за ограничување на употребата на пестициди во одредени подрачја (СВ на РМ 67/04).
- Закон за води (СВ на РМ 4/98, 19/00).
- Закон за води (СВ на РМ 78/08).

Според Просторниот план на Република Македонија за периодот 2002-2020 (СВ на РМ 39/04), системот на заштитени подрачја содржи 74 локалитети, со вкупна површина од 187,770 хектари, или 7.3 % од територијата на државата. Во просторниот план е предвидено 11.6 % од територијата на Македонија да биде под заштита.

Заштитени подрачја со меѓународно признат статус, релевантни за Заштитеното Подрачје Езерани се:

- Споменик на природата – Охридско Езеро – заштитено и од UNESCO како Светско културно и природно наследство.
- Споменик на природата Преспанско Езеро – исто така и Рамсарски локалитет.

Република Македонија изрази интерес за воспоставување на прекугранична заштитена зона со соседните земји. Во 2000 година, премиерите на Македонија, Албанија и Грција потпишаа Декларација за основање на првиот прекугранично подрачје во Југоисточна Европа – Паркот Преспа.

2.2.6.2 Трилатерални Договори

Декларацијата за прогласување на Преспа Парк за заштитна на живојната средина и одржлив развој на Преспанскиите Езера и нивната околина е потпишана на 2 февруари 2000 година, од страна на премиерите на Албанија, Македонија и Грција.

Трилатералниот Преспа Парк Проект е регионална иницијатива како резултат на Декларацијата. Координативниот Комитет на Преспа парк е воспоставен како координативно тело. Стратешки Акционен План (САП) за одржлив развој на Преспанскиот регион е подготвен како основа за иницирање на повеќегодишни проекти за интегрирано управување со животната средина во регионот. Овој САП во моментот се спроведува.

2.2.6.3 Формални Меѓународни Договори ратификувани од страна на Република Македонија

- Конвенција за оценка на влијанијата врз животната средина во прекуграничен контекст (Еспо, февруари 1991). Конвенцијата е ратификувана со Закон за ратификација ("Службен весник на РМ" бр. 44/99).
- Конвенција за биолошка разновидност (Рио). Конвенцијата е ратификувана со Закон за ратификација (Службен весник на РМ 54/97). Конвенцијата стапи на сила во 1998 година.
- Конвенција за заштита на водните живеалишта со меѓународно значење за заштита на водните птици (Рамсар). Конвенцијата е ратификувана со уредба за ратификација (Сл.лист на СФРЈ (9/77).
- Меѓународна конвенција за заштита на птици, 1950. Конвенцијата е ратификувана со Закон за ратификација (Службен лист на СФРЈ 6/73).
- Конвенција за заштита на миграторни видови диви животни (Бон). Конвенцијата е ратификувана со Закон за ратификација ("Службен весник на РМ" 38/99). Конвенцијата стапи на сила во ноември 1999.
- Конвенција за заштита на дивниот растителен и животински свет и природните живеалишта во Европа (Берн). Конвенцијата е ратификувана со Закон за ратификација, ("Службен весник на РМ" 49/97). Конвенцијата стапи на сила во април, 1999.
Конвенција за заштита на светското културно и природно наследство ("Службен весник на СФРЈ" 56/74). Конвенцијата е ратификувана со акт за сукцесија од СФРЈ во 1977 година. РМ е член на оваа Конвенција од 08.09.1991 година.
- Конвенција за пристап до информации, учество на јавноста во одлучувањето и пристап до правдата за прашањата поврзани со животната средина (Архус). Конвенцијата е ратификувана со Закон за ратификација ("Службен весник на РМ" бр. 40/99).
- Конвенција на Обединети Нации за борба против опустинувањето во земјите што се соочуваат со сериозни суши или опустинување, особено во Африка. Конвенцијата е ратификувана со Закон за ратификација ("Службен весник на РМ" бр. 13/2002). Конвенцијата стапи на сила на 6 јуни 2002 година.

3. Анализа и валоризација на природните вредности

3.1. Користење на вода во сливните подрачја на Голема Река и Источка Река

3.1.1 Користење на вода од двете Преспански Езера

Преспанското Езеро се користи како извор на вода за наводнување и водоснабдување од доцните педесети години на минатиот век. Две пумпни станици, една во Асамати и друга во Сир Хан се користени за снабдување на вода за наводнување на источните и северни делови на сливот. Капацитетите на пумпите се 0.8 и 1.0 m³/s или вкупно 1.8 m³/s. Пумпите работат во просек четири месеци во годината. Според Шерденковски (2000), проектираната просечна количина за наводнување на Преспанско поле е пресметана како 3,200 x 4,300 m³/ha, или 13.76 милиони m³ годишно. Ако ја додадеме потребата од 0.35 милиони кубни метри за водоснабдување (која е веројатно потценета), вкупната количина на вода која треба да се исцрпи е околу 14.11 милиони m³ годишно.

Поради неповолните економски услови од почетокот на деведесетите години до 2004, површините под наводнување од системот Преспанско поле во Македонија се намалени на околу 700 хектари. Како и да е, потребата за вода за наводнување останува висока (7 до 10 милиони m³) како резултат на губитоците на вода во дотраената инфраструктура на системот за наводнување.

Уште повеќе, во сливовите на Голема и Источка Река постојано се зголемува бројот на бунари за наводнување. Количината на испумпана вода не можно точно да се процени поради недостаток од податоци. Во последно време, новите бунари и системи за наводнување се користат од страна на приватните земјоделци со ситемот капка по капка (особено за производство на јаболка).

Од Малото Преспанско Езеро се снабдуваат системите за наводнување на околу 1,100 ha земјоделски површини околу Агиос Германос на Грчка страна. Испумпаните количини се околу 7 милиони m³ годишно. На Албанска страна, до 2001 година исто така се користела вода од Малото Преспанско Езеро. Се претпоставува дека овие зафаќања биле во баланс со дотекувањата од реката Деволи во тој период. Според Шерденковски (2000), околу 35 милиони m³ годишно биле користени од Малото Езеро во периодот на користење на пумпите. Со текот на времето, капацитетот на системот постојано опаѓал поради затрупување со нанос од реката Девол и други технички проблеми. Конечно, само 4 милиони m³ можеле да се испумпаат во 2000, последна година кога системот бил во функција.

Континуирани податоци за црпењето на вода од двете езера не се достапни. Споредбата на достапните податоци за искористените/испумпани количини на вода споредено со вкупниот годишен биланс, покажува дека загубите на вода во сливот во текот на критичните години се два до шест пати поголеми од податоците за искористена вода, прикажани погоре.

3.1.2 Водоснабдување на ниво на општина

Во Македонија, градот Ресен и некои од населените места во северниот дел од сливот се поврзани на централен водоснабдителен систем. Населените места во рамките на системот се Крушје, Избишта, Јанкоец, Горно Дупени, Козјак, Царев Двор, Бела Црква, Прељубље, Дрмени, Покрвеник, Езерани, Шурленци и Перово. Вкупното население изнесува 13.600 жители, од вкупно 16,800 на македонска страна на сливот (Попис 2003). Системот е гравитационен со вода од бунарите кај Крушје. Додатно, подземна вода од два бунара покрај Царев Двор се користат за дополнување на капацитетот во зависност од побарувачката на вода за пиење наспроти капацитетот на изворот Крушје. Водата се дезинфицира на сите точки на зафаќање.

Јавното комунално претпријатие Пролетер управува со водоснабдителниот систем. Според нивните проценки, вкупното производство на питка вода во 2003 изнесувало 1.7 милиони m^3 . Паралелни истражувања покажуваат потреби на индустриска вода од 700 m^3 /ден и потрошувачка во домаќинствата од 110 l/ден/жител се реални. Користејќи ги овие бројки се добива вкупна нето потрошувачка од 0.8 милиони m^3 во 2003 година. Оттаму, се чини дека 53% од бруто продукцијата е загуба во дистрибутивниот систем.

3.1.3 Наводнување во земјоделието

Системот за наводнување Преспанско Поле е граден од педесетите години на минатиот век. Денес за потребите за наводнување во земјоделството како извори се користат Преспанското Езеро, водотеците во сливот и подземната вода. Иако површината под интензивно земјоделско производство изнесува само 4.5 % од вкупната површина на сливот, треба да се спомене дека многу земјоделски површини се наоѓаат во близина на брегот или во области со плитка подземна вода, што погодува за истекување на нутриенти во Езерото и во подземната вода.

Системот за наводнување Преспанско поле е составен од три под-системи: Под-систем 1, водоснабдуван од пумпите кај Асамати/Претор лоциран на источниот брег на Преспанското Езеро, покрива околу 1,600 хектари; Под-систем 2, со пумпи кај Сир Хан, на западниот брег на езерото наводнува околу 1,755 хектари; Под-систем 3 опфаќа околу 280 хектари кои по гравитационен пат се наводнувани и се снабдуваат со зафати на вода од Кранска и од Брајчинска Река.

На сите три системи итно им е потребна рехабилитација/реконструкција со цел да се намалат загубите при транспорт на водата и да се зголеми ефикасноста на наводнувањето (PROWA, 2002). Поради состојбата на системот за наводнување и неговата доверливост, во последно време, бунари комбинирани со систем за наводнување капка по капка стануваат доминантен метод за наводнување во регионот. Изведени се околу 8,000 до 10,000 бунари.

Системите за наводнување во Македонија се користат во вегетативната сезона (од 15 јуни до 15 септември), со капацитет од околу 1.8 m^3/s или 15,552,000 m^3 /год. Системите за наводнување во Грција и Албанија користат вода од Малото Преспанско езеро. Заедно, водата која се користи од трите земји за наводнување изнесува 61,491,000 m^3 /год или 88.98 % од вкупната потрошувачка на вода. Од оваа количина, се проценува дека се користи езерска вода (83.22%), подземна вода (10.9 %), речна вода (4.98%) и изворска вода (1.71%).

3.1.4 Подземни води

Помеѓу 8,000 и 10,000 релативно плитки бунари за наводнување се препоставува дека се изведени, главно во Ресенската долина северно од Преспанското Езеро, и во помал број по источниот брег на езерото. Водата се користи главно за наводнување на овоштарници на јаболка и за водоснабдување во селата. Не е познато колку од овие бунари се користат за водоснабдување на домаќинствата, ниту колку од нив се активни во периодот на наводнување од април до септември.

Не постои база на податоци за бројот на бунарите, локацијата, сопственоста, капацитетот, количина на испумпана вода и т.н. Оттаму, многу е тешко да се одреди ефектот кој бунарите го имаат врз хидролошките параметри. Според прелиминарни податоци, повеќето бунари се длабоки околу 20 m, со дупнатина со дијаметар од 200 mm и бунарска цевка од 140 mm. Издашноста на бунарите, односно капацитетот на пумпите, вообичаено е околу 5 – 10 l/s или 18 -36 m³/h. Просечно, потрошувачката е во долниот дел од можниот капацитет. Вкупното годишно користење на подземна вода се проценува на околу 1.5 до 2 милиони m³ годишно.

Точна проценка на количината на испумпана подземна вода е тешко да се направи поради следните непознаници:

- Точен број на бунари кои се користат за водоснабдување и/или наводнување.
- Количината на испумпана вода за домашни потреби.
- Број на активни бунари кои се користат за наводнување, како и бројот на напуштени бунари.
- Должината на периодот за наводнување, односно количината, која зависи од условите на почвата.

Проценката на користењето на подземна вода во Ресенската рамнина, базирана на арбитрарни претпоставки, неминовно би довела до неприфатливо голема маргина на грешка. Истото се однесува на проценките на потрошувачката на подземна вода, или потенцијалниот капацитет (дебит) на подземна вода. Оттаму, воспоставување на доверлив биланс на подземната вода не можно во моментот.

Генерален проблем во целиот регион е непостоење на доволно точни и доверливи податоци за дупнатините и бунарите. Како што е спомнато погоре, неколкуте подлабоки бунари се надвор од границите на заштитеното подрачје Езерани, и поради тоа не се индикативни за ситуацијата во Езерани. Уште повеќе, податоците за нивото на подземна вода не кореспондираат со сегашното спуштено ниво на водата во езерото.

Недостатокот од потребните информации не дозволува да се конструира хидрогеолошки профил. Непостоењето на систем на дупнатини за мониторинг, како и комплетен недостаток на податоци за статичкото или динамичко ниво на подземна вода во бунарите, оневозможува конструкција на изилинии или карта на подземната вода во регионот, или хидрограми кои би покажале какво е влијанието на испумпувањето или надополнувањето на подземната вода.

Сегашните познавања на геолошките и хидрогеолошките процеси на локалните аквифери овозможува генерален опис на состојбата, но е недоволен за точни квантифицирање на хидрогеолошките карактеристики. Како резултат, недостасуваат основни услови за подготовка на биланс на подземната вода, за да

може да се придонесе кон правење на планови за управување со водните ресурси во сливот. Може да се каже дека водоснабдување на Ресен и зголемувањето на користењето на вода за наводнување во долината придонесува за намалување на дотекување на вода во езерото, и соодветно, на намалувањето на нивото на вода.

3.1.5 Воден биланс

Воспоставувањето на целосен биланс на водите во Преспанското Езеро (влез и излез) е тешко изводливо, заради недостиг на бројни податоци, како што се директни врнежи на езерската површина, дотекувањата од сите површински води, подземното истекување од езерото, испарувањето, користење на водата од страна на човекот и т.н.

Бидејќи овие параметри не се целосно следени, калкулациите на севкупниот биланс на водите, како за самото Езеро, така и за Заштитеното Подрачје Езерани се тешко изводливи.

3.1.6 Анализа на постојните практики за управувањето со водите во сливот на Преспанското Езеро кои имаат директно влијание врз еколошките вредности на Заштитеното Подрачје Езерани

Бројни студии и истражувачки проекти се направени за единствениот хидролошки и еколошки систем на Охридско-Преспанскиот слив, но двете Преспански Езера и понатаму остануваат значително помалку научно истражени од Охридското Езеро. Студиите кои го проучувале овој езерски систем, главно биле фокусирани на тоа колку Преспанското Езеро придонесува во дотокот во Охридското Езеро. Како резултат, постојат бројни неизвесности и покрај некои корисни истражувања поврзани со проекти финансирани од Светска Банка и УНЕСКО, како и Траборема проектот и трилатералниот НАТО проект „Одржливо управување со Меѓународните води - Преспанско Езеро“.

Истражувањата покажаа дека постојат недостатоци на податоци за загубите на вода поради активностите на човекот, како наводнување во земјоделството и црпење на подземна вода, но и загубите предизвикани од природните услови, како геолошки и климатски промени (вклучуваќи го тука и испарувањето). Уште повеќе, иако настанува еутрофикација, не е јасно во кој степен тоа е поради намалувањето на нивото на вода, а колку како резултат на загадувањето од земјоделските процедурни води и/или недоволно третираните отпадни води.

Слично, и покрај тековното издавање на концесија за риболов, како и малото ниво на илегален риболов, не постои систематски мониторинг на рибните популации, или анализа на уловот. Понатаму, постои изразен недостаток на податоци за социо-економската ранливост на заедниците во Преспа, доколку настанат негативни последици на некои сектори, како туризам, рибарство или земјоделство. Преспанското Езеро е втора најчеста туристичка дестинација во Македонија, по Охридското Езеро.

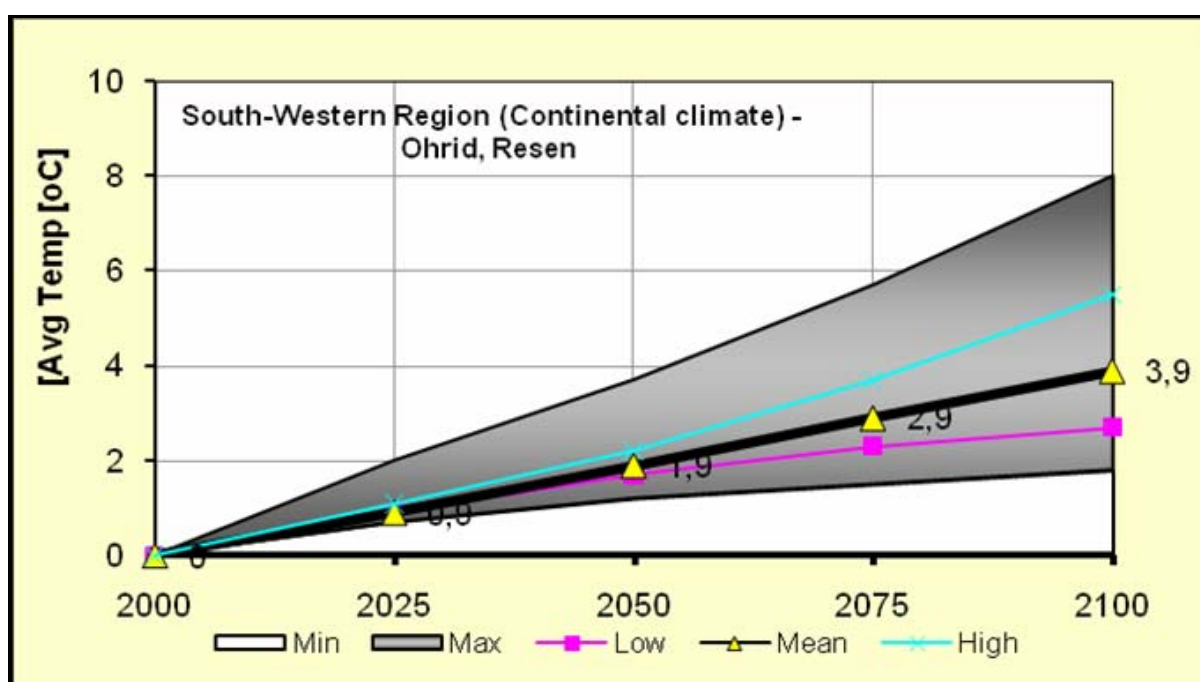
Повеќе од очигледно е дека државите околу Преспанскиот Слив имаат обврска да се вклучат во сеопфатни кооперативни активности кои, меѓу другото, вклучуваат редовна размена на клучни информации потребни за ефективно управување со екосистемите на Преспанските Езера. Исто така, очигледно е дека овие обврски можат да бидат постигнати само со потполно учество на секоја држава во Координативниот Комитет на Преспа Парк и со активна поддршка на понатамошниот развој на институционални структури неопходни за мониторинг, истражување и размена на информации.

Постои и потреба за систематска трилатерална координација на проекти, со цел да се избегне дуплирање или преклопување и да се адресира критичниот недостаток на податоци.

3.1.7 Влијание на климатските промени

Моделот на воден биланс кој е подготвен во рамките на Втората национална комуникација кон Рамковната конвенција за климатски промени на ОН (UN FCCC) ги сумира очекуваните влијанија на климата и на водните ресурси во сите региони на Македонија. За Езерани, со оглед дека Преспа е дел од југозападниот регион, со доминантно континентална клима, проценките на влијанијата се опишани подолу.

Југозападниот регион на Македонија е под влијание на континентална клима. Во однос на другите региони во Македонија, проекциите на промени на температурата во овој регион се релативно ниски споредени со другите региони во Македонија (Фигура 14). Проектираното просечно зголемување на температурата за 2025 година е $+0.9^{\circ}\text{C}$.



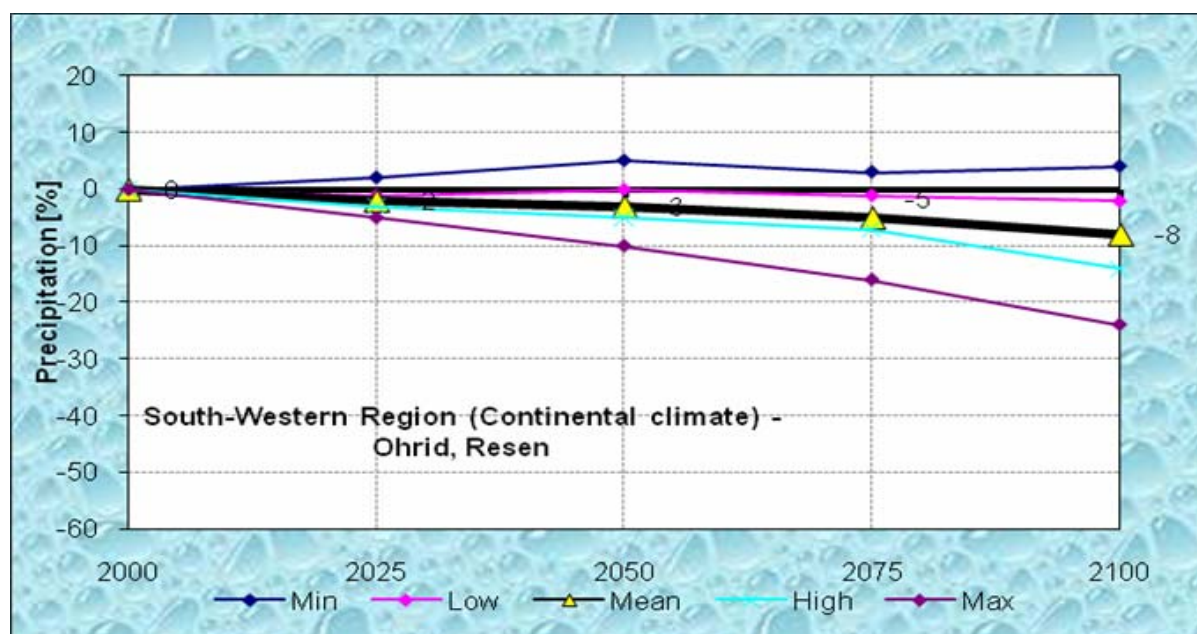
Фигура 14 - Проектирани промени на просечна годишна температура (SNC -2008).

Се очекува благо зголемување на врнежите во зимскиот период, но и изразено намалување во текот на останатите сезони поради зголемувањето на температурите (SNC 2008). Некои проценки одат и до 20% намалување на врнежите во 2050 година. Во случајот на Ресен и Охрид, со оглед на близината на големи водни тела, влијанието на промените може да биде ублажено во однос на влијанието во регионот.

Климатските промени ќе влијаат на достапноста на водните ресурси (Фигура 15). SNC, со користење на компјутерски модел, се обиде да ги квантифицира овие влијанија на водните ресурси, на човековите активности зависни од вода, како и на останатите природни ресурси.

Споредбата со региони со слична клима и распоред на врнежи укажуваат дека следното може да се очекува во регионот на Преспа, вклучително и Езерани:

- Тренд на намалување на врнежите, на базниот проток во водотеците, како и зголемување на евапотранспирацијата.
- Намалување на дополнување на подземната вода.
- Намалување на годишните протечи и издашност на подземните води. Проценките се дека вкупните водни ресурси во регионот ќе се намалат за 2.4% во 2025 и за 3.4% во 2050 година. Некои проценки предвидуваат и значително поголеми намалувања.
- Не се очекуваат значителни промени во сезонскиот или просторниот распоред на врнежите во сливот.



Фигура 15 - Проектирани промени на врнежите.

Резултатите на моделите треба да се третираат само како индикативни. Причините за несигурностите на моделот се ограничениот број на достапни хидролошки податоци, доверливоста на податоците и ограничувањата на размерот на просторните податоци.

Со цел понатаму да се подобрат предвидувањата на моделот, потребно е да се соберат низи на хидрометеоролошки податоци, особено на протокот, како и хидрогеолошки податоци (квифери и нивоа на подземна вода) и конечно, податоци за почвите и за користењето на земјиштето.

3.1.8 Проекции за користење на водата во сливот на Преспанското Езеро и последиците врз квалитетот и нивото на водата во Преспанското Езеро

Втората Комуникација (SNC, 2008) предвидува значително зголемување на побарувачката на вода. На пример, се предвидува дека потрошувачката на вода за наводнување во 2020 година во сливот на Црн Дрим ќе се дуплира. Побарувачката на вода за пиење ќе се зголеми за 20%, а побарувањата на индустријата се очекува да останат на сегашното ниво (и во случај на зголемена потрошувачка, потребните количини би биле помали од максималната потрошувачка во минатото кога економијата функционираше како што треба).

Ефектите на намалување на достапните водни ресурси во регионот, во комбинација со зголемената побарувачка и потрошувачка, ќе го зголемат притисокот врз животната средина. Конкретно за Езерани, неколку ефекти можат да бидат значајни:

- Намалувањето на водните ресурси во регионот може да доведе до понатамошно намалување на нивото на вода во Преспанското Езеро, и оттаму:
 - Зголемување на концентрацијата на примарни нутриенти (и други загадувачки материји) во езерото.
 - Зголемување на сувите површини во резерватот, на сметка на површината на водните живеалишта(хабитати). Ова може да доведе до поместување на вегетационата покривка, композицијата и распоредот.
- Намалени ефективни врнежи, во комбинација со зголемената температура, можат да влијаат на вегетацијата и хабитатите во резерватот Езерани.

Квантификација или попрецизни проценки на овие ефекти не се можни со нивото на податоци кое е достапно во моментот. Трите соседни земји треба, без одлагање, да воведат систематски мониторинг на хидролошките и еколошките параметри, како и механизми на соработка и размена на податоците.

3.2 Квалитет на водите

3.2.1 Квалитет на подземните води

Досегашните сознанија за геолошките и хидрогеолошките процеси на локалните аквифери (подземните води) ни дозволуваат да дадеме само еден генерален опис, но тие не се доволни за да направиме прецизна оценка за нивните хидрогеолошки својства. Податоци за квалитетот на подземните води, генерално земено не се достапни, со исклучок на една еднократна анализа од едно неуспешно бушење во потрага по подземни води кај селото Љубојно.

Од тие причини, во овој момент не сме во можност да ги коментираме ефектите од употребата на вештачки ѓубрива и пестициди врз квалитетот на подземните води во пошироката околина на Заштитеното Подрачје Езерани во која доминираат земјоделски површини. Во оваа прилика, можеме само да наведеме дека со досегашната експлоатацијата на подземните води за земјоделски потреби не е познато дека се регистрирани некакви штети.

3.2.2 Квалитет на површинските води

3.2.2.1 Општи информации

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 испреpletени.

Во случајот со Заштитеното Подрачје Езерани, два главни извори на прилив на вода во блатниот екосистем потекнуваат од Голема Река и од Источка Река. За потребите на градот Ресен каптирани се значителни количества на вода од моќниот извор на Голема Река кај селото Крушје, која во нормални околности значително би го подобрила квалитетот на водата во самата река.

Покрај тоа, преостанатиот дел на вода од изворот на Голема Река кој треба да ја одигра улогата на биолошки минимум, се користи како комерцијална аквакултура, односно како рибник за одгледување на калифорниска пастрмка (*Oncorhynchus mykiss*), што дополнително придонесува, високи концентрации на азотен отпад да се внесе во акватичниот екосистем на Заштитеното Подрачје. Дополнителен негативен ефект врз квалитетот на водата во Заштитеното Подрачје Езерани се јавува како резултат на масовното, нерегулирано користење на водите од двете реки за наводнување на индивидуални земјоделски површини.

3.2.2.2 Метода на валоризација

Како една од прелиминарните задачи потребни за валоризација на постоечките услови со квалитетот на водите во Заштитеното Подрачје Езерани беше земањето на проби од два локалитета во рано-пролетна сезона и кон крајот на летото. Првата пробна точка (локалитет) од која се земени проби за анализа на квалитетот на водата е Голема Река, околу 200 метри узводно од нејзиното устие во Преспанското Езеро. Втората пробна точка е јужно од селото Долно Перово, во литоралната зона на Преспанското Езеро, на околу 50 метри од брегот.

Пролетните проби од двете пробни точки беа земени на 20 Април, 2008 година, додека пробите кон крајот на летото на 07 Септември истата година. Координатите на пробните точки по однос на нивната позиција, односно географска широчина и должина беа земени со помош на рачен GPS (Global Positioning System) навигатор од типот Magellan ColorTrak Satellite Navigator произведен во САД. Сите проби за кои беа правени подоцнежни анализи беа складирани во мраз во теренски контејнер. Дополнително на тоа, пробите од кои се правеа анализи за присуство на тешки метали беа конзервирани со азотна киселина (HNO_3).

Вкупно 13 хемиски параметри беа анализирани 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, USA. 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).

3.2.2.3 Резултати и дискусија

Резултатите од хемиските анализи се презентирани во Табела 14. 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.

При априлската посета на подрачјето, умерени дождови беа регистрирани претходната недела. Како резултат на тоа, сите реки, потоци и канали кои се влеваат во езерото имаа повисок воден тек од нормалниот. Кога ќе настане ваква состојба, резултатите за квалитетот на водата не се секогаш репрезентативни како за нормални услови.

3.2.2.3.1 Алкалинитет

Алкалинитетот може да се дефинира како вкупна концентрација на базите во водата (изразени како еквивалент на калциум карбонат $[\text{CaCO}_3]$). Овие компоненти имаат тенденција да ја искачат рН вредноста на водата на ниво повисоко од 4,5. Алкалинитетот претставува мерка на рН-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 рН вредноста. Буферниот капацитет претставува способност на водата да опстојува на промените на рН 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 128 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 5mg/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 капаците, делувајќи врз промената на рН вредноста на солзната течност околу очите.

Табела 14 - Локација на пробните точки и Резултати од хемиските анализи.

Локација	Голема Река		Преспанско Езеро	
	Датум & време	20/04/08-11:30	07/09/08-10:30	20/04/08-16:45
Геогр. широчина	40° 59.86' N	40° 59.86' N	41° 00.26' N ¹	40° 59.75' N ²
Геогр. должина	21° 01.71' E	21° 01.71' E	20° 58.86' E	20° 59.62' E
Алкалинитет (како CaCO ₃)	40 mg/l	19 mg/l	51 mg/l	82 mg/l
Амонијак, вкупно (како NH ₃ -N)	0.5 mg/l	0.3 mg/l	0.43 mg/l	0.3 mg/l
Арсен	0.0008 mg/l	0.0009 mg/l	0.0006 mg/l	0.0007 mg/l
Бор	< 0.043 mg/l	< 0.043 mg/l	< 0.043 mg/l	< 0.043 mg/l
Кадмиум	0.0003 mg/l	0.0005 mg/l	0.0002 mg/l	0.0005 mg/l
Јаглен. диоксид	ND ³	ND ³	0 mg/l ⁴	0 mg/l ⁴
Хром	0.0082 mg/l	0.0093 mg/l	0.0073 mg/l	0.0081 mg/l
Кондуктивитет	554 µS/cm	967 µS/cm	901 µS/cm	858 µS/cm
Бакар	0.05 mg/l	0.11 mg/l	0.03 mg/l	0.05 mg/l
Железо	0.84 mg/l	0.95 mg/l	0.47 mg/l	0.62 mg/l
Олово	0.14 mg/l	0.23 mg/l	0.19 mg/l	0.28 mg/l
Магнезиум	2.7 mg/l	3.1 mg/l	2.9 mg/l	3.5 mg/l
Манган	0.15 mg/l	0.18 mg/l	0.03 mg/l	0.07 mg/l
Нитрит (како NO ₂ -N)	0.023 mg/l	0.003 mg/l	0.007 mg/l	0.005 mg/l
Кислород, растворен	10 mg/l	8 mg/l	11 mg/l	8 mg/l
pH	7.70	7.70	8.38	8.36
Фосфат (како PO ₄ -P)	0.82 mg/l	0.31 mg/l	0.15 mg/l	0.03 mg/l
Сулфид	0.09 mg/l	0.02 mg/l	ND ³	ND ³
Вкупно растворени материи	279 mg/l	486 mg/l	446 mg/l	430 mg/l
Вкупно суспендирани материи	46 mg/l	0 mg/l	12 mg/l	6 mg/l
Вкупна тврдина (како CaCO ₃)	164 mg/l	97 mg/l	91 mg/l	64 mg/l
Турбидитет	23.4 NTU	3.3 NTU	2.2 NTU	10.5 NTU
Температура	14.8° C	20.8° C	23.1° C	30.9° C
Цинк	0.010 mg/l	0.014 mg/l	0.004 mg/l	0.007 mg/l

¹ Координатите за Географска широчина/Географска должина се земени околу 200 m од пробната точка кон копното.

² Координатите за Географска Широчина/Географска должина се земени околу 50 m од пробната точка кон копното.

³ Not Detectable (Не може да се детектира) .

⁴ Пресметките се направени врз основа на хемиски еквилибриум.

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 19-40 mg/l во Голема Река и 51-82 mg/l во Преспанското Езеро, не претставуваат еколошки проблем.

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

3.2.2.3.2 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 (NH_3) во природните слатководни екосистеми се среќава во статус на еквилибриум со Амониум јонот (NH_4^+) 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 NH_3 . Утврдувањето на овој однос е многу битно, бидејќи амонијакот (NH_3) е токсичен за акватичните организми, додека амониум јонот (NH_4^+) не е токсичен.

Бидејќи пооделни акватични видови на организми можат да толерираат различни концентрации на амонијакот, ЕРА (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.

Пресметаните ЕРА-амонијак стандарди, при што во калкулациите се вклучени и рН вредностите од локалитетите од кои се земени проби за анализи, се презентирани во Табела 15.

Табела 15 - Пресметани Акутен и Хроничен ЕРА-Стандарди за слатки води по однос на вкупниот Амонијак-нитроген во Заштитеното Подрачје Езерани (врз основа на рН вредностите на анализираните проби).

Локација		Голема Река		Преспанско Езеро	
Датум		20/04/08	07/09/08	20/04/08	07/09/08
Акутен Степен	Салмонидни риби	9.64 mg/l	9.64 mg/l	2.70 mg/l	2.80 mg/l
	Други Организми	14.44 mg/l	14.44 mg/l	4.04 mg/l	4.20 mg/l
Хроничен Степен		1.87 mg/l	1.87 mg/l	0.70 mg/l	0.72 mg/l

Како што може да се види од Табелите 14 и 15, анализите за вкупниот амонијак во Голема Река и Преспанското Езеро, покажуваат дека нивото на амонијак во овие акватични системи е под акутниот и хроничниот степен на токсичност. Оттаму, не се очекуваат еколошки проблеми, освен ако се зголеми нивото на амонијак.

3.2.2.3.3 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. 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 Голема Река и Преспанското Езеро, концентрациите на арсен се помали од 0.001 mg/l; оттаму, не се предвидуваат никакви еколошки проблеми од арсенот.

3.2.2.3.4 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 сите проби анализирани за потребите на оваа студија, концентрациите на бор беа под границата за лабораториска детекција од 0.043 mg/l.

3.2.2.3.5 Кадмиум

Кадмиумот (Cd) е метал кој првенствено се користи во металната и индустријата за пластика. Тој исто така, масовно се користи и во батериите. Во природата, кадмиумот се среќава во многу ниски концентрации (помалку од 0,001 mg/l) доколку не бил внесен преку контаминирани отпадни води, фертлизатори или преку аеро-загадувања. Водите за пиење исто така можат да бидат контаминирани со кадмиум, од нечистотии во метални 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 16).

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.

Табела 16 - Пресметани Акутен и Хроничен ЕРА - Стандарди за слатки води по однос на Кадмиумот во Заштитеното Подрачје Езерани (врз основа на вкупната тврдина на водата).

Локација	Голема Река		Преспанско Езеро	
Датум	20/04/08	07/09/08	20/04/08	07/09/08
Акутен Степен	0.0073 mg/l	0.0041 mg/l	0.0039 mg/l	0.0026 mg/l
Хроничен Степен	0.0032 mg/l	0.0022 mg/l	0.0021 mg/l	0.0016 mg/l

Како што може да се види од Табелите 14 и 16, нивото на кадмиум во сите проби е слично и е далеку под пропишаните стандарди. Оттаму, никакви еколошки проблеми не се очекуваат по однос на кадмиумот.

3.2.2.3.6 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 појава на 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.

Ноќната 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.

Присуството на CO_2 во Голема Река не беше регистрирано. Во Преспанското Езеро, заради непознати интерференции на јагленородниот диоксид со некоја компонента во водата, во рамките на нашите анализи, вредностите на 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 вредностите на водите од Преспанското Езеро се нешто повисоки од 8.34, во вакви услови не постои можност за појава на слободен CO_2 .

Консеквентно, вредностите на CO_2 како во водите на Голема Река, така и во Преспанското Езеро се далеку под максималните вредности за акватичните организми. Како резултат на тоа, можеме да заклучиме дека по однос на концентрациите на CO_2 нема да се појават штетни еколошки ефекти во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани.

3.2.2.3.7 Хром

Хромот (Cr) е метал кој е широко распространет во земјината кора. Тој поседува комплексни хемиски особини, чие расветлување има огромен значај за соодветно управување со животната средина во функција на унапредување на одржливиот развој. 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 токсичноста 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 пооделни 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.

ЕПА, односно ЕРА (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). Во рамките на нашите анализи, 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 17.

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.

Табела 17 - Пресметани Акутен и Хроничен ЕРА - Стандарди за слатки води по однос на тривалентниот Хром (III) во Заштитеното Подрачје Езерани (врз основа на вкупната тврдина на водата).

Локација	Голема Река		Преспанско езеро	
	Датум	Датум	Датум	Датум
Акутен Степен	0.85 mg/l	0.56 mg/l	0.53 mg/l	0.40 mg/l
Хроничен Степен	0.11 mg/l	0.072 mg/l	0.069 mg/l	0.051 mg/l

Во рамките на нашите анализи не беа сепарирани двете форми на хром, затоа што вредностите на вкупниот хром се далеку под пропишаните стандарди. Како резултат на тоа, по однос на концентрациите на хром, не постојат еколошки пречки во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани.

3.2.2.3.8 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 анијоните (негативно наелектризирани честички) вклучително: карбонати, хлориди, хидрооксиди, нитрати, фосфати и сулфиди, како и катијоните (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 mS/cm, додека кај водите од природните слатководни екосистеми вредностите на кондуктивитетот се движат помеѓу 0,02 и 1,50 mS/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.

Резултатите добиени за вредностите на кондуктивитетот на водите од Голема Река и Преспанското Езеро се под 1.0 mS/cm.

3.2.2.3.9 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 продукти. Бакарните соединенија најчесто се употребуваат во земјоделството, како средства за третирање на растителни габни заболувања или како алгицид. Соединенијата на бакарот се користат и како адитиви во хранителни продукти, 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 mg/l. Природни 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 mg/l. Концентрациите на бакар во почвата се многу поголеми и тие главно се движат во дијапазон од 2 до 250 mg/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 mg/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 за секоја испитувана точка поединечно. Овие стандарди се прикажани на Табела 18.

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.

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 EPA 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.

Табела 18 - Пресметани Акутен и Хроничен ЕРА - Стандарди за слатки води по однос на Бакар во Заштитеното Подрачје Езерани (врз основа на вкупната тврдина на водата).

Локација	Голема Река		Преспанско Езеро	
Датум	20/04/08	07/09/08	20/04/08	07/09/08
Акутен Степен	0.021 mg/l	0.013 mg/l	0.012 mg/l	0.0088 mg/l
Хроничен Степен	0.014 mg/l	0.0087 mg/l	0.0083 mg/l	0.0061 mg/l

Како што може да се види од компаративна анализа на податоците изнесени во Табелите 14 и 18, концентрациите на бакар во сите наши анализирани проби се со вредности над пропишаните хронични и акутни стандарди.

Едноклеточните и кончести 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 биоакumulација на бакарот од страна на акватичните растенија, но не и негова зголемена концентрација.

Бакарот не се био-акумулира во значајни количини во слатководните риби кои се консумираат, 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 Голема Река и Преспанското Езеро, за два до осум пати над акутниот степен на токсичност, треба да се очекуваат сериозни негативни ефекти на акватичните организми и оние видови кои со нив се хранат. Ова е сериозен проблем кој треба веднаш да се разгледа.

3.2.2.3.10 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 материјал 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 EPA (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 mg/l, железото предизвикува промена на вкусот на водата, а не е погодна ниту како вода за перење, затоа што остава fleки на алиштата, ниту пак за санитарна употреба, затоа што остава fleки 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 Голема Река и Преспанското Езеро беа под пропишаните стандарди, иако во пробите од Голема Река концентрациите на железо беа прилично високи. Не е јасно на што се должи ваквата состојба, иако е можно локално загадување да е причината. Во секој случај, не се очекуваат токсични ефекти од ова ниво на железото.

3.2.2.3.11 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 19).

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.

Табела 19 - Пресметани Акутен и Хроничен ЕРА - Стандарди за слатки води по однос на Оловото во Заштитеното Подрачје Езерани (врз основа на вкупната тврдина на водата).

Локација	Голема Река		Преспанско Езеро	
	Датум	Датум	Датум	Датум
Датум	20/04/08	07/09/08	20/04/08	07/09/08
Акутен Степен	0.11 mg/l	0.062 mg/l	0.058 mg/l	0.040 mg/l
Хроничен Степен	0.0043 mg/l	0.0024 mg/l	0.0023 mg/l	0.0015 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 случај со бакарот, сите анализирани проби содржеа концентрација на олово значително над акутниот степен на токсичност (од 1.2 до 7 пати).

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 биоакмулира во алгите, макрофитската вегетација и бентосните организми, неорганската форма на овој метал не се јавува во зголемени концентрации кај организмите (био-магнификација).

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 неврлошка 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 Голема Река и Преспанското Езеро, треба да се очекуваат сериозни ефекти врз акватичните организми и поврзаните со нив предатори. Како и со бакарот, високите концентрации на олово се сериозен проблем на кој треба веднаш да се реагира.

3.2.2.3.12 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 $\{CaMg(CO_3)_2\}$ 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 вертебратните 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 Голема Река и Преспанското Езеро се на ниско и нормално ниво, така што не се очекуваат никакви еколошки проблеми од неговата концентрација.

3.2.2.3.13 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, но, не се погодни ниту за перење на алишта, затоа што оставаат флеку.

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 компоненти.

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.

Сите вредности регистрирани во Голема Река и Преспанското Езеро се далеку под овој стандард. Оттаму, не може да се очекуваат еколошки проблеми предизвикани од концентрацијата на манган.

3.2.2.3.14 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 материи обезбедуваат сировина 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/l, додека Светската здравствена организација (WHO) утврдува стандарди за: акутен степен на токсичност со вредност од 0,9 mg/l и за хроничен степен на токсичност со вредност од 0,06 mg/l. Води за пиење со вредност од 1 mg/l, би биле силно загадени и неприфатливи за природните слатководни екосистеми и акватичните организми.

Концентрациите на нитритните јони во пробите од Голема Река и Преспанското Езеро се далеку под прагот за салмонидни риби од 0.06 mg/l. Оттаму, од еколошка гледна точка не постојат други азотно-нитритни проблеми.

3.2.2.3.15 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-ЕПА (U.S. Environmental Protection Agency-EPA) 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 топловодни организми.

Преспанското Езеро има и ладноводни и топловодни видови, додека ладноводните риби не се повеќе присутни во Голема Река (независно што се присутни во најмалку една горна притока). Од тие причини, двата сета на критериуми се прикажани во Табела 20. Критериумите се одраз на животниот стадиум на организмите.

Табела 20 - ЕПА Стандарди за Растворен Кислород.

Критериум		30 -Дневна Средна Вредн.	7-Дневна Средна Вредн.	7-Дневна Мин. Вредн.	1-Дневна Мин. Вредн.
Ладноводни 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	no criterion	5.0 mg/l	4.0 mg/l
Топловодни 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.

Сите проби земени од Голема Река и Преспанското Езеро, во периодот на земање на пробите, беа заситени со растворен кислород, или над нивото на заситеност, индицирајќи добро мешање на водата и фитопланктонска продукција. Регистрираните вредности, беа исто така над минималните стандарди презентирани во Табела 20. Досега нема индикации за проблеми со растворениот кислород, кои може неповолно да влијаат на организмите во Заштитеното Подрачје Езерани.

3.2.2.3.16 pH

Вредноста на pH 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 pH од 7,0 единици, изразува неутрална средина.

Во природните слатководни екосистеми pH 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, pH вредноста е контролирана со односот на еквилибриум помеѓу: "јагленороден диоксид-бикарбонат-карбонат", како што е претходно дискутирано.

Кај најголемиот број природни слатководни екосистеми, просечните pH вредности се движат во дијапазон помеѓу 6,5 - 8,5 единици, иако се познати и екстремни случаи со pH вредности од 1,7 и 12,0 единици.

Како што споменавме понапред pH 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 pH 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 pH за природните слатководни екосистеми се движат во рамките на вредностите од 6,5 до 9,0 единици.

Бидејќи буферниот капацитет на водите од Преспанското Езеро е со умерена вредност (утврден во рамките на анализите за алкалинитет), pH флукуациите не се со екстремни последици. Промените на pH во текот на годината во Голема Река се извесни, но не се надвор од хроничните ЕПА стандарди за pH.

3.2.2.3.17 Фосфат (ортофосфат)

Приближно 0,12 проценти од земјината кора отпаѓаат на фосфорот. Во природата тој никогаш не се среќава во својата елементарна форма, туку најчесто во форма на фосфати. 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 непријатна боја и вкус на водата.

Стандардите на Американската агенција за заштита на животната средина-ЕПА (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 14, концентрацијата на ортофосфатниот фосфор во Преспанското Езеро е од 1.2 до шест пати повисока од стандардите за вкупен фосфатен-фосфор за езера и вештачки акумулации, додека вредностите во Голема Река се од 6 до 16 пати повисоки од стандардите за реки и потоци.

Највисоките измерени вредности се на 20 април (кратко време по силни дождови), што индицираат дека високите концентрации на фосфат се резултат на промивањето на ѓубривата од земјоделските површини.

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

3.2.2.3.18 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. 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 е многу ниско, 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 пробите на Голема Река од 20 април и 7 септември, тие приближно содржат 23.4% (0.021 mg/l) и 20.3% (0.0041 mg/l) од токсичната форма на сулфур водород респективно. Во Преспанското Езеро не е регистрирано присуство на сулфид.

Американската агенција за заштита на животната средина ЕПА (U.S. Environmental Protection Agency) нема утврдено стандарди за акутен степен на токсичност на сулфур водородот за природните слатководни екосистеми.

Стандардот за хроничниот степен на токсичност е утврден на концентрација со максимално дозволена вредност од 0,0020 mg/l. Следствено на тоа, пробите од Голема Река ги достигнуваат хроничните ЕПА стандарди, индицирајќи можно присуство на органски загадена отпадна вода. Физиолошките ефекти од изложеноста на токсичниот сулфур водород, не се добро познати. Сепак, високите концентрации од овој гас може да предизвикаат слаб раст или смрт кај акватичните животни. Суб-леталните ефекти кај рибите вклучуваат одвраќање од полагање на јајца, или доколку јајцата се успешно положени, може да се очекува слаб развој на јајцата и подмладокот.

3.2.2.3.19 Вкупно суспендирани материи

Вкупно суспендираните материи (VCM) 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 mm. Во рамките на овој параметар се вклучени: фитопланктонот, зоопланктонот, екскременти, дебрис, хранителни партикули, партикули од мил и глина и други снегулковидни материи кои се доволно лесни за да не се исталожат, при што 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 VCM 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 редуција на прирастот кај некои видови риби, како што се пастрмките (*Salmo spp.*), кои бараат чисти, богато аерирани води. Поситните партикули (помали од 0,02 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 материи 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 таложење, суспендираните материи го препокриваат дното на водниот биотоп, прекривајќи ги ивертебралните бентосни заедници и леглата за мрестење на рибите. Од друга страна, прекумерни депозити на органска материја можат да предизвикаат еколошки дис-баланс, преку фаворизирање на поедини инвертебрални видови, како што се црвите.

Бидејќи суспендираните материи ја редуцираат пенетрацијата на светлината низ водниот столб, Американската агенција за заштита на животната средина има утврдено стандард за максимално дозволено количество на суспендирани материи во водата, врз основа на степенот на редуција на продирањето на светлината низ водениот столб. 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 материи.

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. Само на 20 април во Голема Река, регистрираните вредности беа над 15 mg/l, кои според литературните податоци предизвикуваат штета. Поради скорешните силни дождови пред да биде земена пробата, реката примила голема количина на вода од земјоделските површини, која времено ја зголемила количината на суспендирани материи во водниот столб. Втората проба на Голема Река, како и двете проби од Преспанското Езеро, имаа вредности помали од 15 mg/l.

3.2.2.3.20 Вкупно растворени материи

Вкупно растворените материи (ВРМ) 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 ВРМ 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 ВРМ. Бидејќи ВРМ се во корелација со кондуктивитетот, факторите кои влијаат врз концентрациите на ВРМ се слични на тие што влијаат врз вредностите на кондуктивитетот.

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

За природните слатководни екосистеми, по однос на концентрациите на ВРМ 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, водата веќе се смета за браќична и не се препорачува за консумирање. Вредностите на ВРМ регистрирани во Голема Река и Преспанското Езеро, не укажуваат на било каков еколошки проблем.

3.2.2.3.21 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- CaCO_3). 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/l се многу ретки. Тврдина на вода, како резултат на магнезиум-концентрации, во природните слатководни екосистеми главно покажува вредности од 40 до 400 mg/l. Податоците за тврдина на водата во рамките на оваа студија се прикажани во Табела 21. Водите кај кои вкупната тврдина покажува вредности помеѓу 150 и 300 mg/l се сметаат за "тврди води", додека водите со вредности на вкупната тврдина поголеми од 300 mg/l се сметаат за "многу тврди води".

Табела 21 - Вкупна тврдина на водата со пресметани вредности за Калциумова и Магнезиумова тврдина на водата (како CaCO_3 еквиваленти).

Локација	Голема Река		Преспанско Езеро	
Датум	20/04/08	07/09/08	20/04/08	07/09/08
Калциумова Тврдина ¹	153 mg/l	84 mg/l	79 mg/l	50 mg/l
Магнезиумова Тврдина ²	11 mg/l	13 mg/l	12 mg/l	14 mg/l
Вкупна Тврдина (сума од Ca и Mg тврдина)	164 mg/l	97 mg/l	91 mg/l	64 mg/l

¹ Вредности детерминирани преку одземање на вредноста за Магнезиумова тврдина на водата од вредноста за Вкупната тврдина на водата.

² Вредности конвертирани во CaCO_3 еквиваленти, врз основа на анализираните концентрации 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/l.

Вредностите за вкупната тврдина на водата, регистрирани во Голема Река и Преспанското Езеро, не даваат никаква причина за загриженост во Заштитеното Подрачје Езерани.

3.2.2.3.22 Турбидност (заматување)

Турбидноста е мерка за чистота на водата и е во тесна корелација со концентрациите на суспендираните материи, меѓутоа додека вкупно суспендираните материи (ВСМ) претставува мерка за количеството на биомасата, турбидноста претставува мерка за оптичкиот капацитет на водата за расфрлање и абсорпција на светлината, наспроти нејзината праволинијска 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).

Врз вредноста на турбидноста имаат влијание како суспендираните, така и растворените материи во водата. Партикулите кои влијаат врз турбидноста на водата се веќе опишани во поглавјето за "Вкупно суспендирани материи" 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.

Ниту една од вредностите во оваа студија не е поголема од 100 НЕТ. Највисокото мерење беше на Голема Река на 20 април, кое најверојатно е резултат на промивањето на земјоделските површини и ерозојата.

3.2.2.3.23 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 материи. 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, 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°C.

Највисоките вредности за температурата на водата во текот на оваа студија, беа регистрирани при земањето на летните проби од површината на водата во Преспанското Езеро. Иако површинската вода имаше температуре од 30.9 °C, температурата во бентосната зона треба да биде многу пониска. Оттаму, температурата од 32° C, наведена во литературата, не може да се достигне. Никакви штетни последици поврзани со температурните ефекти не се очекуваат во Заштитеното Подрачје Езерани.

3.2.2.3.24 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 pH 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 за секоја проба поединечно, при што во пресметувањето се вклучува вредноста на вкупната тврдина на водата за соодветната проба.

Овие стандарди, утврдени во рамките на анализите на нашите проби се презентирани на Табела 22. 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.

Табела 22 - Пресметани Акутен и Хроничен EPA - Стандарди за слатки води по однос на Цинкот во Заштитеното Подрачје Езерани (врз основа на вкупната тврдина на водата).

Локација	Голема Река		Преспанско Езеро	
Датум	20/04/08	07/09/08	20/04/08	07/09/08
Акутен Степен	0.18 mg/l	0.11 mg/l	0.11 mg/l	0.080 mg/l
Хроничен Степен	0.18 mg/l	0.12 mg/l	0.11 mg/l	0.081 mg/l

Концентрациите на цинк добиени од нашите анализи на квалитетот на водите во Заштитеното Подрачје Езерани, се многу пониски од утврдените стандарди за природните водни екосистеми. Поради тоа, не се очекуваат никакви еколошки проблеми поврзани со цинкот.

3.2.2.4 Извори на загадување

3.2.2.4.1 Неоргански компоненти

Според Групче (1997, 2003), фосфорот е меѓу најзначајните неоргански загадувачи во Преспанското Езеро, чиј главен извор се комуналните отпадни води, особено оние кои се контаминирани со полифосфатен детергент и земјоделски ѓубрива и пестициди.

Локалната пречистителна станица Езерани, не поседува посебен процес за дефосфоризација, поради што големи количини на вода од пречистителната станица влегуваат во езерото, без или со малку отстранет фосфор од нив.

Дополнително на тоа, како резултат на верувањето дека нивото на фосфор во почвата е мало, на земјоделските површини се користат големи количини на ѓубрива кои содржат фосфор. На тој начин, високи количини на фосфор се внесуваат дополнително во езерото, како резултат на промивањето на земјоделските површини (Трпевски и сор. 2000).

Пресметано е дека внесувањето на фосфор во Езерото, од страна на човекот е повеќе од двојно во однос на природните ресурси. Според пресметките на Групче (1997, 2003), вкупната количина на автохтон фосфор (од природниот циклус во сливното подрачје), кој се внесува во Преспанското Езеро изнесува 41.0 метрички тони годишно, продуцирајќи концентрација на фосфор во езерската вода од 0.027 mg/l (како PO₄-P). Дополнителниот инпут од 43.5 метрички тони годишно од претходно опишаните алохтони извори на фосфор, би ја зголемиле концентрацијата на фосфор во езерото на 0.055 mg/l (како PO₄-P).

Меѓутоа, оваа пресметана вредност е значително повисока од добиените резултати во 2008 година. Можеби концентрациите на фосфор се повисоки во некои делови на езерото, но најверојатно оваа разлика се јавува како резултат на разликите помеѓу математичките пресметки и реалната анализа на пробите од езерската вода.

И покрај тоа, во изминатите две декади, Преспанското Езеро е во процес на еутрофикација. Овој процес е потпомогнат со драматичното опаѓање на нивото на водата во езерото, што резултира со губење значителни количини на вода и зголемување на концентрацијата на растворени хранителни материи (нутриенти).

Според податоците од различните нерегуларни анализи на вода (публицирани и непублицирани), некогашниот олиготрофен статус на Преспанското Езеро во својата изворна форма, преку мезотрофна фаза, навлегува сега во еутрофен стадиум. Недостатокот на кислород во подлабоките водни слоеви за време на летото, е доста чест феномен. Алгалните биоиндикатори, исто така индицираат опаѓање на квалитетот на водата (Levkov 2005, Levkov et al. 2007).

3.2.2.4.2 Пестициди

Сегашната употреба на пестициди во регионот е доста висока, со најмалку 15 прскања во текот на вегетативната сезона. Сепак, сегашниот развој на состојбите укажува дека оваа навика кај локалното население може да биде сменета (необјавени податоци од Преспа Парк Проектот).

3.2.2.4.3 Отпадни води

Во регионот на Преспанското Езеро, само градот Ресен има канализациона мрежа и третман на отпадните води. Пречистителната станица во Езерани има капацитет да третира отпадни води за околу 12,000 жители, и покрива околу 80% од градот.

Просечниот капацитет на станицата е 70-80 l/s (или околу 6,050-6,900 m³/ден). Сегашниот доток варира помеѓу 35 l/s во лето и 130 l/s за време на силни дождови. Големата количина на доток на вода после обилни врнежи вклучува атмосферски доток на вода од Ресен и Јанковец.

Во периоди на силни врнежи, прекумерниот доток оди директно преку заобиколен систем, чии канали нетретираната вода ја носат директно до нормалниот испуст (лоциран најзападно од поранешниот западен рибник) во блатниот екосистем на Заштитеното Подрачје Езерани.

Како резултат на неодамнешниот проект на UNDP (2006), главниот доток на атмосферски води од Ресен се планира да биде отстранет со изградба на посебен колектор во градското подрачје.

Според податоците добиени од директорот на Пречистителната Станица Езерани, таа во моментот третира комунални отпадни води од 9,500 жители, иако капацитетот е дизајниран за 12,000 жители. Макар што пречистителната станица е во функција од 1989 година, во подолги периоди од тогаш, таа е надвор од употреба.

Во моментот, пречистителната станица сеуште не е во можност во целост да ги достигне своите потенцијални стандарди за пречистување, при што главни проблеми се јавуваат околу регулирање на Биолошката Потрошувачка на Кислород (BOD), Хемиска Потрошувачка на Кислород (COD) и Суви Материи (што индицира на пречекорувања во однос на бактериската контаминација на веќе третираните отпадни води).

Очигледно е, дека би било многу полезно да се изнајде методологија за надополнување на процесот на пречистување на водата, за да се спречи понатамошно испуштање на вака третираните отпадни води во природата.

Пречистителната Станица Езерани ги има следниве карактеристики:

- Максимален капацитет за отпадни води (со исклучок на води од индустриски капацитети): 96 l/sec.
- Биолошки капацитет: 12,000 жители.
- Оптеретување на непроцесирани отпадни води: 658 kg BOD5/den.
- Оптеретување на процесирани отпадни води при излез: под 20 mg BOD5/l.
- Резидуални материи во процесирани (прочистени) води: 0.3 mg/l.
- Резидуални хлориди во процесирани води: 0.3 mg/l.
- Степен на пречистување: 91.5%.

3.2.2.4.4 Други извори на загадување

Податоци за други извори на загадување речиси и да не постојат. Според класификацијата за квалитетот на водите, некои од реките во Преспанскиот Басен, како што се Грнчарска, Голема Река и Источка Река, се класифицирани во II-категорија, од селата низ кои поминуваат до вливот во Преспанското Езеро. (Уредба за класификација на реките и езерата од 23 март 1999- базирана на член 85 од Законот за води (Сл. весник на РМ бр. 4/98).

3.2.2.5 Резиме

Врз основа на хемиските анализи направени на пробите од вода, земени од Голема Река и Преспанското Езеро, како и публикуваните литературни податоци, 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 пробите се земани само во два наврата (две сезони) и тие немора прецизно и целосно да ги рефлектираат хемиските процеси кои се случуваат во овие акватични системи.

Сепак, резултатите од направените анализи на површинските води во Заштитеното Подрачје Езерани укажуваат на три причини за голема загаженост.

Прво, Голема Река прима многу голема количина на нутритиенти, особено фосфати, како резултат на промивање на овошните насади во околината на Заштитеното Подрачје, при обилни врнежи. Потеклото на нутритиентите може да биде и резултат на слабиот третман на отпадните води, 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 Преспанското Езеро. 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, бакарот и оловото, кои беа регистрирани во многу високи концентрации, како во Голема Река, така и во Преспанското Езеро. Иако нивото на бакар може да е резултат на промивањето на фунгицидите базирани на бакар, кои се користат во земјоделските практики, високите концентрации на олово се речиси сигурно резултат на некаков вид индустриско загадување.

Регистрираните концентрации на овие два метала 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 редуција 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 бакар и олово на Голема Река, Преспанското Езеро и Заштитеното Подрачје Езерани.

Најпосле, концентрацијата на сулфид во пробите од Голема Река, јасно покажува дека постои некој извор на органски отпадни води, кои се влеваат во реката. Тоа може да биде резултат на некој вид индустриско загадување, нерегуларно испуштање на канализација од домаќинствата (директно испуштање во реката или од околните подземни води), недоволен третман на отпадните води, или комбинација од повеќе фактори. Како и со загадувањето со тешки метали, треба да се превземат чекори за да се редуцира или елиминира ова загадување кое влегува во Голема Река.

3.3 Водни живеалишта

3.3.1 Општи информации

Водните живеалишта се подрачја каде што водата е примарен фактор кој ја контролира животната средина и поврзаните со нив растителни и животински заедници. Во рамките на водните живеалишта се вклучени подрачја каде што нивото (длабочината) на водата е блиску до површината на земјата, или каде што земјата е покриена со плитка вода.

Рамсарската Конвенција ги дефинира водните живеалишта како:

Подрачја со мочвари, блатиња, бари и пресејаништа, или водни живеалишта, независно дали се природни или вештачки, постојани или повременни, каде што водата е ситничка или притока, сламка, бракична или солена, вклучително и подрачја со морска вода, чија длабочина не е поголема од шест метри, при осека.

Како дополнување, Конвенцијата (член 2.1), определува дека во рамките на водните живеалишта:

Може да се вклучат рибарски и крајбрежни појаси во поблиската околина на водните живеалишта и осирви или морски водни живеалишта подлабоки од шест метри, при осека, кои се наоѓаат во рамките на водното живеалиште.

Водните живеалишта се меѓу најпродуктивните животни средини во светот. Тие се колевка на биолошката разновидност, обезбедувајќи вода и примарна продукција, неопходни за опстанок на огромен број на видови на растенија и животни. Водните живеалишта пружаат оптимални услови за развој на високи концентрации на птици, цицачи, влечуги, водоземци, риби и инвертебратни видови. Тие, исто така, претставуваат значајна ризница за растителен генетски материјал.

Се поголем број економисти и други научници работат на полето на валоризација на екосистемските вредности и можности на водните живеалишта. Ова е тешка задача, сеуште полна со многу неизвесности, но нема друг избор освен да се напредува во тој правец.

Интеракциите помеѓу физичките, биолошки и хемиски компоненти на водните живеалишта, како што се почвите, водата, растенијата и животните, му овозможуваат на водното живеалиште да извршува многу витални функции, како на пример: складирање на вода; заштита од невреме и ублажување на поплави; стабилизација на брегот и контрола на ерозијата; полнење на подземните води (движење на водата од водното живеалиште надолу во подземниот аквифер); празнење на подземните води (движење на водата во нагорен правец за да стане површинска вода во водното живеалиште); пречистување на водата преку задржување на нутриенти, седименти и загадувачките материји; и стабилизирање на локалните климатски услови, особено на водните талози и температурата.

Сите овие функции, вредности и карактеристики може да се сочуваат, доколку се дозволи непречено функционирање на еколошките процеси во водните живеалишта. За жал, и покрај значајниот напредок во изминативе декади, водните живеалишта и понатаму продолжуваат да бидат меѓу најзагрозените екосистеми, како резултат на нивното пресушување, конверзија, загадување и прекумерно експлоатирање на нивните ресурси.

3.3.2 Методологија за Евалуација на Водните Живеалишта (Wetland Evaluation Methodology - WET)

Водните живеалишта може да обезбедат значајни економски придобивки, како на пример: рибарство, земјоделие, управување со водата и кружење на нутриентите во плавни подрачја, ресурси за дивниот свет, можности за рекреација и туризам. Покрај тоа, водните живеалишта имаат посебно значење, како дел од културното наследство на човештвото: тие се постојан извор на естетска инспирација, обезбедуваат живеалиште за дивниот свет и претставуваат основа за значајни локални традиции.

За потребите на овој проект, евалуацијата на водните живеалишта е направена со користење на Техниката за Евалуација на Водните Живеалишта (U.S. Army Corps of Engineers Wetland Evaluation Technique - WET) развиена од страна на инженерската служба на американската армија (Adamus, 1987). WET всушност претставува компјутерски модел кој обезбедува резултати врз основа на колекционирани, статистички, историски и теренски податоци. Овој модел беше користен за да се определат 14 различни видови на природни (functions) и економски (values) вредности кои водните живеалишта може да ги поседуваат.

За потребите на WET анализата, под поимот “природна вредност” се подразбира:

нешто што водното живеалиште може да го прави, кое може да биде директно вреднувано од општеството, и кое во најголем број на случаи не е деструктивно за водното живеалиште, на подолг период (пр. полнење на подземните води, продукционен експорт). Тука се вклучени и природни вредности, кои се однесуваат на блиското коинено подрачје, кои може да бидат подобри како резултат на присуството на водното живеалиште (одржување на коиненото див свее, промена на шекој на поплавиште).

За потребите на WET анализата, поимот “економска вредност” е дефиниран како:

нешто што водното живеалиште може да го прави или да го представува, кое е помалку мерливо во економски смисол отколку природните вредности-како на пример уникалноста, еколошките интегритети, отпорноста и реверзибилноста. За разлика од природните вредности, кај економските вредности неможат да се пресметаат нивните можности и ефективноста, сејак тие може да ги предвидат природните вредности и нивните комоненти.

Со помош на WET анализата, може да се предвидат 14 видови на природни и економски вредности (параметри):

- * полнење на подземните води
- * празнење на подземните води
- * промена на текот на поплавните води
- * стабилизација на седиментите
- * задржување на седиментите/токсичните материи
- * отстранување на нутриентите/нивна трансформација

- * изнесување на продукцијата (продукционен експорт)
- * диверзитет на дивиот свет/абундантност - општо
- * диверзитет на дивиот свет / абундантност - размножување
- * диверзитет на дивиот свет / абундантност - миграција
- * диверзитет на дивиот свет / абундантност - презимување
- * диверзитет на акватичниот див свет / абундантност
- * уникатност/наследство
- * рекреација

Резултатите се валоризирани како: Висок, Умерен или Низок за секоја природна/економска вредност (параметар), како и Социолошко Значење, Ефективност и Можност. Социолошкото Значење е мерка со која се определува дали одредена природна/економска вредност на одреденото водно живеалиште е значајна за општеството. Ефективноста е мерка која го одредува капацитетот на водното живеалиште да ја спроведува својата функција. Можноста е мерка која ги одредува условите во кои се наоѓа водното живеалиште за спроведување на својата функција. Со помош на Техниката за Евалуација на Водните Живеалишта (WET-Wetland Evaluation Technique) може, исто така, да се процени погодноста на водното живеалиште за лимитиран број на животински видови и групи на видови. Во понатамошната дискусија на резултатите од WET анализата, ќе бидат споменати само параметрите кои имаат особено значење.

Останатите биолошки карактеристики на водното живеалиште Езерани се вклучени во тематските извештаи на останатите експерти во овој проект. Тука се вклучени вегетативните заедници, вредностите на дивиот свет, типовите на субстрат и др. Според Системот за опис на Медитеранските природни водни живеалишта (MedWet Habitat Description System), развиен од страна на Farinha et al. (2005), водните живеалишта во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани, може да се вклучат во следните категории: Riverine Lower Perennial (RWOM), Lacustrine Limnetic (LMOM или LMAL), Lacustrine Littoral (LLOS или LLAR), или Palustrine Fringe (PMER).

3.3.3 WET Анализа

Имајќи ја предвид големината, хидрологијата и топографијата на водните живеалишта во Заштитеното Подрачје Езерани, за потребите на WET анализата, целата територија на Заштитеното Подрачје Езерани е поделена на три Региони за евалуација.

Во рамките на првиот регион е вклучен западниот дел на Заштитеното Подрачје (Западно Езерани), од Голема Река до населеното место Сир Хан. Вториот регион (Источно Езерани) ја вклучува Голема Река и источниот дел на подрачјето (без поранешните рибници). Последниот регион ја вклучува територијата на поранешните рибници (Поранешни Рибници).

Податоците кои се специфични за оваа анализа беа колекционирани на 08 Септември, 2008 година. Покрај тоа, за потребите на оваа анализа беа користени и соодветни дополнителни податоци од различни тематски области од останатите учесници во овој проектот.

3.3.3.1 Западно Езерани

Резултатите од WET анализата на Западниот Регион од Заштитеното Подрачје Езерани се прикажани на Табела 23. Како што може лесно да се види, Социолошкото Значење е високо рангирано, освен параметрите Полнење на подземните води и Рекреација.

Параметарот Празнење на подземните води е високо оценет, бидејќи загрозените видови кои се зависни од водното живеалиште, како што е на пример малиот корморан, но и голем број на други глобално загрозени видови ги користат водните живеалишта, поради што изворот на вода за нив е есенцијален. Високата оценка исто така произлегува од фактот дека водните живеалишта на Заштитеното Подрачје Езерани ги вклучуваат речиси сите блатни екосистеми во рамките на поширокото подрачје на Преспанското Езеро, како и фактот дека рибите и останатиот див растителен и животински свет се критично засегнати од ниското ниво на водата за време на сушните години.

Параметарот Промена на текот на поплавните води има високо Социолошко Значење, како резултат на непосредното присуство на вредности од социолошки или економски карактер, по однос на поплавите во низинскиот појас на поширокото подрачје, во текот на изминатите 100 години. Во такви случаи, водното живеалиште игра корисна улога, бидејќи ги абсорбира поплавните води и на тој начин ги заштитува вредните структури направени од страна на човекот.

Параметарот Стабилизација на седиментите е рангиран високо, поради можноста на водното живеалиште да ги заштити социјалните или економски вредните структури и земјоделски површини од ерозија предизвикана од брановите на Езерото при висок водостој.

Параметрите Задржувањето на седиментите и токсичните материи и Отстранување на нутритивните преку нивна трансформација, исто така имаат високо социјално значење, заради приоритетниот статус на подрачјето за изградба на погодни инфраструктурни зафати за секундарно пречистување на отпадните води, во напорите да се надминат нарушувањата на стандардите за квалитетот на

водата, како и да се редуцираат загадувањата од употребата на вештачки ѓубрива и пестициди кои се слеваат преку испирачките води од земјоделските површини.

Вредностите, односно параметрите за Диверзитет на дивиот свет и неговата абундантност, како и Уникатност и природно наследство исто така се високо рангирани, меѓу другото и како резултат на присуството на растителниот вид Алдрованда, кое се јавува само на ограничен локалитет и бара посебни услови на природното живеалиште.

Параметрите Диверзитет на акватичниот див свет и неговата абундантност, како и Диверзитетот и абундантноста на останатиот див свет се исто така високо рангирани по однос на социолошкото значење, затоа што Заштитеното Подрачје Езерани го стекнало својот статус како резултат на високата вредност по однос на диверзитетот на фауната на рибите и останатиот див свет.

Од друга страна, параметарот Рекреација е ниско рангиран, затоа што Заштитеното Подрачје, слабо се користи од населението како подрачје за рекреативни активности.

Табела 23 - Резиме на резултатите од Валоризацијата на природните и економските вредности со помош на WET -Анализа за Западниот дел од Заштитеното Подрачје Езерани.

Параметар	Социолошко Значење	Ефектив- ност	Можност
Полнење на подземните води	М	U	*
Празнење на подземните води	Н	М	*
Промена на текот на поплавните води	Н	Н	М
Стабилизација на седиментите	Н	Н	*
Задржување на седименти и токсичните материи	Н	Н	М
Отстранување на нутриентите и нивна трансформација	Н	Н	Н
Изнесување на продукцијата (продукционен експорт)	*	М	*
Диверзитет на дивиот свет/абундантност - општо	Н	*	*
Диверзитет на дивиот свет / абундантност - размножување	*	Н	*
Диверзитет на дивиот свет / абундантност - миграција	*	Н	*
Диверзитет на дивиот свет / абундантност - презимување	*	М	*
Диверзитет на акватичниот див свет / абундантност	Н	Н	*
Уникатност/наследство	Н	*	*
Рекреација	L	*	*
Вид или Група на Видови	Погодност		
Група на топловодни риби	М		
Група на ладноводни риби	Н		
Група на ладноводни речни риби	М		
Калифорниска пастрмка	М		

Забелешка: Н = High (Високо), М = Moderate (Умерено), L = Low (Ниско), U = Uncertain (Несигурно) и * = Природна или Економска Вредност која не е опфатена со овој модел за валоризација .

Функцијата Ефективност на Заштитеното Подрачје по однос на параметарот Промена на текот на поплавните води е високо рангирана, како резултат на величината на блатниот екосистем (>75 ha) и големите површини покриени со блатна не-субмерзна вегетација. Ефективноста на параметарот Стабилизација на седиментите е високо рангирана, затоа што крајбрежниот појас е постојано изложен на дејството на брановите од Езерото, повисоки од 0.3 m, при што блатниот екосистем има изградено еден заштитен појас со широчина од најмалку 6 метри.

Ефективноста на параметарот Задржување на седиментите и токсичните материи е високо рангирана, затоа што блатниот екосистем е со широчина поголема од 150 метри, што е гаранција да се спречи процесот на крајбрежна ерозија, во рамките на Заштитеното Подрачје, од долгорочен аспект.

Ефективноста на параметарот Отстранување на нутритиентите преку нивна трансформација е исто така високо рангирана, заради присуството на големо плавно подрачје во околината на Заштитеното Подрачје.

Ефективноста на параметрите Диверзитет на дивиот свет и неговата абундантност по однос на размножување и миграција, како и Диверзитетот и абундантноста на акватичниот див свет се високо рангирани, како резултат на повеќекратните фактори кои ги поседува блатниот екосистем, како што се неговата голема површина, моќниот воден режим, богатството на вегетативни форми, типот на субстратот и други.

По однос на функцијата Можност на Западниот Регион од Заштитеното Подрачје Езерани, само параметарот Отстранување на нутритиентите преку нивна трансформација е високо е рангиран. Високото рангирање на оваа функција е резултат на големата концентрација на испирачки води богати со нутриенти, кои доаѓаат од околните земјоделски површини.

Функцијата Погодност на природните живеалишта во рамките на Заштитеното Подрачје по однос на различните таксономски групи на организми е високо рангирана за групата на Ладноводни видови на риби, како и на групата на видови на риби кои преферираат мрест во блатни екосистеми, затоа што природното живеалиште блатен екосистем со својата богато развиена водна и блатна вегетација обезбедува погодна просечна минимална температура во подлабоките води (< 20° C) и заштита на икрата и подмладокот.

3.3.3.2 Источно Езерани

Резултатите од WET анализата за Источниот Регион од Заштитеното Подрачје Езерани, односно Источно Езерани се презентирани во Табела 24. Како што беше случај со Западниот Регион на Заштитеното Подрачје, од истите причини кои беа претходно дискутирани, Социјалното Значење и во Источно Езерани кај сите параметри е високо рангирано, освен по однос на параметрите Полнење на подземните води и Рекреација. На пример, параметрите Промена на текот на поплавните води и Стабилизација на седиментите се високо рангирани, како резултат на истите критериуми како и во Западно Езерани.

Параметрите Задржување на седиментите и токсичните материи и Отстранување на нутриентите преку нивна трансформација имаат високо социјално значење, затоа што водите од Преспанското Езеро, помеѓу другото се користат и за пиење. Изградбата на Пречистителната станица за комуналните отпадни води од Градот Ресен и околните населени места се сметаше за врвен приоритет за целокупниот акватичен екосистем на Преспанското Езеро, меѓутоа таа не ги елимира нутриентите кои остануваат присутни во третираните отпадни води. Од тие причини, Заштитеното Подрачје, кое ги вклучува во себе скоро сите блатни екосистеми во пошироката околина е последната шанса за сервисирање на овие закани, пред контаминираните води да стигнат во Езерото.

Параметарот Диверзитет на дивиот свет и неговата абундантност е високо рангиран, како резултат на присуството на глобално засегнати видови кои се тесно поврзани со блатниот екосистем како нивно типично природно живеалиште и затоа што Заштитеното Подрачје е прогласено како посебен резерват за водни птици.

Социјалното значење на параметарот Диверзитет на акватичниот див свет и неговата абундантност е високо рангирано, заради присуството на повеќе ендемични и глобално засегнати видови на риби (вклучително и крапот) кои ги населуваат водите на Заштитеното Подрачје.

Конечно, Социјалното значење на параметарот Уникатност на природното наследство е високо рангирано, затоа што подрачјето е значајно за научно-истражувачката дејност, од причина што тука се присутни ендемични и глобално засегнати видови, затоа што го опфаќа најголемиот дел од блатните екосистеми во пошироката околина, како и затоа што Заштитеното Подрачје Езерани беше прогласено за Строг Природен Резерват, кој е дел од Заштитеното Подрачје Споменик на Природата Преспанско Езеро и дел од Рамсар Подрачјето Преспанско Езеро.

Функцијата Ефективност на Источно Езерани е високо рангирана по однос на повеќе параметри. На пример, параметарот Стабилизација на седиментите е високо рангиран, заради присуството на ерозивни сили (езерски бранови предизвикани од ветер, кои се формираат во широкиот појас на отворени води, без при тоа да бидат попречени од острови, висока вегетација или други обструкции), на кои им се испречува широк појас на густа висока вегетација на блатниот екосистем. Ефективноста на параметарот Задржување на седиментите и токсичните материи е високо рангирана како резултат на присуството на истиот широк појас на густа блатна вегетација, дополнето со изразено отсуство на значајна долгорочна ерозија.

Табела 24 - Резиме на резултатите од Валоризацијата на природните и економските вредности со помош на WET -Анализа за Источниот дел од Заштитеното Подрачје Езерани.

Параметар	Социолошко Значење	Ефектив- ност	Можност
Полнење на подземните води	M	L	*
Празнење на подземните води	H	M	*
Промена на текот на поплавните води	H	M	M
Стабилизација на седиментите	H	H	*
Задржување на седименти и токсичните материи	H	H	H
Отстранување на нутриентите и нивна трансформација	H	L	H
Изнесување на продукцијата (продукционен експорт)	*	M	*
Диверзитет на дивиот свет/абундантност - општо	H	*	*
Диверзитет на дивиот свет/абундантност - размножување	*	H (M)	*
Диверзитет на дивиот свет/абундантност - миграција	*	H	*
Диверзитет на дивиот свет/абундантност - презимување	*	H	*
Диверзитет на акватичниот див свет/абундантност	H	M	*
Уникатност/наследство	H	*	*
Рекреација	L	*	*
Вид или Група на Видови	Погодност		
Група на топловодни риби	M		
Група на ладноводни риби	H		
Група на ладноводни речни риби	M		
Калифорниска пастрмка	H		

Забелешка: H = High (Високо), M = Moderate (Умерено), L = Low (Ниско), U = Uncertain (Несигурно) и * = Природна или Економска Вредност која не е опфатена со овој модел за валоризација .

Од друга страна, ефективноста на параметарот Отстранување на нутриентите преку нивна трансформација е ниско рангирана, заради високиот степен на канализирано истекување на води во овој дел од Заштитеното Подрачје, особено преку Голема Река.

Ефективноста на Источно Езерани по однос на параметарот Диверзитет на дивиот свет и неговата абундантност поврзана со присуството на миграторни видови и видови на презимување е високо рангирана. Овие параметри се високо рангирани заради големата површина на блатниот екосистем со присуство на хетерогени вегетациски типови, како и присуство на друг тип на блатен екосистем со различни вегетациски типови во непосредна близина (поранешни рибници).

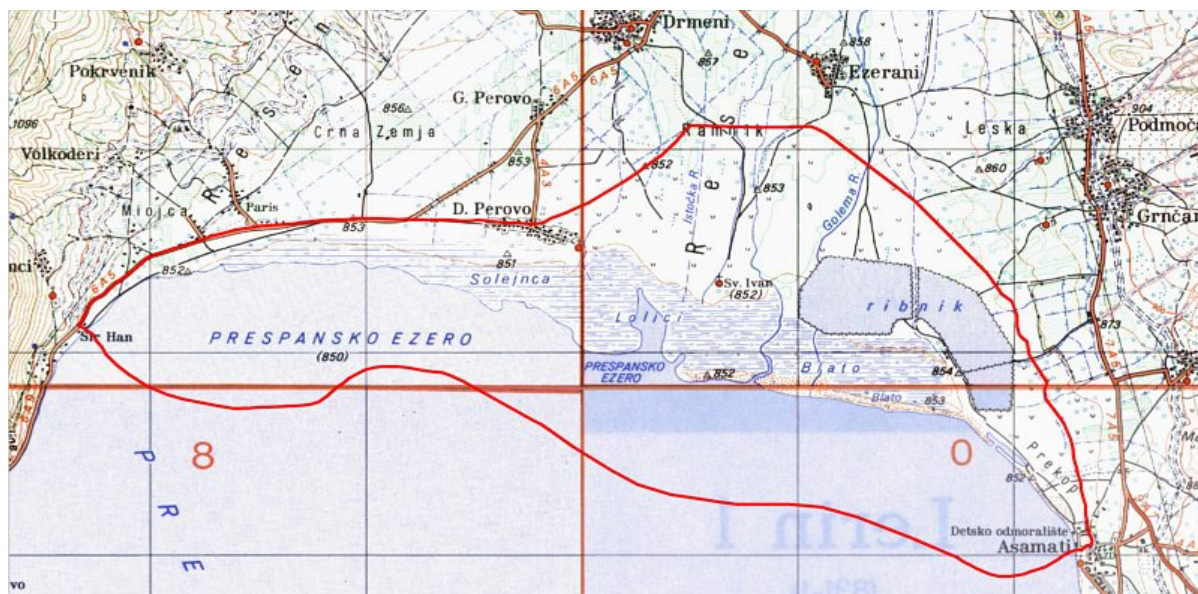
Ефективноста на Источно Езерани по однос на параметарот Диверзитет на акватичниот див свет и неговата абундантност е умерено рангирана, затоа што блатниот екосистем нема доволно присуство на површини под отворена вода и површини под вода обраснати со вегетација кои се меѓусебно расчленети, за да биде високо рангирана.

По однос на функцијата Можности на Источно Езерани, само параметрите Задржување на седиментите и токсичните материи и Отстранување на нутриентите преку нивна трансформација се високо рангирани. Ова се должи на фактот што во овој дел од Заштитеното подрачје се слеваат седиментите и нутриентите од голем дел на сливното подрачје, како преку реките и потоците (Голема Река), така и преку испирачките води од зарамнетите околни земјоделски површини.

Функцијата Погодност на природните живеалишта во Источно Езерани по однос на различните таксономски групи на организми е високо рангирана за групата на Ладноводни видови на риби, заради присуството на богато развиена водна и блатна вегетација, која на рибите им обезбедува заштита, засенченост и погодна просечна минимална температура во подлабоките води ($< 20^{\circ} \text{C}$). Погодноста на природното живеалиште за калифорниската пастрмка е високо рангирана, затоа што има присуство на широк појас на отворени води во рамките на блатниот екосистем, во одреден период од годината.

3.3.3.3 Поранешни Рибници

Во минатото, уловот на природна риба од Преспанското Езеро бил надополнет преку одгледување на риби во рибници, изградени во близина на селата Асамати и Езерани (Фигура 16), особено во периодот после мрестењето на Преспанската Белвица (Плашица или Нивичка) (*Alburnus belvica*) во Преспанското Езеро. Поранешните рибници биле изградени во 70-тите години од минатиот век, во рамките на блатниот екосистем на Заштитеното Подрачје Езерани, со цел да се одгледува Крап (*Cyprinus carpio*). Врз основа на компаративни анализи на историски карти (мапи) и авионски снимки на ова подрачје, утврдено е дека за потребите на изградбата на источната серија на рибници била неопходна релокација на текот на Голема Река кон исток. Меѓутоа, и покрај големите напори, не успеавме да обезбедиме прецизна документација за степенот на релокација на коритото на Голема Река. Очигледно е дека водите на Голема Река биле користени за полнење на рибниците со вода, во најмала рака за источната серија. Двете секции (рибници) источно од Голема Река зафаќаат површина од околу 70 хектари, додека западната секција е исто така со површина од околу 70 хектари. Овие рибници сега се напуштени и во поголемиот дел од годината се пресушени освен во пролетната сезона.



Фигура 16 - Делинеација на границите на Поранешните рибници на картата означени како “ribnik”.

Врз основа на нашите теренски истражувања, за евалуација со помош на WET анализа е избрана западната секција од рибниците со површина од околу 70 хектари. Резултатите од оваа анализа се презентирани на Табела 25.

Табела 25 - Резиме на резултатите од Валоризацијата на природните и економските вредности со помош на WET -Анализа за Поранешниот Западен Рибник во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани.

Параметар	Социолошко Значење	Ефектив- ност	Можност
Полнење на подземните води	U	U	*
Празнење на подземните води	L	L	*
Промена на текот на поплавните води	L	H	M
Стабилизација на седиментите	L	M	*
Задржување на седименти и токсичните материи	M	H	L
Отстранување на нутриентите и нивна трансформација	M	L	L
Изнесување на продукцијата (продукционен експорт)	*	M	*
Диверзитет на дивиот свет/абундантност - општо	L	*	*
Диверзитет на дивиот свет/ абундантност - размножување	*	L	*
Диверзитет на дивиот свет/ абундантност - миграција	*	L	*
Диверзитет на дивиот свет/ абундантност - презимување	*	L	*
Диверзитет на акватичниот див свет/ абундантност	L	L	*
Уникатност/наследство	H	*	*
Рекреација	L	*	*
Вид или Група на Видови	Погодност		
Група на топловодни риби	M		
Група на ладноводни риби	L		
Група на ладноводни речни риби	L		

Забелешка: H = High (Високо), M = Moderate (Умерено), L = Low (Ниско), U = Uncertain (Несигурно) и * = Природна или Економска Вредност која не е опфатена со овој модел за валоризација .

Како што се очекуваше, по однос на Социјалното Значење, повеќето природни и економски вредности (параметри) се ниско рангирани, што укажува на тоа дека територијата на Поранешните Рибници нема особено значење за локалното население. Со еден исклучок, поврзан со параметарот уникатност/наследство кој е високо рангиран заради големите финансиски средства што биле потрошени за изградбата на овие рибници.

Параметрите Задржување на седиментите и токсичните материи и Отстранување на нутриентите преку нивна трансформација се рангирани како умерени, заради присуството на пречистителната станица за отпадни води, која се наоѓа во непосредна близина.

По однос на функциите Ефективност и Можности на Источно Езерани, најголем број од параметрите (вредностите) се ниско рангирани и треба да бидат предмет на понатамошна дискусија.

Параметарот Полнењето на подземните води не беше можно да се валоризира, но индициите покажуваат ниска вредност, заради топографски релативно ниската позиција на поранешните рибници во однос на околното подрачје. Покрај тоа, заради високата пермеабилност на почвите во пошироката зона на сливното

подрачје на поранешните рибници овозможуваат абсорпција на водата пред таа да стигне до поранешните рибници.

Од друга страна параметарот Промена на текот на поплавните води е високо рангиран, заради големата површина на територијата на поранешните рибници обраснати со густа вегетација и отсуство на постојан воден тек. Овие критериуми укажуваат на тоа дека поранешните рибници можат да имаат ефективна улога во прифаќање и ублажување на дејството на поплавните води за време на силни бури.

Ефективноста и Можностите на Источно Езерани по однос на параметарот Стабилизација на седиментите се рангирани како умерени, како резултат на тоа што подлогата е густо обрасната со вегетација, благиот наклон на теренот и отсуството на ерозивни сили.

Ефективноста на параметарот Задржување на седиментите и токсичните материи е високо рангирана, заради присуството на големи површини обраснати со густа вегетација и ограничен истек на водите, што овозможува подолго задржување на водите.

Ефективноста на параметарот Изнесување на продукцијата (продукционен експорт) е рангирана како умерена, како резултат на тоа што недостасува значајна расчленетост на површините под вода и вегетација (мозаик од отворени водни површини, водни површини обраснати со вегетација, канали и терестрични површини обраснати со вегетација).

Функцијата Погодност на природните живеалишта кои се присутни во поранешните рибници по однос на фауната на риби е ниско рангирана, заради отсуството на подлабоки води и површинска изолираност на подрачјето од Преспанското Езеро и остантите природни живеалишта во непосредната околина.

3.3.4 Резиме

Иако нивото на водата во Преспанското Езеро во последните неколку години е драстично намалено, што предизвика скоро целосно пресушување на блатниот екосистем во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани, сепак, WET анализата јасно покажува дека бројни функции на блатниот екосистем по однос на параметрите кои ги дефинираат природните и економските вредности се сеуште високо рангирани.

Фактот дека локалното население сеуште го нема целосно осознаено значењето на природните и економските вредности на Заштитеното Подрачје Езерани, не ја намалува вредноста на подрачјето од социо-економски аспект.

Од тие причини од витално значење е локалното население да биде едуцирано - пред да биде доцна - зошто овие природни живеалишта во рамките на блатниот екосистем се есенцијални не само за дивниот растителен и животински свет туку и за населението кое живее на овие простори.

3.4 Анализа и валоризација на биолошката разновидност

Езерата во Југозападниот дел на Балканскиот Полуостров, а особено Охридското и Преспанското Езеро, не само што претставуваат едни од најзначајните подрачја за блатните и водните видови на птици во рамките на Западниот Палеарктик (Crivelli & Catsadorakis, 1997), туку се и главни центри на акватичниот биодиверзитет. За жал, како и во останатите земји на Циркум-Медитеранскиот Регион, најголемиот број од Балканските езера и блатни екосистеми се наоѓаат под зголемен притисок на антропогено влијание (абстракција на вода, загадување, прекумерен риболов) потпомогнато со можните зголемени ефекти на климатските промени (Chergui et al. 1999; Elhance 1999).

Во последно време беа иницирани повеќе дискусии за статусот на Преспанското Езеро, повеќето од кои беа фокусирани на “еколошката катастрофа” на езерото, вклучително нагласеното намалување на уловот на риба како директна последица на погоре спомените влијанија и затворањето на летните “кампови и одморалишта”.

Еден од најзначајните делови на Преспанското Езеро претставува секцијата помеѓу населените места Сирхан и Асамати, каде што е лоцирано Заштитеното Подрачје Езерани. Ов ој дел од езерото се карактеризира со плитки крајбрежни води, песочни спрудови и заблатени терени долж бреговата линија со широк појас на трска.

Како интегрален дел од Регионот на Преспанското Езеро, Заштитеното Подрачје Езерани има исклучително значење за одвивање на научно-истражувачки активности со специјална зоолошка намена. Како резултат на своето огромно орнитолошко значење (гнездилиште за бројни видови на водни птици и одморалиште за миграторните видови), Заштитеното Подрачје Езерани е ставено на листата на најзначајните орнитолошки подрачја во Европа (IBA-Important Bird Area), додека од 1995 година и на листата на Рамсарската Конвенција, како едно од најзначајните блатни подрачја (водни станишта) во светот (Ramsar Site - Lake Prespa).

3.4.1 Анализа на биолошката разновидност

3.4.1.1 Таксономија

Класификацијата на видовите е според најновите публикации за таксономија на различните таксономски групи, како што се Флора на Европа и Фауна на Европа. За пооделни таксони, користени се дополнителни публикации.

3.4.1.2 Анализа на флората

3.4.1.2.1 Вовед

Флорно-вегетациската разновидност на Преспанското Езеро и неговиот слив претставувала предмет на интерес во изминатиот период од околу 100 години. Посебен интерес во тој поглед претставувала блатната и водната (флотантна и субмерзна) вегетација која се развива во крајбрежието на езерото, особено на потегот од с. Асамати-Езерани-Долно Перово-Сирхан (кое се поклопува со границите на Заштитеното Подрачје Езрани, односно EMERALD Site “Ezerani”), како и ливадската вегетација која се развива на тоа подрачје. Први податоци за макрофитската флора и вегетација на Преспанското Езеро наведуваат Петков (1910) и Јаковљевиќ (1934), кои се однесуваат на супралиторалната, еулиторалната и литоралната зона на езерото.

Подоцнежни вегетациски истражувања на ова подрачје во светло на современата примена на фитоценолошката методологија по Braun-Blanquet (1952) се преземени од страна на Мицевски (1963, 1964 и 1969), каде што во склопот на сеопфатните типолошки истражувања на вегетацијата на низинските ливади, блатната и водната вегетација во Република Македонија, се наведуваат многу значајни податоци за ова подрачје.

3.4.1.2.2 Методологија

Флорно-вегетациската разновидност на Заштитеното Подрачје Езерани е претставена преку доминантните хабитати и растителните заедници (вегетација), и карактеристичните растителни видови (флора).

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).

3.4.1.2.3 Блатна вегетација

Растителна заедница: Шавар и трска (*Scirpeto-Phragmitetum*) **вдoлж езерскиот брег.** Оваа асоцијација образува еден континуиран и просторно најголем појас околу езрото на потегот од Сирхан-Долно Перово-Езерани-Асамати (Фигура 17). Појасот на трската навлегува во вода до длабочина до 50 cm. При направениот увид за рецентната состојба во текот на 2008 година, појасот на трската воопшто не беше во контакт со слободната езерска вода, на ниту една точка од бреговата линија.

Доминантни видови од блатната вегетација во состав на оваа заедница се следните: *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Typha latifolia*, *Butomus umbellatus*, *Rumex hydrolapathum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus*, *Veronica anagalis-aquatica*, *Polygonum amphibium*, *Lycopus europaeus*, *Scutellaria galericulata*, *Carex pseudocyperus*, *Eleocharis palustris*, *Mentha aquatica*, *Juncus effusus*, *Cirsium palustre*, *Calamagrostis arundinaceae*, *Alnus glutinosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Galega officinalis*, *Polygonum hydropiper*, *Dipsacus laciniatus*.



Фигура 17 - Растителна заедница *Scirpeto-Phragmitetum*.

Табела 26 - Растителна заедница *Scirpeto-Phragmitetum* во долж езерскиот брег.

Доминантни видови од блатната вегетација во составот на заедницата од шавар (<i>Scirpus lacustris</i>) и трска (<i>Phragmites australis</i>) во долж крајбрежието (со нивни историски и сегашни податоци)					
Бр.	Вид	ЈАКОВЛЕВИЧ, 1933	МИЦЕВСКИ, 1963	МАТЕВСКИ, 2006	МАТЕВСКИ, 2008
1.	<i>Phragmites australis</i>	√	4	4	4
2.	<i>Scirpus lacuster</i>	√	1	1	1
3.	<i>Typha latifolia</i>	√	+	2	2
4.	<i>Butomus umbellatus</i>	-	+	+	-
5.	<i>Rumex hydrolapathum</i>	-	1	+	-
6.	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	√	+	+	1
7.	<i>Lythrum salicaria</i>	√	+	+	1
8.	<i>Iris pseudacorus</i>	-	+	+	+
9.	<i>Veronica anagalis-aquatica</i>	-	+	+	+
10.	<i>Polygonum amphibium</i>	-	1	+	-
11.	<i>Lycopus europaeus</i>	√	1	1	1
12.	<i>Scutellaria galericulata</i>	-	+	+	+
13.	<i>Carex pseudocyperus</i>	-	+	+	+
14.	<i>Eleocharis palustris</i>	√	1	+	+
15.	<i>Mentha aquatica</i>	√	+	+	+
16.	<i>Juncus effusus</i>	-	+	+	+
17.	<i>Cirsium palustre</i>	√	1	+	+
18.	<i>Calamagrostis arundinaceae</i>	-	-	1	2
19.	<i>Alnus glutinosa</i>	-	-	+	+
20.	<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	+	+
21.	<i>Galega officinalis</i>	√	-	+	+
22.	<i>Polygonum hydropiper</i>	√	+	+	+
23.	<i>Dipsacus laciniatus</i>	√	1	1	1

√ = Присуство на вид без квантитативна анализа (стара класификација); + - 5 = Квантитативна анализа на видовите во согласност со методологијата за фитоценолошки истражувања (Braun-Blanquet, 1964).

Регистрирани растителни видови кои се наоѓаат во појасот на трската (над бреговата линија) кои подолго време се изложена на суво: *Achillea setacea*, *Alisma plantago-aquatica*, *Alnus glutinosa*, *Althaea officinalis*, *Artemisia vulgaris*, *Astragalus glycyphyllos*, *Atriplex tatarica*, *Bidens tripartita*, *Butomus umbellatus*, *Calamagrostis arundinaceae*, *Calystegia sepium*, *Carex pseudocyperus*, *Carex pseudocyperus*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Cirsium palustre*, *Conyza canadensis*, *Daucus carota*, *Dipsacus laciniatus*, *Epilobium hirsutum*, *Epilobium palustre*, *Eupatorium cannabinum*, *Eleocharis palustris*, *Hypericum perforatum* var. *angustifolium*, *Iris pseudacorus*, *Juncus articulatus*, *Juncus effusus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Melilotus albus*, *Mentha aquatica*, *Mentha longifolia*, *Mentha spicata* subsp. *tomentosa*, *Pastinaca sativa*, *Petrorhagia prolifera*, *Phragmites australis*, *Plantago major*, *Poa trivialis*, *Polygonum amphibium*, *Polygonum hydropiper*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*, *Polygonum persicaria*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Portulaca oleracea*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus sceleratus*, *Ranunculus velutinus*, *Raphanus raphanistrum*, *Rubus caesius*, *Rubus sanguineus*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex hydrolapathum*, *Salix alba*, *Scirpus lacuster*, *Scutellaria galericulata*, *Sonchus asper*, *Sorghum halepense*, *Stellaria aquatica*, *Urtica dioica*, *Tanacetum vulgare*, *Trifolium fragiferum*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Veronica anagalis-aquatica*, *Xanthium strumarium*.

Растителни видови, елементи на рудералната вегетација регистрирани во појасот на трската која е изложена кусо време на суво, на нешто поиздигнати површини (Фигура 18), или на песочни наслаги: *Bromus tectorum*, *Carthamnus lanatus*, *Chondrilla juncea*, *Cichorium intybus*, *Conyza canadensis*, *Crepis foetida* subsp. *roeadifolia*, *Cynodon dactylon*, *Cynoglossum officinale*, *Dianthus armeria*, *Dipsacus laciniatus*, *Echium italicum*, *Erigeron acer*, *Eryngium campestre*, *Galium verum*, *Hieracium pilosella*, *Hypochoeris radicata*, *Jasione montana*, *Lactuca viminea*, *Linaria genistifolia*, *Lotus corniculatus*, *Odontites rubra*, *Picris hieracioides*, *Poa bulbosa*, *Potentilla canescens*, *Rubus sanguineus*, *Rumex acetosella*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*, *Verbascum* sp., *Verbena officinalis*.



Фигура 18 - Растителна заедница *Scirpeto-Phragmitetum* на суви станишта.

Растителна заедница: Шавар и трска (*Scirpeto-Phragmitetum*) во рамките на поранешните рибници. Доминантни видови од блатната вегетација во рамките на заедницата од шавар и трска која се развива на просторот на поранешните рибници се следните: *Phragmites australis*, *Scirpus lacuster*, *Calamagrostis arundinaceae*, *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, *Juncus effuses*, *Cirsium arvense*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Mentha aquatica*, *Mentha pulegium*, *Potentilla reptans*, *Galium verum*, *Cichorium intybus*, *Stachys palustris*, *Butomus umbellatus*, *Daucus carota*, *Matricaria trichophylla*, *Salix alba*, *Picris hieracioides*, *Tanacetum vulgare*, *Dipsacus laciniatus*, *Roripa amphibia*, *Cirsium palustre*, *Alnus glutinosa*.

Табела 27 - Растителна заедница *Scirpeto-Phragmitetum Scirpeto-Phragmitetum* во рамките на поранешните рибници.

Доминантни видови од блатната вегетација во составот на заедницата од шавар (<i>Scirpus lacustris</i>) и трска (<i>Phragmites australis</i>) која се развива во поранешните рибници (со нивни сегашни податоци)			
Бр.	Вид	МАТЕВСКИ, 2006	МАТЕВСКИ, 2008
1.	<i>Phragmites australis</i>	2	2
2.	<i>Scirpus lacuster</i>	1	
3.	<i>Calamagrostis arundinaceae</i>	3	3
4.	<i>Typha latifolia</i>	2	2
5.	<i>Typha angustifolia</i>	1	2
6.	<i>Juncus effusus</i>	+	+
7.	<i>Cirsium arvense</i>	1	+
8.	<i>Lythrum salicaria</i>	+	+
9.	<i>Lycopus europaeus</i>	+	+
10.	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+
11.	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	+
12.	<i>Iris pseudacorus</i>	+	+
13.	<i>Mentha aquatica</i>	+	+
14.	<i>Mentha pulegium</i>	+	+
15.	<i>Potentilla reptans</i>	+	+
16.	<i>Galium verum</i>	+	+
17.	<i>Cichorium intybus</i>	+	+
18.	<i>Stachys palustris</i>	+	+
19.	<i>Butomus umbellatus</i>	+	+
20.	<i>Daucus carota</i>	+	+
21.	<i>Matricaria trichophylla</i>	+	+
22.	<i>Salix alba</i>	1	+
23.	<i>Picris hieracioides</i>	+	+
24.	<i>Tanacetum vulgare</i>	+	+
25.	<i>Dipsacus laciniatus</i>	+	+
26.	<i>Roripa amphibia</i>	+	+
27.	<i>Cirsium palustre</i>	+	+
28.	<i>Alnus glutinosa</i>	+	+

+ - 5 = Квантитативна анализа на видовите во согласност со методологијата за фитоценолошки истражувања (Braun - Blanquet, 1964).

Растителна заедница: Заедница на ежоглавче и сладокласица (*Sparganio-Glycerietum fluitantis*). Во минатото, оваа блатна заедница се развиваше по каналите кај селата Езерани и Долно Перово. Во овие канали водата течеше многу sporo, овозможувајќи оптимални услови за развиток на голема количина на биомаса која понекогаш сосема ги обраснуваше каналите (Фигура 19). Во сегашните околности, беше констатирано дека оваа заедница е доста редуцирана и единствено беше регистрирана покрај Голема Река, пред нејзиниот влив во Преспанско Езеро.



Фигура 19 - Растителна заедница *Sparganio-Glycerietum fluitantis*.

Доминантни видови од блатната вегетација во составот на заедницата од ежоглавче и сладокласица се следните: *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*, *Sparganium erectum* subsp. *erectum*, *Glyceria fluitans*, *Veronica anagalis-aquatica*, *Veronica scutellata*, *Myosotis caespitosa*, *Mentha aquatica*, *Beckmannia eruciformis*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Oenanthe fitulosa*, *Galium palustre*, *Eleocharis palustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Gratiola officinalis*, *Ranunculus repens*, *Mentha pulegium*, *Roripa amphibian*, *Butomus umbellatus*.

Табела 28 - Растителна заедница *Sparganio-Glycerietum fluitantis*.

Доминантни видови од блатната вегетација во составот на заедницата од ежоглавче (<i>Sparganium erectum</i>) и сладокласица (<i>Glyceria fluitans</i>) (со нивни историски и сегашни податоци)					
Бр.	Вид	ЈАКОВЛЕВИЧ, 1933	МИЦЕВСКИ, 1963	МАТЕВСКИ, 2006	МАТЕВСКИ, 2008
1.	<i>Sparganium erectum</i> ssp. <i>neglectum</i>	√	2	2	2
2.	<i>Sparganium erectum</i> ssp. <i>erectum</i>	-	4	3	3
3.	<i>Glyceria fluitans</i>	√	3	-	-
4.	<i>Veronica anagalis-aquatica</i>	-	+	+	+
5.	<i>Veronica scutellata</i>	-	1	-	-
6.	<i>Myosotis caespitosa</i>	-	+	+	+
7.	<i>Mentha aquatica</i>	-	+	+	+
8.	<i>Beckmannia eruciformis</i>	-	+	+	-
9.	<i>Lycopus europaeus</i>	-	+	+	+
10.	<i>Lythrum salicaria</i>	-	+	+	+
11.	<i>Oenanthe fistulosa</i>	√	+	-	-
12.	<i>Galium palustre</i>	-	+	+	-
13.	<i>Eleocharis palustris</i>	√	2	+	+
14.	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	√	+	+	+
15.	<i>Iris pseudacorus</i>	-	+	-	-
16.	<i>Gratiola officinalis</i>	√	+	-	-
17.	<i>Ranunculus repens</i>	-	+	+	+
18.	<i>Mentha pulegium</i>	√	+	-	+
19.	<i>Roripa amphibia</i>	-	+	+	+
20.	<i>Butomus umbellatus</i>	√	-	-	-

√ = Присуство на вид без квантитативна анализа (стара класификација); + - 5 = Квантитативна анализа на видовите во согласност со методологијата за фитоценолошки истражувања (Braun - Blanquet, 1964).

3.4.1.2.4 Водна вегетација (флотантна)

Растителна заедница: Водна леќа со алдрованда (*Lemno-Spirodelletum polyrhizae* subassn. *aldrovandetosum*). Оваа флотантна заедница се развива во појасот на трска, каде длабочината на водата изнесува 10-20 cm (Фигури 20 и 21). Единствено наоѓалиште на оваа заедница беше забележано кај селото Долно Перово. Најзначајниот вид на оваа заедница е глобално загрозуениот вид - *Aldrovanda vesiculosa*, кој најверојатно е исчезнат.

Мали, фрагментарни состоини од водната леќа (*Lemna minor*) се регистрирани во најдолниот тек на Голема Река пред нејзиниот влив во Преспанското Езеро. Меѓутоа во нив отсутствуваат повеќето карактеристични видови на асоцијацијата, сојузот, редот и класата.



Фигура 20 - Растителна заедница *Lemno-Spirodelletum polyrhizae* subassn. *aldrovandetosum*.



Фигура 21 - Мала водна леќа (*Lemna minor*).

Доминантни растителни видови од флотантната вегетација во составот на заедницата од водната леќа со алдрованда се следните: *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna minor*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Salvinia natans*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Phragmites australis*, *Utricularia neglecta*.

Табела 29 - Растителна заедница *Lemno-Spirodelletum polyrrhizae* subass. *aldrovandetosum*.

Доминантни растителни видови во составот на заедницата од малата водна леќа (<i>Lemna minor</i>), многужилестата водна леќа (<i>Spirodela polyrrhiza</i>) и алдрованда (<i>Aldrovanda vesiculosa</i>) (со нивни историски и сегашни податоци)					
Бр.	Вид	ЈАКОВЛЕВИЧ, 1933	МИЦЕВСКИ, 1963	МАТЕВСКИ, 2006	МАТЕВСКИ, 2008
1.	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	-	+	+	-
2.	<i>Lemna minor</i>	-	+	+	2
3.	<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	-	1	-	-
4.	<i>Salvinia natans</i>	-	2	2	-
5.	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	-	1	1	-
6.	<i>Phragmites australis</i>	-	3	3	2
7.	<i>Utricularia neglecta</i>	-	+	1	+

+ - 5 = Квантитативна анализа на видовите во согласност со методологијата за фитоценолошки истражувања (Braun-Blanquet 1951, 1964).

Растителна заедница: Воден илјадалисник и воден божур (*Myriophyllo-Nupharetum*). Оваа заедница со воден илјадалисник и воден божур се развиваше во крајбрежието на езерото под с. Долно Перово. Постојаните флукуации на нивото на водата во последните неколку декади, најверојатно резултираа со исчезнување на оваа заедница. Во текот на повеќегодишното мониторирање, во еден многу долг период не се забележени ниту фрагменти од оваа флотантна заедница, на стаништата каде што претходно се развиваше.

Доминантни растителни видови од флотантната вегетација во составот на заедницата од водениот илјадалисник (*Myriophyllum* sp.) и водениот божур (*Nymphaea alba*) се следните: *Nymphaea alba*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton lucens*, *Ranunculus divaricatus*, *Potamogeton fluitans*, *Myriophyllum spicatum*, *Trapa natans*, *Ceratophyllum demersum*, *Phragmites australis*, *Polygonum amphibium*, and *Salvina natans*.

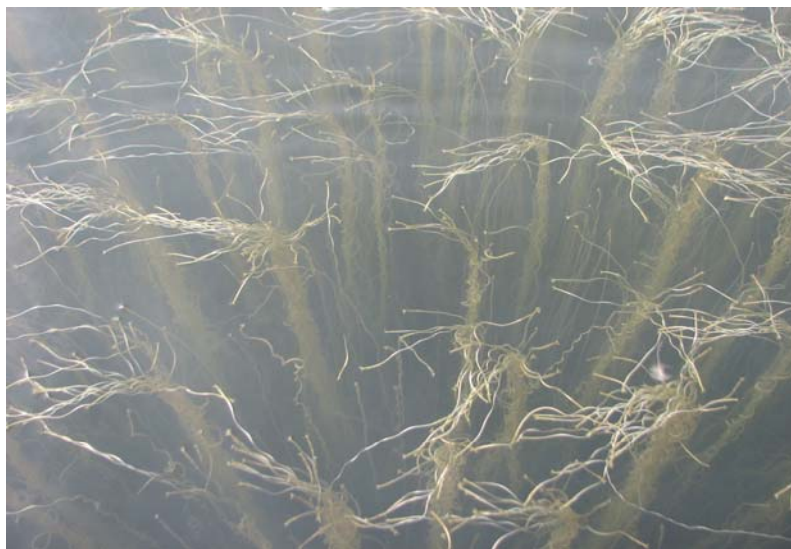
Табела 30 - Растителна заедница *Myriophyllo-Nupharetum*.

Доминантни растителни видови од флотантната вегетација во составот на заедницата од водениот илјадалисник (<i>Myriophyllum</i> sp.) и водениот божур (<i>Nymphaea alba</i>) (со нивни историски и сегашни податоци)					
Бр.	Вид	ЈАКОВЛЕВИЧ, 1933	МИЦЕВСКИ, 1969	МАТЕВСКИ, 2006	МАТЕВСКИ, 2008
1.	<i>Nymphaea alba</i>	√	2	-	-
2.	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	-	2	-	-
3.	<i>Potamogeton lucens</i>	-	1	-	-
4.	<i>Ranunculus divaricatus</i>	√	1	-	-
5.	<i>Potamogeton fluitans</i>	-	+	-	-
6.	<i>Myriophyllum spicatum</i>	√	1	-	-
7.	<i>Trapa natans</i>	-	+	-	-
8.	<i>Ceratophyllum demersum</i>	√	+	-	-
9.	<i>Phragmites australis</i>	√	3	-	-
10.	<i>Polygonum amphibium</i>	√	+	-	-
11.	<i>Salvina natans</i>	-	+	-	-

√ = Присуство на вид без квантитативна анализа (стара класификација); + - 5 = Квантитативна анализа на видовите во согласност со методологијата за фитоценолошки истражувања (Braun-Blanquet, 1964).

3.4.1.2.5 Водна вегетација (субмерзна)

Растителна заедница: Мрестеник и валиснерија (*Potameto-Vallisnerietum*). Заедницата со мрестеник (*Potamogeton sp.*) и валиснерија (*Vallisneria spiralis*), се развива во крајбрежните делови на Езерото, во границите на Заштитеното Подрачје Езерани. Во текот на летниот период водата прилично се затоплува. Со повлекување на нивото на водата, во втората половина од годината, големи површини од оваа заедница остануваат на суво (Фигура 22).



Фигура 22 - Растителна заедница *Potameto-Vallisnerietum*.

Доминантни субмерзни растенија во составот на заедницата од мрестеник (*Potamogeton sp.*) и валиснерија (*Vallisneria spiralis*) се следните видови: *Vallisneria spiralis*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas minor*, *Potamogeton trichoides*, *Potamogeton perfoliatus*, *Utricularia neglecta*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton fluitans*, *Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica*, *Scirpus lacuster*.

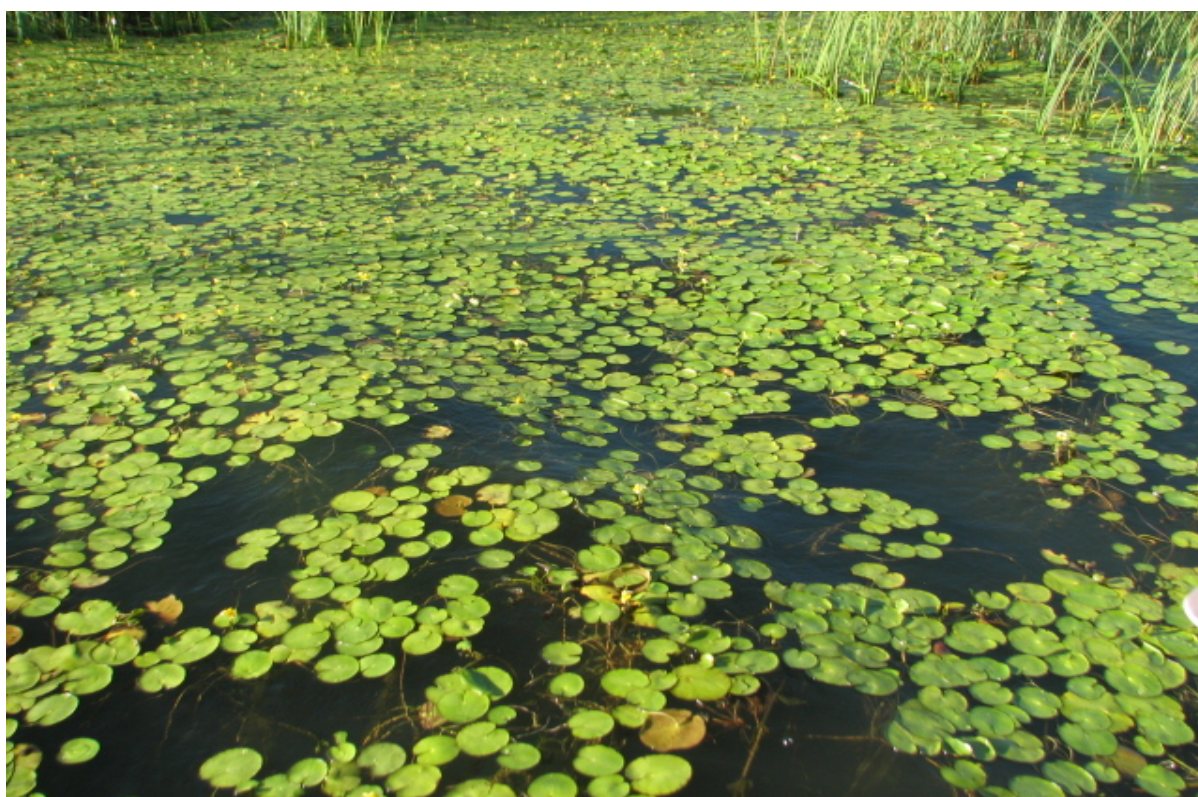
Табела 31 - Растителна заедница *Potameto-Vallisnerietum*.

Доминантни видови од водната вегетација во составот на заедницата од мрестеник (<i>Potamogeton sp.</i>) и валиснерија (<i>Vallisneria spiralis</i>) (со нивни историски и сегашни податоци)					
Бр.	Вид	ЈАКОВЛЕВИЧ, 1933	МИЦЕВСКИ, 1969	МАТЕВСКИ, 2006	МАТЕВСКИ, 2008
1.	<i>Vallisneria spiralis</i>	-	2	2	3
2.	<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	2	2	1
3.	<i>Najas minor</i>	-	2	2	1
4.	<i>Potamogeton trichoides</i>	-	+	+	-
5.	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	+	+	1
6.	<i>Utricularia neglecta</i>	-	+	1	+
7.	<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	+	+	+
8.	<i>Potamogeton fluitans</i>	-	+	+	-
9.	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	1	+	1
10.	<i>Oenanthe aquatica</i>	-	+	+	+
11.	<i>Scirpus lacuster</i>	-	+	+	+

+ - 5 = Квантитативна анализа на видовите во согласност со методологијата за фитоценолошки истражувања (Braun-Blanquet, 1964).

Растителна заедница: Хидрохарис и жолто пливачко срце (*Hydrochari-Nymphoidetum peltatae*). Оваа заедница од хидрохарис (*Hydrocharis morsus-ranae*) и жолто пливачко срце (*Nymphoides peltata*) се развива по рабните делови на езерото како и по мочуриштата во близина на езерото (Фигури 23, 24).

Во текот на летните месеци нивото на езерото често паѓа, така што оваа заедница се развива само во депресии со тиња. Така на пример, во текот на 2008 година, еден од типичните видови на оваа заедница, жолтото пливачко срце (*Nymphoides peltata*), беше пронајдено во цвет, во тињата опкружено со други растителни видови кои не се типични за оваа заедница: *Typha angustifolia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Epilobium palustre*, *Ranunculus sceleratus*, *Bidens tripartitus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, и други. За време на направениот теренски увид на 7 септември 2008 година, мали остатоци од оваа заедница беа регистрирани во најдолниот тек на Голема Река, на околу 100 метри од нејзиниот влив во Езерото.



Фигура 23 - Растителна заедница *Hydrochari-Nymphoidetum peltatae*.

Доминантни субмерзни растенија во составот на заедницата од хидрохарис (*Hydrocharis morsus-ranae*) и жолто пливачко срце (*Nymphoides peltata*) се следните видови: *Hydrocharis morsus-ranae*, *Utricularia neglecta*, *Nymphoides peltata*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton fluitans*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Salvinia natans*, *Potamogeton lucens*, *Helocharis palustris*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus trichophyllus*, *Phragmites australis*, *Potamogeton crispus*, *Lemna minor*, *Alisma plantago-aquatica*.



Фигура 24 - Жолто пливачко срце (*Nymphoides peltata*).

Табела 32 - Растителна заедница *Hydrochari-Nymphoidetum peltatae*.

Доминантни видови водни растенија во составот на заедницата од хидрохарис (<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>) и жолто пливачко срце (<i>Nymphoides peltata</i>) (со нивни историски и сегашни податоци)					
Бр.	Вид	ЈАКОВЛЕВИЧ, 1933	МИЦЕВСКИ, 1969	МАТЕВСКИ, 2006	МАТЕВСКИ, 2008
1.	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	√	2	2	-
2.	<i>Utricularia neglecta</i>	-	+	1	-
3.	<i>Nymphoides peltata</i>	√	1	3	4
4.	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	-	1	2	-
5.	<i>Potamogeton fluitans</i>	-	+	+	-
6.	<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	+	+	-
7.	<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	+	+	-
8.	<i>Salvinia natans</i>	-	+	+	-
9.	<i>Potamogeton lucens</i>	√	+	+	-
10.	<i>Helocharis palustris</i>	-	+	+	-
11.	<i>Polygonum amphibium</i>	-	+	+	-
12.	<i>Ranunculus trichophyllus</i>	-	+	1	-
13.	<i>Phragmites australis</i>	√	2	2	-
14.	<i>Potamogeton crispus</i>	√	-	-	+
15.	<i>Lemna minor</i>	-	-	-	+
16.	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	-	-	+

√ = Присуство на вид без квантитативна анализа (стара класификација); + - 5 = Квантитативна анализа на видовите во согласност со методологијата за фитоценолошки истражувања (Braun-Blanquet, 1964).

Растителна заедница: Мрестеник и голема подводница (*Potameto-Najadetum*). Мали фрагменти од заедницата со мрестеник (*Potamogeton species*) и голема подводница (*Najas marina*) беа во последно време регистрирани во ограничена зона вдоль брегот на езерото, во близина на населбата Сирхан. Според Мицевски (1969), оваа заедница претходно се наведуваше само за Охридското и Дојранското Езеро. Според тоа, ова е прв податок за присуство на оваа заедница во Преспанското Езеро и во Заштитеното Подрачје Езерани (Фигура 25).



Фигура 25 - Растителна заедница *Potameto-Najadetum*. **Фигура 26** - Голема подводница (*Najas marina*).

Во појасот на оваа заедница регистрирани се следните растителни видови: *Najas marina* (Фигура 26), *Potamogeton perfoliatus*, *Zannichellia palustres*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton lucens*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton crispus*.

3.4.1.2.6 Ливадска вегетација

Вегетацијата на ливадите во претходните граници на Заштитеното Подрачје Езерани беше многу редуцирана и претворена во земјоделско земјиште, главно во овоштарници со јаболка. Следствено на тоа, ливадската вегетација е застапена на сосема мали површини во границите на Заштитеното Подрачје Езерани, во северните делови на заштитеното подрачје.

Растителна заедница: Обична кикиришка со влакнеста острика (*Cynosureto-Caricetum hirtae* subassn. *ranunculetosum aceris*). Доминантни видови на ливадската заедница со обична кикиришка (*Cynosurus cristatus*) и влакнеста острика (*Carex* sp.), заедно со острото лутиче (*Ranunculus acer*) се следните видови: *Cynosurus cristatus*, *Carex hirta*, *Carex vulpina* var. *nemorosa*, *Ranunculus acer*, *Agrostis canina*, *Carex leporina*, *Equisetum palustre*, *Trifolium resupinatum*, *Alopecurus utriculatus*, *Trifolium fragiferum*, *Moenchia mantica*, *Anthoxanthum odoratum*.

Растителна заедница: Црнкаста и подземна детелина со обичен киселец (*Trifolietum nigrescentis-subterranei* subassn. *rumicetosum acetosae*). Доминантни видови на ливадската заедница со црнкаста детелина (*Trifolium nigrescens*) и подземната детелина (*Trifolium subterraneum*) со обичен киселец (*Rumex acetosa*) се следните растенија: *Trifolium nigrescens*, *Trifolium subterraneum*, *Alopecurus pratensis*, *Podospermum canum*, *Rumex acetosa*, *Trifolium patens*, *Polygonum amphibium*, *Carex hirta*, *Agropyron repens*, *Gratiola officinalis*, *Trifolium resupinatum*, *Trifolium micranthum*, *Trifolium balansaе*, *Ranunculus velutinus*.

3.4.1.2.7 Хигрофилна шумска и рипариска вегетација

Хигрофилната шумска вегетација во границите на Заштитеното Подрачје Езерани е претставена само со мали состоини од евла (*Alnus glutinosa*) во околината на село Езерани (Корија), додека рипариска вегетација може да се најде покрај Голема Река и во појасот на трската.

Растителна заедница: евла (*Alnetum glutinosae*). Хабитатниот тип на хидрофилните шуми, претставен со заедницата на евлата (*Alnus glutinosa*) беше се до скоро време добро развиен, посебно на локалитетот Корија. Во последните две декади, како последица од континуираното смалување на нивото на подземните води, како и поради несоодветното управување на заштитеното подрачје присутна е модификација и деградација на заедницата со евла (Фигура 27).



Фигура 27 - Евла (*Alnus glutinosa*).

Рипариска растителна заедница: Бела и кршлива врба (*Salicetum albae-fragilis*). Рипариската вегетација во границите на Заштитеното Подрачје Езерани е претставена со белата врба (*Salix alba*) и кршливата врба (*Salix fragilis*) вдоль Голема Река. Дополнително, покрај доминантните видови на заедницата (*Salix alba* и *Salix fragilis*), по течението на Голема Река во границите на Заштитеното Подрачје Езерани се присутни следните видови: *Populus alba*, *Rubus caesius*, *Humulus lupulus*, *Cucubalus baccifer*, *Ulmus minor*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Salix amplexicaulis*, *Rubus sanguineus*, *Solanum dulcamara*, *Brachypodium sylvaticum* (Фигура 28).



Фигура 28 - Растителна заедница на бела и кршлива врба (*Salicetum albae-fragilis*).

На одделни делови во појасот на трската, кој подолго време е на суво навлегуваат видови нетипични за овој хабитат, како што се *Salix alba*, *Salix fragilis* и *Salix amplexicaulis*, заедно со *Populus alba*, *Tamarix parviflora*, *Cornus sanguinea* и други. Тоа претставува природен процес на сукцесија, од еден хабитатен тип во друг, како последица на променетите еколошки услови.

3.4.1.3 Анализа на фауната

3.4.1.3.1 Анализа на инвертебратната фауна (Invertebrata)

Вовед

Постојаното опаѓање на нивото на водата во Преспанското Езеро во изминатите две декади, доведе до намалување на езерската длабочина и повлекување на бреговата линија, пропратено со целосно губење на литоралната зона и биолошките заедници поврзани со неа, особено литоралната зона во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани. Присуството на големи количини органска материја на езерското дно го забрзува процесот на еутрофикација, кој во летниот период се манифестира со појава на воден цвет од страна на фитопланктонот.

Ова релативно брзо и континуирано повлекување на бреговата линија, предизвика катастрофално влијание на природните хабитати (живеалишта) во плитката литорална зона, во која доминираат акватичните макрофитски растенија, особено широкиот појас на трска (*Phragmites*) покрај брегот на Заштитеното Подрачје Езерани. Овој појас на трска сега е далеку на копно. Како резултат на ваквата состојба, оваа зона повеќе не може да се идентификува како посебен хабитатен тип, со своја биоценоза. Што се однесува до групата на безрбетници, компаративните анализи на нашите сегашни и поранешни резултати од исти локалитети, покажуваат дека од квалитативен аспект има драматично опаѓање на присуството на видови кај инвертебратната фауна.

Методологија

За потребите на оваа студија, формирана е база на податоци со цел да се инвентаризираат инвертебратни групи во рамките на целиот акватичен систем на Преспанското Езеро, вклучително: Протозои (Protozoa), Слатководни сунгери (Porifera), Сплескани црви (Plathelminthes), Мекотели (Mollusca), Ротифери (Rotifera) и Членконоги (Arthropoda). Класификацијата на видовите е во согласност со најсовремените публикации за таксономија на различните инвертебратни групи, како и со таксономијата од “Фауна на Европа” (<http://www.faunaeur.org/>).

Листите на видови се подготвени врз база на литературни податоци, непублицирани податоци, како и врз база на рецентните теренски истражувања, реализирани за потребите на овој проект. Теренските истражувања беа примарно фокусирани на претставниците од класите Жаброноги ракчиња (Branchiopoda), Копеподни ракчиња (Copepoda) и Остракодни ракчиња (Ostracoda), кои претставуваат најдобри биолошки индикатори за статусот на одредени лимнетички и блатни екосистеми. Исто така, прикажани се и компаративните анализи од сегашните и поранешните резултати од исти локалитети во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани.

Анализа на инвертебралната фауна во Преспанското Езеро

Тип Протозои (Protozoa). Овој тип е недоволно проучен. Единствени податоци за слободните протозои дава Serafimova-Hadzisce (1958), која регистрира три видови со голема абундантност во текот на летниот период и нивна доминантност во зоопланктонската заедница на Преспанското Езеро.

Тип Сунгери (Porifera). Hadzisce (1953) регистрира три видови на сунгери, вклучително и опис на ендемичниот вид преспански сунгер (*Spongilla prespensis*).

Тип Сплескани црви (Plathelminthes). Овој тип е истражуван од страна на Komarek (1927); Stankovic (1969); Krstanovski (1994) и Angelovski et al. (1994). Сите заедно тие идентификуваат само три видови сплескани црви кои припаѓаат на подтипот Турбеларија (Turbellaria), или поточно на редот Трикладида (Turbellaria), од кои видот *Dendrocoelum prespense* (Stankovic 1969) е ендемичен за Преспанското Езеро, додека видот *Dendrocoelum adenodactylosum* (Komarek 1927 emend., Stankovic 1969) е регистриран само во Охридското и Преспанското Езеро. Во рамките на подтипот Neodermata, класа Monogenea, ред Dactylogyridea, Hristovski et al. (2000) регистрираат 40 видови, вклучително давајќи опис на три нови видови кои паразитираат на рибите од Преспанското Езеро (*Dactylogyrus prespensis*, *Dactylogyrus balcanicus* и *Dactylogyrus crivellus*).

Тип Мекотели (Mollusca). Во Преспанското Езеро овој тип е претставен со видови од двете класи: класа Полжави (Gastropoda) (Gastropods) и класа Школки (Bivalvia). Според податоците на Stankovic (1951), Radoman (1973, 1976), Angelovski et al. (1994) и Korniushev (1998), акватичните полжави се претставени со 11 видови, од кои 10 видови се ендемични за Преспанското Езеро (*Malaprespia albanica* (Radoman 1973); *Vinodolia (Prespiana) lacustris* (Radoman 1973); *Prespolitorea malaprespensis* (Radoman 1973); *Prespolitorea valvataeformis* (Radoman 1973); *Pyrgohydrobia (Prespopyrigula) prespensis* (Urbanski 1939); *Bythinella lacustris* (Hadzisce 1958); *Parabythinella macedonica* (Hadzisce 1958); *Parabythinella malaprespensis* (Radoman 1976); *Lymnaea pinteri* (Schutt 1974) и *Planorbis (Crassiplanorbis) prespensis* (Sturany 1894). Според податоците на Sturany (1894), Šapkarev (1969), Willmann & Pieper (1978a,b), Kuiper (1987), Angelovski et al. (1994), Korniushev (1998), во езерото се регистрирани девет видови од класата на школки, вклучително и Преспанскиот ендемичен вид *Pisidium maassani* (Kuiper 1987).

Тип Ротифери (Rotifera). Во Преспанското Езеро, овој тип е претставен со 58 видови на ротифери (Serafimova-Hadzisce 1958, Popovska-Stankovic 1971 и Shumka 2000).

Тип Прстенести црви (Annelida). Овој тип е доста добро проучен. Според податоците на Hrabе (1931), Šapkarev (1956, 1962a,b, 1963a,b, 1978, 1987) и Angelovski et al. (1994), во Преспанското Езеро се присутни 20 видови од класата на Малучетинести црви (Oligochaeta). Видот *Potamothrix prespensis* (Hrabе 1931) е регистриран само во Преспанското Езеро, додека видовите *Psammoryctides ochridanus* (Hrabе 1931), *Spirosperma tenuis* (Hrabе 1931) и *Stylodrilus leucocephalus* (Hrabе 1931) се ограничени на Преспанското и Охридското Езеро. Класата Пијавици (Hirudinea) во Преспанското Езеро е претставена со 15 видови (Remy 1934, Šapkarev 1963a,b, 1970, 1971, 1975).

Тип Членконоги (Arthropoda). Како најуспешна и најмногубројна животинска група, таа е добро проучена.

Класата Жаброноги ракчиња (Branchiopoda) е претставена со 41 вид (Serafimova-Nadzisce 1958, Popovska-Stankovic 1971, Petkovski, S. 1990, 1992, 1998).

Класата Максилопода (Maxillopoda) во Преспанското Езеро е претставена со сите три реда на слатководни копеподни ракчиња (Calanoida, Cyclopoida и Harpacticoida). Свкупно се регистрирани 23 видови на копеподи (Petkovski, T. 1954, Serafimova-Nadzisce 1958, Shumka 2000), меѓу кои и циклопидното копеподно ракче *Ochridacyclops arndti prespensis* (Petkovski 1954) кое е ендемичен подвид во Преспанското Езеро.

Класата Остракодни ракчиња (Ostracoda) во Преспанското Езеро е релативно добро проучена. Според податоците на Т. Petkovski (1959, 1960, 1968, 1998), вкупниот број на остракоди во Преспанското Езеро изнесува 21 вид. Два од нив се ендемити само во ова езеро: *Candona marginatoides* (Petkovski, T. 1960) и *Candona raionica minor* (Petkovski, T. 1960). Други два вида се присутни само во Охридското и Преспанското Езеро: *Paralymnocythere karamani* (Petkovski, T. 1960) и *Leptocythere prespensis* (Petkovski, T. 1959), додека дистрибутивниот ареал на видот *Typhlocypris (Pseudocandona) prespica* (Petkovski, T. 1959) е ограничен на Западен Балкан.

Класата Виши ракови (Malacostraca) е претставена со видови кои припаѓаат на редовите: Амфиподни ракчиња (Amphipoda), Изоподни ракчиња (Isopoda) и Декаподни ракови (Decapoda).

Слатководното амфиподно ракче *Gammarus triacanthus prespensis* (Karaman, S. и G. 1959) е ендемит ограничен на Преспанското Езеро endemic shrimp restricted to Lake Prespa. Спротивно, амфиподното ракче *Gammarus rambouseki* (Karaman 1931) е регистрирано само во планинските потоци на Галичица И Пелистер, кои се влеваат во Преспанското Езеро, додека амфиподното ракче *Niphargus stankoi* (Karaman, G. 1973) е регистрирано само во неколку потоци од Преспанскиот басен. Редот на изоподни ракчиња (Isopoda) е претставен со 2 вида. Според истражувањата на Karaman, M. (1976), редот на Декаподни ракови е претставен само со еден подвид, присутен во планинските потоци, *Austropotamobius torrentium macedonicus*, кој претставува југо-западен Балкански ендемичен вид.

Класата на Инсекти (Insecta) во Преспанскиот басен, и покрај фактот што е недоволно проучена, претставена е со голем број на повисоки таксономски категории и бројни видови. Редот на Вилински коњчиња (Odonata) на Преспанското Езеро е добро проучен. Karaman, B. (1987), во нејзината студија за Вилинските коњчиња на Преспанското Езеро, регистрира присуство на 34 видови. Редот на Пролетници (Plecoptera) се смета за комплетно проучен во рамките на Македонија, вклучително и Преспанскиот басен. Икономов (1953), од потоците кои се влеваат во Преспанското Езеро, како И од самото езеро, регистрира присуство на 25 видови. Редот на Двокрилци (Diptera) на Преспанското Езеро е претставен главно со фамилијата на Хирономиди (Chironomidae). Според Angelovski et al. (1994), регистрирано е присуство на 25 хирономидни видови. Хирономидната фауна игра значајна улога во бентосната заедница на Преспанското Езеро (Angelovski and Sapkarev 1983, Smiljkov 1999). Редот на Тврдокрилци (Coleoptera) во рамките на езерскиот екосистем е само делумно проучен. Gueorgiev (1960), проучувајќи ги водните тврдокрилци (Hydracanthares) на Југославија, посебно внимание и обрнува на Македонија. За Преспанскиот басен, тој регистрира 18 видови од шест локалитети, вклучително и самото езеро.

Табела 33 - Анализа на Инвертебратната фауна во Преспанското Езеро.

Таксономски преглед на акватичната инвертебратна фауна регистрирана во Преспанското Езеро				
Бр.	Таксономска група	Научно/Латинско Име	Македонско народно име	Број на видови
1.	Phylum	Protozoa	Едноклеточни животни	3
2.	Phylum	Porifera	Сунгери	3
3.	Phylum	Platyhelminthes	Сплескани црви	43
4.	Phylum	Mollusca	Мекотели	19
5.	Phylum	Rotifera	Ротифери	58
6.	Phylum	Annelida	Прстенести црви	35
7.	Phylum	Arthropoda	Артроподи	193
Вкупен број на акватични инвертебратни видови				354

Табела 34 - Компаративна анализа на нижите ракообразни организми (Crustacea) во плиткиот литорал на Преспанското Езеро во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани.

Компаративна анализа на нижите крустацеи во плиткиот литорал на Преспанското Езеро во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани			
ТАКСОНОМСКА ГРУПА/ВИД	РЕТКОВСКИ, Т. (1960, 1970)	РЕТКОВСКИ, С. (1998)	РЕТКОВСКИ, С. (2008)
Class Branchiopoda			
Order Anomopoda			
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+
<i>Daphnia cucullata</i>	+	+	-
<i>Daphnia cucullata x galeata</i>	+	+	-
<i>Diaphanosoma sp. (mongolica)</i>	+	+	-
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+	+	-
<i>Scapholeberis kingi</i>	+	+	-
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	+	+	-
<i>Bosmina longirostris</i>	+	+	-
Order Haplopoda			
<i>Leptodora kindti</i>	+	+	+
Order Ctenopoda			
<i>Sida crystallina</i>	+	+	+
Class: Copepoda			
Order Cyclopida			
<i>Megacyclops viridis</i>	+		+
<i>Mesocyclops bodanicola</i>	+		+
<i>Cyclops vicinus</i>	+		-
<i>Macrocyclus albidus</i>	+		-
<i>Eucyclops macruroides</i>	+		-
<i>Eucyclops serrulatus</i>	+		-
<i>Paracyclops chiltoni (=finitimus)</i>	+		-
Order Calanoida			
<i>Arctodiaptomus steindachneri</i>	+		+
Order Harpacticoida			
<i>Nitocra hibernica</i>	+		-
<i>Attheyella crassa</i>	+		-
<i>Bryocamptus minutus</i>	+		-
Class Ostracoda			
<i>Candona marginatoides</i>	+		-
<i>Paralymnocythere karamani</i>	+		-
<i>Leptocythere prespensis</i>	+		-

Кај аномоподните бранхиподни ракчиња, типичните жители на плитката литорална зона се сериозно засегнати од сегашната состојба со езерото. Од друга страна, Хаплоподните и Ктеноподните бранхиподни ракчиња, како лимнетички (езерски) форми, се помалку засегнати.

Од класата на Копеподни ракчиња (Copepoda), само Циклопоидните и Харпактоидните копеподни ракчиња се засегнати, додека каланоидното копеподно ракче *Arctodiaptomus steindachneri* е типичен жител на слободните (отворени) води. Преспанскиот езерски ендемичен подвид од циклопоидните копеподни ракчиња, *Ochridacyclops arndti prespensis* е соочен со сериозна опасност од истребување, бидејќи е типичен жител на плитката литорална зона која има каменесто дно, што исто така е поврзано со заедницата на сунгери.

Од остракодните ракчиња, подвидот *Candona paionica minor* исклучиво се среќава во длабоките води, поради што е помалку засегнат од повлекувањето на бреговата линија. Останатите четири ендемични видови на остракодни ракчиња: *Candona marginatoides*, *Paralymnocythere karamani*, *Leptocythere prespensis* и *Pseudocandona prespica* се исто така присутни во длабоките води на езерото.

Табела 35 - Компаративна анализа на нижите крутацеи во блатниот екосистем, поранешните рибници и темпоралните локви во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани.

Компаративна анализа на нижите крутацеи во блатниот екосистем, поранешните рибници и темпоралните локви во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани			
ТАКСОНОМСКА ГРУПА/ВИД	РЕТКОВСКИ, Т. (1960,1970)	РЕТКОВСКИ, С. (1991,1998)	РЕТКОВСКИ, С. (2008)
Class Branchiopoda			
Order Anomopoda			
<i>Daphnia curvirostris</i>	-	+	+
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	-	+	+
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+	+
<i>Simocephalus expinosus</i>	+	+	+
<i>Scapholeberis kingi</i>	-	+	+
<i>Camptocercus rectirostris</i>	+	+	+
<i>Acroperus harpae</i>	+	+	+
<i>Alona rectangula</i>	+	+	+
<i>Alonella excisa</i>	+	+	+
<i>Chydorus ovalis</i>	-	-	+
<i>Daphnia obtusa</i>	+	+	-
<i>Daphnia chevreuxi</i>	+	+	-
<i>Ceriodaphnia</i> sp.	+	+	-
<i>Alonella exigua</i>	+	+	-
<i>Chydorus</i> sp.	+	+	-
<i>Simocephalus serrulatus</i>	+	+	-
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	+	+	-
<i>Alona (=Biapertura) affinis</i>	+	+	-
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	+	+	-
<i>Alonella exigua</i>	+	+	-
<i>Moina weismanni</i>	-	+	-
Class Copepoda			
Order Cyclopoida			
<i>Megacyclops viridis</i>	+		+
<i>Acanthocyclops robustus</i>	+		+

<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	+		+
<i>Microcyclops (Cryptoc.) bicolor</i>	-		+
<i>Megacyclops gigas</i>	+		-
<i>Cyclops furcifer</i>	+		-
<i>Cyclops strenuous</i> s. lat.	+		-
<i>Metacyclops gracilis</i>	+		-
<i>Eucyclops serrulatus</i>	+		-
<i>Eucyclops macruroides</i>	+		-
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	+		-
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	+		-
Order Calanoida			
<i>Diaptomus (Chaetod.) serbicus</i>	+		-
<i>Mixodiaptomus kupelwieseri</i>	+		-
<i>Hemidiaptomus (Hemid.) gurneyi</i>	+		-
<i>Arctodiaptomus kerkyrensis</i>	+		-
Order Harpacticoida			
<i>Canthocamptus staphylinus</i>	+		+
<i>Bryocamptus (Bryoc.) minutus</i>	-		+
Class Ostracoda			
<i>Bradlaestrandsia fuscata</i>	+		+
<i>Heterocypris hertwigi</i>	-		+
<i>Cypridopsis obesa</i>	-		+
<i>Eucypris virens</i>	+		-
<i>Tonnacypris lutaria</i>	+		-
<i>Candonopsis kingslei</i>	+		-
<i>Eucypris virens</i>	+		-
<i>Tonnacypris lutaria</i>	+		-
<i>Cyclocypris ovum</i>	+		-
<i>Typhlocypris hartwigi</i>	+		-
<i>Candonopsis kingslei</i>	+		-
<i>Physocypris kraepelini</i>	+		-
<i>Cypridopsis vidua</i>	+		-
<i>Potamocypris variegata</i>	+		-

Што се однесува до самиот блатен екосистем во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани, тој беше скоро целосно пресушен во текот на летото 2008 година, како резултат на брзото повлекување на езерската бреговата линија. Губењето на водата во блатниот екосистем има исклучително негативен ефект врз опстанокот на блатната вегетација и акватичните зооценози. Следствено на тоа, акватичната инвертебрална фауна, од квалитативна гледна точка е во голема мера редуцирана (види Табела 35).

Како резултат на штетата направена со пресушувањето на поранешните рибници, кои делумно го компензираа губењето на вода од блатниот екосистем, како резултат на повлекувањето на бреговата линија на езерото, сегашната состојба на блатото Езерани е во голема мера нарушена.

Резултатите од компаративните анализи на инвертебралната фауна, во плитката литорална зона и во самото блато Езерани, исто така покажуваат дека прагот на издржливост (отпорност) на екосистемот (т.е. неговата способност да ги компензира нарушувањата во средината) е надминат и процесот на еколошки промени, допрва ќе биде многу побрз.

Во рамките на еколошките проблеми се вклучени не само големото опаѓање на нивото на водата во Преспанското Езеро и повлекување на езерската брегова

линија, како резултат на исцрпувањето и пренасочување на водните ресурси за земјоделски потреби, туку и сегашната климатска аридност и антропогеното загадување.

Доколку не се превземат соодветни мерки, ќе настане брза сукцесија на блатниот екосистем во преодни хабитатни типови, а потоа и во терестричен екосистем со соодветни биоценози, што од своја страна ќе предизвика серија на промени во поширокото подрачје на Преспански Регион.

3.4.1.3.2 Анализа на риби (Pisces)

Вовед

После Скадарското и Охридското Езеро, двете Преспански Езера, кои всушност претставуваат еден акватичен систем, се најголемите водни биотопи на Балканскиот Полуостров. Регионот е меѓународно признаен како едно од Европските најзначајни еколошки подрачја, или “жариште” на биодиверзитетот, но и како екосистем од глобално значење, поради концентрацијата на многу ретки и значајни еколошки вредности.

Подрачјето е станиште на голем број ретки, реликтни, ендемични, загрозувани видови и видови под закана. Степенот на ендемизам и субендемизам помеѓу видовите, кој е делумно резултат на големиот диверзитет на хабитати концентрирани во релативно мал простор, го прави ова подрачје единствено и екстремно значајно од аспект на заштита на биодиверзитетот на било кое ниво, дали Европско или глобално. Преспанското Езеро припаѓа на Слатководниот екорегиион - “Југоисточно Јадранско сливно подрачје” (Abell 2008).

Crivelli et al. (1997) публикуираат општ преглед на рибите и рибарството на двете Преспански Езера. Во рамките на овој преглед, споменати се најголем број од достапните литературни податоци за рибите и рибарството. Оттогаш, малку трудови се појавуваат за рибите и рибарството: за екологијата на некои видови (Sinis and Petridis 1995, Crivelli et al. 1997; Crivelli и Lee 2000), за таксономијата И филогенијата на два вида (*Cobitis meridionalis*: Perdices и Doadrio 2001; *Salmo peristericus*: Apostolidis et al. 2008; Snoj et al, предадено за печат), за паразити на рибите (Stojanovski et al. 2006), за рибарството (Kokkinakis и Andreopoulou 2006) И за интродуцирани видови (Shumka et al. 2008). Акциониот план за заштита на *Salmo peristericus* е тукушто публикуран (Crivelli et al. 2008). Веројатно постојат и други непублицирани податоци за рибите и рибарството на Преспанското Езеро, или пак некои од нив се публикувани во непознати часописи, па поради недостапноста не се овде споменати.

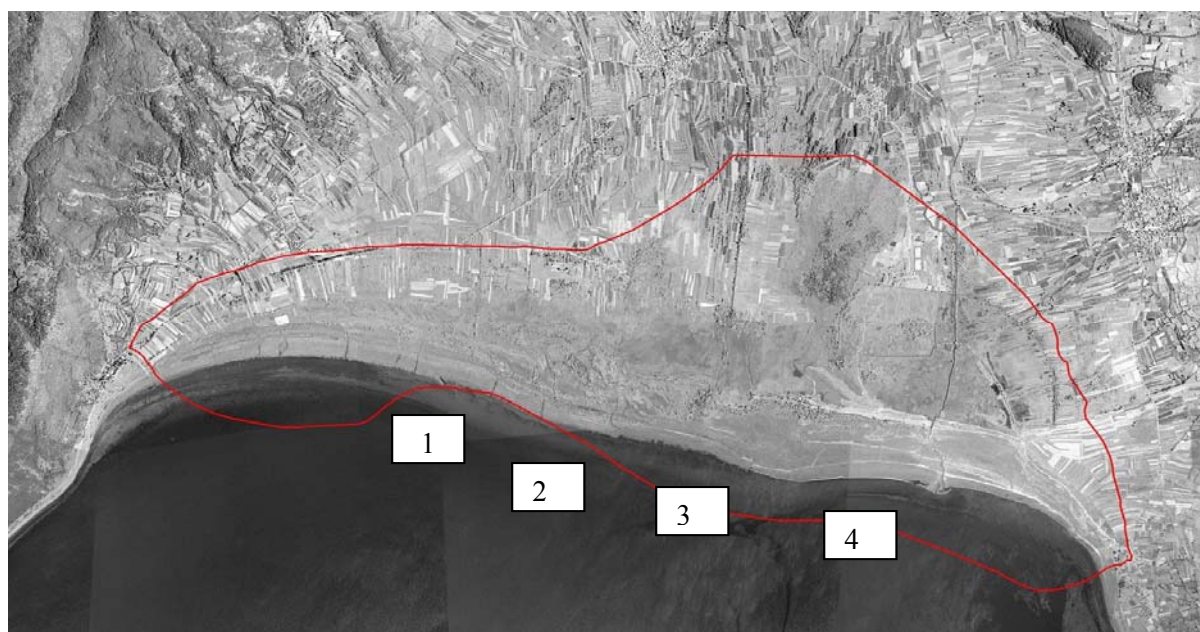
Методологија

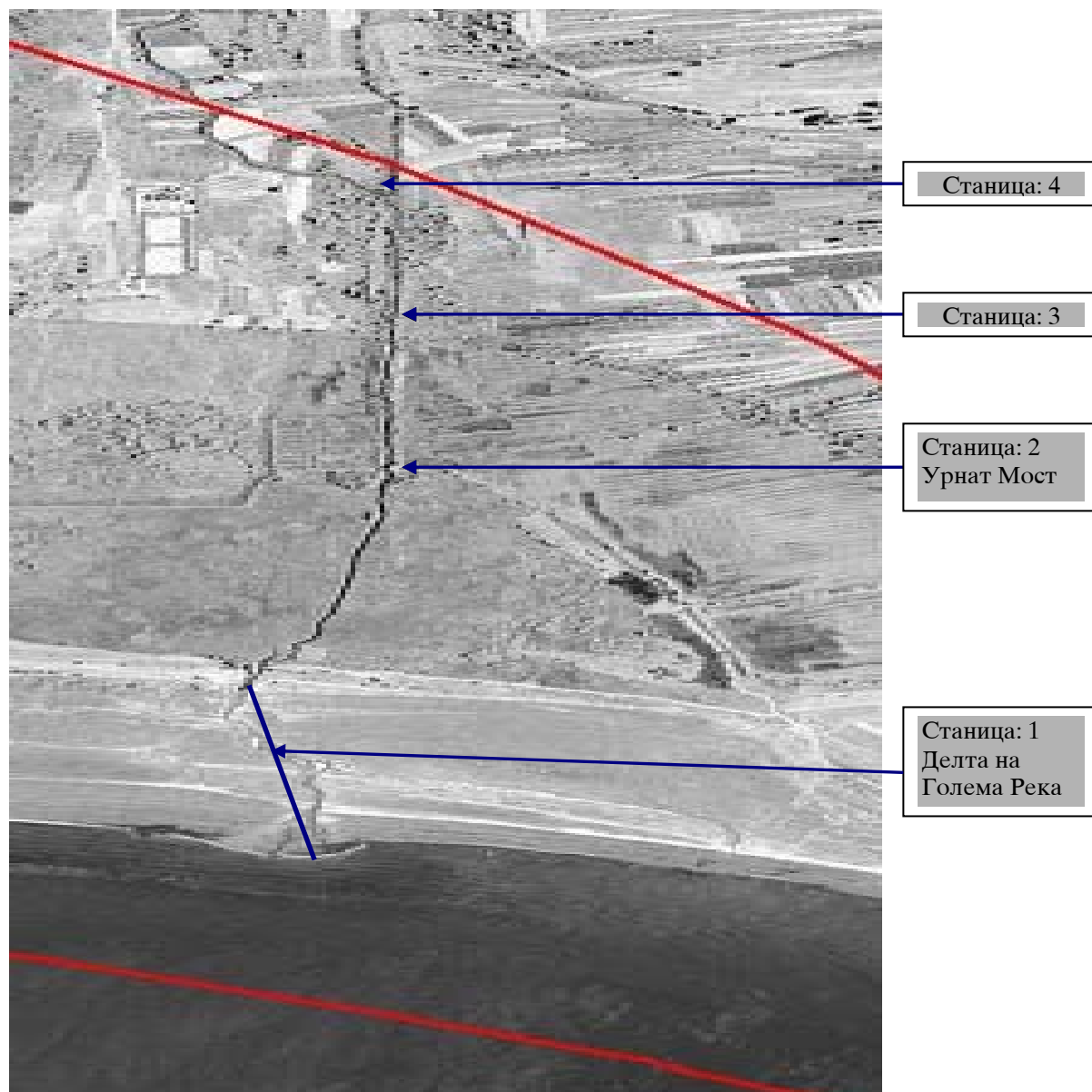
Со помош на локален рибар, на 3 јуни 2008 година, беа поставени различни типови на мрежи во крајбрежната езерска зона, во рамките на заштитеното подрачје Езерани, и истите беа собрани на 7 јуни 2008 година. Рибарските мрежи (со различна големина на окца, 10-20 мм и 32-60 мм), претходно беа користени на грчката страна на Преспанското Езеро [непублицирани податоци: Друштво за заштита на Преспа (SPP) и А.Ј. Crivelli]. Овие податоци ќе бидат многу корисни за компарација со резултатите од 2008 година, од оваа студија.

Со помош на електричен агрегат, беа земени проби од четири локации на Голема Река во рамките на Езерани. Рибниот улов од секоја локација беше колекциониран со цел да се утврди нивната релативна густина (абундантност). Кај сите риби беше мерена должината на телото и тежината. Од крапот, беа земани крлушки за одредување на староста на видот. Таксономијата за рибите е според Kottelat & Freyhof (2007).

Табела 36- Тип на рибарски мрежи користени при кампањата за колекционирање на проби.

Карактеристики на рибарските мрежи користени на различни пробни станици				
Станица	Тип на мрежа	Број и должина	Величина на окца	Длабочина
1	Мрежа за ситни риби	Една од 50 метри	10-28 mm	0.8-1.5 m
	Мрежа за средни риби	Една од 50 метри	32-60 mm	0.85-1.58 m
	Мрежа за крупни риби	Една од 60 метри	70-120 mm	1.55-2.05 m
2	Мрежа за крупни риби	Две од 60 метри	70-120 mm	1.65-1.95 m
3	Мрежа за ситни риби	Три	6 mm	0.53-0.53 m
	Мрежа за ситни риби	Една	3 mm	0.40-0.43 m
4	Мрежа за ситни риби	Две	6 mm	0.43-0.48 m
	Мрежа за ситни риби	Две	8 mm	0.38-0.47 m

**Фигура 29** - Локација на пробните станици во Преспанското Езеро, во границите на Заштитеното Подрачје Езерани.



Фигура 30 - Локација на пробните станици во Голема Река, во рамките на заштитеното Подрачје Езерани.

Резултати

Crivelli et al. (1997) наведуваат присуство на вкупно 23 видови на риби за Мала и Голема Преспа. Некои од порано наведените интродуцирани видови не се веќе присутни во Езерото.

Табела 37 - Таксономска листа на видови на риби регистрирани во Преспанското Езеро.

Слатководни риби регистрирани во Преспанското Езеро			
Таксономска група / Вид		Англиско народно име	Македонско народно име
Superclass Pisces (Fishes); (Ribi)			
Family Anguillidae (Eels); (Jaguli)			
1.	<i>Anguilla anguilla</i>	European Eel	Jagula
Family Cyprinidae (Carps, Minnows); (Krapovidni Ribi)			
2.	<i>Parabramis pekinensis</i> *	Amur Carp	Amurski Krap
3.	<i>Rhodeus amarus</i> *	Bitterling	Platiche; Plaskun; Ploska
4.	<i>Pseudorasbora parva</i> *	Pseudorasbora	Chebachok (Pseudorasbora)
5.	<i>Barbus prespensis</i>	Prespa Barbel	Prespanska Mrena
6.	<i>Carassius gibelio</i> *	Prussian Carp	Zlaten Karas
7.	<i>Cyprinus carpio</i> *	Carp	Krap; Sharan
8.	<i>Alburnoides prespensis</i>	Prespa Spirlin	Prespanska Gomnushka
9.	<i>Alburnus belvica</i>	Prespa Bleak	Prespanska Plashica; Belvica; Nivichka
10.	<i>Chondrostoma prespense</i>	Prespa Nase	Prespanski Skobust
11.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> *	Silver Carp	Bel ili Srebren Tolstolobik
12.	<i>Pelagus prespensis</i>	Prespa Minnow	Prespansko Grunche
13.	<i>Rutilus prespensis</i>	Prespa Roach	Prespanski Grunec
14.	<i>Squalius prespensis</i>	Prespa Chub	Prespanski Klen
15.	<i>Ctenopharyngodon idella</i> *	Grass Carp; Black Carp	Amur
16.	<i>Tinca tinca</i> *	Tench	Linish
Family Cobitidae (Spined Loaches); (Shtipalki)			
17.	<i>Cobitis meridionalis</i>	Prespa Spined Loach	Prespanska Shtipalka
Family Siluridae (Catfishes); (Somovi)			
18.	<i>Silurus glanis</i> *	European Catfish	Som
Family Salmonidae (Salmons); (Pastrmki and Lososi)			
19.	<i>Oncorhynchus mykiss</i> *	Rainbow Trout	Kaliforniska Pastrmka
20.	<i>Salmo letnica</i> *	Peshtani Trout	Peshtanska Pastrmka
21.	<i>Salmo peristericus</i>	Prespa Trout	Prespanska Potochna Pastrmka
Family Poeciliidae (Livebearers); (Zhivorodni Ribi)			
22.	<i>Gambusia holbrooki</i> *	Eastern Mosquitofish	Gambuzija
Family Centrarchidae (Sunfishes); (Soncharki)			
23.	<i>Lepomis gibbosus</i> *	Pumpkinseed	Soncharka

* Интродуциран Вид

Во рамките на јунската кампања (2008 година), за колекционирање на проби од риби во Заштитеното Подрачје Езерани, беше утврдено присуство на 11 видови на риби. Заради различното однесување и величина на рибите, различни видови на риби не можат да бидат уловени со еден тип на рибарска мрежа.

Од тие причини, неопходно е да се користат различни техники на лов, со употреба на мрежи со широк спектар на величината на отворите (окцата).

Дури и вака превземени мерки не даваат целосни резултати, доколку не се превземат сеопфатни колекционирања, што значи дека пробите треба да се колекционираат во различно време и повеќе од еднаш. На пример, во рамките на

програмата за мониторинг на рибите во грчкиот дел на Преспанското Езеро, колекционирањето на пробите се вршеше еднаш месечно, во периодот од Април до Јуни, заради добивање на пореална слика за релативната бројност (абундантност) на популациите кај различните видови на риби.

Табела 38- Колекционирани видови на риби со користење на различни техники за риболов.

Видови на риби колекционирани во водите на Заштитеното Подрачје Езерани, со различни техники на лов (+ : присутен; - : отсутен)					
Вид на риба	Мрежа со отвор на окцата од (10-120 мм)	Мрежа со отвор на окцата од (8 мм)	Мрежа со отвор на окцата од (6 мм)	Мрежа со отвор на окцата од (3 мм)	Електро-фишинг во Голема Река
<i>Alburnoides prespensis</i>	+	-	-	-	-
<i>Alburnus belvica</i>	+	+	+	+	+
<i>Barbus prespensis</i>	-	-	-	-	+
<i>Chondrostoma prespense</i>	-	-	-	-	+
<i>Cobitis meridionalis</i>	+	-	-	+	+
<i>Cyprinus carpio</i>	+	-	-	-	-
<i>Lepomis gibbosus</i>	-	+	-	-	-
<i>Pelagus prespensis</i>	-	+	-	+	+
<i>Pseudorasbora parva</i>	-	+	+	+	+
<i>Rhodeus amarus</i>	-	-	-	-	+
<i>Rutilus prespensis</i>	+	+	+	+	+

Диверзитет на риби во Преспанското Езеро (во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани)

Резултатите добиени со кампањата за колекционирање на риби спроведена во текот на месец јуни, 2008 година во водите на Преспанското езеро кои се вклучени во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани, можат да се земат како апроксимативни. Ова може да се види од Табелата 39, каде што се презентирани компаративни анализи за диверзитетот на видови на риби за период од четири години, користејќи мрежи со различна величина на окцата (10-60 mm), за едно-месечни проби, споредени со три-месечни проби (број на видови во заграда).

Диверзитетот на видови на риби беше секогаш поголем кога колекционирањата се одвиваа во текот на три месеци во однос на колекционирањата во текот на само еден месец. За одредени видови на риби, чии популации не се абундантни како што се Златен Карас (*Carrasius gibelio*), Преспанска мрена (*Barbus prespensis*), Преспански Скобуст (*Chondrostoma prespense*), беше забележано дека тие не се уловени секоја година, иако се присутни на пробните станици. За да се надмине овој проблем, потребно е воспоставување на повеќе пробни станици. За жал, ова многу ретко се практикува, затоа што далеку ги надминува расположивите (човечки и финансиски) капацитети за мониторинг на рибите.

Од податоците изнесени во табелата подолу (39), може да се заклучи дека диверзитетот на рибите во приобалниот појас на Преспанското Езеро, кој е вклучен во границите на територијата на Заштитеното Подрачје Езерани е во рамките на диверзитетот на видови на риби утврден и на други локалитети од Преспанското Езеро.

Табела 39 - Колекционирани видови на риби со помош на мрежи со различна величина на отворите на окцата.

Диверзитет на риби утврден со колекционирање на проби, при што се користени мрежи со различна величина на отворите на окцата (10-60 mm) за едномесечни проби спореден со три-месечни проби (Април,-Мај-Јуни, во заграда со црвено)						
Вид на риба	1996*	1997*	1998*	1999-2006*	2007*	2008**
<i>Alburnoides prespensis</i>	+	+	+	No sampling	+	+
<i>Alburnus belvica</i>	+	+	+	No sampling	+	+
<i>Barbus prespensis</i>	+	+	+	No sampling	-	-
<i>Carassius gibelio</i>	-	-	-	No sampling	-	-
<i>Chondrostoma prespense</i>	+	-	-	No sampling	-	-
<i>Cobitis meridionalis</i>	-	-	+	No sampling	+	+
<i>Cyprinus carpio</i>	+	-	-	No sampling	+	+
<i>Lepomis gibbosus</i>	+	-	+	No sampling	+	-
<i>Pelagus prespensis</i>	-	-	-	No sampling	+	-
<i>Pseudorasbora parva</i>	+	-	+	No sampling	-	-
<i>Rhodeus amarus</i>	-	-	+	No sampling	-	-
<i>Rutilus prespensis</i>	+	+	+	No sampling	+	+
Вкупно	8 (11)	4 (8)	8 (10)		7 (10)	5

* Колекционирани Проби во Грчкиот дел на Преспанското Езеро во последните денови од месец Мај (28-31) (Необјавени податоци: SPP и A.J. Crivelli).

** Колекционирани Проби во Македонскиот дел на Преспанското Езеро (Езерани), почеток на Јуни, 2008.

Од 1996 година, Друштвото за Заштита на Преспа (SPP- Society for Protection of Prespa) има воведено програма за мониторинг на рибите, со цел да се прати трендот на популациите кај различните видови на рибите во Преспанското Езеро.

Колекционирањето на проби се изведува кон крајот на месецот во приобалниот појас на Езерото и трае непрекинато во текот на два последователни дена. При тоа се користени две мрежи со вкупна должина од по 50 метри, со различна величина на отворите на окцата (10, 14, 18, 23, 28, 32, 38, 45, 52, и 60 mm), при што за секоја пооделна величина на отворот на окцата, должината на мрежата изнесува 10 метри.

Резултатите се изразени преку CPUE коефициент, односно улов по единица на проба, изразено во биомаса или во број на единки на риби (CPUE: Catch per Unit of Effort). Податоците изнесените двете табели подолу (40,41) се добиени врз основа на погоре изнесената методологија. Во табелите се изнесени резултатите а видовите со најабундантни популации.

За да може да се направи компаративна анализа на резултатите од анализите на правени во Грчкиот дел од Преспанското Езеро со тие од Езерани, за Грција се користени податоците добиени од колекционираниите проби кон крајот на месец Мај.

Табела 40 - Биомаса на колекционирани видови на риби за еден час по квадратен метар на мрежа.

Log (CPUE+1) во Биомаса (Грамови на риба уловени за период од еден час на m² мрежа)					
Вид на риба	ЕЗЕРАНИ 2008	ГРЦИЈА* 2007	ГРЦИЈА * 1998	ГРЦИЈА * 1997	ГРЦИЈА * 1996
<i>Alburnus belvica</i>	1.881	1.325	1.557	0.966	1.596
<i>Rutilus prespensis</i>	1.109	1.876	1.565	1.238	0.990
<i>Alburnoides prespensis</i>	0.121	0.363	1.039	0.144	1.218
<i>Cyprinus carpio</i>	0.910	0.447	0	0	0.682

* Колекционирани проби во Преспанското Езеро помеѓу делтата на Стара Река кај селото Герман (Agios Germanos delta) и Грчко-Македонската граница, податоци од пробите колекционирани кон крајот на месец Мај (SPP и A.J. Crivelli, необјавени податоци).

Табела 41 - Број на колекционирани единки на риби за еден час по квадратен метар на мрежа.

Log (CPUE+1) Број на единки на риби уловени за период од еден час на m² мрежа					
Вид на риба	ЕЗЕРАНИ 2008	ГРЦИЈА* 2007	ГРЦИЈА * 1998	ГРЦИЈА * 1997	ГРЦИЈА * 1996
<i>Alburnus belvica</i>	0.602	0.273	0.638	0.151	0.430
<i>Rutilus prespensis</i>	0.131	0.522	0.327	0.140	0.127
<i>Alburnoides prespensis</i>	0.019	0.074	0.401	0.020	0.536
<i>Cyprinus carpio</i>	0.014	0.005	0	0	0.009

* Колекционирани Проби во Преспанското Езеро помеѓу делтата на Стара Река кај селото Герман (Agios Germanos delta) и Грчко-Македонската граница, податоци од пробите колекционирани кон крајот на месец Мај (SPP и A.J. Crivelli, необјавени податоци).

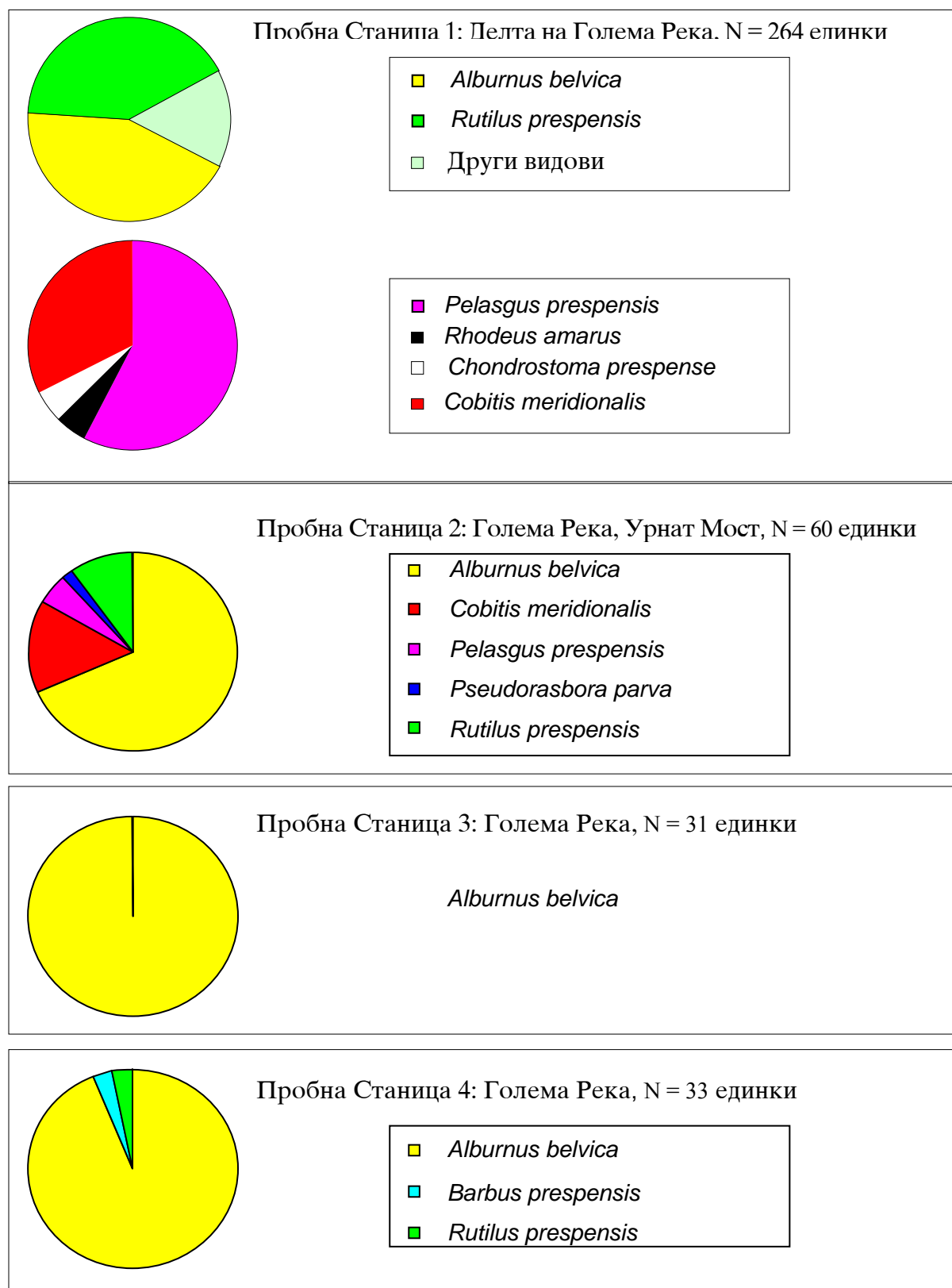
Врз основа на податоците изнесени во двете горни табели (40,41), можат да се изведат повеќе заклучоци. Како прво, утврдена е голема варијабилност на CPUE коефициентот од година во година, при реализација на програмата за мониторинг на Грчката страна од Преспанското Езеро, иако пробите беа земани во текот на ист месец секоја година. Оваа варијабилност се намалува ако се пресмета средната вредност на CPUE коефициентот за три месеци (Април-Јуни).

Како второ, резултатите добиени од анализата на рибите уловени во водите на Преспанското Езеро кои припаѓаат во територијата на Заштитеното Подрачје Езерани во текот на месец Јуни, 2008 година не се разликуваат многу во споредба со тие од Грчката страна на Езерото. Тоа укажува на фактот дека во сегашна состојба, Заштитеното Подрачје Езерани не е веќе изразито значајно подрачје за продукција на риби.

Диверзитет на риби во Голема Река (во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани)

Колекционирањето на проби во делтата на Голема Река и делот од реката кој тече низ Заштитеното подрачје се одвиваше со помош на електрофишинг методата, како најпогодна за ваков акватичен хабитатен тип. Вкупно беа земени проби од четири пробни станици, сите во рамките на територијата на Заштитеното Подрачје Езерани. Колекционирањето на риби на пробната станица Делта на Голема Река ја опфати самата делта на реката, како и еден подолг потег узводно. Четвртата, најгорна узводна пробна станица беше лоцирана на самата северна граница на Заштитеното Подрачје. Помеѓу нив, анализи на рибите беа направени на уште две пробни станици и тоа кај урнатиот мост помеѓу поранешните рибници (втора пробна станица) и трета пробна станица (северно од втората). Резултатите од анализата се изразени во вид на релативна абундантност (број на уловени единки) за секој

вид на риба на одредена пробна станица, како и во проценти за секој вид, при што вкупниот број на единки од сите видови на риби на една пробна станица е изразен како 100%.



Фигура 31 - Релативна абундантност (%) на видовите на риби присутни во Голема Река, во рамките на Заштитеното Подрачје Езерани.

Забелешки:

Диверзитетот на риби во Голема Река е висок на потегот од делтата на реката до пробната станица Урнат Мост, додека узводно значително се намалува. Во почетокот на месец Јуни, 2008 година кога беа колекционирани пробите, водостојот на реката веќе беше изразито низок и делтата беше делумно затворена, оставајќи само еден мал проток на вода, односно поврзаност со Езерото.

Според кажувањата на локалното население, водостојот на Голема Река е висок само во периодот Април-Мај, кога се топи снегот. Во одредени периоди од годината, во одредени години, водата во Голема Река на потегот низ Заштитеното Подрачје може целосно да пресуши.

Табела 42 - Абундантност (бројност) на популациите кај поделни видови на риби во три перманентни реки кои се вливаат во Преспанското Езеро.

Релативна абундантност на рбите во три перманентни реки што се вливаат во Преспанското Езеро (во %)			
Вид на Риба	Голема Река (N = 264 единици)	Брајчинска Река (N = 78 единици)	Стара Река-Грција (N = 45 единици)
<i>Alburnus belvica</i>	43.5	96.2	80.0
<i>Barbus prespensis</i>	0	3.8	4.4
<i>Chondrostoma prespense</i>	0.8	0	0
<i>Cobitis meridionalis</i>	4.9	0	0
<i>Pelagius prespensis</i>	8.7	0	0
<i>Rhodeus amarus</i>	0.8	0	0
<i>Rutilus prespensis</i>	41.3	0	6.7
<i>Squalius prespensis</i>	0	0	6.7

Со компаративна анализа на податоците добиени од три од вкупно четири перманентни реки кои се вливаат во Преспанското Езеро (во Кранска Река не беа поставени пробни станици), беа утврдени значајни разлики во диверзитетот и композицијата на видовите на риби, што може да се објасни со два основни фактори: (1) температура на водата и (2) интензитет на водотекот. На пример, спротивно на Голема Река, за време на колекционирањето на проби во Брајчинска Река и Стара Река кај селото Герман во Грција (Agios Germanos River), водотекот беше силен, додека температурата на водата сеуште ниска, под влијание на топењето на снегот од планината Пелистер.

Сите перманентни (постојани) реки кои се вливаат во Преспанското Езеро се клучни хабитатни типови за полагање на икра на следните видови на риби: Преспански Скобуст - *Chondrostoma prespense* (Crivelli et al. 1997), Преспанска Мрена - *Barbus prespensis* (Crivelli et al. 1996), Преспанска Плашица/Нивичка - *Alburnus belvica* (Crivelli et al., необјавени податоци) и најверојатно за Преспанскиот Клен - *Squalius prespensis*.

Иако е познато дека сите овие риби мрестат и во приобалната зона на Преспанското Езеро, сеуште не се знае колкав е степенот на искористување на овие четири реки што се вливаат во Преспанското езеро, како природни мрестилишта за погоре посочените видови на риби.

3.4.1.3.3 Анализа на водоземците и влечугите (Amphibia & Reptilia)

Вовед

Сегашниот состав на диверзитетот на херпетофауната во природниот резерват Езерани, е резултат на географската позиција на подрачјето, 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 дадено подрачје. Водоземците и влечугите се посебно ранливи групи; повеќето од нив се ограничени на мали територии или дистрибутивни ареали, во чии рамки тие имаат мала способност 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 умерена клима, каде овие животни поминуваат до 6 месеци или повеќе во хибернација/естивација. Оттаму е многу значајно да се идентификуваат нивните клучни хабитати 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 резултат 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 хабитати, се користи во многу мала мера.

Преспанското Езеро е едно од највисоките големи езера на Балканскиот Полуостров. Тоа потекнува од епохата Долен Плиоцен, кога Преспанската котлина се спуштила покрај источните и западни набори, и се исполнила со вода. Тоа се наоѓа на надморска височина од 853 m, со максимална должина од 29 km, широчина од 17 km и најголема длабочина од 54 m. Како резултат на тектонските движења и хетерогениот геолошки состав, бреговиот релјеф на Преспанското Езеро е посебно разнообразен. За разлика од западниот и северозападниот брег на езерото кој се одликува со клифови, на источниот брег се присутни депресии исполнети со вода и песочни дини.

Водоземците и влечугите во Строгиот природен резерват Езерани беа недоволно проучени. Фрагментарни проучувања се реализирани од страна на Karaman (1922, 1928, 1939), Bolkay (1924), Radovanovic (1941, 1951, 1964), Dimovski (1964, 1966, 1981), Brelj & Dzukic (1974), Dzukic (1968, 1972), Dzukic et al., (1998) и Sidorovska et al., (2001, 2003, 2006).

Главната цел на херпетофаунистичката анализа и теренските истражувања во рамките на овој проект, беше да се добие целосен увид за батрахо- и херпетофауната на строгиот природен резерват Езерани, нејзиниот квалитативен состав и времена дистрибуција, како и фреквентност и абундантност на видовите од овие две класи.

Посебно внимание беше посветено на утврдувањето на можната поврзаност на одредени видови со посебни еколошки целини. Во овој извештај се вклучени видови чие присуство е документирано со колекционирани единки, или во

поретки случаи со видови чие присуство е докажано од реномирани и компетентни автори.

Врз основа на литературните податоци, како и непубликуваните податоци на авторот на овој извештај, во рамките на Строгиот природен резерват Езерани, констатирано е присуство на вкупно 23 видови (9 водоземци и 14 влечуги), што претставува речиси 50% од Македонската херпетофауна.

Методологија

Постоечката таксономија за 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 релевантната комисија на Генералното Собрание на Меѓународната Унија за Биолошки науки, туку што таквите “ревизии” веднаш се поставуваат 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 со научните имиња на овие видови кои со децении беа прифатени како легитимни.

Таксономската класификација на видовите, презентирани во овој извештај ги следи најновите публикации од таксономијата на водоземците и влечугите, т.е. за водоземците (Frost et al., 2006), влечугите (Fritz & Havash, 2006; Lapparent de Broin et al., 2006; Arribas, 1999; Bohme & Kuhler, 2005; Utiger et al., 2002; Nagy et al., 2004; Carranza et al., 2006; Ursenbacher et al., 2006; Tomovic, 2006).

Листата на видови кои се присутни во Строгиот Природен Резерват Езерани, е подготвена врз основа на публикувани податоци, непубликувани податоци на авторот, како и податоци кои се колекционирани за време на теренските истражувања од страна на консултантот за херпетологија, за потребите на овој проект.

Анализа на водоземци (Amphibia)

Врз основа на литературните податоци, како и теренските истражувања и необјавените податоци на авторот на овој извештај, во рамките на природниот резерват констатирано е присуство на 23 видови од херпетофауната (9 водоземци и 14 влечуги) што претставува речиси 50% од вкупниот број на водоземци и влечуги на национално ниво, кои се претставени со 47 видови.

Со цел да се добие целосен преглед на батрахо- и херпетофауната во Строгиот природен резерват Езерани, беа посетени и истражени многу локалитети, вклучително и темпоралните локви.

Во рамките на истражуваното подрачје, утврдено е присуство на 9 видови од водоземците, што претставува 60% од вкупниот број на водоземци на национално ниво, претставени со 15 видови.

Табела 43 - Таксономски преглед на водоземците во Заштитеното Подрачје Езерани.

Таксономски преглед на водоземците во Заштитеното Подрачје Езерани.			
Таксономска група/вид	Англиско народно име	Македонско народно име	
Class Amphibia (Amphibians); (Vodozemci)			
Order Caudata (Tailed Amphibians); (Opashesti Vodozemci)			
Family Salamandridae (Typical Salamanders and Newts); (Vistinski Dozhdovnici i Mrmorci)			
1.	<i>Triturus macedonicus</i>	Macedonian Crested Newt	Makedonski mrmorec
2.	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Common Newt	Obichen mrmorec
Order Anura (Tailless Amphibians: Frogs and Toads); (Bezopashesti Vodozemci: Zhabi)			
Family Bombinatoridae (Fire-bellied Toads); (Ogneni Zhabi)			
3.	<i>Bombina scabra</i>	Yellow-bellied Toad	Zholt mukach
Family Bufonidae (Typical Toads); (Krastavi Zhabi)			
4.	<i>Bufo bufo</i>	Common Toad	Golema krastava zhaba
5.	<i>Pseudepidalea viridis</i>	Green Toad	Zelena krastava zhaba
Family Hylidae (Tree Frogs); (Lisni Zhabi, Drvjarki)			
6.	<i>Hyla arborea</i>	Common Tree Frog	Gatalinka
Family Ranidae (Typical Frogs); (Vodni Zhabi)			
7.	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Marsh Frog	Ezerska zhaba
8.	<i>Rana dalmatina</i>	Agile Frog	Gorska zhaba
Family Pelobatidae (Spadefoots); (Lukovi Zhabi)			
9.	<i>Pelobates syriacus</i>	Eastern Spadefoot	Sirijska lukova zhaba

Ред Caudata (Опашести водоземци)

***Triturus macedonicus* (*Triturus carnifex macedonicus*) – Македонски мрmoreц.** Видот е Југозападен Балкански ендемит, опишан од Караман (1922) врз база на материјал колекциониран долж брегот на Охридското Езеро. Тесно е поврзан со сите типови на акватични биотопи за време на сезоната за парење. После тоа, ја напушта водната средина, но никогаш не се одалечува премногу далеку од неа (Arnold, 2002). Во рамките на истражуваното подрачје, македонскиот мрmoreц беше регистриран во локвите во близина на селото Долно Перово, во старите рибници и темпоралните локви, како и во плитката вода и мил покрај брегот на Преспанското Езеро.

***Lissotriton* (*Triturus*) *vulgaris* (*Lissotriton vulgaris graecus*) – Балкански мал мрmoreц.** Видот е широко распространет низ поголемиот дел на Европа, додека подвидот “*graecus*” е ограничен на јужниот дел од Балканскиот Полуостров. Овој мрmoreц е релативно чест вид, првенствено во темпоралните локви во низините. Во споредба со македонскиот мрmoreц, тој не е толку силно поврзан со акватичните биотопи, со исклучок на сезоната за парење и хибернација. Балканскиот мал мрmoreц се пари во мирни, најчесто плитки води (од март до мај), преферирајќи секогаш мали зарастени бари, 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 презимуваат во водните биотопи. Во рамките на истражуваното подрачје, видот е регистриран во мочуришните делови покрај Преспанското Езеро, како и во темпоралните локви.

Ред Anura (Безопашести водоземци)

***Bombina scabra (Bombina variegata scabra)* - Жолт мукач.** Дистрибуцијата на подвидот “*scabra*” е ограничена ексклузивно на Балканот. За оваа жаба е карактеристично што е акватичен и друштвен водоземец, кој се среќава во сончеви, плитки 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 стангнатни 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. Во природниот резерват, оваа жаба се среќава покрај езерото, како и во темпоралните локви и бари.

***Pelobates syriacus (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 500m 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. Во рамките на истражуваното подрачје, оваа жаба е регистрирана од страна на авторот во околината на селата Ново Перово, Асамати, како и во близина на брегот на Преспанското Езеро. За време на нашите теренски истражувања, полноглавци од луковата жаба беа колекционирани од рибарски мрежи поставени во Преспанското Езеро. Тоа е резултат на екстремно редуцираниот број на адекватни мрестилишта во рамките на природниот резерват Езерани.

***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 жабчиња се многу мали (од 7-12 mm), и во првите месеци се исклучиво активни преку ден. Во текот на нашите теренски истражувања во природниот резерват Езерани, големата

крастава жаба беше регистрирана на неколку локации во близина на езерскиот брег.

***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. Овој вид хибернира (презимува) надвор од водната средина (на земја). Таа е главно низински вид, со просечна вертикална дистрибуција до 1000 м (Arnold, 2002). Максималната висина во Европа е регистрирана на 2.400 м на планината Кораб (Nollert & Nollert 1992). За време на нашите теренски истражувања во рамките на природниот резерват Езерани, овој вид го констатиравме на поголем број локации.

***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. Во рамките на природниот резерват, таа е најчеста во блатата покрај езерото.

***Rana dalmatina* – Горска жаба.** Видот е широко распространет во Европа, со исклучок на северните 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 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 стагнантни води. Горската жаба хибернира во вода, многу ретко на земја. Во природниот резерват таа е релативно фреквентна покрај езерскиот брег, но главно во тревести станишта.

***Pelophylax (Rana) ridibunda* – 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. Во природниот резерват Езерани, езерската жаба е многу абундантна во блатната зона покрај езерото и полу-темпоралните локви.

Анализа на влечуги (Reptilia)

Во рамките на истражуваното подрачје (ЗП Езерани), регистрирано е присуство на 14 видови влечуги, што претставува речиси 44% од вкупниот број на влечуги на национално ниво кои се претставени со 32 видови.

Табела 44 - Таксономски преглед на влечугите регистрирани во Заштитеното Подрачје Езерани.

Таксономски преглед на влечугите во Заштитеното Подрачје Езерани			
Таксономска група/вид	Англиско народно име	Македонско народно име	
Class Reptilia (Reptiles); (Vlechugi)			
Order Testudines (Tortoises and Terrapins); (Zhelki)			
Family Testudinidae (Tortoises); (Suvozemni Zhelki)			
1.	<i>Eurotestudo hermanni</i>	Hermann's Tortoise	Ridska Zhelka
Family Emydidae (Terrapins); (Blatni Zhelki)			
2.	<i>Emys orbicularis</i>	European Pond Terrapin	Blatna Zhelka
Order Squamata (Scaled Reptiles); (Lushpesti Vlechugi)			
Suborder Sauria (Lizards); (Gushterici)			
Family Anguillidae (Slow Worms and Glass Lizards); (Slepoci i Zmijogushteri)			
3.	<i>Anguis fragilis</i>	Slow Worm	Slepok
Family Lacertidae (Lacertid Lizards); (Vistinski Gushteri)			
4.	<i>Lacerta viridis</i>	Green Lizard	Zelen Gushter
5.	<i>Lacerta trilineata</i>	Balkan Green Lizard	Golem Zelen Gushter
6.	<i>Podarcis muralis</i>	Common Wall Lizard	Skalest Gushter
7.	<i>Podarcis taurica</i>	Balkan Wall Lizard	Polski Gushter
8.	<i>Podarcis erhardii</i>	Erhard's Wall Lizard	Makedonski Gushter
Suborder Serpentes (Snakes); (Zmii)			
Family Colubridae (Typical Snakes); (Smokovi)			
9.	<i>Dolichophis caspius</i>	Large Whip Snake	Zholt smok
10.	<i>Zamenis longissimus</i>	Aesculapian Snake	Eskulapov Smok
11.	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Four-lined Snake	Zhdrepka
12.	<i>Natrix natrix</i>	Grass Snake	Beloushka
13.	<i>Natrix tessellata</i>	Dice Snake	Ribarka
Family Viperidae (Vipers); (Zmii Otrovnici)			
14.	<i>Vipera ammodytes</i>	Nose-horned Viper	Poskok

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 сочни 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. Во рамките на нашите