




РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

СТУДИЈА
ЗА ГЕОДИВЕРЗИТЕТОТ И ГЕОНАСЛЕДСТВОТО НА РЕПУБЛИКА
МАКЕДОНИЈА И ДРУГИТЕ КОМПОНЕНТИ НА ПРИРОДАТА
(БИОЛОШКА И ПРЕДЕЛСКА РАЗНОВИДНОСТ)

Скопје, 2016 година



 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development
and Cooperation SDC



HELVETAS
Swiss Intercooperation



Студијата за геодиверзитетот и геонаследството на Република Македонија и другите компоненти на природата (биолошка и пределска разновидност) е подготвена во рамките на Програмата за зачувување на природата во Македонија, проект на Швајцарската агенција за развој и соработка (SDC), кој е координиран од Helvetas Swiss Intercooperation и од Фармахем.



ГЕОМАП ДОО

Трговско друштво за издавачка дејност,
картографија, градежништво и услуги
бул. "Видос Смилевски-Бато" бр.43/18, 1000, Скопје, тел: +3892431813

РАКОВОДИТЕЛ НА ПРОЕКТОТ

Милорад Јовановски, Градежен факултет, Скопје

ЧЛЕНОВИ НА РАБОТНИОТ ТИМ

Автори:

Благоја Маркоски, Институт за географија, ПМФ, Скопје
Милорад Јовановски, Градежен факултет, Скопје
Ивица Милевски, Институт за географија, ПМФ, Скопје
Владо Матовски, Институт за биологија, ПМФ, Скопје
Љупчо Меловски, Институт за биологија, ПМФ, Скопје
Цветанка Поповска, Градежен факултет, Скопје
Славчо Христовски, Институт за биологија, ПМФ, Скопје

Соработници:

Митко Костадиноски, Институт за биологија, ПМФ, Скопје
Свемир Горин, Институт за географија, ПМФ, Скопје
Игор Пешевски, Градежен факултет, Скопје
Марјан Темовски, Институт за нуклеарни истражувања, УАН, Дебрецен
Даниела Јовановска, Институт за биологија, ПМФ, Скопје
Наташа Неделковска, Градежен факултет, Скопје
Драган Ивановски, Градежен факултет, Скопје
Денис Јанкуловски, Градежен факултет, Скопје
Владимир Златаноски, Институт за географија, ПМФ, Скопје
Томе Јовановски, ГИСДАТА – Скопје

Иразуваме голема благодарност до Секторот за природа при Министерството за животна средина и просторно планирање за поддршката и соработката при изработката на Националната стратегија за заштита на природата.

Главен уредник

д-р Благоја Маркоски

Технички уредник

д-р Благоја Маркоски
Сузана Јовановска

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

502.3/.7(497.7)(049.3)

551.4(497.7)(049.3)

502.1(497.7)(049.3)

СТУДИЈА за геодиверзитетот и геонаследството на Република Македонија и другите компоненти на природата : (биолошка и пределска разновидност) / [Милорад Јовановски, раководител на проектот ; автори Благоја Маркоски ... [и др.] ; соработници Митко Костадиноски ... [и др.] ; уредник Благоја Маркоски]. - Скопје : Министерство за животна средина и просторно планирање, 2016. - 503 стр. : илустр. ; 30 см

Фусноти кон текстот. - Автори: Благоја Маркоски, Милорад Јовановски, Ивица Милевски, Владо Матевски, Љупчо Меловски, Цветанка Поповска, Славчо Христовски. - Библиографија: стр. [482-503]. - Регистар

ISBN 978-9989-110-90-0

а) Геодиверзитет - Македонија - Студии б) Геоморфолошки карактеристики - Македонија - Студии в) Животна средина - Заштита - Македонија - Студии
COBISS.MK-ID 101935114

Умножување на оваа публикација или нејзини делови во кој било облик и нивна дистрибуција не е дозволено без претходна писмена согласност од авторите, од Геомап, ДОО од Скопје или од Министерство за животна средина и просторно планирање.

КРАТЕНКИ:

АД	Акционерско друштво
ГИС	Географски информациски системи
GEF	Глобален фонд за животна средина
ДЗС	Државен завод за статистика
ЕУ	Европска Унија
EUNIS	Европски информациски систем на природата
ЕЕА	Европска агенција за животна средина
ИАМ	Меѓународна асоцијација за минералологија
ИЗИИС	Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија
IUCN	Меѓународна унија за заштита на природата
МАНУ	Македонска академија на науки и уметности
MCS	Меркалиева скала
МЗШВ	Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство
МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање
МЕ	Министерство за економија
МФ	Министерство за финансии
МТВ	Македонска телевизија
МЕПСО	Македонски електропреносен систем оператор
МАК-НЕН	Македонска национална еколошка мрежа
НВО	Невладини организации
НП	Национален парк
ОВЖС	Оцена на влијанијата врз животната средина
ПЗО	Посебно заштитените области
ППЗ	Посебни подрачја на зачувување
ПД	Подрачје на дивина
ПП	Парк на природата
ПНП	Повеќенаменско подрачје
РМ	Република Македонија
СПР	Строг природен резерват
СП	Споменик на природата
ЗПр	Заштитен предел
SDC	Швацарската агенција за развој и соработка
УНЕП	Програма на Обединетите нации за животната средина
УНДП	Програма на Обединетите нации за развој
HWRP	Програма за хидрологија и водни ресурси
WMO	Светска метеоролошка организација
WB	Светска банка
WWF	Светски фонд за дива природа
WDPA	Светска база на податоци за заштитени подрачја

СОДРЖИНА

СОДРЖИНА	6
1. ВОВЕД	15
2. ОСНОВНИ ГЕОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	17
2.1 ГЕОГРАФСКА ПОЛОЖБА, ГРАНИЦИ И ГОЛЕМИНА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	17
2.1.1 ГЕОГРАФСКА ПОЛОЖБА.....	17
2.1.2 ГРАНИЦИ	18
2.1.3 ГОЛЕМИНА	18
2.2 ФИЗИЧКО-ГЕОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА.....	19
2.2.1 ГЕОЛОШКА ГРАДБА И ТЕКТЕНИКА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА.....	19
2.2.1.1 Геолошка градба	19
2.2.1.2 Тектоника	19
2.2.2 РЕЛЈЕФНА СТРУКТУРА	19
2.2.2.1 ПЛАНИНИ	19
2.2.2.2 КОТЛИНИ	21
2.2.2.3 КЛИСУРИ	22
2.2.2.4 ПРЕВОИ	23
2.2.3 КЛИМА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	23
2.2.4 ХИДРОГРАФИЈА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА.....	25
2.2.4.1 ПОДЗЕМНИ ВОДИ И ИЗВОРИ.....	26
2.2.4.2 ПОВРШИНСКИ ВОДИ	26
2.2.4.2.1 Реки	26
2.2.4.2.2 Езера во Република Македонија.....	27
2.2.5 ПЕДОГЕОГРАФИЈА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	29
2.2.6 БИОГЕОГРАФСКИ ОДЛИКИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	31
2.3 НАСЕЛЕНИЕ И НАСЕЛБИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	33
2.3.1 Население.....	33
2.3.2 Населби.....	34
2.4 ЕКОНОМСКО-ГЕОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА.....	34
2.4.1 Примарни дејности.....	34
2.4.2 Секундарни дејности.....	35
2.4.3 Терциерни дејности.....	36
3. ГЕОДИВЕРЗИТЕТ И ГЕОЛОШКО НАСЛЕДСТВО ВО Р МАКЕДОНИЈА	37
3.1 ОСНОВНИ ПОИМИ	37
3.2 ПРИКАЗ НА ИСТОРИЈАТОТ НА ГЕОЛОШКИ ПРОУЧУВАЊА НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	39
3.2.1 Историски податоци за геолошки истражувања во Македонија	39
3.2.2 Историски податоци за користење на геолошкото наследство кај нас.....	46
3.3 ГЛАВНИ ГЕОТЕКТОНСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ.....	49
3.4 НЕОТЕКТОНСКА ЕТАПА НА РАЗВОЈ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА МАКЕДОНИЈА	55
3.5. ПОЈАВИ НА ВУЛКАНИЗАМ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	57
3.6 ПРИКАЗ НА НАЈЗНАЧАЈНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ НА ГЕОЛОШКО НАСЛЕДСТВО ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА.....	59
3.6.1. МИНЕРАЛИ.....	60
3.7 ФОСИЛИ КАКО ПРИРОДНИ РЕТКОСТИ ВО МАКЕДОНИЈА	63
3.8 МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ.....	64
3.9 ПРИКАЗ НА ДРУГИ ГЕОЛОШКИ ВРЕДНОСТИ	66
3.10 ИДЕНТИФИКУВАНИ ЗАКАНИ КОН ПРИРОДАТА ПОВРЗАНИ СО ГЕОЛОШКИТЕ ЕЛЕМЕНТИ	70
3.10.1 СВЛЕЧИШТА.....	70
3.10.2 ЗЕМЈОТРЕСИ.....	81
3.10.3. ЗАКАНИ ОД ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ.....	85
3.11. ПРЕДЛОГ ЛИСТА НА ЗНАЧАЈНИ ГЕОЛОШКИ ЛОКАЛИТЕТИ, ПОЈАВИ И ПОДРАЧЈА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	87

4. ГЕОМОРФОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	89
4.1 ВОВЕД.....	89
4.2 СТРУКТУРЕН РЕЛЈЕФ.....	91
4.2.1 ПЛАНИНИ.....	91
4.2.1.1 Кораб.....	94
4.2.1.2 Шар Планина.....	96
4.2.1.3 Баба Планина - Пелистер.....	97
4.2.1.4 Мокра Планина.....	98
4.2.1.5 Ниџе.....	99
4.2.1.6 Стогово.....	100
4.2.1.7 Галичица.....	101
4.2.1.8 Јабланица.....	102
4.2.1.9 Осоговски Планини.....	103
4.2.1.10 Кожуф.....	105
4.2.1.11 Бистра.....	106
4.2.1.12 Добра Вода.....	106
4.2.1.13 Беласица.....	107
4.2.1.14 Плакенска со Илинска и Бигла.....	108
4.2.1.15 Влаина.....	108
4.2.1.16 Сува Гора.....	109
4.2.1.17 Малешевски Планини.....	110
4.2.1.18 Бушева Планина.....	110
4.2.1.19 Баба Сач и Лубен.....	111
4.2.1.20 Плачковица.....	111
4.2.1.21 Бабуна.....	112
4.2.1.22 Огражден.....	113
4.2.1.23 Билино со Герман и Козјак.....	114
4.2.1.24 Селечка Планина со Дрен.....	115
4.2.1.25. Скопска Црна Гора.....	116
4.2.1.26 Голак со Обозна.....	117
4.2.1.27 Буковиќ.....	117
4.2.1.28 Древеник.....	118
4.2.1.29. Облаковска Планина.....	118
4.2.1.30 Бејаз Тепе.....	118
4.2.1.31 Жеден.....	119
4.2.1.32 Конечка со Градешка Планина и Плауш.....	119
4.2.1.33 Клепа.....	120
4.2.1.34 Водно.....	120
4.2.1.35 Смрдеш.....	121
4.2.1.36 Руен.....	121
4.2.1.37 Градиштанска Планина.....	122
4.2.1.38 Манговица.....	122
4.2.2 ГЕОМОРФОЛОШКО ВРЕДНУВАЊЕ НА ПЛАНИНИТЕ ВО Р МАКЕДОНИЈА.....	123
4.2.3 КОТЛИНИ.....	126
4.2.3.1 Пелагонија (Пелагониска Котлина).....	127
4.2.3.2 Тиквешка Котлина.....	128
4.2.3.3 Скопска Котлина.....	128
4.2.3.4 Овче Поле (Овчеполска Котлина).....	128
4.2.3.5 Струмичко-радовишка Котлина.....	129
4.2.3.6 Полошка Котлина.....	129
4.2.3.7 Охридско-струшка Котлина.....	129
4.2.3.8 Кумановска Котлина.....	130
4.2.3.9 Велешка Котлина.....	130
4.2.3.10 Беровско-делчевска Котлина.....	130
4.2.3.11 Кочанска Котлина.....	130
4.2.3.12 Гевгелиско-Валандовска Котлина.....	131
4.2.3.13 Дојранска Котлина.....	131
4.2.3.14 Дебарска Котлина.....	132
4.2.3.15 Кичевска Котлина.....	132
4.2.3.16 Славишка Котлина.....	132

4.2.3.17 Преспанска Котлина.....	132
4.2.3.18 Мариовска Котлина.....	132
4.2.3.19 Поречка Котлина.....	133
4.2.3.20 Демирхисарска Котлина.....	133
4.2.4 ВИСОРАМНИНИ.....	133
4.2.4.1 Витачево.....	133
4.2.5 ПАЛЕОРЕЛЈЕФ.....	134
4.2.5.1 Палеовулкански релјеф.....	134
4.2.5.1.1 Кратовско-злетовска палеовулканска релјефна област.....	134
4.2.5.1.2 Кожуфско-мариовска палеовулканска релјефна област.....	137
4.2.5.1.3 Дамјанско-бучимска палеовулканска релјефна област.....	137
4.2.5.2. Значајни палеовулкански купи, калдери и плочи во Р Македонија.....	138
4.2.5.2.1 Лесновска купа и калдера.....	138
4.2.5.2.2 Вулканска купа и калдера Плавица.....	139
4.2.5.2.3 Вулкански купи Уво-Буковец.....	140
4.2.5.2.4 Вулкански нектар Здравчи Камен.....	141
4.2.5.2.5 Рајчанска купа и калдера.....	142
4.2.5.2.6 Базалтни плочи кај Куманово.....	142
4.2.5.2.7 Вулканска купа Васов Град.....	143
4.2.5.2.8 Вулкански купи Пилав Тепе и Плоча кај Шопур.....	143
4.2.5.2.9 Вулканска купа Буковик кај Пехчево.....	144
4.2.6 ПРЕГРАБЕНСКИ ДОЛИНИ.....	145
4.2.6.1 Геоморфолошки значајни остатоци од преграбенски долини.....	145
4.2.6.1.1 Ѓавато.....	145
4.2.7 СОВРЕМЕНИ ГЕОМОРФОЛОШКИ ФЛУВИЈАЛНИ ПРОЦЕСИ И ФОРМИ.....	146
4.2.7.1 Геоморфолошки значајни клисури и кањонски долини во Р Македонија.....	147
4.2.7.1.1 Клисурско-кањонската долина на Радика.....	147
4.2.7.1.2 Голема (Шишевска) Клисура на реката Треска.....	148
4.2.7.1.3 Демиркапска Клисура на Врдар.....	149
4.2.7.1.4 Скочивирска Клисура на Црна Река.....	149
4.2.7.1.5 Таорската Клисура на Вардар.....	150
4.2.7.1.6 Очипалско - Истибањската Клисура на Брегалница.....	150
4.2.7.1.7 Клисура на Злетовска Река.....	151
4.2.7.1.8 Клисура на реката Пена.....	152
4.2.7.1.9 Клисура на Зрновска Река.....	152
4.2.7.1.10 Бислимска Клисура на реката Пчиња.....	153
4.2.7.1.11 Клисура на Долна Брегалница.....	153
4.2.7.1.12 Бадарска Клисура на реката Пчиња.....	154
4.2.7.1.13 Дервенската Клисура на Вардар.....	154
4.2.7.1.14 Клисура на Липковска Река.....	155
4.2.7.1.15 Клисура Пешти на река Бабуна.....	155
4.2.7.1.16 Кањон Камник.....	155
4.2.8. ЗНАЧАЈНИ ВОДОПАДИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА.....	156
4.2.9 РЕЧНИ ОСТРОВИ - АДИ.....	160
4.2.10 ОТСЕЧЕНИ МЕАНДРИ – МРТВИЦИ.....	162
4.2.11 КАРСТНИ ПРОЦЕСИ И ФОРМИ.....	162
4.2.11.1. Површински карстни форми.....	164
4.2.11.2 Подземни карстни форми.....	168
4.2.11.3 Карстна хидрографија.....	169
4.2.11.4 Значајни карстни области.....	170
4.2.11.4.1 Планински масив Мокра Планина и Поречка Котлина.....	171
4.2.11.4.2 Галичица.....	171
4.2.11.4.3 Мариово и Тиквеш.....	171
4.2.11.4.4. Бистра, Буковик, Корапски масив и долината на Радика.....	172
4.2.11.4.5 Демирхисарска област.....	173
4.2.11.4.6 Останати области.....	173
4.2.12.5 Значајни карстни појави.....	173
4.2.12.5.1 Значајни површински карстни појави.....	173
4.2.12.5.2 Значајни подземни карстни појави.....	175
4.2.12.5.3 Палеосредински значајни пештери.....	182

4.3 ЗНАЧАЈНИ КРАЈБРЕЖНИ ПРОЦЕСИ И ФОРМИ	184
4.3.1 Езерски острови	184
4.3.1.1 Голем Град на Преспанско Езеро.....	185
4.3.1.2 Островот Градиште на Тиквешко Езеро	185
4.3.1.3 Островот Калата во Калиманско Езеро	186
4.4 ЗНАЧАЈНИ ПОЈАВИ НА ГЛАЦИЈАЛЕН РЕЛЈЕФ.....	186
4.4.1 Глацијален релјеф на Шар Планина	187
4.4.2 Глацијален релјеф на масивот Мокра Планина (Јакупица)	188
4.4.3 Глацијален релјеф на Корапскиот масив.....	188
4.4.4 Глацијален релјеф на Баба Планина (Пелистер)	189
4.4.5 Глацијален релјеф на Јабланица	190
4.4.6 Глацијален релјеф на планината Бистра.....	191
4.4.7 Глацијален релјеф на Галичица	191
4.4.8 Глацијален релјеф на планината Стогово.....	191
4.4.9 Глацијален релјеф на планината Кожуф	191
4.4.10 Глацијален релјеф на останатите планини	191
4.5 ПЕРИГЛАЦИЈАЛНИ ПРОЦЕСИ И ФОРМИ	192
4.5.1 Значајни појави на периглацијален (нивационен) релјеф.....	192
4.6 РЕЦЕНТНА ЕРОЗИЈА И РАСПАЃАЊЕ НА КАРПИТЕ.....	195
4.6.1 Значајни појави на денудација и рецентна ерозија	196
4.6.1.1 Денудациски форми „Маркови Кули“ кај Прилеп.....	199
4.6.1.2 Денудациски форми на Селечка Планина.....	200
4.6.1.3 Денудациски форми над с.Страцин (Плоче-литотелми)	200
4.6.1.4 Земјани пирамиди во с. Куклица, кратовско	201
4.6.1.5 Земјани пирамиди „Кукуље“ кај с. Нов Истевник, делчевско	201
4.6.1.6 Земјани пирамиди – камени столбови кај с. Конопиште	202
4.6.1.7 Мелови кај Пехчево Мелови кај Пехчево.....	202
4.6.1.8 Денудациска појава Ѓаволски Сид кај Богословец.....	203
4.6.1.9 Сипари во долината на Злетовска Река	204
4.6.1.10 Денудациска појава Цоцев Камен кај Кратово	204
4.6.1.11 Денудациски форми во сливот на Мавровица (планина Манговица)	205
4.7 ПРЕДЛОГ ЛИСТА НА ЗНАЧАЈНИ ГЕОМОРФОЛОШКИ ЛОКАЛИТЕТИ, ПОЈАВИ И ПОДРАЧЈА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА.....	205
4.8 ЗАКАНИ И ПРИТИСОЦИ НА ЧОВЕКОТ ВРЗ РЕЛЈЕФОТ ВО Р МАКЕДОНИЈА	211
4.8.1 Забрзана ерозија и акумулација на нанос	211
4.8.2 Закани од рударење и одложување на цврст отпад-јаловишта и депонии.....	213
4.8.3 Влијание на изградба на брани и вештачки акумулации	214
4.8.4 Влијание од изградба на патишта	215
4.8.5 Останати процеси и видови на закани	216
4.8.6 Закани врз релјефот како последица од климатските промени	217
4.8.7 Загрозеност на карстниот релјеф.....	219
4.8.8 Уништување на карстните форми	219
4.8.9 Значајни релјефни и хидролошки нарушувања	220
4.8.10 Загрозеност од загадување.....	222
4.8.11 Нарущувања при користење на пештерите.....	222
5. ХИДРОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА.....	223
5.1. ВОВЕД.....	223
5.2. АНАЛИЗА НА СОСТОЈБИТЕ.....	223
5.2.1. Географски карактеристики.....	223
5.2.2. Хидрографски карактеристики	225
5.2.2.1. Површински води	225
5.2.2.1.1. Хидролошки режим на реката Вардар	227
5.2.2.2. Извори	230
5.2.2.3. Природни езера.....	231
5.2.2.3.1. Леднички езера.....	233
5.2.2.4 Вештачки езера	233
5.2.2.5 Мали хидроелектрани.....	235
5.2.2.6 Подземни води	236
5.2.2.7 Термални, термоминерални и минерални води.....	242
5.3 МОНИТОРИНГ	243

5.3.1	Метеоролошки и хидролошки мониторинг.....	243
5.3.2	Мониторинг на водите согласно РДВ	245
5.4.	КВАЛИТЕТ НА ВОДИТЕ.....	247
5.4.1	Мониторинг на квалитетот на водите.....	247
5.4.2	Класификација на квалитетот на водите	249
5.5.	ЕКОЛОШКИ ПРОТОК.....	250
5.5.1.	Дефиниција и основни концепти.....	250
5.5.2.	Определување на потребите од вода.....	251
5.5.3.	Креирање на политики и правна рамка.....	251
5.5.4.	Проценка на еколошките протоци	252
5.6	ЗАКАНИ И ПРЕДИЗВИЦИ	252
5.7.	АКЦИСКИ МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА НА ПРИРОДАТА ОД ОБЛАСТА ХИДРОЛОГИЈА.....	257
6.	ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ПРЕДЕЛИТЕ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	261
6.1.	ВОВЕД.....	261
6.1.1	Концепт и Основни поими во пределната екологија	262
6.1.2	Досегашни сознанија за пределите во Македонија	263
6.1.3	Цел на проектната активност за Пределите.....	264
6.2	ПРИМЕНЕТИ МЕТОДИ.....	265
6.3	ИДЕНТИФИКУВАНИ ПРЕДЕЛИ И ПРЕДЕЛСКИ ТИПОВИ ВО МАКЕДОНИЈА.....	270
6.3.1	Урбани и индустриско-руднички предели	272
6.3.1.1	Урбан предел.....	272
6.3.1.2	Индустриско-руднички предел.....	274
6.3.2	Земјоделски предели	276
6.3.2.1	Рамничарски субмедитерански земјоделски предел.....	276
6.3.2.2	Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел – типичен облик ..	278
6.3.2.3	Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел на солени почви (Овчеполски рамничарски предел).....	280
6.3.2.4	Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел на оризови полиња (Кочански предел)	282
6.3.2.5	Рамничарско-бреговит субмедитеранско-континентален земјоделски предел на лозја (Тиквешки предел)	284
6.3.2.6	Рамничарски супконтинентален земјоделски предел на житни култури (Пелаг. предел)..	285
6.3.2.7	Рамничарски супконтинентален земјоделско-рурален предел на мешани култури (Полошки предел).....	287
6.3.2.8	Рамничарско-бреговит супконтинентален земјоделско-рурален предел.....	288
6.3.2.9	Рамничарско-бреговит континентален рурално-земјоделски предел.....	290
6.3.2.9	Бреговит субмедитеранско-континентален земјоделски предел (Бреговит земјоделски предел)	291
6.3.2.10	Бреговит субмедитеранско-континентален земјоделско-рурален предел (Бреговит земјоделско-рурален предел)	294
6.3.3	Рурални предели.....	295
6.3.3.1	Бреговит субмедитеранско-континентален рурален предел	295
6.3.3.1	Бреговит рурален предел)	295
6.3.3.2	Бреговит субмедитеранско-континентален рурален предел со меѓи (Бреговит рурален предел со меѓи)	297
6.3.3.3	Ридест супконтинентален рурален предел (Ридест рурален предел).....	298
6.3.3.4	Ридест субмедитеранско-континентален рурален предел со брдски пасишта (Мариовски предел)	300
6.3.3.5	Планински континентален рурално-шумски предел (Осоговски планински рурален предел или Осоговски предел)	302
6.3.3.6	Планински континентален рурален предел (вклучително и Малешевскиот планински рурален предел).....	304
6.3.4	Пределите на брдски пасишта	306
6.3.4.1	Ридски супконтинентален предел на брдски пасишта на силикатна подлога (Предел на брдски пасишта на силикатна подлога)	306
6.3.4.2	Ридски супконтинентален предел на брдски пасишта на варовничка подлога (Предел на брдски пасишта на варовничка подлога)	308
6.3.4.3	Ридско-бреговит субмедитеранско-континентален предел на брдски пасишта на лапореста подлога (Предел на брдски пасишта на лапореста подлога).....	309

6.3.4.4 Ридско-бреговит супконтинентален предел на брдски пасишта на гранитни камењари (Трескавечки предел).....	312
6.3.4.5 Ридско-бреговит субмедитеранско-континентален предел на брдски пасишта на серпентинити (Предел на брдски пасишта на серпентинити).....	313
6.3.5 Шумски предели.....	314
6.3.5.1 Бреговит субмедитеран. предел на склерофилни грмушки (Предел на псевдомакија).....	315
6.3.5.2 Ридски субмедитеранско-континентален предел на термофилни деградирани шуми (Предел на термофилни деградирани шуми).....	316
6.3.5.3 Ридско-планински супконтинентален предел на мешани шуми со иглолисни насади (Предел на мешани шуми со иглолисни насади).....	319
6.3.5.4 Планински континентален предел на мезофилни широколисни шуми (Предел на мезофилни широколисни шуми).....	321
6.3.5.5 Планински супконтинентално-континентален предел на борови шуми (Предел на борови шуми).....	323
6.3.5.6 Планински континентален предел на елово-смрчови шуми (Предел на елово-смрчови шуми).....	324
6.3.5.7 Планински предел на кривоборови шибјаци (Предел на кривоборови шибјаци).....	326
6.3.6 Предел на планински пасишта.....	327
6.3.6.1 Планински предел на пасишта на силикатна подлога (Предел на високопланински пасишта на силикатна подлога).....	328
6.3.6.2 Планински предел на пасишта на карбонатна подлога (Предел на високопланински пасишта на карбонатна подлога).....	329
6.3.7 Предел на карпи и камењари.....	331
6.3.7.1 Високопланински предел на силикатни карпи и камењари (Предел на силикатни карпи и камењари).....	331
6.3.7.2 Високопланински предел на карбонатни карпи и камењари (Предел на карбонатни карпи и камењари).....	332
6.3.8 Езерски предели.....	334
6.3.8.1 Субмедитерански езерски предел (Дојрански предел).....	334
6.3.8.2 Субмедитеранско-континентален езерски предел (Охридски предел).....	335
6.3.8.3 Супконтинентален езерски предел (Преспански предел).....	337
6.4 ВАЛОРИЗАЦИЈА.....	339
6.4.1 Критериуми за валоризација.....	339
6.4.2 Значајни предели.....	342
6.5 ИДЕНТИФИКУВАНИ ЗАКАНИ.....	351
7. БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА.....	357
7.1 ОПШТИ ПОДАТОЦИ.....	357
7.2 СТАТУС И ТРЕНДОВИ НА БИОЛОШКАТА РАЗНОВИДНОСТ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА (2003-2014).....	358
7.3 РАЗНОВИДНОСТ НА ВИДОВИ.....	362
7.3.1 Микроорганизми.....	362
7.3.2 Алги.....	362
7.3.3 Габи и лишаи.....	363
7.3.4 Виши растенија.....	364
7.3.5 Фауна.....	364
7.3.5.1 Диверзитет на фауната на безрбетниците.....	365
7.3.5.2 Диверзитет на фауната на рбетниците.....	367
7.3.5.2.1 Змијорки.....	368
7.3.5.2.2 Риби.....	368
7.3.5.2.3 Водоземци.....	368
7.3.5.2.4 Влечуги (влекачи).....	369
7.3.5.2.5 Птици.....	369
7.3.5.2.6 Цицачи.....	371
7.3.6 Ендемизам.....	371
7.4 РАЗНОВИДНОСТ НА ЕКОСИСТЕМИТЕ.....	377
7.4.1 Главни (клучни) екосистеми.....	377
7.4.1.1 Типови живеалишта.....	377
7.4.1.2 EUNIS класификација на живеалиштата (хабитати) во Р Македонија.....	377
7.4.1.2.1 С: Копнени површински води.....	378
7.4.1.2.2 D: Блата, мочуришта и тресетишта.....	380

7.4.1.2.3 E: Пасишта и почви на кои доминираат зелјести растенија, мовови и лишаи	381
7.4.1.2.4 F: Вриштини, грмушести живеалишта и тундра	382
7.4.1.2.5 G: Шуми и други пошумени земјишта	382
6.4.1.2.6 H: Копнени живеалишта без вегетација или со ретка вегетација	385
7.5 ГЕНЕТСКА РАЗНОВИДНОСТ	386
7.6 АГРОБИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ	388
7.6.1 Растителна агробилошка разновидност	388
7.6.2 Биолошка разновидност кај домашните животни	390
7.7 ГЛАВНИ ЗАКАНИ ЗА БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ	391
7.7.1 Влијание на економските сектори врз биолошката разновидност	391
7.7.1.1 Земјоделство	391
7.7.1.2 Индустрија, рударство, искористување на минерални сировини	392
7.7.1.3 Урбанизација и градежништво	393
7.7.1.4 Лов и риболов	393
7.7.1.5 Туризам	393
7.7.1.6 Енергетика	393
7.7.1.7 Транспорт	394
7.7.2 Останати закани за биолошката разновидност	395
7.7.2.1 Модификација на природните екосистеми	395
7.7.2.2 Загадување на подземните води	396
7.7.3 Директни закани за биолошката разновидност	396
7.7.4 Коренити причини за загуба на биолошка разновидност	397
7.7.4.1 Влијание на климатските промени	397
7.8 ЗАГРОЗЕНИ ЕКОСИСТЕМИ	398
7.8.1 Водни и блатни екосистеми	398
7.8.2 Шумски екосистеми	402
7.8.3 Екосистеми во појас на брдски пасишта (суви тревести екосистеми)	403
7.8.4 Планински екосистеми	404
7.9 РЕТКИ, ЗАГРОЗЕНИ И ИСЧЕЗНАТИ ВИДОВИ	405
7.10 ЕКОСИСТЕМСКИ УСЛУГИ	406
7.11. ЗАГРОЗЕНИ ЕКОНОМСКИ ЗНАЧАЈНИ ВИДОВИ	407
7.12. ЗАШТИТА НА ВИДОВИ	409
7.12.1. Црвени листи и црвени книги	409
7.12.2. Строго заштитени и заштитени диви видови	410
7.12.3. Преземени мерки и акции за заштита на загрозените екосистеми и видови	411
7.12.4. Еколошки значајни подрачја	416
7.12.5 Мониторинг на биолошката разновидност	420
7.12.5.1 Мониторинг на биолошката разновидност на акватичните екосистеми	420
7.12.5.2 Мониторинг на шуми	421
7.12.5.3 Мониторинг на видови и живеалишта	422
7.13. СИСТЕМ НА ЗАШТИТЕНИ ПОДРАЧЈА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	424
7.13.1. Правна рамка	424
7.13.2. Национален систем на заштитени подрачја	425
7.13.3. Заштитени подрачја со меѓународен режим на заштита	428
7.13.4. Управување со заштитени подрачја	429
7.13.5. Планови за управување со заштитени подрачја	429
7.13.6. Финансирање на заштитени подрачја	429
7.14. ЕКОЛОШКИ МРЕЖИ	430
7.14.1. Национална Емералд мрежа	430
7.14.2. Национална еколошка мрежа (МАК-НЕН)	430
7.14.3. Балкански зелен појас	430
7.14.4. Еколошка мрежа Натура 2000	431
7.14.5. Природни реткости	432
8. ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМ НА ПРИРОДАТА ВО Р МАКЕДОНИЈА	433
8.1. Вовед	433
8.2. Поим и дефиниција на Географските информациски системи	433
8.3. Географските информациски системи како концепт	434
8.4. Креирање на ГИС за Стратегијата за заштита на природата во Р Македонија	434
8.4.1. Воспоставување на картографска основа	435

8.4.1.1 Воспоставување на картографска електронска растерска основа за територијата на Република Македонија.....	435
8.4.1.2 Воспоставување на картографска геореференцирана основа на.....	436
8.4.2 Организација на базата на податоци	436
8.4.2.1 Идентификација на потребните атрибутни податоци за формирање база на податоци за објектите од сверата на геодиверзитетот	436
8.4.2.2 Формирање на база на податоци за секој идентификуван објект од сверата на геодиверзитетот и биодиверзитетот	436
8.4.3. Воспоставување на идентификациски броеви за интеракциски врски	438
8.5. Функционалност на ГИС на природата во Република Македонија	438
8.6. Потенцијални проблеми	438
9. ПРАВНА И ИНСТИТУЦИОНАЛНА РАМКА ЗА ЗАШТИТА НА ПРИРОДАТА	439
9.1. ЗАКОНСКА РАМКА ЗА ЗАШТИТА НА ПРИРОДАТА	439
9.1.1. Устав на Република Македонија	439
9.1.2. Закони од областа на животната средина	439
9.1.3. Закони од други сектори поврзани со заштита на природата	442
9.1.4. Подзаконски акти од областа на заштита на природата	444
9.1.5. Ратификувани меѓународни договори од областа на заштита на природата	446
9.1.6. Директиви и регулативи на ЕУ	446
9.1.7. Други стратешки документи, планови и програми поврзани со Стратегијата за заштита на природата	447
9.2. ИНСТИТУЦИОНАЛНА РАМКА ЗА ЗАШТИТА НА ПРИРОДАТА	449
9.2.1. Надлежни државни органи за заштита на природата	449
9.2.2. Научни и стручни институции вклучени во проучување и заштита на природата	456
9.2.3. Невладини организации вклучени во активности за заштита	456
и промовирање на природното наследство	456
10. ЛИСТА НА ПОИМИ	457
ЛИТЕРАТУРА	482

Благоја Маркоски, Институт за географија, ПМФ, Скопје

1. **ВОВЕД**

Во минатото, постојат поголем број документи што се работени во Република Македонија каде што делот за природата е обработуван во некоја сепаратна форма, но сега за прв пат се изработува документ во кој интегрално се опфатени објектите и локалитетите во Република Македонија, кои се одликуваат со посебни природни вредности и соодветно на тоа заслужуваат да бидат третираны со соодветен степен на заштита.

Република Македонија според својата површина од 25 713 км² поседува мошне разновидна природа, претставена со најразлични елементи на геодиверзитетот, биолошката разновидност и пределот. Дел од: геолошките и геоморфолошките форми, хидролошките објекти, природните живеалишта и дивите видови, поради својата разновидност и уникатност, го надминуваат националното значење и имаат регионално и светско значење. Честопати се поставува прашање како да се обезбеди заштита, зачувување и одржливо користење на ова природно богатство. Во низа документи, кои се работени во изминатиот период, делот за природата е обработуван во некоја сепаратна форма. Оттука се наметнува потребата за изработка на еден интегрален стратешки документ за заштита и одржливо користење на природата, со кој ќе бидат опфатени сите компоненти на природата, како и објектите и подрачјата што се одликуваат со посебни природни вредности и поради тоа заслужуваат да бидат третираны со соодветен степен на заштита.

За реализација на ова цел, Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) во јули 2015 година започна активности за изработка на Национална стратегија за заштита на природата.

Во рамките на Проектот: „Изработка на национална стратегија за заштита на природата“, преку кој е изготвена предметната стратегија од страна на Трговското друштво за издавачка дејност, картографија, градежништво и услуги ГЕОМАП ДОО-Скопје во соработка со национални експерти, МЖСПП и Фармахем, се подготвени два основни документи и тоа:

- Студија за состојбата со геодиверзитетот и со геолошкото наследство на Република Македонија и за другите компоненти на природата (биолошка и пределска разновидност) и
- Националната стратегија за заштита на природата со Акционен план.

Целта на изработката на студијата е интегрално да се проучат и идентификуваат објектите и подрачјата од интерес за заштита од сферата на геодиверзитетот и на геонаследството на Република Македонија и другите компоненти на природата (биолошка и пределска разновидност). Посебна цел на Студијата е изработката на интегрален стратешки документ за заштита на природата, кој треба да служи како основа во процесите на:

- планирање на просторот на: локално, национално и меѓународно ниво и
- регулирање на интересот и на користењето на ресурсите во државата, кои секторски припаѓаат во надлежност на разни институции во државата, така што Министерството за заштита на животната средина и просторно планирање на Република Македонија, како надлежно за заштита на природата, и административно и технички ќе може да ги контролира состојбите и активностите, кои, разни заинтересирани страни, сакаат да ги остварат на територијата на државата.

Студијата за состојбата со геодиверзитетот и геонаследството на Република Македонија и другите компоненти на природата (биолошка и пределска разновидност), претставува основа и научна база за изработка на Националната стратегија за заштита на природата.

Содржината на студијата се состои од неколку одделни делови, кои формираат една целина. На почетокот се презентирани содржини поврзани со општите географски карактеристики на Република Македонија, во кои, по принципот кратко-јасно, се прикажани:

- географската положба и границите, општите одлики на тектониката, геологијата, релјефот, климата, хидрографијата, педолошкиот состав, биогеографските одлики и населеноста на територијата на Република Македонија;
- геологијата со карактеристиките на тектониката и со геолошката структура на територијата со сите одлики на литолошко стратиграфските единици;
- геоморфологијата со подетален опис на геоморфолошките типови релјеф (флувијален, абразионен, глацијален, карстен, денудационен, карактеристични релјефни објекти со вулканско потекло и еолски релјеф);
- хидрологијата со обработка на водите во Република Македонија, во која се обработени: подземните води, извори, реки и езера, со нивните хидрометриски карактеристики и значење.
- биолошката разновидност, во која се обработени голем број флористички и фаунистички претставници застапени на територијата на Република Македонија;
- пределите во кои на територијата на државата се издвојуваат територии, кои се одликуваат според своите индивидуалности и како такви посебно се издвојуваат (шумски предели, пасишта, урбани предели, индустриски предели итн).
- географските информациски системи, кои се посебна целина, која, пак, во студијата е обработена, така што е појаснето како се организира и како се воспоставува ГИС на објектите и на површините од интерес за заштита на природата во Република Македонија.

Наведените сепаратни делови на студијата се фундамент од каде што треба да се идентификуваат објектите од интерес за заштита на природата, некои треба да се преиспитаат според нивното значење, така што ќе се оформи дефинитивна слика на релевантните објекти и територии од интерес за заштита на природата во Република Македонија. Студијата е фундамент за вториот дел на проектот, односно за воспоставување на Националната стратегија за заштита на природата во Република Македонија.

Стратегијата за заштита на природата во Република Македонија со Акцискиот план, како документ, следи по содржините во Студијата, која е во продолжение.

Благоја Маркоски, Институт за географија, ПМФ, Скопје

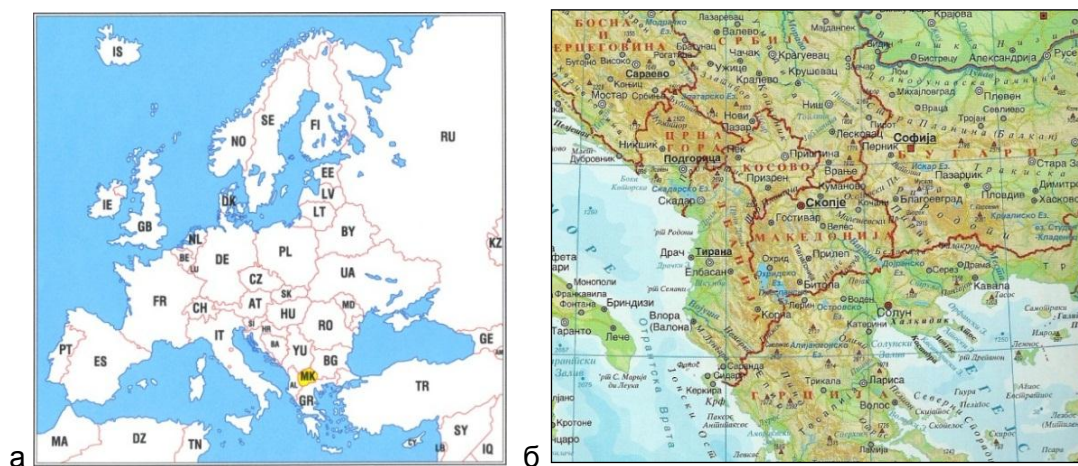
2. ОСНОВНИ ГЕОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

2.1 ГЕОГРАФСКА ПОЛОЖБА, ГРАНИЦИ И ГОЛЕМИНА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

2.1.1 ГЕОГРАФСКА ПОЛОЖБА

Република Македонија е држава, која географски е лоцирана во централниот дел од Балканскиот Полуостров.

Територијата на Република Македонија географски се простира меѓу координатите $40^{\circ} 51'$ и $42^{\circ} 22'$ с.г.ш. и $20^{\circ} 27'$ и $23^{\circ} 02'$ и.г.д. Тоа значи дека се наоѓа северно од Екваторот и источно од Гриничкиот меридијан. Целата територија се простира во умерениот топлотен појас, со јасно изразени четири годишни времиња, така што постојат поволни услови за егзистенција на разновиден растителен и животински свет, а соодветно на тоа и за живот на луѓето.



Слика 2.1. Географска положба на Република Македонија
а) во Европа, б) на Балканскиот Полуостров

Република Македонија е континентална држава. Најблиски мориња (растојанија во однос на државната граница) се Егејското Море (Солун – на 91 km), Јадранското Море (Драч – на 160 km), Јонското Море (Игуменица – на 390 km) и Црното Море (Бургас – на 490 km). Регионално географски е сместена во јужна Европа, во централниот дел од Балканскиот Полуостров. Речиси целата територија е свртена кон југ и хидрографски гравитира кон Средоземното Море. Тоа значи дека е под големо медитеранско влијание, и во однос на поширокото опкружување, кон југозападна Азија и кон североисточна Африка и во однос на медитеранските климатски влијанија. Затоа денес многу стопански текови од: западна, северна и централна Европа со земјите од источното Средоземје се одвиваат преку територијата на Република Македонија, односно по долината на реката Вардар.

Со соседните држави, обично, се поврзува со сообраќајници, кои се протегаат по речните долини и котлини. Такви се сообраќајниците по долината на реката Вардар, преку која Република Македонија, на југ, се поврзува со Солун и со Егејското Море, а на север преку Кумановско-прешевската Повија се поврзува со Србија и понатаму со централна Европа и пошироко. По долините на: Крива Река, Брегалница и реката Струмица се поврзува со Бугарија, во Дојранскиот Ров, Пелагониската и Преспанската

Котлина се поврзува со Грција, потоа во Преспанската Котлина, Охридско-струшката Котлина и долината на реката Црн Дрим се поврзува со Албанија, а по долината на реката Радика, Полошката Котлина и по долината на реката Пчиња се поврзува со Косово.

Главни сообраќајници се релациите по долината на реката Вардар (автопат и железница), како што е автопатот Белград-Скопје-Солун, а паралелен со него е регионалниот пат од Куманово за Штип и Струмица. И едниот и другиот се поврзуваат со Грција. Покрај нив е значајна и улогата на сообраќајницата, која води по долината на реката Лепенец за Косово, а од таму кон Јадранското Море и Белград по Ибарската Долина. Покрај наведените, во Република Македонија, како мошне значаен е магистралниот пат Скопје-Кичево-Охрид, односно Битола во правец кон Албанија и кон Грција. Други важни патишта се релациите Крива Паланка-Скопје-Дебар, Охрид-Битола-Кавадарци-Штип-Делчево, преку кои се воспоставуваат врски со Албанија и со Бугарија. Кон Бугарија води и сообраќајницата по долината на реката Струмица.

2.1.2 ГРАНИЦИ

Република Македонија се граничи со Косово и со Србија на север, со Бугарија – на исток, со Грција – на југ и со Албанија – на запад.

Северната граница кон Косово и кон Србија е со должина од 232 km и се протега по возвишенијата на: Кораб, Шар Планина, Скопска Црна Гора и Кумановски Козјак, така што ги сече долините на реките: Радика (во изворишниот дел), Лепенец (кај Качаничката Клисура) и Пчиња (недалеку од Кумановско-прешевската Повија). Поважни гранични премини се: Јажинце во Полог, Блаце во Качаничката Клисура, Табановце кај Кумановско-прешевската Повија и Пелинце во долината на реката Пчиња.

Источната граница со Бугарија е со должина од 165 km, најмногу со меридијански правец на протегање и во основа се протега по водоразделната линија меѓу Крива Река и реката Брегалница во Република Македонија од една страна и реката Струма во Бугарија од друга страна, сè до планината Огражден од каде што се спушта до т.н. теснец Клуч, каде што ја сече реката Струмица и се издига на планината Беласица. На потегот меѓу Малешевските Планини и Огражден границата ги сече изворишните делови на Дворска и на Лебничка Река. Главни гранични премини се: Деве Баир кај Крива Паланка, Звегор кај Делчево и Ново Село во Струмичката Котлина.

Јужната граница со Грција е со должина од 262 km и се протега во напореднички правец преку копнени и водени површини. Од планината Беласица, границата се спушта кон Дојранското Езеро и го сече речиси на половина. Продолжува кон запад, преку Гевгелиската Котлина, каде што ги сече: реката Вардар, железницата и автопатот и се искачува по возвишенијата на планините Кожуф и Ниџе. Се спушта во Пелагониската Рамница, сечејќи ја кај селото Меџитлија, а потоа преку: возвишенијата на планината Баба со Пелистер, Преспанското Езеро, планината Галичица се поврзува со Охридското Езеро кај локалитетот манастир Св. Наум. Поважни гранични премини се: Дојран, Богородица кај Гевгелија и Меџитлија кај Битола.

Западната граница со Албанија е со должина од 191 km, која се протега во меридијански правец. Започнува од локалитетот Св. Наум преку Охридското Езеро речиси до граничниот премин Кавасан, а потоа, по возвишенијата на планината Јабланица, се спушта во Дебарското Поле каде што кратко води по реката Црн Дрим и потоа се искачува по возвишенијата на: Крчин, Дешат и Кораб. Главни гранични премини се: Стење во Преспанската Котлина, Св. Наум, Кафасан и Дебар.

2.1.3 ГОЛЕМИНА

Во своите граници Република Македонија зафаќа статистичка површина од 25713 km².

2.2 ФИЗИЧКО-ГЕОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

2.2.1 ГЕОЛОШКА ГРАДБА И ТЕКТЕНИКА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

2.2.1.1 Геолошка градба

Република Македонија иако со релативно мала територија, се одликува со сложена геолошка градба. Се среќаваат геолошки формации речиси од сите геолошки периоди, почнувајќи од прекамбриум до најмладиот квартарен период, така што се застапени сите видови магматски, седиментни и метаморфни карпи. Поради сложената геолошка градба, и од аспект на геолошка старост и од аспект на видовите карпи, под дејство на тектонските движења на територијата на Република Македонија се оформиле геоморфоструктури, кои настанале во различни временски периоди од геолошката историја.

Непосредната геолошка градба на територијата на Република Македонија е многу разновидна, меѓутоа во основа превладуваат: простори со прекамбријски високо-метаморфни карпи и гранитоиди; амфиболити, мермери и гранитоиди; рифеј-камбријски шкрилци и метабазити; камбријско-ордовициски шкрилци и вулканити; силурско-девонски шкрилци и варовници; тријаски кластични и карбонатни седименти; јурски базични магматити и седименти; горнокредни кластични и карбонатни седименти; палеогенски седименти; олигоценско-миоценски вулканити; плиоценски вулканити; неогенски и квартарни седименти и други стратиграфски формации.

2.2.1.2 Тектоника

Територијата на Република Македонија се карактеризира со сложена тектонска структура. Најстарите тектонски зони се формирано во прекамбриум, а конечниот тектонски склоп е извршен со алпската орогенеза. Главната карактеристика на тектониката е геосинклинал тип на развој, така што релјефниот склоп е создаден во геосинклиналата Тетис. Во почетокот се смета дека Родопите и Пелагонидите биле единствен тектонски склоп. За време на палеозоикот овој склоп се поделил и се создаваат Вардарскиот Ров и Западно-македонската зона.

При дефинитивното оформување на тектонскиот склоп, денес на територијата на Република Македонија се издвојуваат 6 посебни тектонски зони (Арсовски, 1997) и тоа: Цукали-краста зона; Западно-македонска зона; Пелагониска зона; Вардарска зона; Српско-македонска зона и Краиштинска зона.

Во рамките на наведените зони во различни геолошки периоди се формирале различни релјефни форми со различен геолошки состав. Релјефната структура се состои од: планини, котлини, долини, клисури и други форми.

2.2.2 РЕЛЈЕФНА СТРУКТУРА

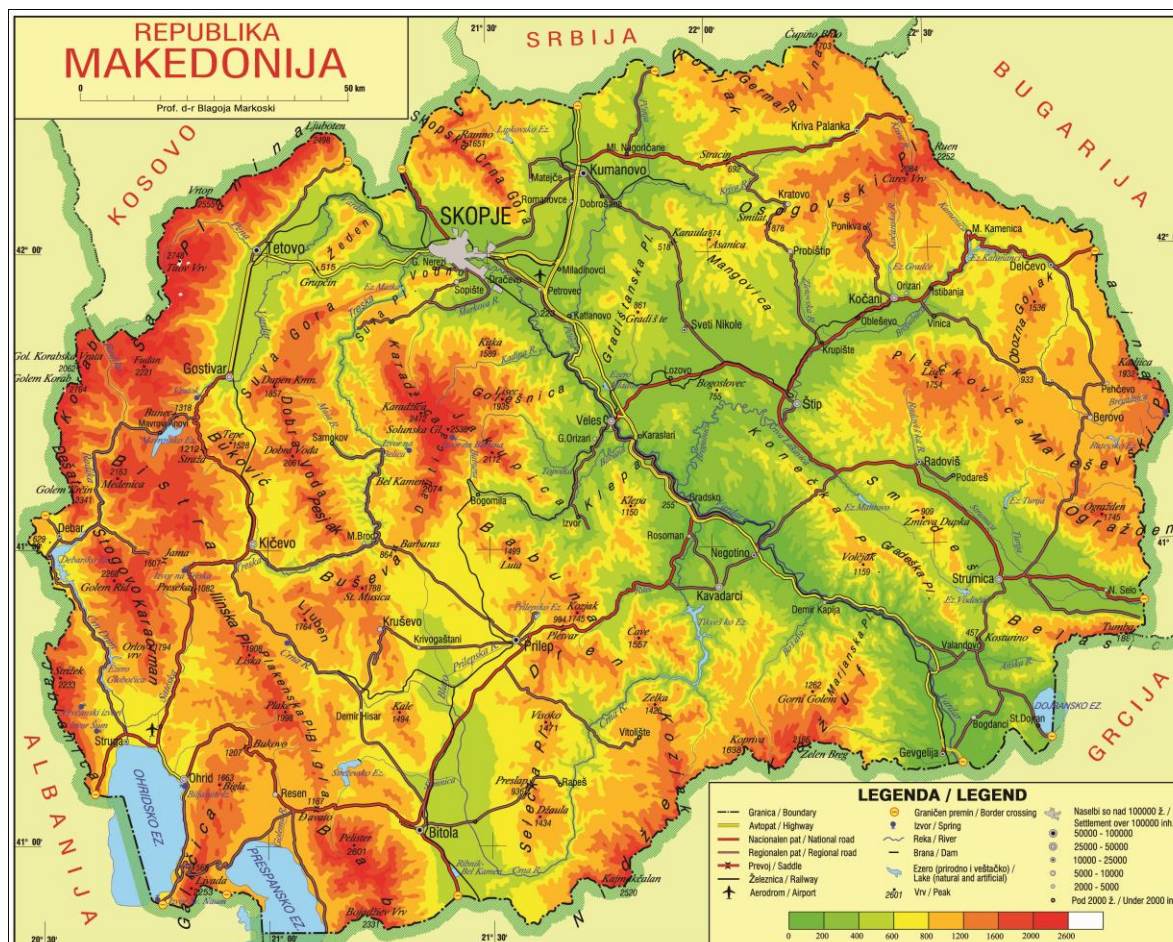
Територијата на Република Македонија, соодветно на сложената геолошка градба и тектонската структура се одликува со мошне сложен и разновиден релјеф. Се состои од: планини, котлини, долини, клисури, превои и други релјефни форми.

2.2.2.1 ПЛАНИНИ

На простор од 25713 km² во Република Македонија се среќаваат 40-ина планински масиви, кои се простираат во височина од околу 50 m а.н.в. до 2753 m а.н.в. (врвот Кораб). Типичен планински простор е околу 50% од територијата. Во Република Македонија се издвојуваат поголем број планински масиви и одделни планини, кои, според височината, се класифицираат на: изразито високи, високи, средни и ниски планини.

Изразито високопланински релјеф имаат 5 планински масиви. Тие се со поголема надморска височина од 2500 m. Такви се: планинскиот масив Кораб, Дешат и

Крчин со врвот Кораб (2753 m), Шар Планина со врвот Шар (2747 m), Баба со Пелистер со врвот Пелистер (2601 m), Мокра Планина со врвот Солунска Глава (2539 m) и планината Ниџе со врвот Кајмакчалан (2520 m).



Карта 2.2. Релјефна структура на територијата на Република Македонија: планини, котлини, долини, клисури, превои (Маркоски, 2003)

Осум планински масиви се одликуваат како високи планини со поголема надморска височина од 2000 m. Такви се: Галичица со врвот Магаро (2288 m), Стогово со врвот Голем Рид (2268 m), Јабланица со врвот Црн Камен (2257 m), Осоговски Планини со врвот Руен (2252 m), Кожуф со врвот Зелен Брег (2165 m), Бистра со врвот Меденица (2163 m), Добра Вода со Сува Гора со врвот Добра Вода (2061 m) и Беласица со врвот Радомир (2029 m).

Тринаесет планински масиви се со планински релјеф кај кои апсолутната височина е поголема од 1500 m. Во оваа група се планинските масиви: Илинска, Плакенска и Бигла со врвот Сталев Камен (1998 m), Влаина со врвот Кадиица (1932 m), Сува Гора (1857 m), Малешевски Планини со врвот Џами Тепе (1803 m), Бушева Планина со врвот Мусица (1791 m), Плачковица со врвот Лисец (1754 m), Бабуна и Клепа со врвот Козјак (1746 m), Огражден со врвот Огражден (1744 m), Козјак, Широка и Герман со врвот Чупино Брдо (1703 m), Дрен Планина со врвот Ливада (1664 m), Скопска Црна Гора со врвот Рамно (1651 m) и Голак со Обозна со врвот Чавка (1538 m) и Буковиќ (1528 m).

Останатите се ниски планини, пониски од 1500 m. Во оваа група се планините: Древеник (1494 m), Облаковска Планина (1430 m), Бејаз Тепе (1348 m), Жеден (1264 m), Конечка со Градешка и Плауш (1159 m), Клепа (1149 m), Водно (1066 m), Смрдеш (971 m), Руен (968 m), Градиштанска Планина (861 m) и Манговица (875 m).

2.2.2.2 КОТЛИНИ

Меѓу планинските масиви во Република Македонија, како макрорелјефни просторни целини, се разместени 24 котлински целини со поголем број полиња, предели и краеви. Имајќи ги предвид времето и условите на нивното формирање, во Република Македонија се издвојуваат: – типични котлини (простори ограничени со водоразделни линии, кои ги сечат речните текови на најпогодни места на клисурите и сатеските); – речни ерозивни проширувања; – тектонски ровови и – полиња. Тие имаат различна: територијална разместеност, големина и надморска височина. Котлините обично се разместени по композитните долини на реките.

По композитната долината на реката Вардар, почнувајќи од изворишните делови, се разместени котлините Полог (сливното подрачје од горното течение на реката Вардар до влезот во Дервенската Клисура), Скопската Котлина (сливот на реката Вардар меѓу: Дервенската, Шишевската, Качаничката и Таорската Клисура), Велешко речно ерозивно проширување (непосреден слив на реката Вардар меѓу Таорската и Велешката Клисура); Тиквешка Котлина (сливното подрачје на Вардар меѓу Велешката и Демир-каписката Клисура со долните теченија на Црна Река и реката Брегалница); Гевгелиско-валандовска Котлина (сливно подрачје на Вардар од с. Удово до границата со Грција).

Табела 2.1. Преглед на котлинските просторни целини во Република Македонија според висинското простирање и според типовите релјеф

КОТЛИНА	РЕЛ. НАДМ. ВИСОЧ. НА КОТЛИНИ m	РЕЛ. НАДМ. ВИСОЧ. НА РАМНИЦИТЕ	РАМНИЦИ km ²	РИДЕСТ РЕЛЈЕФ km ²	ПЛАНИНСКИ РЕЛЈЕФ km ²	ВКУПНА ПОВРШИНА km ²
Гевг-валанд.К.	46-2100	50-200	348,5	430,0	221,6	1000,1
Тиквешка Котл.	100-2100	100-300	343,3	1303,0	872,1	2518,4
Дојрански Ров	100-1400	100-200	15,9	45,5	14,0	75,4
Велешка Котл.	150-2540	100-200	25,0	625,7	515,4	1166,1
Скопска Котл.	150-2400	150-300	344,0	778,9	801,3	1924,2
Струм.-радов.К.	150-1900	150-500	650,8	279,5	552,5	1482,8
Овчеполска Кот.	150-1700	150-300	391,2	1212,4	558,4	2162,0
Кумановска Кот.	250-1700	200-400	319,2	732,4	264,3	1315,9
Кочанска Котл.	250-2100	250-500	260,5	105,6	654,0	1020,1
Кр.Паланечка К.	350-2100	400-600	76,5	/	691,5	768,0
Полошка Котл.	350-2753	350-600	402,2	/	1073,0	1475,2
Поречка Котл.	350-2540	/	/	/	944,6	944,6
Мариовска Кот.	350-2520	/	/	51,6	845,7	897,3
Беров.-делч. К.	400-2100	/	2,9	529,1	570,6	1102,6
Дебарско-рек.К.	450-2753	/	/	92,7	880,6	973,3
Охрид.-струш.К.	575-2300	600-800	204,9	192,3	932,1	1318,3
Кичевска Котл.	500-2200	500-600	97,6	177,7	598,9	874,2
Битолско Поле	500-2601	500-700	686,9	621,8	184,0	1492,7
Прилепско П.	575-2100	575-700	633,9	208,9	101,0	943,8
Дем.-хисар. К.	600-2000	600-700	66,8	211,5	367,0	645,3
Преспанска К.	850-2500	850-1000	194,6	/	364,2	558,8
Кр.Паланка (н)	690-1700	/	/	/	91,9	91,9
Гниланска К.	875-1600	/	/	/	36,6	36,6
Изв. Дворска Р.	875-1800	/	/	/	129,7	129,7
Р Македонија	46-2753	/	5064,7	7598,6	12254,5	24917,7

Извор: Маркоски Бл. (1992): *Картографско картометриски проучувања на хипсометриската структура на просторот и разместеноста на населението во Република Македонија*, докторска дисертација одбранета на Институтот за географија при ПМФ, Скопје.стр.1-625 (ракопис).

По долината на Црна Река се простираат Демир-хисарската Котлина (горното сливно подрачје на Црна Река до селото Бучин), Пелагонија со Прилепско Поле (северниот дел од Пелагониската Котлина до Тополчанската Греда) и Битолско Поле (средишниот дел од Пелагониската Котлина меѓу т.н. Тополчанска Греда до Скочивир и државната граница со Грција) и Мариовска Котлина (непосреден слив на Црна Река од Скочивир до т.т. 388 m во близина на Варелова Тумба).

По долината на реката Брегалница се простираат Беровско-делчевската Котлина (сливот од горниот тек на Брегалница до езерото Калиманци во Истибањската Клисура); Кочанска Котлина (сливното подрачје на реката Брегалница меѓу езерото Калиманци и селото Уларци); Овчеполската Котлина (непосреден слив на Брегалница од селото Уларци до т.т. 241 m во близина на селото Убого во кое влегуваа цело Овче Поле, Штипскиот предел и сливот на Крива Лаковица);

По долината на реката Пчиња се простира Кумановската Котлина (сливното подрачје на реката Пчиња во Република Македонија и долното течение на Крива Река од т.т. 825 m Видим до вливот во Пчиња) и Кривопаланечка Котлина со Славиште (сливното подрачје на Крива Река до т.т. 825 m Видим).

По долината на реката Треска се простираат Кичевската Котлина (сливното подрачје на реката Треска до сатеската кај Македонски Брод) и Поречката Котлина (сливното подрачје на р. Треска од Македонски Брод до Шишевската Клисура).

По долината на Црн Дрим се простираат Охридско-струшката Котлина (сливното подрачје на Охридското Езеро и Црн Дрим до излезот од Дримколската Клисура во близина на т.т. 1332 Гагамеш) и Дебарско-реканската Котлина (сливот на реката Радика и непосредниот слив на Црн Дрим од т.т. 1332 Гагамеш до државната граница со Албанија).

Како посебни котлински просторни целини се издвојуваат Струмичко-радовишката Котлина (сливното подрачје на реката Струмица на територијата на Р Македонија), Дојранската Котлина (сливното подрачје на Дојранско Езеро на територијата на Р Македонија) и Преспанската Котлина (сливот на Преспанското Езеро на територијата на Република Македонија).

Како делови од други котлини, кои се простираат во соседните држави се издвојуваат: изворишниот дел на Биначка Морава, изворишните делови на Дворска и на Лебничка Река и делот од сливот на реката Пчиња, кој гравитира кон Србија, а му припаѓа на Република Македонија.

2.2.2.3 КЛИСУРИ

Во Република Македонија планинските масиви се раздвоени со повеќе речни долини. Во нивните композитни долини, меѓу котлините се протегаат поголем број карактеристични клисури.

На реката Вардар се наоѓаат: Дервенската Клисура (22 km од влив на Беловишка Река до с. Рашче), Таорската Клисура (31 km од с. Таор до Башино Село), Велешката Клисура (5 km од вливот на р. Тополка до вливот на реката Бабуна), Демир-каписка Клисурата (20 km од Демир Капија до с. Удово) и Циганската Клисура во Грција.

На реката Треска се присутни Кичевската Клисура (14 km од изворот на Треска до вливот на Беличката Река), Бродската Клисура (17 km с. Преглово до с. Девич) и Големата Клисура (с. Девич, до с. Шишево).

На Црна Река најкарактеристична е Скочивирската Клисура (80 km од с. Скочивир до с. Возарци).

На реката Брегалница се издвојуваат Разловската Клисура (19 km од с. Будинарци до с. Тработивиште) и Истибањската Клисура (39 km с. Очипала до с. Истибања).

На реката Пчиња е Бислимската Клисура (7 km од влив на Кумановската Река до с. Пчиња) и Бадарската Клисура (10 km од с. Бадар до вливот во реката Вардар).

На реката Црн Дрим е Дримколската Клисура (28 km од вливот на реката Лениште до Дебарското Езеро).

На реката Радика е Клисурата на Радика (39 km од вливот на Аџина Река до с. Косоврасти).

Во Република Македонија постојат и повеќе мали (кратки) клисури познати како сатески. Покарактеристични се Смоквичката и Ѓаватската Сатеска на реката Вардар во Гевгелиско-валандовската Котлина, потоа Макаровечката Сатеска при вливот на реката Бабуна во Вардар, сатеската на реката Тополка, исто така при вливот на реката во реката Вардар, Штипската Сатеска меѓу Мерит и Исарот на реката Брегалница, Маденската Сатеска на Маденската Река, Дреновската Клисура и Раечката Сатеска на реката Раец и Арбиновската, Песочанската и Ботунската Клисура на реката Сатеска во областа Дебарца.

2.2.2.4 ПРЕВОИ

Планинските масиви како макрорелјефни форми, покрај со долините меѓу себе, се одвојуваат со пониски делови, кои се познати како превои или превалци. Превоите во релјефот воопшто се многубројни, но некои од нив се така лоцирани што се наоѓаат меѓу долините на поголеми реки и се на релативно помала височина. Таквите превои се мошне важни за комуникација меѓу котлинските просторни целини.

Во Република Македонија, како изразито планинска земја, со голема дисецираност на релјефот, посебно се важни превоите Пресека (1082 m меѓу областа Дебарца и Кичевската Котлина), Јама (1507 m меѓу Кичевската и Дебарско-реканската Котлина), Бунец (1318 m меѓу Дебарско-реканската и Полошката Котлина), Стража (1212 m меѓу Кичевската и Полошката Котлина), Групчин (515 m меѓу Полошката и Скопската Котлина), Страцин (692 m меѓу Кумановската и Кривопаланечката Котлина), Деве Баир (1162 m меѓу Кривопаланечката и Кустендилската Котлина), Смилат (678 m меѓу Кратовската Област и Кочанската Котлина), Обел (1291 m меѓу областа Пијанец и Благоевградската област во Бугарија), Обозна (932 m меѓу Кочанската Котлина и Малешевската Област), Суви Лаки (1394 m меѓу Малешевската Област и Струмичката Котлина), Костурино (457 m меѓу Струмичка Котлина и Гевгелиско-валандовската Котлина), Фурка (249 m меѓу Гевгелиско-валандовската Котлина и Дојранската Котлина), Голашец (494 m меѓу Струмичко-радовишката Котлина и Лакавичката Област), Лесковица (751 m меѓу Лакавичката Област и Тиквешката Котлина), Плетвар (994 m меѓу Тиквешката и Пелагониската Котлина), Присад (1093 m меѓу Пелагониската Котлина и подрачјето на р. Бабуна), Ливада (954 m меѓу Пелагониската Котлина и Мариовската Област кај с. Штавица), Барбарас (846 m меѓу Пелагониската и Поречката Котлина), Преслап (936 m меѓу Пелагониската Котлина и Мариовската Област кај Маково), Прострање (970 m меѓу Демирхисарската Област и Кичевската Котлина), Ѓавато (1167 m меѓу Пелагониската и Преспанската Котлина), Буково (1207 m меѓу Преспанската и Охридско-струшката Котлина), Липона Ливада (1568 m меѓу Преспанската и Охридско-струшката Котлина преку Галичица), Кафасан (931 m меѓу Охридско-струшката Котлина и Албанија) и други помалку важни превои, како на пример Лигураса (1152 m меѓу област Раец и Мариовската Област), Трибор (1442 m меѓу прилепскиот и кавадаречкиот дел од Мариово), Слива (1357 m меѓу крушевскиот крај и извориштето на р. Жаба), Турла (1095 m меѓу Церско Поле и Кичевска Котлина).

2.2.3 КЛИМАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

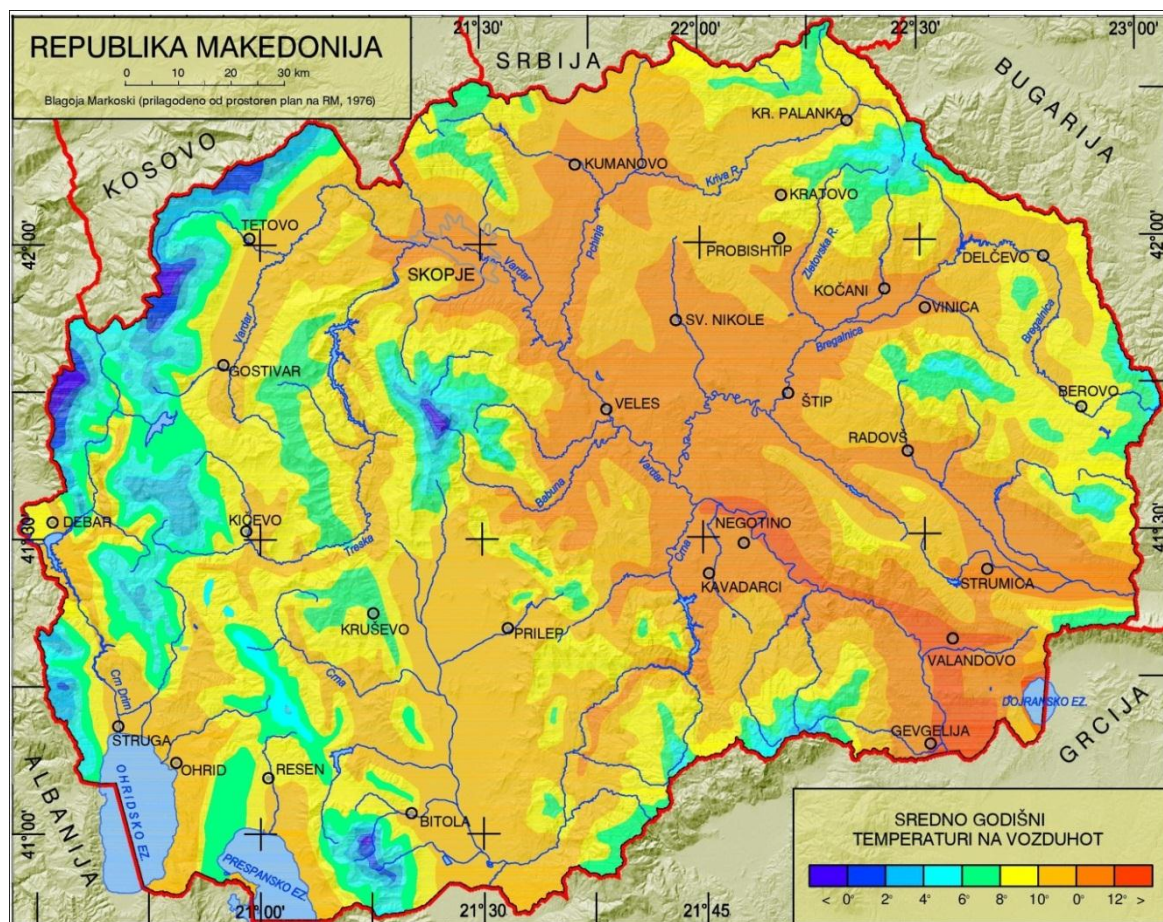
Екстремните разлики во надморските височини, испреплетеноста на просторот со композитни речни долини, разликите во големината на котлинските простори и езерските површини, на релативно мал простор во Република Македонија модифицираат присуство на специфични климатски услови (Лазаревски А. 1993). Присутни се повеќе климатски типови како што се:

- изменетомедитеранска клима;
- мешана медитеранска и континентална клима;
- типична континентална и
- планинска клима.

Изменомедитеранска клима. – Изменомедитеранската клима е одлика за Гевгелиско-валандовската Котлина до Демир Капија и Дојранскиот Ров. Во овој регион се најизразени медитеранските влијанија од Средоземното Море. Летата се топли и ведри со околу 2400 сончеви часови, со просечна средногодишна температура од 14,5 °C и средногодишна количина (сума) на врнежи од околу 650 mm.

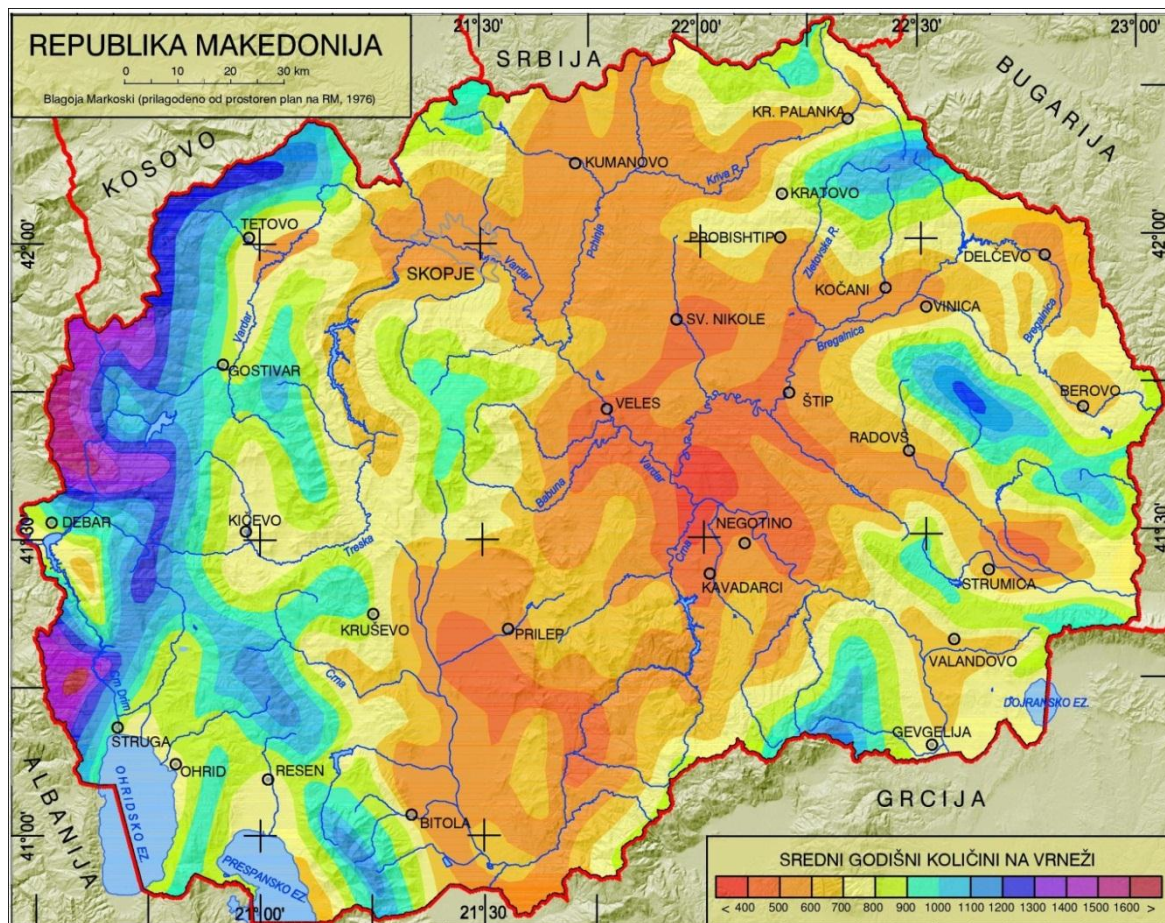
Мешана медитеранска и континентална клима. – Овој тип клима се чувствува по долините на Вардар со притоците, во областите на: Тиквешката, Велешката, Скопската, Овчеполската, Штипската и Кочанската Котлина, по долините на Струма и Струмица во Струмичко-радовишката Котлина и по долината на Црн Дрим во Дебарската Котлина. Во овие региони просечната средногодишна температура на воздухот изнесува околу 12 °C, а просечните годишни количини на врнежи се околу 500 mm.

Континентална клима. – Со континентална клима се одликуваат изолираните котлини низ Република Македонија како што се: Охридско-струшката и Преспанската Котлина со влијанија на езерските басени, а е изразена типично во: Кичевската Котлина, областа Порече, Пелагониската Котлина, Полошката Котлина, Кумановската Котлина, Кривопаланечката Котлина и Беровско-делчевската Котлина. Во овие котлини се јавуваат свежи лета и ладни и подолги зими. Средната годишна температура се движи околу 11 °C, а се карактеристични значително поголеми температурни амплитуди во текот на годината (на пример во Битола се забележани екстремни температури од -35 °C до 45 °C). Просечните количини на врнежи, обично се движат над 700 и 800 mm.



Слика 2.3. Карта со средни годишни температури на воздухот во Република Македонија

Планинска клима. – Планинската клима во Република Македонија е карактеристична за планинските простори, поточно за териториите со над 1000 m надморска височина. Со типична планинска клима се одликуваат високите планини како што се: Шар Планина, Корабскиот масив, Бистра, Стогово, Јабланица, Баба со Пелистер, Мокра Планина, Ниџе, Кожуф, Осоговски Планини, Малешевски Планини и други. Просечните средногодишни температури на воздухот се движат околу 8 °C на височина од 1200 m до околу 0 °C во највисоките делови (над 2500 m). Просечните годишни количини на врнежи обично се меѓу 1000 и 1300 mm.



Слика 2.4. Карта со средни годишни количини врнежи во Република Македонија

Просечните годишни температури на воздухот мерени во метеоролошки станици со различна надморска височина се движат од 14,5 °C во Нов Дојран и Гевгелија на околу 48 m а.н.в. до 6,7 °C во Лазарополе на околу 1000 m а.н.в. на планината Бистра.

Просечните годишни количини на врнежи се движат од 440 mm во Велес до 1068 mm во Лазарополе, а во долината на реката Радика достигнуваат и до 1400 mm.

2.2.4 ХИДРОГРАФИЈАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Водата е географски фактор според кој се одредува квалитативното значење на конкретна територија. Во природата се манифестира во различни агрегатни состојби и во таа смисла се среќава во различни средини, односно во внатрешноста на: Земјата, океаните, морињата, езерата, реките и во воздухот. Во продолжение се обработени хидрографските карактеристики во Република Македонија, така што се презентирани:

- подземните води,
- реките и
- езерата.

2.2.4.1 ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ И ИЗВОРИ

Подземните води се значаен ресурс во Република Македонија, бидејќи со понирање на водата од атмосферските врнежи и од површинските води под површина на теренот се создаваат значајни акумулации на слободни подземни води, кои се нарекуваат издани. Нивото на изданите во зависност од различни фактори (распоредот на врнежите, траењето на сушните периоди, шестината на ветерот и сл.) е различно, така што нивното ниво може да опаѓа или да се издигнува. Во Република Македонија подземните води се присутни речиси низ целата територија и се јавуваат како издани од збиен и разбиен тип.

Изданите од збиен тип се манифестираат како издани со слободно ниво, кои, кога нивото на подземна вода е блиско до површината на теренот, најчесто се нарекуваат фреатски издани и артерски издани. Ваквите издани обично се акумулирани во рамничарските басени (во котлините, како што се: Скопско Поле, Кочанско Поле, Струмичко Поле, Валандовско Поле, Гевгелиско Поле, Прилепско Поле, Битолско Поле, Преспанско Поле, Струшко Поле и др.).

Изданите од разбиен тип се манифестираат како пукнатински, пукнатинско-карстни и карстни издани. Таквите води во Република Македонија се распространети низ сите ридски и планински територии. Тие на површината на земјата се манифестираат како извори. Во Република Македонија се евидентирани над 4400 извори со различна обилност. Особено се карактеристични изворите со издашност поголема од 100 l/sec, како на пример, изворите Свети Наум (5-10 m³/s), Рашче (1-6 m³/s), Росоки (2,5 m³/s), Вруток (0,5-5 m³/s), изворот на Белешница (1,5 m³/s), Вевчанските Извори (0,2-1,5 m³/s), изворот на Треска (0,28-3,5 m³/s), Питран (0,2-0,7 m³/s), Билјанините Извори (0,05-0,3 m³/s), изворот Шум (0,5 m³/s), Беличките Извори (0,32-1,0 m³/s), изворите на Студенчица (0,5-4,3 m³/s) и т.н. (Илијоски З. 2015).

Во Република Македонија се присутни и термоминерални извори. Дел од нив се прилагодени како бањи, како што се: Катлановска Бања, Кумановска Бања, Кочанска Бања, Штипска Бања, бањата Банско, Негорска Бања, Дебарските Бањи (Косоврасти и Бањиште) и други термоминерални извори, кои се користат за други намени.

2.2.4.2 ПОВРШИНСКИ ВОДИ

Површинските води обично се среќаваат како протечни води или реки и акумулирани води или езера.

2.2.4.2.1 Реки

Паралелно со формирањето на геоморфолошката структура на релјефот се одвивало и формирањето и еволуцијата на хидрографската, односно речната мрежа во Република Македонија. Таа е во тесна врска со геотектонските процеси и езерската фаза кога се формирале котлините и со плиоценските тектонски пореметувања, кои предизвикале истекување на езерата кон југ. Истекувањето на езерата било проследено со всекување на езерските врски и формирање на клисури по главните речни текови. Неогените езера обично истекувале во два правци, на југ кон Егејското Море, при што се формирале реките од сливовите на реките Вардар и Струмица и на север кон Јадранското Море, каде што се формирале реките од сливот на Црн Дрим.

Денешната речна мрежа во Република Македонија врши разводнување на водите во три слива: Егејскиот, Јадранскиот и Црноморскиот Слив.

Реките кои се вливаат во Егејскиот Слив зафаќаат најголема површина од 22075 km². Главни реки се: Вардар (со притоците Лепенец, Пчиња, Брегалница, Бошава, Црна Река, Бабуна, Тополка, Кадина Река, Треска и др.), Струмица (ги собира водите од Струмичко-радовишката Котлина), Дворска Река и Дојранско Езеро.

Во Јадранскиот Слив, кој зафаќа 3320 km² од Македонија, истекува Црн Дрим, кој ги собира водите од: Преспанското Езеро, Охридското Езеро, и реките Сатеска и Радика.

Во Црноморскиот Слив се вливаат водите од незначителна површина околу 36 km², преку изворишниот дел на Биначка Морава.

Хидрографската мрежа во Република Македонија ја сочинуваат и три групи езера и тоа: тектонски (Охридско, Преспанско и Дојранско Езеро), глацијални (во кои се вбројуваат езерата на: Шар Планина, Јабланица, Пелистер и Мокра Планина) и вештачки езера (над 300 акумулации).

2.2.4.2.2 Езера во Република Македонија

Како резултат на тектонскиот и на геоморфолошкиот развој на просторот на Република Македонија, покрај другото, во геолошкото минато се формирале различни типови езера. Според местото и постанокот на езерските басени, езерата во Република Македонија во основа се класифицираат на:

- природни и
- вештачки езера.

Природни езера

Природни езера се езерата што настанале со тектонски и со геоморфолошки процеси. Соодветно на генезата природните езера се класифицираат на:

- тектонски,
- глацијални и
- останати природни езера.

Тектонски езера

Поместувањето на земјини блокови на Земјината литосфера под дејство на тектонски движења, кои се одвиваат во различни правци, меѓу другото, предизвикуваат формирање вдлабнатини, кои, исполнувајќи се со вода, формираат тектонски езера. Во Република Македонија со тектонски поместувања се формирани: Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро.

Глацијални езера

Глацијални или леднички езера се нарекуваат езерата што настанале со ерозивни и со акумулативни глацијални процеси. Натрупаните мразни маси во повисоките делови од планините, под притисок на сопствената тежина и на гравитациската сила туркаат делови од земјиштето формирајќи одредени вдлабнатини, кои по истопувањето на мразниците остануваат исполнети со вода, така што се формираат глацијални езера. На планините во Р Македонија се евидентирани поголем број глацијални езера. Од нив 19 се на Шар Планина, 8 – на Кораб, 5 – на Дешат, 4 – на Јабланица, 3 – на Стогово, 2 – на Пелистер, 2 – на Мокра Планина.

На Шар Планина има 19 постојани езера. Се наоѓаат од 1820 до 2440 m а.н.в. Најпознати се: Боговинско Езеро, Црно Езеро, Голем Ѓол, Бело Езеро, Мал Ѓол, Кривошиско Езеро, Големо Деделбешко Езеро, Мало Деделбешко Езеро, Долно Доброшко Езеро, Горно Доброшко Езеро, Црн Ѓол, Горно Врачанско Езеро, Долно Врачанско Езеро, Мало Црно Езеро, Мало Боговинско Езеро, Бозовачко Езеро, Вакувско Езеро, Прочевско Езеро и Караниколичко Езеро.

На Кораб најпознати се: Корабско Езеро, езерата: Мал Кораб, Бачилски Камен, Средно Езеро, Долно Езеро, Бабин Камен и две езера под Кобилино Поле.

На планината Дешат позначајни се езерата Луков и Света Недела.

На планината Стогово се наоѓаат езерата: Горно Езеро, Долно или Црно Езеро и езерото Маруша.

На планината Јабланица се наоѓаат: Вевчанското Езеро, Подгоречкото Езеро и Горно и Долно Лабунишко Езеро.

На Пелистер се познати: Големото и Малото Езеро.

На Мокра Планина, поточно на разграникот Караџица, се наоѓаат Големото и Малото Салаковско Езеро.

Останати природни езера

Во групата природни езера се издвојуваат и езера што се класификуваат како: урниски, крајбрежно-изворски, мочуришни и пештерски езера.

Урниско езеро е Моклишкото Езеро, кое се наоѓа во близина на селото Ваташа кај Кавадарци. Настанато е во 1956 год. со урнување (свлекување) на ридот познат под името Градот, така што ја преградило долината на Бунарска Река, во месноста Моклиште и таа е заезерена. Преградата е со димензии 30-50 метри височина, а круната на браната изнесува 400 m.

Крајбрежно-изворски езера – Езерото Острово се наоѓа покрај јужниот брег на Охридското Езеро, во близина на манастирот Свети Наум. Создадено е со снижување на нивото на Охридското Езеро, така што заливот под дејство на брановите на езерото е затворен со бедем широк околу 10 m и денес како посебно се издвојува езерото Острово (посебен раритет) долго 220 m, широко 140 m и длабоко до 3,5m. Со Охридското Езеро е поврзано со водотек со должина околу 10 m.

Мочуришни езера – Во Р Македонија во најниските делови од котлините, како остатоци од поранешните езерски басени се наоѓаат шест мочуришни езера. Такви се: Белчишки Син Вир, Новоселски Вир 1, Новоселски Вир 2 и Издеглавско Езеро во областа Дебарца, Катлановското Езеро во Скопска Котлина и Стењското Езеро – Блато во Преспа. Покрај овие, како класични мочуришта, е и Моноспитовското Блато.

Пештерски езера се нарекуваат езерата, кои се среќаваат во внатрешноста на пештерите. Таков пример во Република Македонија е езерото во пештерата Бела Вода кај Демир Капија.

Вештачки езера (акумулации)

Во недостаток на атмосферска вода или несоодветен распоред на врнежите преку годината човекот, за разни потреби, гради вештачки езера односно акумулации. Тоа го прави со изградба на брани на соодветни места по долините на реките. Вештачките езера можат да имаат една или повеќе намени (наводнување, производство на електрична енергија, за потреби на индустријата, за рекреационски цели, за одгледување риби, за заштита од порои, а некогаш и за обезбедување вода за пиење). Од наведените потреби во Република Македонија, соодветно на климатските услови (недостаток на вода, особено во летниот период од годината) се изградени поголем број вештачки езера. Вештачките акумулации според начинот на постанок се класифицираат на:

- изградени акумулации,
- оформени акумулации,
- акумулации со посебна намена (хидројаловишта).

Изградени акумулации

Изградени акумулации се оние кога човекот, на соодветни места, во речните долини, со изградба на брани ја запира водата и создава езеро. Поголемиот дел од вештачките акумулации се со полифункционална намена, но има и голем број со монофункционална намена. Во Република Македонија има повеќе поголеми и помали вештачки акумулации. Најзначајни се: Мавровското Езеро на Мавровска Река, Дебарското Езеро на реките Радика и Црн Дрим, езерото Глобочица на Црн Дрим, Поречкото Езеро – Козјак, езерото Света Петка и езерото Матка на реката Треска, Стрежевското Езеро на реката Шемница, Тиквешкото Езеро на Црна Река, Прилепското Езеро на Присадска Река, езерото Лисиче на реката Тополка, езерото Глажња и Липковското Езеро на Липковска Река, езерото Калиманци на реката Брегалница, Ратевското Езеро на Ратевска Река, езерото Мантово на реката Крива Лакавица, езерото Турија на реката Турија, езерото Водоча на реката Водочница, езерото Паљурци на Богданска Река и уште одреден број мали акумулации со монофункционална намена. (Детали се прикажани во делот за хидрологија од Студијата.)

Оформени акумулации

Оформени акумулации се оние што настануваат со ископување на земјиштето од страна на човекот за различни потреби (експлоатација на рудни наоѓалишта, експлоатација на градежни материјали, одлагање на отпаден материјал во речни долини и нивно преградување или по природен пат). Во Република Македонија се евидентирани над 100 вакви акумулации. Тие, исто така, можат да бидат користени за разни потреби (Маркоски и др. 2014).

Акумулации со посебна намена (одлагалишта)

Акумулации со посебна намена се објектите што се специјално изградени за отстранување на јаловина и на отпад од рударските и од индустриските капацитети. Во Република Македонија такви складишта се акумулациите кај рудниците Саса кај Македонска Каменица, Тораница кај Крива Паланка, складиштето кај Пробиштип, складиштето кај рудникот Бучим кај Радовиш и други.

2.2.5 ПЕДОГЕОГРАФИЈА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

На територијата на Република Македонија, врз основа на: геолошкиот состав, релјефната структура, климатските состојби, хидрографските одлики и одликите на растителниот и животинскиот свет, се формирал мозаик од разновидни типови почви.

Соодветно на местоположбата на конкретна локација, низ процесите на: физичко распаѓање, хемиско растворање и биолошко разградување се формира педолошката основа на површината на земјиштето. Врз неа влијаат бројни ерозивни и акумулативни процеси, така што според педолошката карта на територијата на Р Македонија (Филиповски и др., 2015) се среќаваат 24 основни типови почви со 66 почвени типови и вариетети (<http://www.maksoil.ukim.mk/masis/>, 2015).

Географската распространетост на почвените типови најсоодветно се запознава преку поделба на територијата на одделни педогеографски реони. Глобалниот распоред на почвените типови на територијата на Република Македонија е тесно зависен од геолошкиот супстрат, така што се издвојуваат педогеографски реони со почви врз карбонатна основа и реони со почви врз силикатна основа.

Регионите со почви базирани на карбонатна основа обично се простираат во западните региони, така што превладуваат на планините: Бистра, Буковиќ, Сува Гора, Караџица, Даутица, Демир-хисарскиот Регион, Плакенска Планина и Галичица. Помали енклави се среќаваат и на други места.

Регионите со почви базирани на силикатна основа во Република Македонија се значително пораспространети. Тие се простираат во поголемиот дел од Западниот Регион, речиси целиот Вардарски и Источниот Регион од државата.

Во Република Македонија, како посебни педогеографски реони, се издвојуваат: почви на планински терени, почви на ридски терени, почви на падински терени и почви на рамничарски терени. Врз основа на ваквата условна висинска распространетост на почвите во продолжение е прикажана распространетоста на поодделните почвени типови.

Лептосоли или камењари се најраспространети во највисоките делови од планините во западниот дел од Република Македонија (Кораб, Шар Планина, Бистра, Сува Гора, Мокра Планина, Јабланица, Галичица и Пелистер), регионот на: планината Бабуна, Селечка Планина, Дрен и областа Мариово.

Ранкери или хумусно-силикатни почви претставуваат почвен тип, кој се формира обично на просторите на високо-планинските пасишта. Се простираат на: Шар Планина, Стогово, Баба со Пелистер и повисоките делови на Осоговските и на Малешевските Планини. Често се среќаваат во комбинација со кафеави шумски почви и регосоли и како такви превладуваат на: Скопска Црна Гора, Голешница, Јакупица, Бабуна Планина, Селечка Планина, Бушева Планина, Стогово и Илинска Планина.

Кафеави шумски почви се распространети најмногу на териториите под шумска вегетација. Посебно се распространети на: Шар Планина, Бистра, Добра Вода (Челоица), источните падини на Пелистер, Мокра Планина (посебно на разграноците Даутица, Јакупица и Голешница), Нице, Кожуф, Конечка Планина, Беласица, Огражден, Плачковица, Малешевските Планини, Осоговските Планини и планината Герман со Билина. Речиси на истите територии се јавуваат во комбинација со регосол и лептосол, но оваа комбинација е присутна и на Бушева Планина, на разграноците на: Илинска, Плакенска и Бигла Планина и на североисточните делови на Галичица.

Варовничко-доломитска црница е тип на почва, која е најраспространета на варовнички терени, како што се: Бистра, Жеден, Сува Гора, Караџица, Даутица, западните разграноци на Бушева Планина (Баба Сач, Лубен и Церско Поле), Галичица и Јабланица.

Кафеава почва врз варовници и доломити е присутна во пониските делови од планините: Караџица, Бистра, Баба Сач со Церско Поле, Илинска Планина и Галичица, поточно ги зафаќа пошумените територии на наведените планини.

Циметна шумска почва е застапена по: планинските страни на Добра Вода со Сува Гора, Бистра, Стогово, западните падини на Галичица, северните делови на Плачковица и по западните падини на Селечка Планина.

Смолница е тип на почва, која, во Република Македонија превладува во Кумановската Котлина (особено во пониските делови од котлината), а во комбинација со регосол и циметни шумски почви се среќава и во северните делови на Овче Поле.

Рендзина и комбинации од рендзина и регосол се почвени типови, кои превладуваат во: Тиквешкиот Регион, Конечката Планина и југозападните разграноци на Плачковица.

Колувијалната почва е карактеристична за подножјата на планините, кои ги тангираат поголемите полиња во Република Македонија. Такви се, на пример, подножјата на Шар Планина со делови од рамницата во Полог, подножјата на: Јабланица, Караорман и Илинска Планина во Охридско-струшкото Поле, подножјето на Галичица и Пелистер во Преспанската Котлина, подножјата на планините околу Пелагониската Рамница (Пелистер, Бушева Планина, Даутица, Бабуна и Селечка Планина), потоа подножјата на Осоговските Планини и Плачковица во Кочанската Котлина, подножјата на: Плачковица, Огражден, Беласица и Смрдеш во Струмичко-радовишката Котлина и подножјата на планините околу Гевгелиско-валандовската Котлина.

Флувијатилни почви во Република Македонија се карактеристични за териториите покрај теченијата на поголемите реки и за рамничарските делови во котлините. Поточно, се присутни во рамниците на: Полог, Кичевско Поле, Струшко Поле, Преспанско Поле, Пелагониската Рамница, Скопско Поле, Овче Поле, Кочанско Поле, Струмичко Поле, Валандовско Поле, Гевгелиско Поле и покрај текот на реката Вардар и Црна Река во Тиквеш.

Хидрогена црница во Република Македонија се среќава во рамницата на Прилепско Поле.

Флувијатилно ливадска почва е карактеристична, исто така, за рамничарските делови од територијата на Прилепско и на Битолско Поле во Пелагонија.

Мочурливо-глејни почви во Република Македонија се среќаваат во: крајезерските делови од Преспанско Поле, Струшко Поле, поголеми делови од Битолско Поле, Дојранско Поле, Моноспитовското Блато во Струмичко, Катлановското Блато и мочуриштата во Дебарца.

Солени почви се среќаваат во Овче Поле и во Прилепско и Битолско Поле (особено по западните падини на Селечка Планина).

Се среќаваат и други типови почви, како на пример, тресетни почви, лесивирани почви, црвеници итн.

Во Република Македонија се среќаваат уште редица почвени типови и нивни комбинации (www.maksoil.ukim.mk/masis), кои се застапени во помали енклави низ целата територија, но како такви, во случајов, нема да се обработуваат подетално.

2.2.6 БИОГЕОГРАФСКИ ОДЛИКИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Територијата на Република Македонија се наоѓа во умерениот топлотен појас. Релјефно-хидрографски генерално гравитира кон југ, односно кон Средоземното Море, така што отвореноста на територијата е кон јужните и кон северните подрачја. Поради ваквата глобална ориентација на релјефната структура, значителните висински разлики, изолираноста на одделни подрачја и слично, во Република Македонија, се присутни различни климатски типови, а соодветно на тоа е развиен разновиден растителен и животински свет. Имајќи ги предвид наведените (и други) фактори, географската распространетост на растителните и на животинските видови во Република Македонија се разликува и во вертикална и во хоризонтална смисла.

Според денешните сознанија за проученоста на одделните таксономски групи, кои претставуваат дел од видовата биолошка разновидност, досега, на територијата на Република Македонија се регистрирани околу 2000 видови алги, над 2000 видови габи и 450 лишаи, 3200 видови васкуларни растенија, околу 500 таксони мовови, над 13000 таксони безрбетници, 85 видови риби и циклостомати, 14 видови водоземци, 32 вида влечуги, 335 видови птици и 89 видови цицачи. Посебно значење меѓу нив имаат ендемичните видови – околу 150 ендемични алги, околу 120 ендемични васкуларни растенија, над 700 безрбетници и 27 ендемични видови риби. Со оглед на тоа што сознанијата за одредени таксономски групи се скромни или отсуствуваат, вистинската слика за богатата биолошката разновидност во државата сè уште не е целосна (Матевски & Христовски, 2016 Биолошка разновидност на Република Македонија).

Вегетацискиот диверзитет на вишите растенија е претставен со: над 30 вегетациски класи, над 60 вегетациски редови, над 90 сојузи и околу 300 растителни асоцијации (Матевски & Христовски, 2016 Биолошка разновидност на Република Македонија).

Табела 2.2. Климатско-вегетациски и почвени зони во Македонија

Зона	Доминантни заедници/станишта	Висински распоред	Површина (ha)	%
Субмедитеранско (модифицирано медитеранско) подрачје	<i>Coccifero carpinetum-orientalis</i> (шума на прнар и бел габер)	50-500	897000	34,9
Континентално-субмедитеранско подрачје	<i>Quercu-Carpinetum orientalis</i> (шума на благун и бел габер)	до 600		
Топло континентално подрачје	<i>Quercetum frainetto-cerris</i> (шума на плоскач и цер)	600-900	740000	27,4
Студено континентално подрачје	<i>Orno-Quercetum petraeae</i> (горунова шума)	900-1100	342000	13,3
Подгорско континентално-планинско подрачје	<i>Festuco heterophyllae-Fagetum</i> (подгорска букова шума)	1100-1300	250000	9,7
Планинско-континентално подрачје	<i>Calamintho grandiflorae-Fagetum</i> (горска букова шума)	1300-1500	269000	10,4
Субалпско планинско подрачје	Шума на субалпска бука, молика, смрча и муника, субалпски пасишта	1650-2250	97000	3,8
Алпско планинско подрачје	Високопланински пасишта и карпести места	над 2250	13000	0,5

Во зависност од: регионалната клима, распоредот на почвите и вегетацијата, во Република Македонија можат да се издвојат осум климатско-вегетациски-почвени зони (Филиповски и сор., 1996), кои се претставени на Таб. 2.2. Овие зони ја претставуваат

разновидноста на биомите во Република Македонија: од псевдомакиите во најнискиот регион до станишта слични на арктичка тундра во највисоките делови на планините.

Анализа на биогеографските карактеристики на Македонија е направена во првата Национална студија за состојбата со биолошката разновидност, 2003, и во Анализата и валоризација на биолошката разновидност, 2010, (МОЕРР 2003, 2010). Според овие анализи, на територијата на Македонија се среќаваат претставници на терестричниот и на копнениот биоциклус, кои им припаѓаат на различни биохори и биоми:

Табела 2.3. Претставници на терестричниот и на копнениот биоциклус во Република Македонија според припадноста на различни биохори и биоми

Биоциклус	Биохори	Биоми
1. ТЕРЕСТРИЧЕН БИОЦИКЛУС	1.1. БИОХОРА АРБОРЕАЛ - генерално хумидни подрачја во кои се развиваат шуми или грмушести заедници.	1.1.1. бореал (тајга) - иглолисни шуми од типот на тајга (смрчеви, елови, белоборови шуми, врштини со боровинки), кои зафаќаат мали пространства на планините во Македонија, но во нив се среќаваат бројни бореални растителни и животински видови.
		1.1.2. широколистен арбореал - широколисни, главно листопадни шуми (букови, дабови, псевдомакија). Зафаќа најголеми пространства во Македонија со најголем број видови.
	1.2. БИОХОРА ЕРЕМИЈАЛ - аридни подрачја од типот на степа, полупустини и пустини.	1.2.1. биом степа - тревести заедници од низините до високите делови на планините
		1.2.2. биом ирано-турански пустини - во Македонија се среќаваат мал број ирано-турански видови
		1.2.3. биом егејско-анатолиски полупустини - исто така, мал број видови во Македонија, особено во Повардарието
	1.3. БИОХОРА ОРЕОТУНДРАЛ - студени подрачја на високите планини во Македонија, кои се одликуваат со отсуство на шуми.	1.3.1. биом арктик (тундра) - се среќаваат релативно голем број интересни видови, особено на високите планини во западна Македонија со силно изразен ендемизам и реликтност.
1.3.2. палеопланински биоми - и во овој биом се среќаваат бројни ендемореликтни, палеомедитерански и ореални видови по планините во западна Македонија		
2. СЛАТКОВОДЕН БИОЦИКЛУС	2.1. БИОХОРА НА ПОСТОЈАНИ ВОДИ (ЕЗЕРА И РЕКИ) – тука спаѓаат реките од Вардарскиот Слив (Македонско-тесалиски Регион) вклучувајќи го Дојранското Езеро, сливот на реката Струмица (Тракиски Регион), Јужноморавски Слив (Дунавски Регион), Црнодримски Слив (Јужнојадрански-јонски Регион) во кој се вклучени и Охридското и Преспанското Езеро. Охридското и Преспанското Езеро се одликуваат со огромен број реликтни и ендемични видови.	
	2.2. БИОХОРА НА НЕПОСТОЈАНИ ВОДИ (БЛАТА, МОЧУРИШТА, ГЛАЦИЈАЛНИ ЕЗЕРА) – видовите во непостојаните водни биотопи имаат идентично потекло со терестричните видови. Во ниските делови доминираат медитерански елементи, а на повисоките планини се среќаваат видови со сибирско, степско, кавкаско и палеопланинско потекло.	

2.3 НАСЕЛЕНИЕ И НАСЕЛБИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

2.3.1 Население

Природните услови, од една, и општествено-економските односи, од друга страна, се основни фактори што влијаеле и влијаат врз динамиката на населението во Р Македонија. Бидејќи на територијата на Р Македонија превладува планински (12254 km²) и ридски (7599 km²) релјеф (рамничарскиот зафаќа 5065 km²), различни климатски и хидрографски одлики, во изминатиот период се јавува специфичен популациски развиток.

Табела 2.4. Динамика на населението низ пописите во Република Македонија

попис	домаќ.	населен.	мажи	жени	густина ж/км ²	членови по домаќ.
1921	146161	808724	401468	407256	31,5	5,53
1931	164 052	949 958	478 519	471 439	36,9	5,79
1948	218 819	1 152 986	584 002	568 984	44,8	5,27
1953	246 313	1 304 514	659 861	644 653	50,7	5,30
1961	280 214	1 406 003	710 074	695 929	54,7	5,02
1971	352 034	1 647 308	834 692	812 616	64,1	4,68
1981	435 372	1 909 136	968 143	940 993	74,2	4,38
1991	505 852	2 033 964	1 027 352	1 006 612	79,1	4,02
1994	501 963	1 945 932	974255	971 677	76,0	3,85
2002	564 296	2 022 547	1 015 377	1 007 170	78,7	3,58
2014	-	2069172	-	-	-	-

Извор: ДЗС (2015): Статистички годишник на Република Македонија, Скопје.

Од податоците се констатира дека бројот на домаќинства низ пописите на население постојано се зголемува и тоа со релативно поголемо темпо од динамиката на населението. Тоа значи дека соодветно на влијанијата на социо-економските и техничко-технолошките промени, кои се одвиваа во анализираниот период, особено по Втората светска војна, настанаа крупни промени во раслојувањето на домаќинствата. Нивниот број во 1948 год. изнесувал 218 819, а во 2002 год. 564 296, што значи се зголемил за 2,6 пати, наспроти населението кое од 1 152 986 жители во 1948 год. пораснало на 2 022 547 во 2002 год., односно се зголемило за 1,7 пати во истиот период.

Според половата структура населението во Република Македонија се одликува со околу 05% поголема застапеност на машкото население.

Старосната структура на населението во услови на генерациски трансвер (на повеќедетните семејства од 50-тите, 60-тите и нешто помалку од 70-тите години на 20-тиот век наспроти семејствата во последните 2-3 децении, кои во просек имаат по две деца) се одликува со степен на стареење на населението. Имено, во 1948 година младото население до 14 години учествувало со 38%, во 2002 година со 21 %, а денес е под 20%. Зрелото население на возраст од 15 до 64 години во 1948 година учествувало со 56%, а во 2002 година со 68%. Старото население со возраст над 65 години во 1948 година учествувало со 7%, во 2002 година – со 10%, но денес, во 2016 година, во отсуство на податоци, учеството на старото население е значително над теоретската бројка од 12% (кога населението се смета за стара нација). Нешто повитално е населението во градовите и во поголемите населени места, особено во: Скопскиот, Полошкиот и Кумановскиот Регион, додека во останатите региони и особено во селската средина бројот на старото население перманентно се зголемува.

Природното движење на населението е под 5 промили.

Според економските структури, кај населението во Република Македонија бројот на економски неактивното население се намалува или барем е во стагнација, бројот

на економски активното сè уште е релативно голем, но тенденцијата на неговото намалување, поради трансвер во лица со лични примања, станува сè поизразена.

2.3.2 Населби

Населението било разместено во 1752 населени места (РГУ, 1976) од кои 1723 селски и 29 градски населби. Селските населби биле разместени низ целата територија и во планинските и во ридските и во рамничарските територии. Соодветно на тоа, населението било значително порамномерно разместено низ територијата на државата, имало поизразен традиционален начин на живеење и помал притисок кон животната средина. Меѓутоа, со процесите на индустријализација и урбанизација голем дел од селското население (особено од планинските и ридските населби) од понепристапните населени места мигрира кон градовите, така што настанува голема диспропорција во концентрацијата на населението. Енормно се населиле одредени региони, како на пример, Скопскиот, Полошкиот и Кумановскиот Регион, а наспроти нив, речиси целосно се раселени регионите: Мариово со Раец, Порече, Дебарца, Козјачија, Лакавица, поречјата на Бабуна и Тополка и други простори.

Во контекст на наведеното бројот на градското население, според пописот од 1981 година со 55,2% (Маркоски, Бл., Маџевиќ М. 2001) за прв пат го надминал бројот на селско население. Тенденцијата продолжува и во втората деценија на 21. век, така што, поради нерамномерен развој на регионите, покрај селското население, започна да се раселува и населението од помалите градови (Крушево, Кратово, Веница, Пробиштип, Брод, Демир Хисар и сл.). Популациски развој доживуваат само некои од поголемите градови, првенствено Скопје и до него поблиските центри Тетово и Куманово, а во одредена мера: Битола, Прилеп, Штип, Струмица и уште некои други. Поради тоа (во отсуство на пописни податоци) од теренските набљудувања и анкети слободни сме да констатираме дека околу 750 селски населби имаат под 100 жители од кои околу 400 се со помалку од 50 жители. Останатите околу 1000 населени места егзистираат, но со намален степен на стопански активности и со тенденција на намалување на населението во нив.

Причините за тоа најмногу се гледаат во отсуството на комунална (водовод, канализација, уредена улична мрежа и др.) стопанска и институционалната инфраструктура, кои во согласност со современите услови на живеење се далеку од стандардите. Со други зборови нема соодветен откуп на земјоделското производство, нема дисперзија на секундарните и на терцијарните дејности, нема соодветна индустрија, која би ги конзумирала производите од примарниот сектор и би ги доведувала до фабрички финални производи, така што селското население и населението од помалите градови е принудено кон миграција во поголемите градски центри или во странство.

Погоренаведеното предизвикува притисок на населението врз животната средина, бидејќи од една страна се напуштаат продуктивните земјоделски површини и се пристапува кон неконтролирано експлоатирање на природните ресурси, а од друга страна поголемите градови немаат соодветен капацитет да ги задоволат потребите на сè поголемиот број градско население. Значи, се напушта одржливото стопанисување, а се пристапува кон енормно искористување на разни природни ресурси (минерални суровини, дрвна маса, водна енергија, изградба на инфраструктура итн.), така што притисокот врз животната средина постојано се зголемува.

2.4 ЕКОНОМСКО-ГЕОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

2.4.1 Примарни дејности

Република Македонија својот економско географски развој го темели најмногу врз аграрно-индустрискиот комплекс. Од вкупната територија (25 713 km²), според катастарската евиденција, 7 075 km² се обработливо земјиште (речиси целокупното рамничарско земјиште и прилагодени површини за земјоделие во ридските и во

планинските простори низ Република Македонија). Врз основа на тоа населението традиционално се занимава со земјоделска дејност од сите земјоделски гранки.

Полјоделството, кое најмногу го опфаќа производството на: житни, градинарски, индустриски и фуражни култури, најмногу е развиено во: Пелагониската Котлина, Полог, Овче Поле, Кумановската Котлина, Кочанската Котлина, Струмичко-радовишката Котлина и Гевгелиско-валандовската Котлина.

Овоштарството превладува во Преспанската Котлина и во Тиквеш.

Лозарството е гранка, која претежно е застапено во: Тиквешката Котлина, Гевгелиско-валандовската Котлина, Велешкиот Крај и Овче Поле.

Соодветно на распространетоста на земјоделските култури е и разместеноста на сточарската дејност. Меѓутоа, поради условите, дел од оваа дејност егзистира и на високопланинските пасишта на: Шар Планина, Бистра, Мокра Планина, Осоговските Планини, Малешевските Планини, областа Мариово и други.

Шумарството е посебна дејност, која најмногу се потпира на експлоатација на дрво речиси во сите шумски предели во Република Македонија. Главно е ориентирано кон експлоатација на огревно дрво, а многу помалку кон производство на финални производи од дрво.

Во контекст на: примарните дејности и обсервациите, на теренот е видно сè помал интерес за работа во овие дејности, така што се напушта одржливиот развој, а се потенцира експлоататорскиот неповратен развоен процес.

2.4.2 Секундарни дејности

Во даден момент од развојот на Р Македонија, по Втората светска војна, примарните дејности (земјоделе, сточарство, шумарство) беа основни извори на сировини за почетоките на развој на индустриското производство во земјата. Така, речиси во сите земјоделски региони (особено во градските центри) беа отворени индустриски капацитети за преработка на сировините (монополи за преработка на тутун), конзервна индустрија за преработка на зеленчукови и овошни производи, месна индустрија и индустрија базирана на сировини од сточарско производство, дрвна индустрија за изработка на градежен материјал и мебел до финални производи и сл. Капацитети од наведениот карактер имаше речиси во сите градски населби во Р Македонија.

Покрај наведените, во Р Македонија егзистираа и поголем број индустриски претпријатија од сферата на тешката индустрија (црна и обоена металургија, хемиска индустрија, машинска индустрија, електроиндустрија, енергетика и др.)

Во даден момент од развојот, особено во деведесеттите години на 20-тиот век голем дел од индустриските капацитети се распаднаа, дел од нив се редуцираа, дел се трансформираа во согласност со современите техничко-технолошки текови, така што денес секундарниот сектор егзистира во намалена форма. Тенденција е кон поново заживување на индустријата. Во таа смисла се отвораат посебни индустриски зони во различни региони низ Р Македонија, како што се: Бунарџик во Скопје, Штип, Прилеп и други места. Некаде одредени капацитети се отпочнати со работа, некаде се во фаза на формирање, а некаде сè уште се во очекување. Продолжија со работа Железарницата и Алкалоид во Скопје и одреден број помали фабрики.

Во тој процес настанува силно деградирање на животната средина, бидејќи најмногу се зафаќа земјоделското земјиште, кое без разлика на траењето на конкретен индустриски капацитет станува трајно непродуктивно.

Денес продолжуваат со работа рударските капацитети за: олово и цинк (Саса, Добрево и Тораница), бакар (Бучим, Радовиш), железо и никел (Фени, Кавадарци), хром (Југохром, Јегуновце). Голем број капацитети се ориентирани кон експлоатација на минерални сировини од типот на: мермери, доломити, сепарации за градежни материјали и слично. Во тој контекст се јавува силна деградација на животната средина.

Во сферата на енергетскиот сектор речиси перманентно функционираат термоелектраните Суводол кај Битола и Осломеј кај Кичево и сите хидроцентрали на поголемите акумулации (Маврово, Шпилје, Глобочица, Тиквеш, Козјак, Глажња, Калиманци и други) во Република Македонија.

2.4.3 Терциерни дејности

Од терциерните дејности функционираат речиси сите, меѓутоа со несоодветно оформени капацитети и намалена функционалност.

Сообраќајот е сè уште со несоодветно заокружена патна и железничка инфраструктура. Сè уште е присутен застарен возен парк, кој, во сè, негативно се одразува на животната средина.

Трговијата е развиена на свој начин, посоодветно функционира во поголемите центри, а е со несоодветен капацитет за помалите населени места. Во трговијата сè повеќе превладуваат големи компании, поради што помалите трговски капацитети заостануваат или се затвораат.

Туризмот и угостителството се дејности врз кои се посветува поголемо внимание, но во контекстот на окружувањето и на економската моќ на населението сè уште не може да се појават како позначајни носители во домашниот бруто-производ.

Сите дејности на свој начин имаат влијание врз животната средина и во тој контекст, при нивниот третман, мораат да се имаат предвид нивните влијанија.

Милорад Јовановски, Градежен факултет, Скопје
Игор Пешевски, Градежен факултет, Скопје

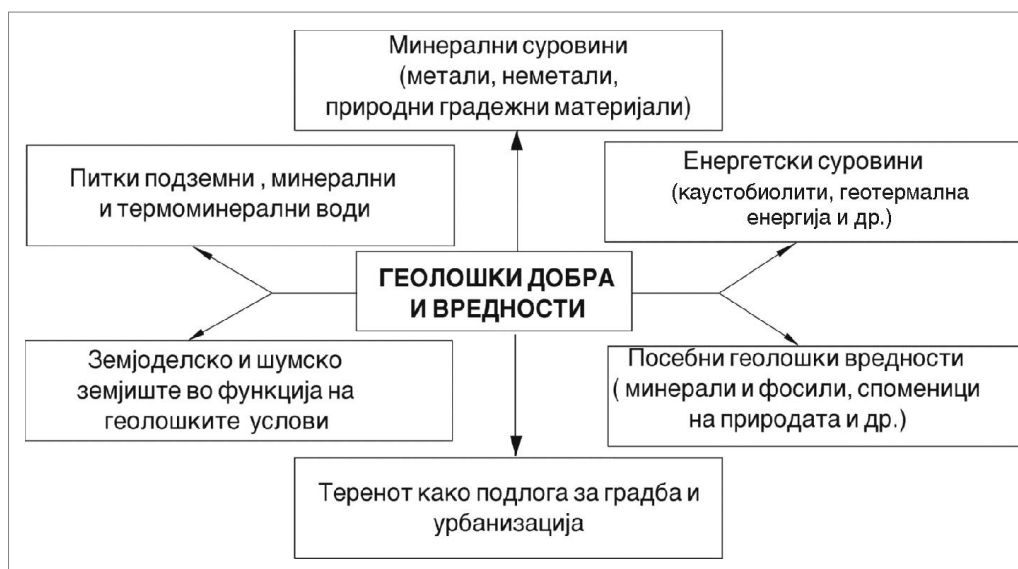
3. ГЕОДИВЕРЗИТЕТ И ГЕОЛОШКО НАСЛЕДСТВО ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

3.1 ОСНОВНИ ПОИМИ

При приказ на елементите, кои се значајни за Националната стратегија за заштита на природата е усвоена дефиниција, според која, под поимот **геодиверзитет** се подразбира растранетоста на различни материјали во Земјината кора во вид на: минерали, руди, карпи, фосили, површински и подземни води, почви и друго. Под влијание на егзогените и на ендегените геолошки процеси се формираат морфологијата и пределите на теренот. Формите во релјефот може да се изразени како: карпести масиви, набори, раседи, земјини форми и слично, кои со текот на времето можат да се изменуваат.

Ова е многу значајно, бидејќи од геолошките карактеристики, заедно со хидролошките специфики, зависат: формираните геоморфолошки и релјефни форми, застапеноста и локацијата на минералните сировини, условите за градба на објектите на теренот, условите за загадување на подземните води, развојот на инфраструктурата и многубројни други фактори, кои на еден или на друг начин ги дефинираат условите за заштита на природата.

Можностите што ги поседува природната геолошка средина, во општ случај, се нарекуваат **геолошки потенцијал** на некоја држава. Под овој поим се вклучуваат сите варијанти и можности за оптимално и рационално користење на т.н. геолошки добра и вредности во најширока смисла (Слика 3.1).



Слика 3.1. Основни елементи на геолошкиот потенцијал
(Јовановски М., Гапковски Н., 2006)

Всушност, сите елементи од геолошкиот потенцијал го сочинуваат **геолошкото наследство** на една држава, коешто мора да се вреднува и да се почитува, но и да се користи на рационален начин.

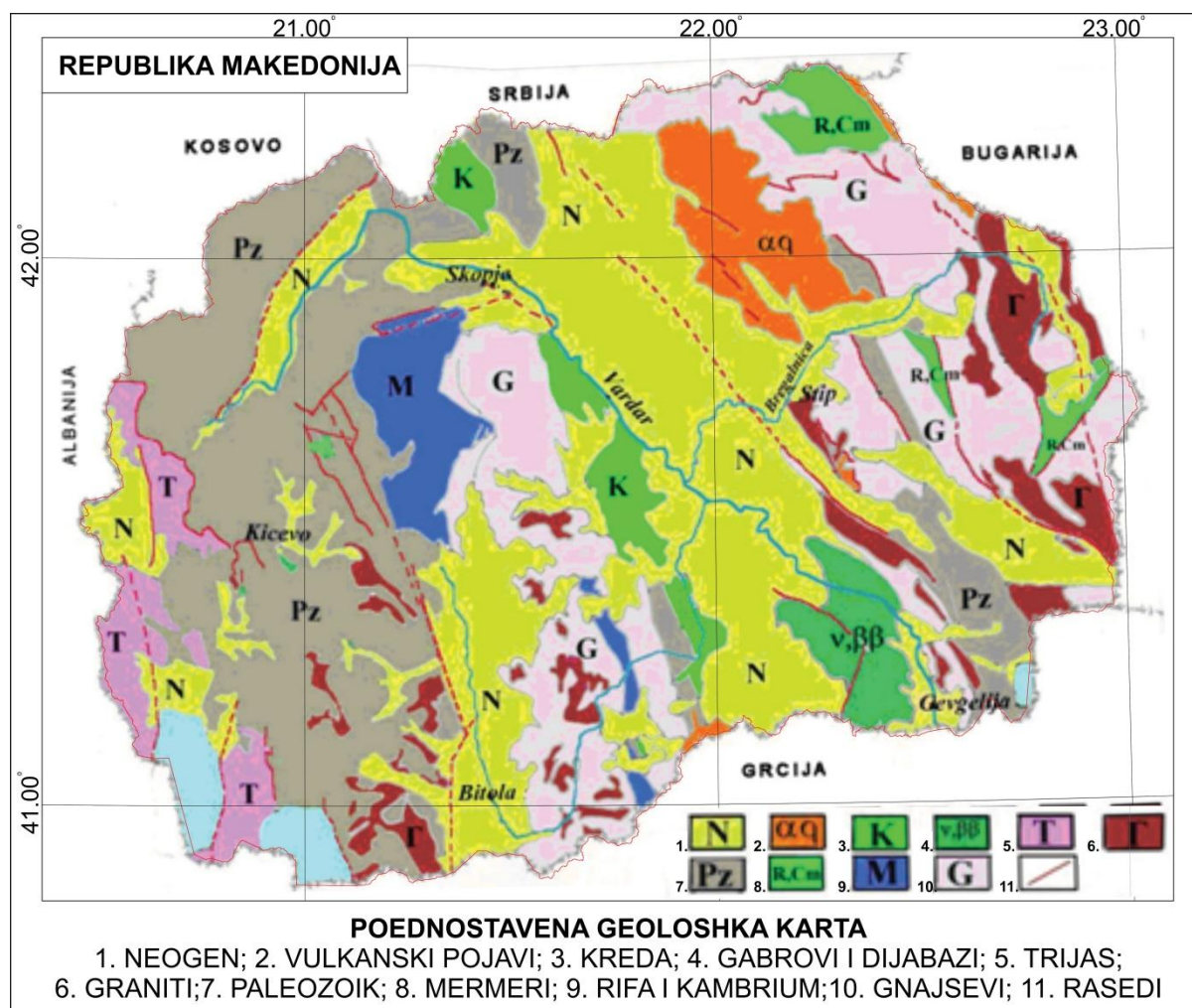
Треба да се нагласи дека користењето на геолошкиот потенцијал е неизбежно поврзано со одредена интервенција во природната средина, така што антропогените влијанија, во вид на инженерски интервенции и други активности, можат да предизвикаат позитивни, но и негативни ефекти врз околината. Во овој поглед, се можни следните варијанти:

- фактори што предизвикуваат позитивно влијание врз развојот и состојбата на општеството (користење на минерални сировини, подземни води, присуство на поволни услови за градба, користење на елементите на геолошкото наследство како туристичка атракција и др);

- фактори што можат да предизвикаат негативно влијание врз природата и врз материјалните добра, кои се дефинираат и како **закани** кон природата како што се појави на: свлечишта, одрони, земјотреси, поплави и друго);

- фактори, кои се поврзани со некоректна техногена активност, можат да предизвикаат значајни штети и проблеми и кои се, исто така, закани кон природата поврзани со: неконтролирана рударска активност, неконтролирано депонирање на отпад со различен карактер, загадување на подземни води, рушење на објекти заради градба врз терени со неповолни геолошки и геотехнички карактеристики и вештачко иницирање на деградација на природната геолошка средина.

Афирмативната страна на користење на геолошкиот потенцијал подразбира преземање на сите неопходни мерки за: заштита на природата, детаљни истражувања и изработка на проектна документација, со која се дефинираат оптималните услови за валоризација на геолошките добра и вредности, со оглед на тоа што геолошкиот потенцијал може да биде поголем или помал, но во секој случај не е неисцрпен.



Слика 3.2. Поедноставена геолошка карта на Република Македонија:
1. Неоген 2. Вулкански појави; 3. Креда; 4. Габрови и дијабази; 5. Тријас; 6. Гранити;
7. Палеозоик; 8. Мермери; 9. Рифеј-камбриум; 10. Гнајсеви; 11. Раседи

Во овој контекст, може да се укаже дека геолошката градба на територијата на Република Македонија се одликува со многу специфичности и појави, кои со право

можат да се третираат како раритети во светското: природно, научно и културно наследство. На релативно кратко растојание, се среќаваат мноштво различни геолошки и геоморфолошки појави, кои укажуваат дека овој регион низ геолошката историја претрпел значајни и многу сложени измени, така што можат да се сретнат од геолошки најстари до најмлади карпести маси (Слика 3.2).

Може да се потенцира дека некои од геолошките појави се сметаат за единствени во светот. Тука секако дека треба да се истакне рудното наоѓалиште на антимон, Алшар, кое се наоѓа на планината Кожуф, каде што се откриени единствени минерали на талиум од кои најпознат е **лорандитот**. Одредени минерални асоцијации, во зона на с. Нежилово, се исто така локации, каде што се откриени нови минерали, кои се признаени од Меѓународната асоцијација за минералогичка (IAM).

Вреди да се спомене дека пештерата Слатински Извор, којашто е формирана во прекамбриски карпести маси е една од подолгите пештери во светот и е регистрирана на листата на Светското природно наследство на UNESCO од 2004. На оваа листа е и локалитетот Маркови Кули со карактеристичните геоморфолошки форми, а влезот на пештерата Пешна, со димензии 52 m x 40 m, е еден од најголемите во Европа исветот.

Локалитетот Кокино Брдо котира високо на листата на НАСА на т.н. мегалитски опсерватории.

Овие неколку факти укажуваат дека за правилно користење на сите геолошки потенцијали е неопходно да се познаваат некои основни елементи за геологијата на територијата на Р Македонија, така што, во рамките на Студијата, е подготвен преглед на најзначајните: геолошки, тектонски и сеизмотектонски карактеристики.

3.2 ПРИКАЗ НА ИСТОРИЈАТА НА ГЕОЛОШКИТЕ ПРОУЧУВАЊА НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

За да се дефинира геолошкото наследство и геодиверзитетот кај нас, треба да се спомнат најзначајните историски податоци, кои се поврзани со геолошките истражувања и со експлоатацијата на значајни минерални сировини на нашата територија. Анализите најмногу се базираат на податоците на Думурџанов, 2012.

3.2.1 Историски податоци за геолошки истражувања во Македонија

Познато е дека кај нас постои долга традиција во рударењето и во користењето на некои метални и неметални минерални сировини, но за жал, геолошка документација за каква било истражувачка дејност, постара од XIX век, засега не е откриена.

Сасите и воопшто рударите од средна Европа, кои биле многу вешти и напредни во рударењето и пред нивното доаѓање во нашите краишта, имале рударски прописи, кои ги применувале при експлоатацијата. На пример, таква регулатива била востановена и со Јихлавскиот закон “*Lux regale montanorum*” во Бохемија од 1300 до 1305 год. Исто така е познато, од рударството во средна и во западна Европа од средниот век, дека на рударските карти, покрај обележувањето на рудничките ходници, поткопи, шахти и друго, тие внесувале и одредени геолошки податоци. На пример, се исцртувани: рудните тела, географскиот правец на протегање на рудното тело, податоци за содржината на металот, итн. Најверојатно, Сасите воделе таква графичка и текстуална рударска и геолошка документација за нивната работа и при експлоатацијата на оловно-цинковите руди во Македонија. Но, такви податоци, ако воопшто се сочувани, би требало да се бараат по стари архиви, а во нашиот случај тоа би биле, пред сè, турските архиви, бидејќи добивањето на златоносните и среброносните оловно-цинкови руди продолжило и по заземањето на Кратовско-злетовската рудна област од османлиите.

Секако, скудноста на научни податоци од областа на геолошката наука за нашите краишта од пред XIX век е поврзана и со светскиот развој на геологијата како самостојна наука. Имено, први објавени геолошки трудови за: минерали, карпи и фосили, во рамките на природонаучните истражувања во новиот век во Европа,

почнале да се објавуваат дури во XVII век. Геологијата, како самостојна научна дисциплина, почнала да се издвојува од природонауката во XVIII век, а дури во средината на XIX век се оддвојува од другите природни науки и се дефинира како наука за Земјата, нејзиното настанување и развој (Lyell Ch. 1830).

По таквиот развој на геологијата, веќе во првата половина од XIX век, почнале да ја посетуваат и откриваат Македонија познати геолози од Европа и во разни природонаучни списанија да објавуваат податоци за геолошката градба на нејзините терени. Тоа се пред сè француските геолози Boue A.A. и Viquesnel A. Во втората половина од истиот век неколку палеонтолози и геолози од други земји ја посетуваат и пишуваат за геологијата во Македонија, а од почетокот на XX век се до формирањето на нашата државност, Македонија станала атрактивна земја за геолошки истражувања на многу научници од повеќе европски земји.

Првите научни геолошки проучувања на територијата на Македонија, потекнуваат од првата половина на XIX век. Имено, познатиот француски природонаучник-геолог Boue A.A., кој, во периодот 1828 – 1870, вршејќи геолошки истражувања на терените на европскиот дел од Отоманската Империја, во придружба на геолозите Viquesnel A. и M.M.de Montelembert и со ботаничар и зоолог од чешко потекло, ја крстарел Македонија и вршел географско-етнолошки, геолошки и други истражувања на терените. Првите геолошки маршрути низ Македонија ги направил во 1836 година на потегот Скопје – Шар Планина, Куманово – Крива Паланка-Кратово – Злетово – Штип – Ново Село – Неготино – Кавадарци – Тројаци – Прилеп – Битола – Пелистер – Лерин – Костур итн. Во трудот „Resultats de la premiere turnee ...“, од 1836 година, меѓу другото, пишува за нивната посета на „злетовскиот руден реон“ (Кратовско-злетовска вулканска област) и изнесува податоци за вулканските карпи во оваа област и ја опишува технологијата на експлоатација на оловно-цинковите руди и нивната металуршка преработка во тогашните примитивни печки. Во 1838 година, Буе повторно ја посетува „Европска Турција“ и низ Македонија со својата придружба направил три маршрути и тоа, на потегот Корча – Свети Наум – Охридско Езеро, по долината на Црн Дрим и по трасата Струга – Сатеска Река – Кичево – Гостивар – Тетово – Скопје. Резултатите од геолошките проучувања во Македонија, најопширно ги изнел во трудот „Geologie de la Macedoine. Bull.Soc.Geol.de la France, 11, Paris, 1840“.

Истовремено, соработникот на Буе, (Viquesnel A.), од терените на Балканот и во Македонија собирал геолошки и тектонски податоци, врз чија основа во 1842 година изработил прва геолошка карта – скица, за европскиот дел од Отоманската Империја, со која се опфатени и терените на Македонија.

Објавувањето на трудови за геолошко-тектонската градба на Македонија од Буе и од Викенел побудило интерес за геолошки истражувања на нашите терени кај повеќе австриски и германски природонаучници. Така Hahn J. и Nopcsa F. вршеле географски и геолошки проучувања по долината на Црн Дрим и на долината на Вардар, а нивните резултати се објавени во трудот од 1876 година („Reise durch die gebiete des Drim und Vardar“).

Од истиот период мошне се значајни палеонтолошките испитувања на неогените седименти во Скопската Котлина, вршени од страна на Burgerstein L. Врз основа на геолошките информации објавени од Boue (1840) и Viquesnel (1842), за постоење на терциерни басени кај: Прилеп, Кавадарци, Штип, Куманово и Скопје, германскиот палеонтолог Burgerstein L. ја посетил Македонија и во долината на Вардар и на Лепенец од Скопската Котлина собрал богат фосилен материјал од неогените наслаги. Собраниот материјал од Gastropoda (полжави) го обработил и резултатите ги објавил во трудот од 1877 година: „Beitrag zur Kenntniss des jungetertieren Süßwasser-depots bei Uesqueb“. Jahrbuch III. Heft der Kais. Kon.Geologischen Reichsanstalt. Одредил нови видови полжави: *Prososthenia Suessi n. sp.*, *Prososthenia crassu n. sp.*, *Prososthenia nodosa n. sp.*, *Prososthenia reticulata n. sp.*, *Neritina Neumayri n. sp.*, *Melania macedonica n. sp.* со горномиоценска старост. Важноста на палеонтолошките истражувања на Бургерштаин и детерминацијата на фосилите е особена голема и поради фактот што,

тоа се први палеонтолошки испитувања и први фосили одредени од територијата на Македонија објавени за геолошката научна јавност.

Neumann E. (1894) објавил податоци за геолошкиот и петрографскиот состав на теренот по трасата на пругата Солун – Битола (Salonik-Monastir).

На крајот од XIX и на почетокот на XX век, до Првата светска војна, интересот за геолошки истражувања во Македонија значително се зголемил. Поголем број геолози од: Србија, Германија и Австрија ја посетиле Македонија и вршеле проучувања на терените, а резултатите ги објавиле во разни научни списанија. Тоа биле, пред сè, Жујовиќ Ј., Цвијиќ Ј., Oppenheim P., Österaih K., Павловиќ П., Петковиќ В.

Жујовиќ Ј. (1891) ги проучувал терциерните седименти во Скопскиот Басен, а во трудот изнел и податоци за горнокредниот флиш, за серпентинитите и за другите магматски карпи во околината. Oppenheim E., (1902) објавил податоци за фосилите од олигоценот во Македонија. Östereich K. (1902) објавил податоци за геоморфологијата и за стратиграфијата на Македонија, а мермерите и шкрилците од Сува Гора ги опишал како палеозоиски. Павловиќ П. (1901) го проучувал неогенот во Скопскиот Басен и палеогенот кај Кочани. Одредените фосили од полжави пронајдени во лапорците од Скопскиот Басен од родовите: Prososthenia, Neritodonta, Planorbis, Melania, ги смета за миоценски. Павловиќ П. (1902), исто така, одредил фосилни видови од палеогенот кај Кочани. Петковиќ В. (1903) вршел проучувања на некои делови од Скопскиот неогенски Басен (Бабин Дол, с. Нерези) и дал кус преглед на геологијата на врвот Љуботен и неговото подножје.

Најважните сознанија за геолошката градба на Македонија, од почетокот на XX век, потекнуваат од српскиот научник Цвијиќ Ј. Овој природонаучник со широки познавања од областа на: географијата, геоморфологијата и геологијата, повеќе години престојувал на терените на Македонија и собрал и објавил вредни геолошки податоци. Во своите трудови (1906, 1911, 1924) дава нови сознанија за геологијата на Македонија. Така, тој пишува дека терените на пелагониската маса се изградени од прекамбриски кристалести карпи со гранитско јадро и од карпи со понизок кристалинитет од палеозоиска старост, кои претставуваат западни делови од Родопската маса, издвоени од неа со мошне старата депресија околу Вардар (1924).

Цвијиќ дава детаљни податоци за геоморфологијата на терените на Македонија. Повеќе пати тој ги посетил и проучувал неогените езера во Македонија. Според езерските тераси, кои се јавуваат на 670 и 760 метри надморска височина, тој сметал дека, со исклучок на Десаретските езера (Охридско, Преспанско, Корча, Малик), кои му припаѓаат на Јадранскиот Слив, сите други езера во Вардарскиот и во Егејскиот дел од Македонија биле поврзани директно или со канали и го претставувале „Егејското Езеро“. Генезата на езерата ја објаснува како резултат на вертикалните тектонски движења. Цвијиќ изнесува, исто така, и детаљни податоци за стратиграфијата и за составот на неогените и на квартерните седименти, кои ги исполнуваат денешните котлини. Од различни котлини опишува чакалесто-песокливи и глинени седименти, лапорци, бигори и др., во зависност за кој неогенски басен се однесуваат.

Во 1903 година арсенската руда од рудникот Алшар на Кожуф, била носена на топење во Мулденхутен крај Фрајберг во Германија, каде што чешкиот минералог Vrba издвоил кристалчиња од непознат минерал. Подоцна, врз основа на хемиската анализа направена од чешкиот хемичар Krehlik F. (1912), на база кристалографско-оптичките својства на овој непознат минерал, чешкиот минералог Ježek V. (1912) открил дека се работи за нов талиумов минерал кој го кодифицирал во минералашката номенклатура како **врбаит** и го објавил во трудот „Vrbait, ein neues Thalliummineral von Allchar in Mazedonien. Zeitschrift für Kristallographie 51. 365-378“.

Периодот на Првата светска војна (1914 – 1918) е време на интензивни геолошки истражувања во Македонија од страна на странски геолози. Во тој период, во редовите на австриско-германската војска, која војувала во Македонија, биле вклучени голем број воени геолози. Тоа биле искусни геолози, петрографи и палеонтолози, повеќето со високо реноме во европската наука, како што биле: Kosmat, Grip, Welter, Gebel, Burkart, Erdsmansdorfer, Nopcha, Osvald и други. Овие истражувачи, резултатите

од теренските геолошки опсервации по територијата на Македонија и аналитичка обработка во лабораториите, ги објавувале по војната. Но, главната синтеза од сите истражувања на воените геолози била направена од координаторот, познатиот австриски геолог Franz Kosmat, кој дал први исцрпни и опширни податоци за тектонската реонизација и структурната градба, како и податоци за петрографскиот состав и стратиграфијата на Македонија.

Göbel F. во трудот „Eine geologische Kartierung im Mazedonisch-Albanischen Grenzgebiet bei derseite des Ochrider sees, 1919“ дава преглед на геолошката градба на: Баба Планина, Бигла, Галичица и Јабланица, каде што издвоил палеозоиски шкрилци и гранити и тријаски седименти. Галичица ја опишал како синклинален хорст, изграден од тријаски варовници.

Welter O. Во 1919 на полуостровот Лин од западното охридско крајбрежје (денес во Албанија), пронашол и одредил амонит *Heydenites sp.*, со што прв палеонтолошки ја документирал тријаска старост на варовниците на Јабланица и на Галичица и воопшто во Западна Македонија.

Bourcart J. работел во Албанија и во Западна Македонија и во 1922 год. објавил податоци за кредните седименти во Албанија и во Македонија.

Gripp K. во 1921 год. објавил труд за геологијата на Скопската околина, а во трудот „Beitrage zur Geologie von Mazedonien, 1922“, во делот што се однесува за западните краеве на Македонија, на потегот Гостивар – Кораб, издвојува серија на мермери, доломити и конгломерати од тријаска старост и палеозоиски шкрилци и мермери со криноиди.

Nopcsa F., во 1921 во делото за Динаридите, дал преглед и за геологијата на Македонија, и според него терените на пелагониската кристалеста маса се дел од Родопската маса.

Schlosser M., познат германски палеонтолог, специјалист за фосилни цицачи е многу значаен и за македонската геолошка наука, бидејќи на неговите резултати се надоврзале многу идни истражувачи, па и македонските палеонтолози, кои се занимавале со проучување на фосилните цицачи во Македонија. За време Првата светска војна, при поправката на патот Велес – село Превалец и при ископувањето на песокливо-чакалест и глиновит материјал и активноста во глиништата за правење тули кај Велес, германската војска пронашла богат материјал од фосилни коски на разновидни животни. Материјалот му бил испратен на М. Шлосер во Минхен. Резултатите од анализираниот материјал ги објавил во 1921 година во трудот „Hipparionfauna von Veles in Mazedonien“ („Хипарионска фауна од Велес“, Македонија), што претставуваат први податоци за пронајдени остатоци од фосилни цицачи (Mammalia) во Македонија. Од разновидните пронајдени коски, вилицы, пршлени и друго, Шлосер за прв пат одредил асоцијација на степски вид на пикермиска фауна во Македонија претставена од: мајмуни, сабјест тигар, трипрст коњ, носорог, газели и други изумрени видови цицачи од горномиоценска старост. Како одделни видови ги одредил: *Mesopithecus sp.*, *Ictitherium robustum*, *Machiorodus orientalis*, *Hipparion gracile*, *Rhinoceros Schleiermachersi*, *Tragocerus amaltheus*, *Gazella deperdita*, *Gazella brevicornis*, *Protragelaphus Skouzesi*.

Pax F. (1922) во трудот „Die fossile flora von Uesqueb in Mazedonien“ опишал неколку видови фосилна флора од Скопскиот неогенски Басен, кои претставуваат први откриени и одредени фосили на флора во Македонија. Имено, во 1917 – 1918 година, Girich и K. Gripp во правливите песоци од под Скопското Кале и во лапорците од селото Сопиште, собрале богат фосилен листен материјал и му го предале на Pax од Бреслав, Германија, кој флората детаљно ја проучил и ги одредил следните видови: *Glyptostrobus europeus*, *Sequoia langsdorfi*, *Myrica lignitum*, *M. hakeaefolia*, *M. oeningensis*, *Castanea atavia*, *Fagus attenuata*, *Cassia zephyri*, *Robinia subcordata*, *Ailanthus dryandroides*, *Celastrus elaeus*, *Acer trilobatum*, *A. sp.*, *Rhamnus rosmaessleri*, *Rhododendron sp.*, *Olea noti*.

Osswald K., како воен геолог, во периодот 1914 – 1918 година, вршел геолошко картирање и проучување во јужниот дел од Македонија, во Мегленско-гевгелискиот

Крај. Неговите резултати од истражувањата ги користел и Космат во синтезната обработка на геологијата на Македонија. По војната, Osswald (1925) објавил труд во кој ги опишал базичните карпи од Гевгелиско и од Мегленско, разновидните гнајсеви, филитите, мермерите и гранитите и младата тектоника на планината Беласица. Подоцна, (1935) објавил и труд за потресите во Македонија.

Erdsmandorfer N. и U.Ch. Leuch, исто така, како воени геолози работеле во јужниот дел на Македонија, кои во трудот од 1923 година, во Струмичко, Дојранско, Валандовско и Гевгелиско, детаљно опишале повеќе зони на: гнајсеви, филити, мермери, зелени шкрилци, гранитите од Плауш и палеогенската Дедели-серија.

Kosmat F., познат австриски и европски геолог, бил главен координатор на воените геолози и учесник во геолошкото истражување во Македонија за време на Првата светска војна (1914-1918). По војната своите проучувања и резултатите од истражувањата на неговите соработници ги синтетизирал и ги објавил во два труда: „Mitteilungen über der geologischen Bau von Mittelmazedonien“ (1918) и монографијата „Geologie der Zentralen Balkanhalbinseln mit einer Übersicht des Dinarischen Gebirgsbaues. Die Krigsschauplatze 1914-1918 geol.dargestellt“ (1924).

Космат (1924) за прв пат извршил тектонска реонизација на централниот дел од Балканскиот Полуостров. Во границите на етничка Македонија, од запад кон исток издвоил 4 геотектонски единици:

1. Зона на мезозоиски офиолитски магматити, дијабаз-рожничка серија и флишна фација на горна креда (сега Мердита зона во Албанија, која со мал дел се јавува и кај нас кај: Св. Наум, Јабланица и Дебарско);

2. Пелагонски основен масив со својата палеозоиска покривка (овде се сместени денес издвоениот Пелагонски хорст антиклинориум и Западномакедонската зона;

3. Вардарска зона (палеозоик, мезозоик, офиолити, дислоцирана и дискордантна горна креда) и

4. Родопска маса.

Генерално, ова зонирање и денес е задржано, со тоа што истражувачите, кои потоа вршеле проучувања, а особено новите македонски генерации геолози, кои по создавањето на македонските државни геолошки институции (1944), со многу нови сознанија ја дополнија и детаљно ја разработија оваа реонизација.

Според извршената реонизација, Космат прв го вовеле терминот *Вардарска зона*, која ја сметал за источна единица на Динаридите и која во Македонија на исток граничи со Родопската маса, а на запад со Пелагонскиот масив. Во самата Вардарска зона издвојува таканаречена „Велешко-качаничка серија“, составена од: стар палеозоик, тријас (долен, среден и горен), офиолити-радиоларитски карпи и трансгресивни наслаги на горна креда и палеоген.

По должината на западната граница на Вардарската зона издвоил „Тројаци-серија“ од шкрилци и мермери, во која ги сместува и мермерите на Пелагонскиот хорст-антиклинориум од Плетвар, давајќи ѝ на серијата алгонкиска старост.

Космат дава и детаљни петрографски и минералошки податоци за базичните и за ултрабазичните карпи, гранитите, гнајсевите, шкрилците и вулканските карпи, исто така и стратиграфски податоци за мезозоиските и за помладите седиментни комплекси. Издвојува и голем број лушпести навлекувања, од кои најпозната е лушпата „Elen schure“, денес позната како лушпест блок Елен-Козјак, изграден од: гнајсеви, гранити и шкрилци, со должина од 30 км и ширина 4-6км, издолжен во север-северозапад – југ-југоисточен правец и навлечен кон запад-југозапад.

Космат прв го вовел и терминот *Пелагонски масив*, во кој ја вклучува и Западномакедонската зона. Гнајсевите од Пелагонскиот масив ги смета за ортокарпи, а гранитите – за последна фаза од магматизмот. Сменувањето на гнајсевите и на микашистите на Селечка Планина го смета како шаријаж. Во Западномакедонската зона, палеозоиските шкрилци ги смета за карбонски, кои се пробиени со гранити од пелистерски и гопешки тип. Врз основа на палеонтолошките наоди на амонити тријаските седименти ги расчленил на: долен, среден и горен тријас.

За време на Балканските војни и на Првата светска војна како воени геолози дејствувале и бугарски геолози. Така, Бончев Г., кој и пред војните ја посетувал Македонија и вршел геолошки проучувања, по војната (1920) геолошките резултати ги објавил во трудот „Петрографско-минерални изучувања в Македонија“ во источна Македонија (денес Делчевско), опишува гнајсеви, микашисти, гранити и хлоритски шкрилци. Во Пелагонискиот масив издвоил разновидни гнајсеви, микашисти и гранитоидни карпи, кои ги смета за архајски по старост. На маршрутата Гостивар – Маврови Анови – Дебар – Струга опишал палеозоиски шкрилци и мермери.

Николов Н. ја проучувал Селечка Планина. Тој прв ги опишал кристалографско-оптичките својства и хемискиот состав на дистенот во микашистите од Селечка Планина (1921). Во вториот труд (1924), изнесува опширни податоци за геолошкиот и за петрографскиот состав на пределите на оваа планина.

По завршувањето на Првата светска војна и по поделбата на Македонија, до Втората светска војна, интересот за геолошки истражувања значително се зголемил, особено за територијата која потпаднала под владеење на Кралството Југославија, т.е. за Вардарскиот дел од Македонија. Во тој меѓувоен период нашите терени биле крстарени и геолошки проучувани од повеќе српски, хрватски и неколку германски, австриски и руски геолози.

Една поголема група се занимавала со палеонтолошки испитувања на веќе познатите локалитети, како и на новооткриените со фосили, друга група вршела повеќе петрографско-минералошки истражувања, а помала група се занимавала со регионални и друг вид истражувања од областа на геологијата.

Павловиќ П. продолжил со палеонтолошките истражувања и во трудот од 1926 год. ги опишал горноеоценските (приабонски) фосилни остатоци од мекотелите од Овчеполието и од Ежово Брдо кај Штип. Во трудот од 1930 година за фауната од Скопската Котлина дава детаљни податоци и опис на голем број фосилни видови на полжави и школки од разни локалитети на Скопскиот неогенски Басен. Така, од кај селото Глумово, на патот за Матка, во жолтеникави песоци и песокливи глини, одредил повеќе стари и нови видови школки од родот *Unio* (*Unio Bouei n.sp.*, *Unio Viquesneli n.sp.* и др). Кај селото Крушопек, под Водно кај гробиштата и кај црквата Света Петка, во жолтеникави песоци одредил богат материјал од полжави (*Amphimelania macedonica Burgerst.*, *Prososthenia crassa Burgerst.*, *Neridonta Neumayri Burgerst.*, *Prososthenia Suessi Burgerst.* и бројни нови видови школки (*Unio Petkovici n.sp.*, *Unio scupensis n.sp.*, *Unio vodnoensis n. sp.*) и др. Под Скопско Кале, во жолтеникави глиновити песоци одредил неколку вида од родовите *Unio*, *Pisidium*, *Ancylus*, *Planorbis*, *Prososthenia*, *Neritodonta* и др. Видови на истите родови одредил и од кај селото Кучково, а кај село Свилари пронашол отпечаток од полжавот *Pyrgula*.

Ласкарев В., руски палеонтолог, доселен во Југославија, бил мошне активен во проучувањата на пикермиската фауна во Македонија. Вршел истражувања на фосилните цицачи од велешката пикермиска фауна (село Превалец, месности Брца и Белушка), од каде опишал повеќе видови цицачи (1921, 1923).

Во 1932 год. П. Јовановиќ, кај селото Нерези, Скопско, пронашол долна вилица од *Mastodon*, со добро сочувани моларни заби. Вилицата е пронајдена во долината на потокот Мали Мост, источно од Нерези, во јаругата над тогашниот рудник за јаглен, на надморска височина 500 м, во кварцно-лискуновити песоци, кои стратиграфски лежат под јагленосниот хоризонт. Ласкарев одредил дека вилицата му припаѓа на постар вид мастодон, кој го нарекол *Mastodon angustidens Cuv. vardarica*. Тоа е прв вид фосилен сурлаш пронајден и одреден во Македонија. Во 1933 год. Петковиќ К. под најдолниот јагленов слој, во истиот хоризонт пронашол кљови, повеќе заби и коски од кои Ласкарев одредил понов вид мастодон, исто така, од миоценска старост и го опишал како *Mastodon angustidens Cuv. F. subtapiroides*. Ласкарев (1937), кај селото Кумарино, Велешко, во песокливи седименти пронашол и одредил изумрен вид копитар, *Aceratherium sp. Aff. incisivum Cuv.*, на кој му се дава меотска старост.

Со проучување на **пикермиската фауна** од Велес се занимавале и австриските палеонтолози Papp A., (1935) и Brünner J. (1939).

Поопширни испитувања на Скопската Котлина и на нејзината околина извршил Петковиќ К. Така, тој во трудот од 1932 година, објавил податоци за горнокредните варовнички и песочнички маси, кои трансгресивно лежат над палеозоиските шкрилци на источните падини на планината Водно. Во 1936 год. објавил труд за детаљните проучувања на неогенот кај селото Нерези. На ова подрачје, Петковиќ издвоил и текстуално опишал и графички прикажал, во напречен профил на протегање на слоевите, неколку литостратиграфски хоризонти.

На територијата на Македонија повеќе години работел и Јовановиќ П. Резултатите од истражувањата ги објавил во трудот од 1928 год. во кој изнесува податоци за глацијацијата на Јакупица, каде што издвоил морени на височина 900 – 1000 м, 1000 – 1150 м, 1600 – 1950 м и 1950 – 2070 м. Јовановиќ подетаљно го проучувал и рељефот на Скопската Котлина и на езерските фази на развој обележани со повеќе тераси, кои се наоѓаат на различни надморски височини (1931). Истражувајќи го и составот на неогените седименти, ја пронашол вилицата од мастодон кај Нерези, која потоа Ласкарев ја детерминирал како *Mastodon angustidens Cuv. vardarica*.

Луковиќ М., исто така, работел во Македонија и своите проучувања ги посветил на стратиграфијата на неогените седименти на Скопската Котлина, како и на петрографскиот состав и на тектонската градба на околните планини (Водно – Осој, подрачјето на Кадина Река, Драчевица и Скопска Црна Гора).

Михајловиќ Ј. ги проучувал земјотресите во Македонија. Во трудот „Скопска трусна област“ (1931) дава важни податоци за времето, начинот и за интензитетот на случените земјотреси и во скопското трусно подрачје ги сместува јужните падини на Скопска Црна Гора, источните и северните предели на Водно и долината на Вардар до сливот на Пчиња и појужно. Михајловиќ смета дека Скопската трусна област претставува тектонска „потопина“, составена од 11 тектонски блокови, карактеристични со различна сеизмичност. Блоковите се прикажани и на карта. Михајловиќ, ги проучувал исто така и потресите од катастрофалниот земјотрес во Валандово и околината (1931, 1936).

Павловиќ М. во 1939 год. објавил труд за прелиминарните геолошки истражувања на листот Штип, 1:100 000.

Трајковиќ С. во трудот од 1925 год. објавил геолошки информации за солфатарата кај селото Косел, Охридско.

Поголема група од српски и од хрватски геолози се занимавале со петрографски и минералогски истражувања во одделни области од Македонија.

Така, Илиќ М., кој повеќе години истражувал во западниот дел од Македонија, во 1931 год. објавил труд во кој ги изнесува резултатите од истражувањата на пелистерските и гопешките гранити и палеозоиските шкрилци од пределите на Баба Планина и на масивот Илинска, Плакенска и Бигла Планина.

Кујиќ М. (1932) објавил труд во кој ги опишува младите базалти од Младо Нагоричани, Кумановско.

Томиќ Ј. повеќе години работел во Македонија и во објавените трудови изнесува детаљни податоци за гранитскиот масив кај Штип (1929), за литолошката серија трахити-кајанити меѓу Брегалница и Вардар (1932), како и опширни податоци за петрографскиот состав и за генезата на вулканските карпи од Кратовско-злетовската област (1932, 1938, 1938). Во трудот од 1940 год. опширно пишува за геолошко-петрографскиот состав на терените во: Кривопаланечко, Кратовско и Плачковица.

Тиџан Ф. (1929) вршел петрографско-хемиски истражувања на леуцитските карпи од Курешничка Краста кај Демир Капија, а во 1938 год. објавил труд за минералогско-петрографските истражувања на топографските секции Ресен-Крушево, Скопје-Велес и Гостивар-Кичево.

Тајдер М. (1938) го истражувал офиолитскиот масив Демир Капија – Гевгелија, на потегот кај село Дрен-Боула. За ова подрачје објавил подетаљни податоци за петрографско-минералогскиот и хемискиот состав на разновидните базични карпи (габрови, верлити, дијабази и др.). Исто така, објавил и труд за петрографијата и

петрогенезата на вулканските карпи од Кожуф Планина (1940), каде што издвоил повеќе вариетети (андезити, деленити и др.).

Barić L. (1939). вршел детаљни кристалографско-оптички и хемиски испитувања на дистенот од Селечка Планина.

Важни геолошко-петрографски испитувања во Македонија вршел и Мариќ Л., кој со геолошко-петрографските истражувања ги опфатил гнајсно-микашистниот и гранитскиот комплекс на Кајмакчалан (1936), како и во околината на Прилеп (1940), каде што издвоил разновидни гнајсеви, микашисти, гранити и шкрилци.

Heritsch F. (1934) одредил и објавил фосилни остатоци од корали и ортоцераси од палеозоиска старост од пределите на Црн Врв на Шар Планина.

Германскиот геолог Heisslaitner G. (1934), кој бил ангажиран во експлоатацијата на хромните руди во Македонија, објавил труд во кој ги опишува гранитите и андезитите од село Лојане, Кумановско.

Важен придонес во осознавањето на геолошката градба на некои делови од Македонија дале и Гагарин Г. и Малахов Љ. (по потекло Руси) и Јаранов Д. – Македонец, по потекло од Кукуш.

Гагарин Г. (1940) ги проучувал и објавил труд за сиенитите од планината Ржана (дел од Баба Планина). Малахов Љ. во трудот од 1938 год. дава приказ на геолошката и тектонската градба на Поречјето (Македонски Брод – Самоков), каде што ги опишува мермерите и разновидните шкрилци. Исто така, дал и некои податоци за хидрогеологијата на глацијалните наслаги на Шар Планина (1939). Јаранов Д. вршел геолошки проучувања на палеозоикот и неогенско-квартерните наслаги во котлините на Западна Македонија (1940). Јаранов дава и свои размислувања за генезата на Охридското и Преспанско Езеро.

Малахов Љ. и Јаранов Д. се од особена важност за нашата геологија, бидејќи тие се првите геолози што се вработиле во Геолошкиот институт на НРМ, **прва македонска геолошка институција, формирана со решение на Президиумот на АСНОМ донесено на 15.12.1944 година.**

По формирањето на Геолошкиот институт, во разни фази се извршени серија на значајни геолошки истражувања, кои дале голем придонес кон дефинирање на геолошкото наследство кај нас.

Во овој контекст, во рамките на Студијата се прикажани најзначајните анализи, кои се и основа за развој на Националната стратегија за заштита на природата.

3.2.2 Историски податоци за користење на геолошкото наследство кај нас

Експлоатацијата и користењето бакар, злато, сребро и оловно-цинкови руди, производство на бронза, како и на украсен камен има мошне долга традиција на целата територија на етничка Македонија. Со сигурност се знае дека организирана и масовна експлоатација на овие метали и на декоративниот камен почнала уште во времето на античките Македонци. За тоа нè уверуваат бројните локалитети, каде што се пронајдени монети изработени од бакар, злато и сребро ковани од различни македонски владетели. Исто така, пронајдени предмети од бакар и бронза за домаќинства, за вршење култни и сакрални обреди, за украсување, но и различни камени и метални алатки што служеле како орудии за рударење, за домаќинство, за вршење занаетчиски и земјоделски работи, воени орудии итн. Бронзата е од посебно значење за македонските простори. Во науката е позната така наречена „македонска бронза“, која се појавува во раножелезниот период и од неа изработени предмети со уметничка и историска вредност се пронајдени на многу локалитети. Исто така, во широка употреба, за време античка Македонија, бил и украсниот камен, односно користени се мермери, варовници и травертин за изградба на палати, обредни објекти, амфитеатри, статуи и бисти на владетели и друго, сочувани до денес на многу локалитети во Македонија.

Покрај артефактите и големиот број населби, откриени на повеќе локалитети во Македонија, од античко и од римско време, исто така, се сочувани измивалишта за

добивање злато, рударски окна и поткопи за експлоатација на руди, остатоци на топлиници на бакар и друго. Така, на пример, до денешен ден се познаваат местата на измивалиштата, каде што се добивало злато од златоносни речни наслаги во источна Македонија (Виничко и др.).

Во јужна Македонија, од десната страна на долината на Коњска Река во Гевгелиско, наспроти селото Коњско, во месноста викана „Грамади“ од локалното население, е зачуван голем број купишта чакалест материјал, нареден во форма на рудни одлагалишта (халди). На простор со должина преку 1 км одлагалиштата (грамадите) се меѓусебно паралелно распоредени, а напречно ориентирани на долината на реката. Грамадите составени само од облупени карпи, претставуваат остаток од измиените златоносни наслаги, кои биле образувани со ерозивна дејност на пределите на Кожуф и со таложење на падините или што е поверојатно во некогашното плио-плеистоценско езеро и коритото на Коњска Река.

Злато и сребро античките Македонци, добивале и со топење на оловно-цинкови руди, кои ги ваделе со мали поткопи, ускопи и окна во Кратовско-злетовската вулканска област и во долината на Опеничка Река (Охридско) и други места, каде што сè уште можат да се пронајдат остатоци од тие рударски експлоатациони работи.

По завојувањето на Македонија од Римјаните експлоатацијата на златоносните и на среброносните оловно-цинкови руди продолжило во Злетовско и во Кратовско. За тоа сведочат сè уште сочувваните рударски работи и пронајдените алатки и статуа на римски војник и други предмети, изложени во локалниот руднички музеј во Пробиштип.

Во Демиркаписко, кај селото Дрен и кај селото Казан Дол, пронајдена е згура и други докази, кои укажуваат дека и Римјаните експлоатирале и топеле бакарни руди во овие краеве.

Користењето на украсен камен за време на античка Македонија, било во широка употреба, а уште повеќе се интензивирало за време на Римјаните и во Византија. За изградба на делови од палати, колони, надгробни споменици, статуи и бисти на владетели, херкулани, амфитеатри, се користеле најмногу варовнички, мермерни и бигрови карпи, кои лесно се обработуваат, а терените на Македонија изобилуваат со нив. Така, белиот сахароиден доломитски мермер од месноста Сивец – Прилепско (денешниот рудник „Сивец“ на Мермерниот комбинат – Прилеп) и од околните предели, бил многу ценет уште од античките Македонци, а потоа и од Римјаните. Од сивечкиот мермер, кој се карактеризира со целосна хомогеност, масивност, голема белина и добри својства за уметничка обработка, се изработени бројни бисти, статуи, колони, епители и друго, пронајдени на археолошкиот локалитет Стоби, сите статуи и други мермерни предмети во Стибера (село Чепигово – Прилепско), статуи, целиот амфитеатар и други артефакти во Хераклеа – Битола, основана од Филип II Македонски 359 година пр.н.е. (Слика 3.3), како и некои мермерни пластики пронајдени во Новоселани, Марков Град, Медалјан и на други локалитети. Некои од местата на експлоатација во локалноста Сивец, можеа да се видат порано, а веројатно и сега, во предните делови од денешниот активен површински коп на рудникот „Сивец“, кон Дервенскиот Поток.

Недалеку од Стоби, кај селата Мрзен – Ореовец, во месноста „Марков Стап“ се сочувани траги од експлоатација во масивни хомогени и бречоидни јурски варовници, која се вршела во римско време, а можеби и порано. Во Стоби се наоѓаат и столбови и обработени блокови, кои биле вградувани во објекти за разни функции на градот, изработени од калцитски среднозрнест сивобел мермер, кој веројатно се вадел од подрачјето на селото Беловодица и од подрачјето на планината Козјак, а можеби некои блокови потекнуваат и од палеозоиските мермери од Велешко.

Мермерите, варовниците и травертините (бигорите), како градежно-архитектонски и украсен камен биле користени во античко време и во: Скопско, Гевгелиско, Штипско, Кочанско, Мариовско, Охридско и во други населени места.

Историски градби од травертин се зачувани особено во Скопско, каде што бројните наоѓалишта на травертин, кои се наоѓаат по периферијата на Скопската Котлина се користеле за нивна изградба. Такви позначајни објекти изградени од

травертин се гробницата кај селото Бразда од V век пр. н.е., пронајдени саркофази од римско време, Камениот Мост во Скопје и дел од ѕидините на Скопско Кале и др.

Во Охрид античкиот амфитеатар, кој бил изграден во III век пред н.е., а доградуван во II век од Римјаните во арена за гладијаторски игри е од бигорски блокови, кои се ваделе кај селото Велмеј (локалност Бучило), каде што сè уште се сочувани вдлабнатини од експлоатацијата.

Преселбите на народите и доаѓањето на Словените кон југот на Балканскиот Полуостров и војните што се воделе во VI и во VII век во нашата ера, довеле до намалување на рударската активност во нашите краишта. Но некои топоними, како на пример, Свина Река, која се наоѓа во околината на денешниот рудник Саса – Македонска Каменица, селото Свиниште во Охридско, каде што се наоѓаат среброносни оловно-цинкови руди, се поврзани со старословенското име на оловото – свинец, што значи дека и тие се занимавале со рударење и експлоатација на златоносните и среброносните оловно-цинкови руди.

Добивањето злато, сребро, олово и цинк, својот процут во Македонија го достигнало кон крајот на XIII и во XIV век, кога од разни владетели, на Балканскиот Полуостров и во Македонија биле доселени и ангажирани искусни рудари од централна и од западна Европа за истражување и за експлоатација племенити и обоени метали. Во Македонија тоа биле, пред сè, рударите од Шлезија и од Саската област. Сасите биле многу искусни и вешти во рударењето и ретки се местата во Македонија каде што тие не истражувале. Трагите од нивното работење на оловно-цинковите, среброносните и златоносните руди се многубројни. Особено во Источна Македонија во Осоговските Планини (во Кратовско-злетовската рудна област), кои претставуваат краишта богати со овие руди. За нивното престојување и за нивната рударската дејност сведочат бројните стари поткопи, ускопи и плитки окна, рударските алатки, згури од топењето на рудата, како и зачуваните топоними: селото Шлегово и Шталковица во Кратовско, Саса и Саска Река кај Македонска Каменица, врвот Готен – Делчевско и др.

По потпаѓањето на нашите краишта под османлиското владеење експлоатацијата и производството на злато, сребро, бакар, олово и цинк продолжило. Особено во Кратовско и Злетовско, каде што производството се одвивало се до крајот на XIX век, за што сведочат кованите пари од злато и од сребро со амблемот на Кратово. За време на турското владеење, во XIX век се проширило производството и на други метали, како на пример, железо, арсен, антимон и хром.

Така, во Западна Македонија, по долината на Треска меѓу Македонски Брод и Самоков, од неогенските езерски седименти се измивала магнетитска железна руда, која се топела и се ковала во железо кај селата Ковче и Самоков, а од тука потекнуваат и имињата на овие населени места. Исто така, железна руда се добивала и топела и кај Шопур – Дамјан Радовишко, кај Демир Хисар, во Крива Река и Дурачка Река – Кривопаланечко и на други места во Македонија.

Во 1880 година од една турско-француска компанија бил отворен рудникот Алшар кај селото 'Ржаново на падините на Кожуф, во кој се експлоатирал арсен и антимон се до Првата балканска војна (1912). Во 1885 година почнала експлоатацијата на хром во Љуботенскиот ултрабазичен масив (Радуша), а веројатно површински се собирала хромната руда и во Лојанскиот масив кај Куманово, Рабровскиот масив кај Валандово и Козјачки Камен и Арничко во Кавадаречко.



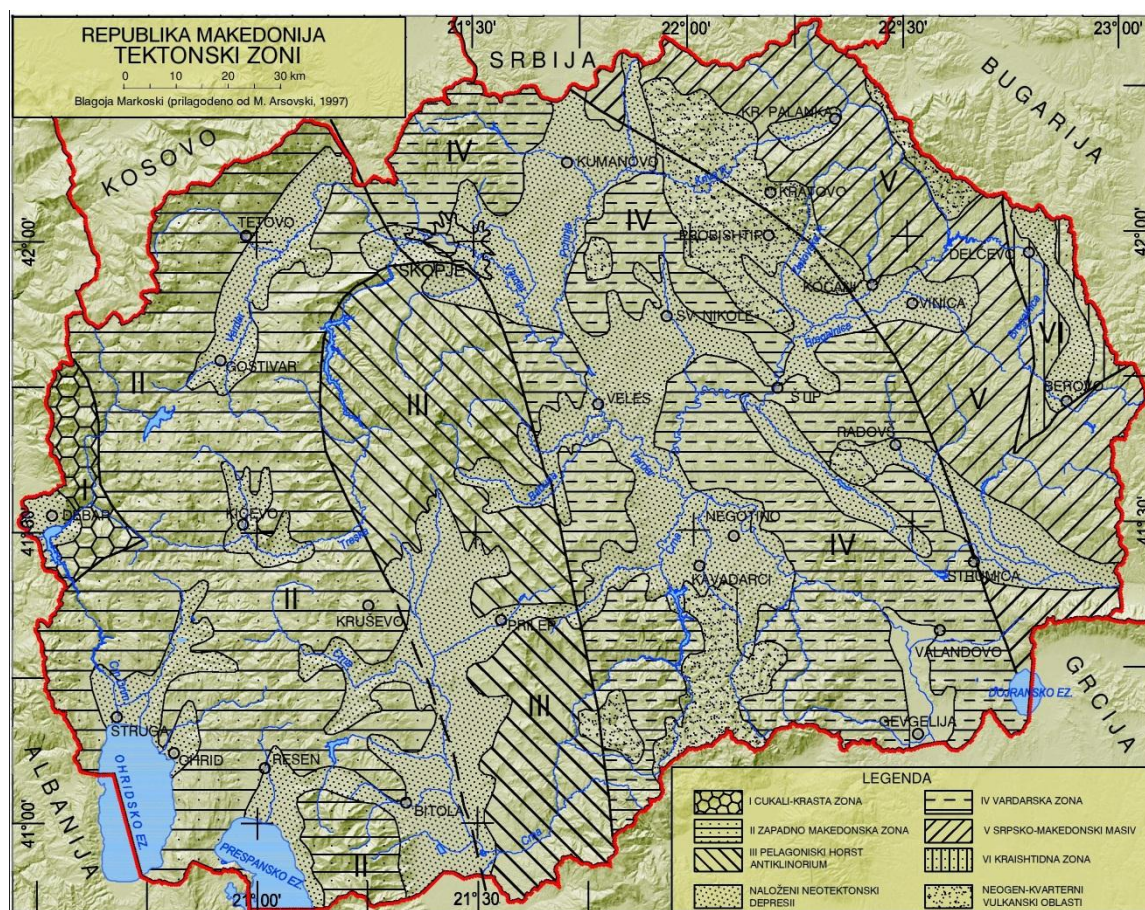
Слика 3.3. Статуи на археолошкиот локалитет Хераклеа, Битола изработени од сивечкиот (прилепскиот) доломитски мермер.

Во почетокот на XX век честите политички бранувања и војни (Младотурската револуција, двете балкански војни и до Првата светска војна), придонеле за стагнација на рударската активност. Но, за разлика од тоа, во текот на Првата светска војна (1914 – 1918), во редовите на австро-германската војска, работеле голем број воени геолози, од кои биле добиени и пласирани на европската геолошка јавност многу научни податоци за геолошко-тектонската градба на територијата на Македонија.

Во периодот по Првата светска војна, а до формирањето на македонската државност и на македонските државни институции во 1944 година, рударската активност значително се проширила на голем број металични и неметалични руди и каустобиолити, а значително се зголемил и бројот на геолози, палеонтолози, петрографи и минералози, кои вршеле обемни истражувања на нашите терени.

3.3 ГЛАВНИ ГЕОТЕКТОНСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

На територијата на Република Македонија се застапени региони со многу карактеристичен развој и градба, што овозможува нивно издвојување во неколку посебни крупни **геотектонски единици од прв ред**. Под овој термин, се подразбираат определени делови од теренот со специфичен геолошки развој и градба, кои се разликуват од соседните региони. Во геолошката литература најчесто се користи поделбата на М. Арсовски, прикажана на слика 3.4.



Слика 3.4. Карта на геотектонска реонизација на Македонија (Арсовски, 1997)

На сликата, покрај издвоените геотектонски единици, се прикажани и неотектонските котлини – грабенски депрсии (1) и неоген-квартерните вулкански области (2). Литолошкиот состав и структурната градба на единиците се создавани во повеќе фази на тектонска активност. Притоа, најважни етапи на создавање и развој се протерозоик, рифеј-камбриум, каледонско-херцинската и алписката орогена фаза.

Српско-македонскиот и Пелагонскиот масив се најстари геотектонски единици, кои биле формирани со пукање на Земјината кора во рифеј-камбрискиот период. Во нив се сочувани и најстарите метаморфни и магматските карпи со старост од **осумстотини милиони до една милијарда години**. Почетокот на развој на Вардарската и Западномакедонската зона почнал во рамките на т.н. **Тетиска геосинклинала**. Траги од процесите на: седиментација, магматизам, метаморфизам и тектонски движења се сочувани во формациите на рифеј-камбрискиот и на палеозоискиот комплекс на овие единици.

Во т.н. **алписка етапа** на развој, започнало отворање на **океански тип** на Земјина кора во Вардарската зона за време на јура. Овој период бил карактеристичен со создавање на дебелата маса на офиолитски карпи во т.н. Вардарско-измирско-анкарски океан и Мирдита-зоната во Албанија. Во текот на горна јура – долна креда се смета дека е актуелна појавата на субдукцијата кон исток во Вардарската зона. По затворањето на Вардарската и Мирдита зоната, натамошниот развој на Балканскиот Регион е контролиран најмногу од субдукцијата на Јадранската (Апулиската) плоча кон исток под Динаридите – Хеленидите и компресијата на Мезиската плоча кон запад. За да се согледаат во неопходен обем главните случувања, основните карактеристики на главните тектонски зони се прикажани поодделно.

Цукали-краста зона

Цукали-краста зоната е сложена тектонска единица, која на северозапад е застапена покрај крајбрежниот дел на Црногорското Приморје, каде што од северна страна преку неа е навлечена Далматинско-херцеговската зона, позната како Будва-цукали зона. На територијата на Албанија претежно од исток преку неа е навлечена Мирдитската зона. На просторот на Македонија, Цукали-краста зоната зазема мал простор во утоката на реката Радика во Црн Дрим (околу Дебар), која е изградена претежно од горнокреден флиш преку кој трансгресивно лежат еоценски конгломерати (Сл. 3.5). На територијата на Грција таа продолжува од Албанија во зоната Пинд.



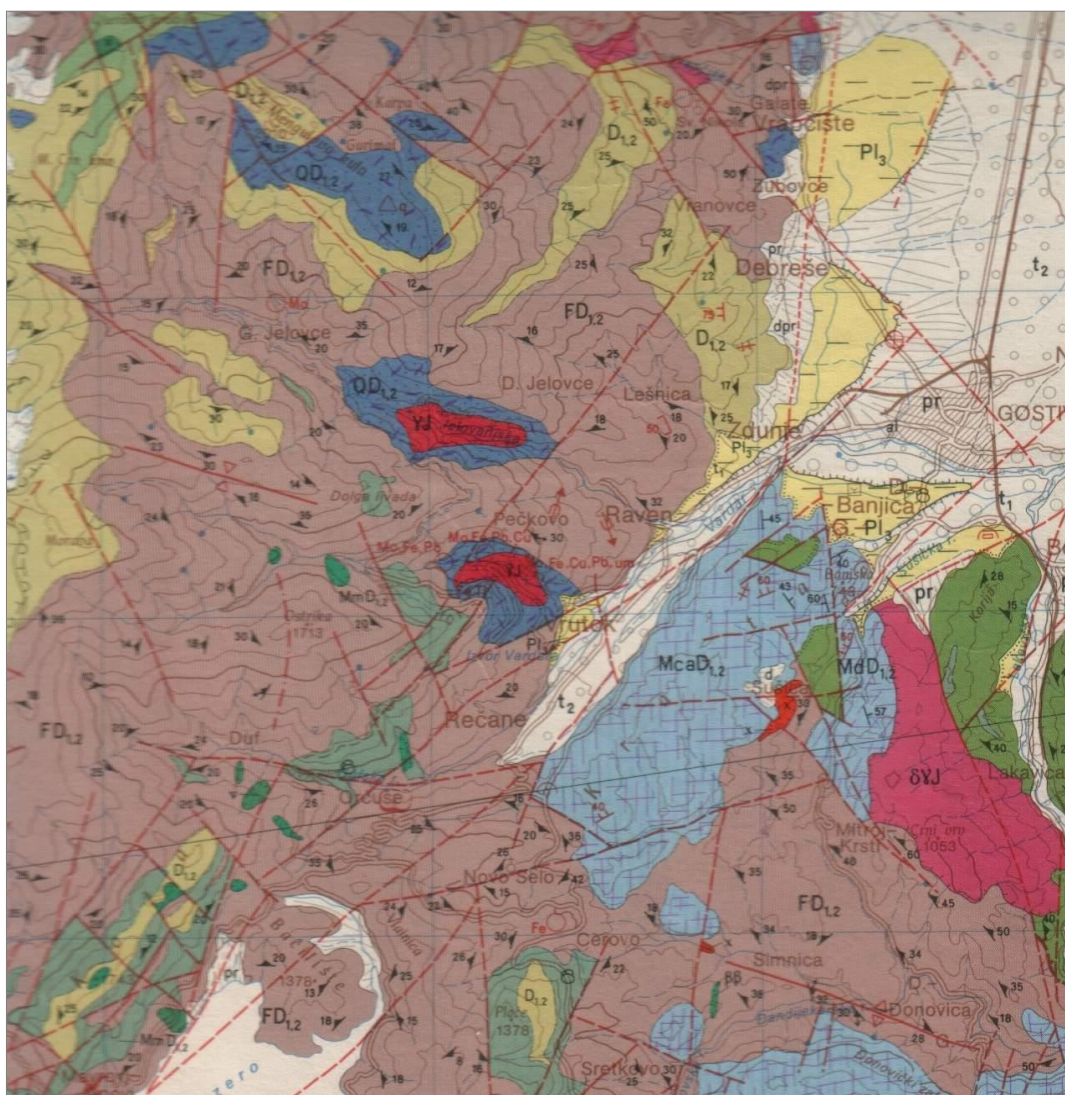
Слика 3.5. Приказ на некои од основните геолошки единици во склоп на зоната Цукали-краста:

- d** – делувијални седименти со квартерна старост;
- Pl** – плиоценски езерски седименти; **E** – еоценски флиш; **K** – креден флиш; **T** – тријаски варовници; **J** – јурски варовници (Извор – Основна геолошка карта на Македонија 1:100 000, лист Дебар)

Западномакедонска зона

Западно-македонската зона е посебен сегмент, кој е изграден претежно од палеозојски филитоиден, нискометаморфен комплекс. Во рамките на овој комплекс во долните делови доминираат вулканогено-седиментни карпи, а во горниот дел теригено карбонатни формации. Во

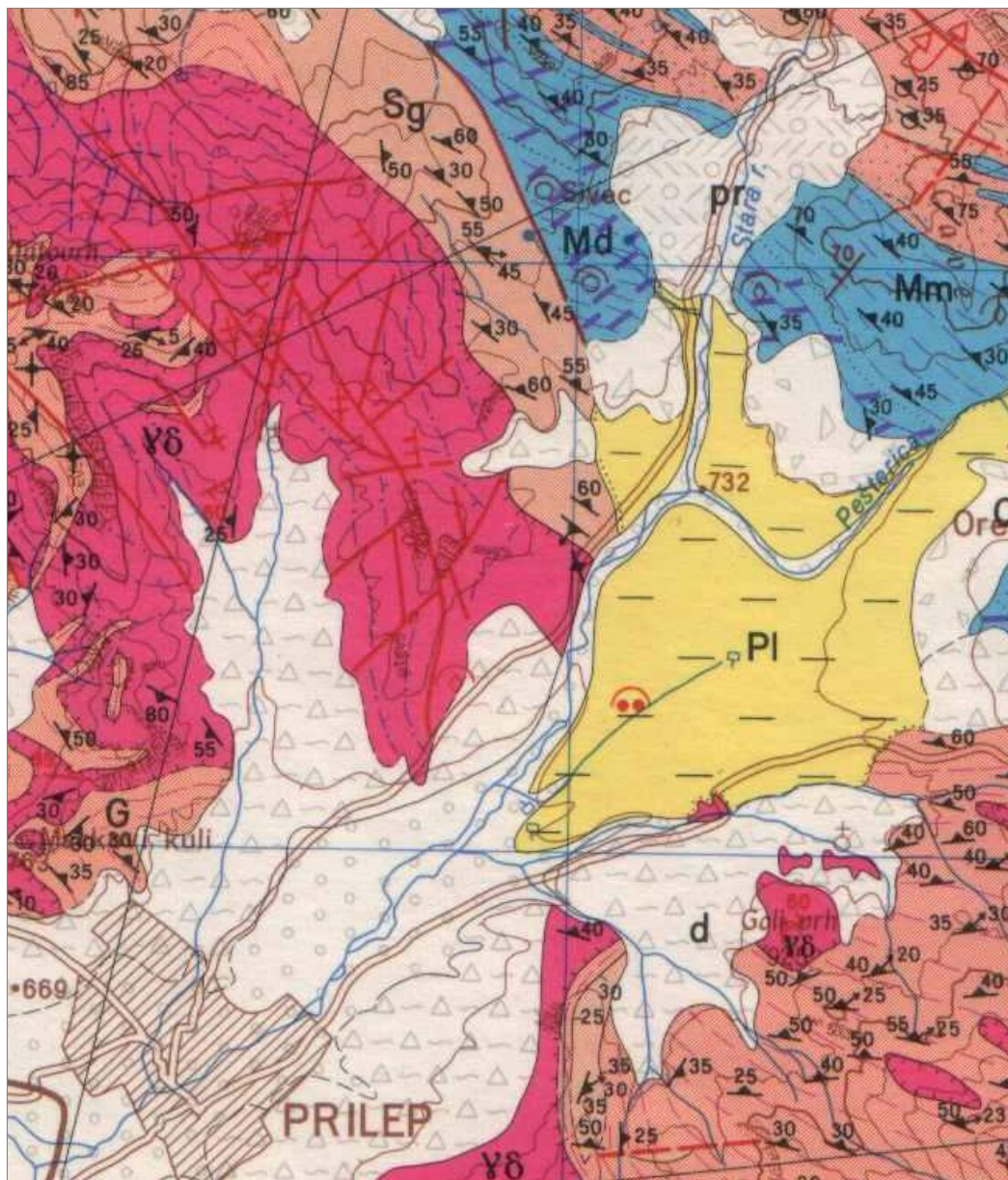
Западномакедонската зона се застапени и продукти на кисел гранитоиден магматизам и поретко базични и ултрабазични карпи. Развојот на Западномакедонската зона завршува со седиментација на епиплатформен, плитководен карбонатен тријаски комплекс, а подоцна се карактеризира со континентален развојот. Оваа зона на север започнува со Шарпланинскиот масив и се протега низ целата територија на Западна Македонија, вклучувајќи ги на југ планинските масиви на Баба (Пелистер). Тектонските односи во склоп на Западномакедонската зона се многу сложени, со појава на голем број наборни и раседни структури, навлекувања и сл. (Слика 3.6).



Слика 3.6. Дел од основните геолошки единици во склоп на Западномакедонската зона: **PI** – плиоценски езерски седименти; **FD (D_{1,2})** – палеозојски филитоиди и разни шкрилци; **QD_{1,2}** – кварцити; **Mca D_{1,2}** - девонски мермери; **δγJ** – гранитоиди (Извор: Основна геолошка карта на Македонија, лист Гостивар)

Пелагониски масив

Пелагонискиот масив претставува остаток од прекамбриската Земјина кора во овој дел на Хеленидите – Динаридите. Уште е познат и под името **Пелагониски хорст антиклинориум**. Од соседните тектонски единици е одвоен со регионални и длабински раседи, а во алпската геолошка историја цело време бил релативно издигнат.



Слика 3.7. Приказ на дел од Пелагонискиот масив во близина на Прилеп:
d – делувијални квартерни творби; **pr** – пролувијални квартерни творби;
Pl – плиоценски езерски седименти; **Gm** – прекамбриски гнајсеви;
Sg – микашисти; **Md** и **Mm** – мермери; **γδ** – гранитоиди
(Извор: Основна геолошка карта на Македонија, лист Прилеп)

За време на алпската историја, па и порано, претставува консолидиран дел од Земјината кора, кој бил зафатен само со осцилаторни вертикални движења, кои не довеле до значајни внатрешни деформации во него. Во неговата градба учествуваат високометаморфни кристалести карпи, гнајсеви, микашисти, мермери и др. како регионално метаморфни комплекси. Се среќаваат и големи маси на гранити, чија старост е определена од 800 до 1000 милиони години (Слика 3.7). Во склоп на овој масив, во близина на Прилеп е лоциран најпознатиот рудник за бел мермер – Сивец.

Вардарска зона

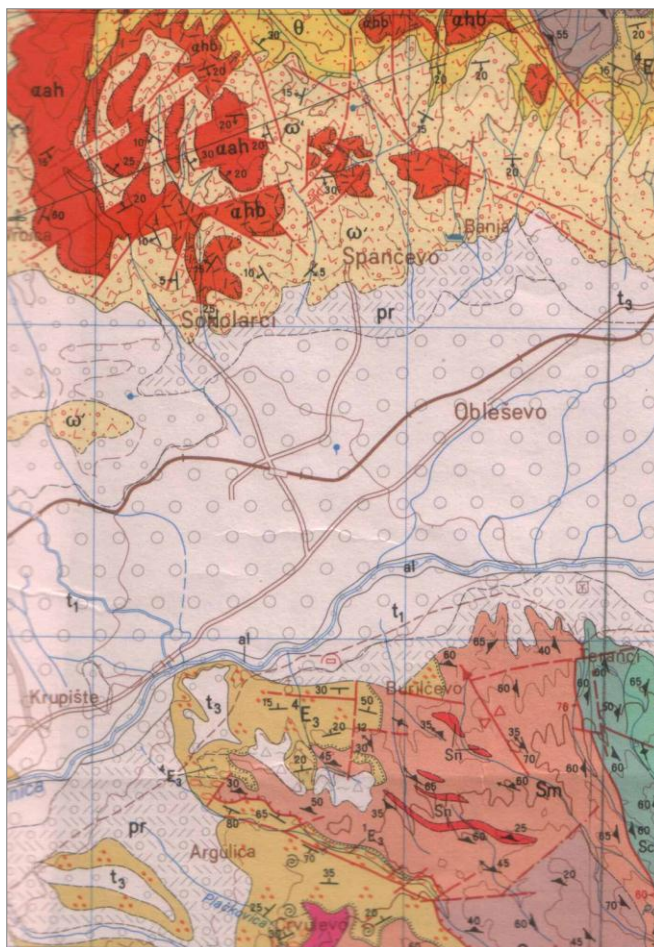
Вардарската зона претставува многу значајна тектонска единица. Со својата внатрешна градба, застапените тектонски структури, нивните односи и нејзината геолошка историја се издвојува од останатите тектонски единици не само на територијата на Македонија, туку и на целиот Балкан. Прв пат е издвоена од австрискиот геолог Ф. Космат, кој во долината на реката Вардар констатирал интензивно пореметен креден флиш и систем на лушпи од палеозојски и мезозојски комплекси.

Нејзината широчина денес изнесува 60-80 km и се протега многу стотини километри од Белград на север, па сè до Солунскиот Залив на југ. На територијата на Македонија во неа се вклучени фрагменти од прекамбриската земјина кора, потоа палеозојско вулканогено-седиментен комплекс и кисел мезозојски магматизам. Во оваа зона силно е манифестирана диференцирана активност на тектонските движења во различни нејзини сегменти (Слика 3.8).

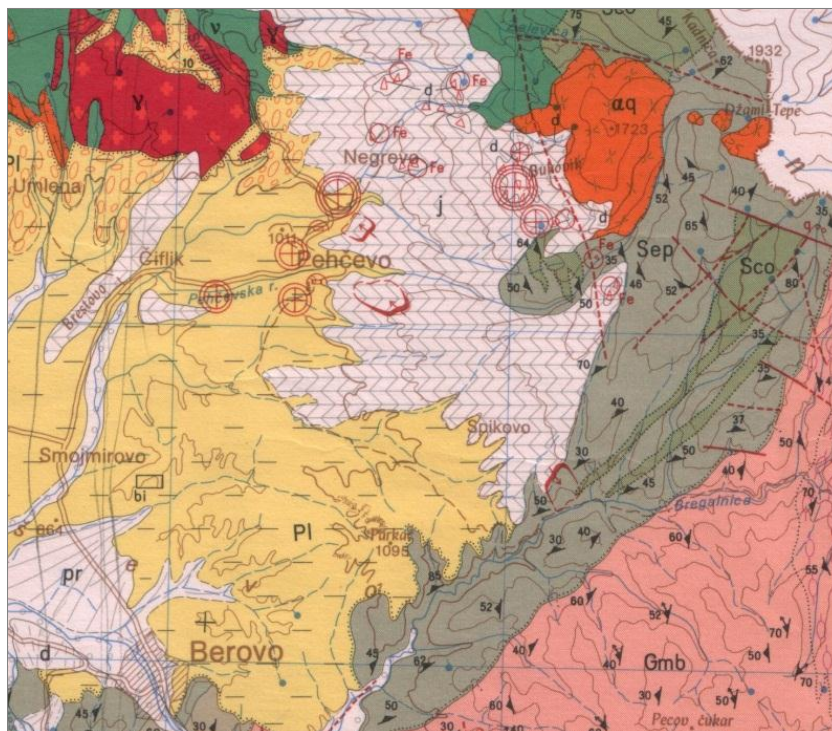
Тоа условило во Вардарската зона да бидат присутни јасно изразени структурно фацијални комплекси од мезозојска старост. Посебно е интересен развојот во текот на пиринејската орогена фаза кога во источниот дел на Вардарската зона се настанати неколку регионални навлаки, кои се присутни низ целата територија на Р Македонија. Во неотектонската етапа границите на Вардарската зона доаѓа до интензивна манифестација на кисел и базичен вулканизам, чија активност продолжува сè до квартал. Сето ова укажува дека оваа тектонска единица низ геолошката историја се истакнува како изразито лабилна зона. Тука, современите тектонски движења се присутни и ден-денес.

Српско-македонски масив

Српско-македонскиот масив претставува фрагмент од Родопскиот масив што ги двоји орогените системи на Динаридите и Хелинидите, кои се наоѓаат од западната страна на Српско-македонскиот масив и Карпато-балканидите, кои се наоѓаат од неговата источна страна. Тие заедно претставуваат составен дел на Алпскиот геосинклинален појас во медитеранската област. Српско-македонскиот масив на територијата на Македонија се карактеризира со присуство на прекамбриски и рифеј-камбриски комплекси (Слика 3.9).



Слика 3.8. Приказ на дел од Вардарска зона во околина на Кочани: **al, pr, t** – квартални алувијални, пролувијални и терасни форми; **αah** и **αhb** – вулкански карпи; **ω** – туфови; **⁴E₃** – еоценски флиш; **Sco** – хлоритски шкрилци; **Sm** – микашисти (Извор: Основна геолошка карта на Македонија, лист Штип):



Слика 3.9. Приказ на дел од Српско-македонскиот Масив во зона на контакт со Краиштинска зона: **pr-d, j** – квартерни делувијални, пролувијални и барски седименти; **αq** – вулкански карпи; **PI** – плиоценски езерски седименти; **γ** – гранитоиди; **v** – метадијабази; **Sco** и **Sep** – шкрилци; **Gmb** – гнајсеви (Извор: Основна геолошка карта на Македонија, лист Струмица)

Првите се претставени со карпести комплекси, каде што превладуваат гнајсеви и микашести. Во одредени зони е застапена и фазијата на зелени шкрилци (хлоритско-серицитски шкрилци, метагаброви, метадијабази, албитизирани зелени шкрилци и др). Незначително, во маргиналните делови има и појави на графитични шкрилци од стар палеозоик. Во текот на мезозоикот и палеогенот овој масив повремено бил зафатен со трансгресија. Во доцноалпската етапа е зафатен со издвојување во помали сегменти, кои се одвоени меѓу себе со напречно наложени депресији. Во исто време доаѓа до манифестација на млад вулканизам како во неговите маргинални делови и соседни зони, така и внатре во него.

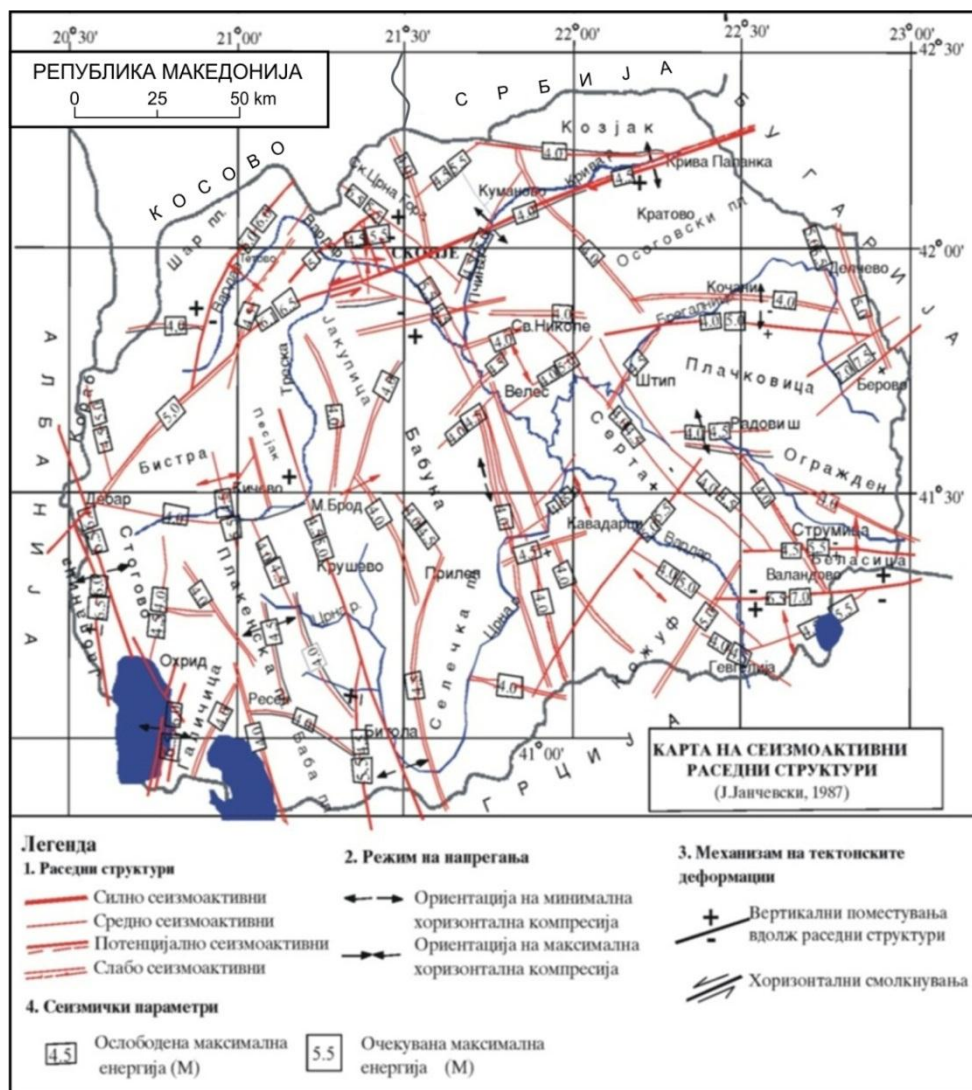
Краиштинска зона

Крајниот источен дел на Р Македонија, е издвоен во посебна тектонска единица наречена Краиштинска зона. Во Македонија е распространета во пограничниот дел со Бугарија и горниот тек на реката Брегалница во кој се вклучени терените на терциерниот Пијанечки (Делчевско-пехчевски) грабен и околните планински масиви. Масивот Голак е сместен од западната, а планината Влаина од источната страна. Се карактеризира со присуство на тријаски и на други алпски формации, а има посебен тип на развој на формацијата на зелени шкрилци. Во фазијата на зелените шкрилци има застапеност на метагаброви, метадијабази и зелени метапесочници, кои „пливаат“ во херцинските аплитоидни гранитоиди. Гранитите се со долнојурска старост.

Во средноалпско време овде е формиран тектонски Пијанечки Ров во кој се наталожени еоценски флишни седименти, плиоценско-квартерни моласни наслаги. Во последната алпска етапа почнувајќи од олигоцен, има појава на интензивен кисел вулканизам.

3.4. НЕОТЕКТОНСКА ЕТАПА НА РАЗВОЈ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА МАКЕДОНИЈА

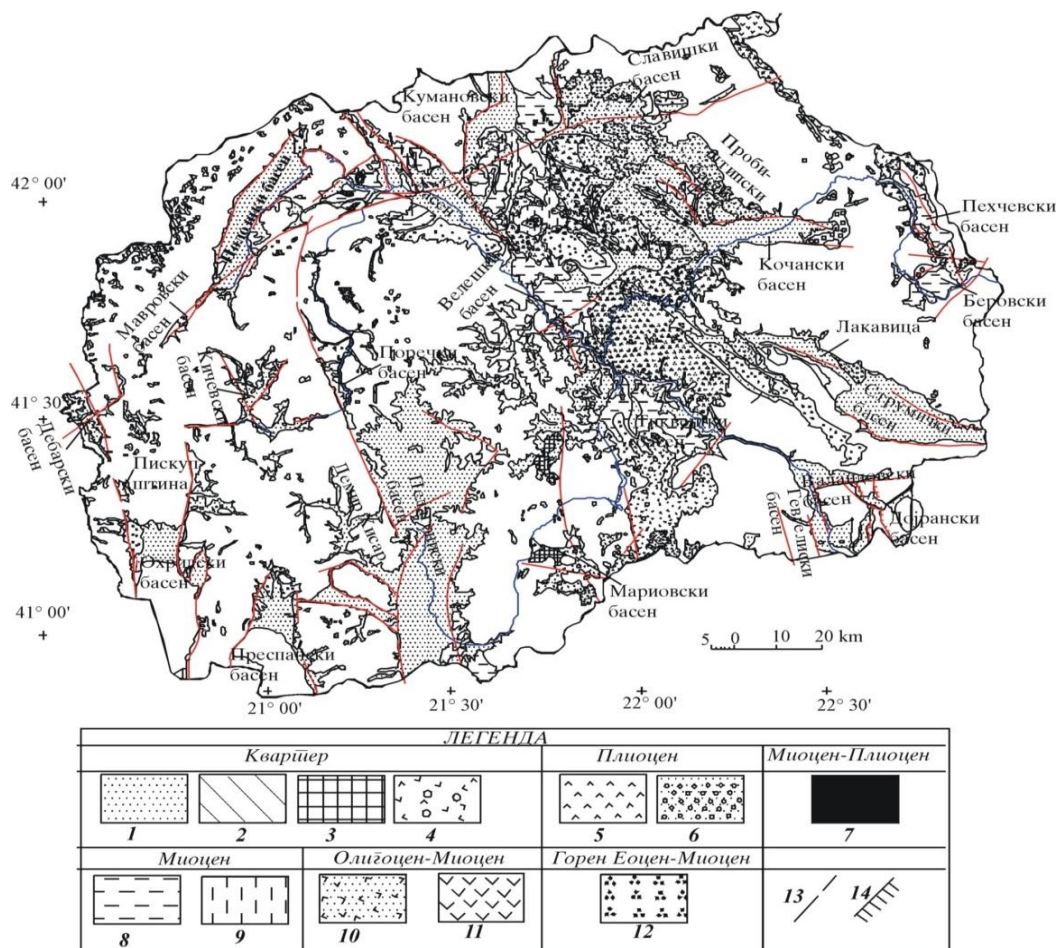
Во неотектонската етапа на развој, територијата на Македонија била изложена на интензивни деструктивни процеси манифестирани со раседни дислокации. Ваквите процеси биле карактеристични за целата територија на Балканскиот Полуостров. Во овој период, територијата на Македонија била изложена претежно на режим на доминантно гравитациско раседнување и појава на морфоструктури на издигање и на тонење. Од практичен аспект, се истакнуваат анализите на Ј. Јанчевски, кој извршил класификација на раседите и дал осврт на нивната сеизмичност (Слика 3.10).



Слика 3.10. Класификација на раседни структури, според Ј. Јанчевски, 1987г.

Систематски истражувања на неотектонските и современите движења на нашата територија се реализирани од страна на повеќе автори, но најсеопфатен приказ е даден од Јанчевски Ј. (1987), Петковски Р. (1992), Думурџанов Н. (1995, 2002, 2005) и др. Неотектонските раседи обично се од гравитациски тип, а само некои се од хоризонтален тип. Таков е, на пример, хоризонталниот расед од лев тип, кој се протега од Кустендил (Бугарија) – Крива Паланка – Куманово – Скопје – Дебар – Елбасан (Албанија). Според Н. Думурџанов (2004) на територијата на Македонија постојат околу 27 млади тектонски депресији (грабени) исполнети со неогенски и квартерни седименти (Слика 3.11).

Во источниот дел на Македонија се застапени: Кумановскиот, Пробиштипскиот, Славишкиот, Делчевско-пехчевскиот, Беровскиот, Кочанскиот, Лакавичкиот, Струмичкиот и Дојранскиот грабен (басен). Во Централниот дел од Македонија застапени се: Скопскиот, Велешкиот, Тиквешкиот, Раечкиот, Валандовскиот и Гевгелискиот. Во западниот дел се присутни: Полошкиот, Кичевскиот, Поречкиот, Пелагонискиот, Демирхисарскиот, Мариовскиот, Преспанскиот, Охридскиот, Дебарца, Пискупштинскиот, Дебарскиот и Мавровскиот Басен.



Слика 3.11 Квартерни и кенозојски седиментни и вулкански карпи (Н. Думурџанов, 2004): 1 – алувијални, пролувијални и езерски седименти; 2 – глацијални седименти; 3 – травертин; 4 – вулканско-седиментни плиоценско-квартерни седименти (туфови, конгломерати, песочници и травертин); 5 – вулкански карпи (кварцлатити, латити, андезити); 6 – песок, чакал, прав; 7 – базалти; 8 – горно-миоценови слатководни седименти; 9 – средно миоценови слатководни седименти; 10 – пирокластични материјали (бреча и туф); 11 – вулкански карпи (андезити, дацити и др.); 12 – флишоидни седименти и флиш; 13 – гравитациони раседи; 14 – навлаки.

Развојот на овие басени започнал по престанок на постоење на морски услови на седиментација, а се смета дека во Р Македонија тоа било кон крајот од олигоцен. Во вакви услови се создадени дебели наслаги на езерски седименти.

На пример, во Скопскиот Басен во склоп на седиментната маса доминираат лапорци и лапоровито-песокливи глини, кои се дебели и до 2 000 m. Во Кочанскиот Басен, вертикално и бочно седиментите се сменуваат со вулкански материјал, додека во Пробиштипскиот Басен доминира вулканогено-седиментниот материјал, а лапоровитата формација се јавува како интеркалација.

Карактеристика на неотектонската етапа е дека во поодделни етапи постоела топла и влажна клима (биолошки климатски оптимум), што било соодветно за развој на вегетација и за создавање на јагленови слоеви во најголемиот дел од нашите басени.

Веќе во најгорен плиоцен вертикалните тектонски движења биле повторно многу интензивни со кои биле зафатени и езерските средини.

Со ваквите услови се појавила брза ерозија на плиоценските седиментни карпи. Се претпоставува дека во најгорен плиоцен почнала да се оформува Таорската Клисуреа и водите од Скопското и Полошкото Езеро да се повлекуваат кон југ. Тогаш дошло до проширување на Велешкото и на Тиквешкото и формирање на Раечкото Езеро. Главна брана на оваа голема водена средина биле горнојурските варовници кај Демиркаписката Клисуреа, која сè уште не била формирана.

За време на квартерниот период, на нашите терени и на централниот Балкан, се одвивало и се одвива интензивно гравитациско раседнување. Во такви услови, продолжило тонењето во Егејското Море, а на нашите терени општиот тренд на издигање. Повлекувањето на езерските води кон Егејското Море почнало во горен плиоцен, а во долен плеистоцен било сосема завршено. Езерските површини биле претворени во котлини со локални мочуришни површини, по чии периферии се зголемила речната мрежа и ерозивната дејност на терените.

Во долен плеистоцен била пробиена „браната“ на Тиквешкото Езеро од јурските варовници и габродијабази кај Демир Капија, со што почнало да се оформува дефинитивното корито на Вардар до Егејското Море. Постепено се формирал и денешниот изглед на територијата на Македонија.

Со исклучок на Охридскиот, Преспанскиот и Дојранскиот грабен, каде што таложењето на езерски седименти продолжило и во плеистоцен и трае до денес, во другите грабени многу поинтензивна била ерозивната отколку акумулативната дејност. Во плеистоцен, во котлините се таложеле главно алувијални, пролувијални, а на некои места и глациофлувијални наслаги.

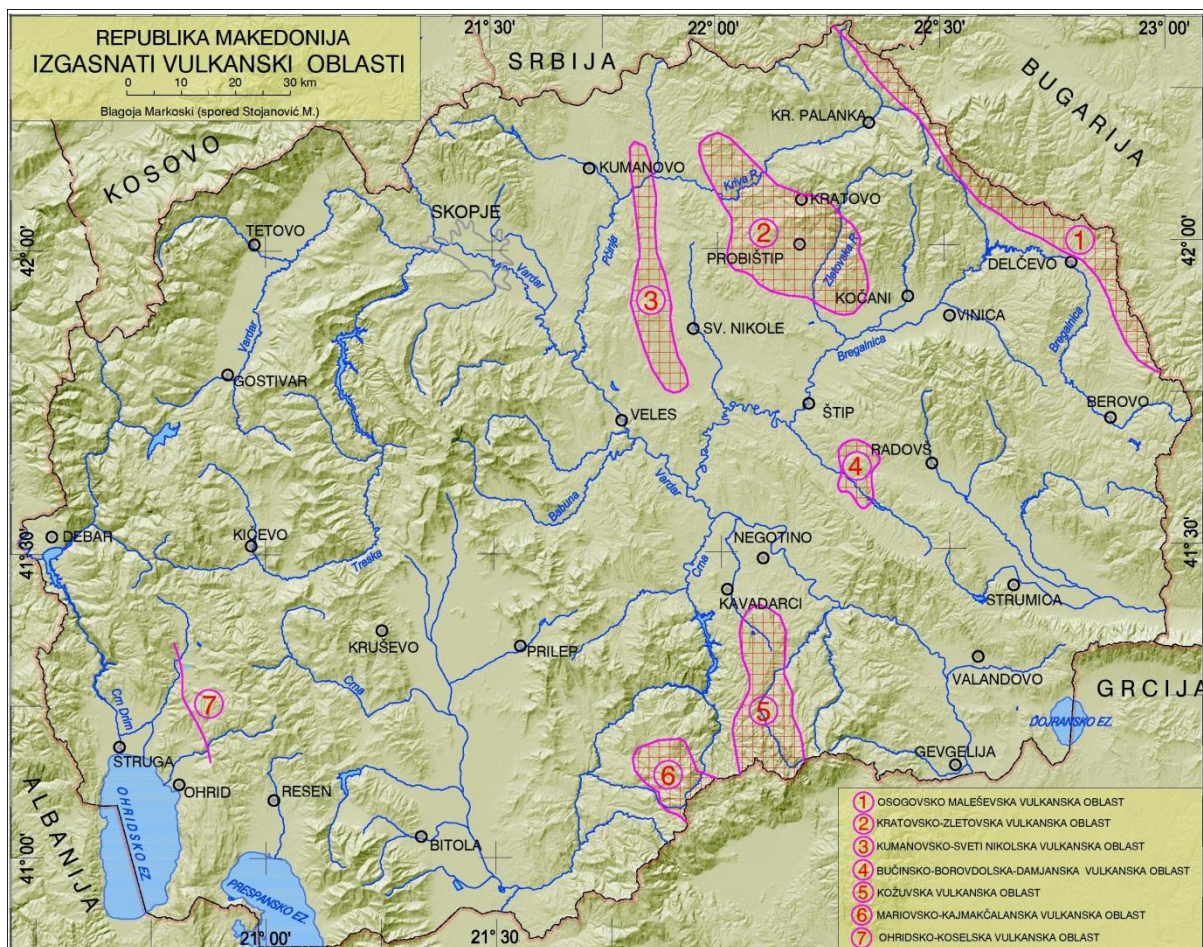
Некои од мочуришните предели се претворале во нови мали езера. Пример за тоа се Катлановското Езеро, некои мочуришта во Пелагониската Котлина, Дебарца и Струмичката Котлина, каде се вршела акумулација на барско-езерски седименти и тресет.

За време глацијацијата на високите планински врвови се формирале распространети леднички маси и моренски материјал. Во потоплите периоди, моренските седименти се транспортирале како глациофлувијален материјал во котлините. Поголеми маси од глациофлувијален материјал се натрупани и сочувани во или по периферијата на: Пелагониската, Кичевската и Полошката Котлина, во Богомилското Поле и др.

3.5. ПОЈАВИ НА ВУЛКАНИЗАМ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Територијата на Република Македонија во текот на неоген се одликува со значајна вулканска активност. Одредени вулкански активности се следат од времето на олигоцен, миоцен, плиоцен, па сè до квартал. Во геолошката литература се издвојуваат следните области на згасната вулканска активност (Слика 3.12):

- Осоговско-малешевска вулканска област;
- Кратовско-злетовска вулканска област;
- Кумановско-светиниколска вулканска област;
- Бучимско-боровдолско-дамјанска вулканска област;
- Кожуфска вулканска област;
- Мариовско-кајмакчаланска вулканска област;
- Охридско-коселска вулканска област.



Слика 3.12. Области на изгаснати вулкани во Македонија (според Стојановиќ 1986)

Осоговско-малешевска вулканска област се протега од селото Луке на север преку Деве Баир – Тораница – Саса – Делчево – Пехчево. Вулканите се одликувале со лава, која по својот хемизам била од интермедијарен карактер. Како последица на вулканската активност и ерозијата многу ретко се сочувани прави вулкански купи. Како потипични во денешно време може да се споменат Буковик и Бело Брдо кај Пехчево. Староста на оваа вулканска активност е олиго-миоценска, а за оваа област е поврзана и минерализацијата на олово и на цинк во областите на Саса и на Тораница.

Кратовско-злетовска вулканска област е најголемата згасната вулканска област на нашата територија. Се простира меѓу планината Козјак на север, реката Брегалница на југ, Овче Поле на запад и Осоговските Планини на исток. Вулканските ерупции биле копнени и подводни и се одликувале со силна експлозивна фаза со продукција на голема количина на лава и пирокластични материјали. Во денешно време во релјефот се истакнуваат повеќе поранешни вулкански купи (Злетовска, Маричанска и Црн Врв). Од поствулканските појави се познати: мофети, фумароли и термоминерални извори (Кочанска Бања, Боровиќ и др.). За оваа вулканска активност се поврзани и минерализациите на олово и цинк.

Кумановско-светиниколска вулканска област се наоѓа меѓу селото Нагоричане – Кумановско до Свети Николе. Вулканите биле од линеарен тип, кои се наоѓале на местата на длабоките структури и од нив се излежала базична лава, а вулканските ерупции биле следени и со послаби експлозии. Лавата, која се продуцирала на површината на Земјата, градела сливови и плочи од базична лава што се наредени еден преку друг. Во одредени фази на работата на вулканите се продуцирала и одредена количина на пирокластични материјали што се наталожени преку сливовите на лави. Староста на оваа вулканска активност е на границата на олигоцен и на миоцен.

Бучимско-боровдолско-дамјанска вулканската област е просторно лоцирана меѓу Штип и Радовиш. Како морфолошки облици се забележуваат вулканските купи и кратери: Пилав Тепе (Сл. 3.4), Трескавичка Чука и др. За оваа вулканска активност е поврзано и оруднувањето на бакар во Бучим и во Боров Дол и одруднувањето на железо во Дамјан.

Мариовско-кајмакчаланска вулканска област се протега меѓу селото Витолиште на север и планината Ниџе со Кајмакчалан на југ. Вулканската активност била проследена со силна продукција на пирокластични материјали. Ова условува овој дел од теренот да е препокриен со: туфови, бречи и агломерати. Во одделни фази имало и продукција на поголема количина на лава, која денеска се манифестира со појава на вулкански карпи во определени локалитети како што се: Камила, Црна Тумба, Кравица и др.

Кожуфска вулканска област е најмладата вулканска област во Р Македонија. Нејзината старост е одредена како миоценско-плиоценска до квартерна. Се наоѓа меѓу Кавадарци на север и планината Кожуф на југ со продолжеток кон Грција. Вулканската активност се карактеризирала со експлозивна работа на вулканите и продукција на голема количина на пирокластични материјали, кои, во периодот од плиоцен до квартер го наполнеле Тиквешкото Езеро. Денес во морфологијата на планината Кожуф се забележуваат бројни остатоци од некогашните вулкани како што се: Васов Град, Коприва, Прашник, Цврстец, Острец, Дудица и Момина Чука. Со оваа вулканска област се поврзани и минерализациите: на бакар, на олово и на цинк на Дудица, како и минерализациите на: арсен, антимон, злато и талиум во Алшар.

Охридско-коселска вулканска област се наоѓа северно од Охрид. Тука вулканската активност е поврзана за систем на раседи од кои најпознат е Коселскиот расед. По должината на раседните структури кај селата: Песочани, Вапила, Косел, Велгошти се појавуваат поствулкански појави како што се мофети. Најпозната е солфатарата-мофета кај селото Косел (Слика 3.13).



Слика 3.13. Солфатарата-мофета како пример за поствулканска појава во близина на с. Косел, Охридско

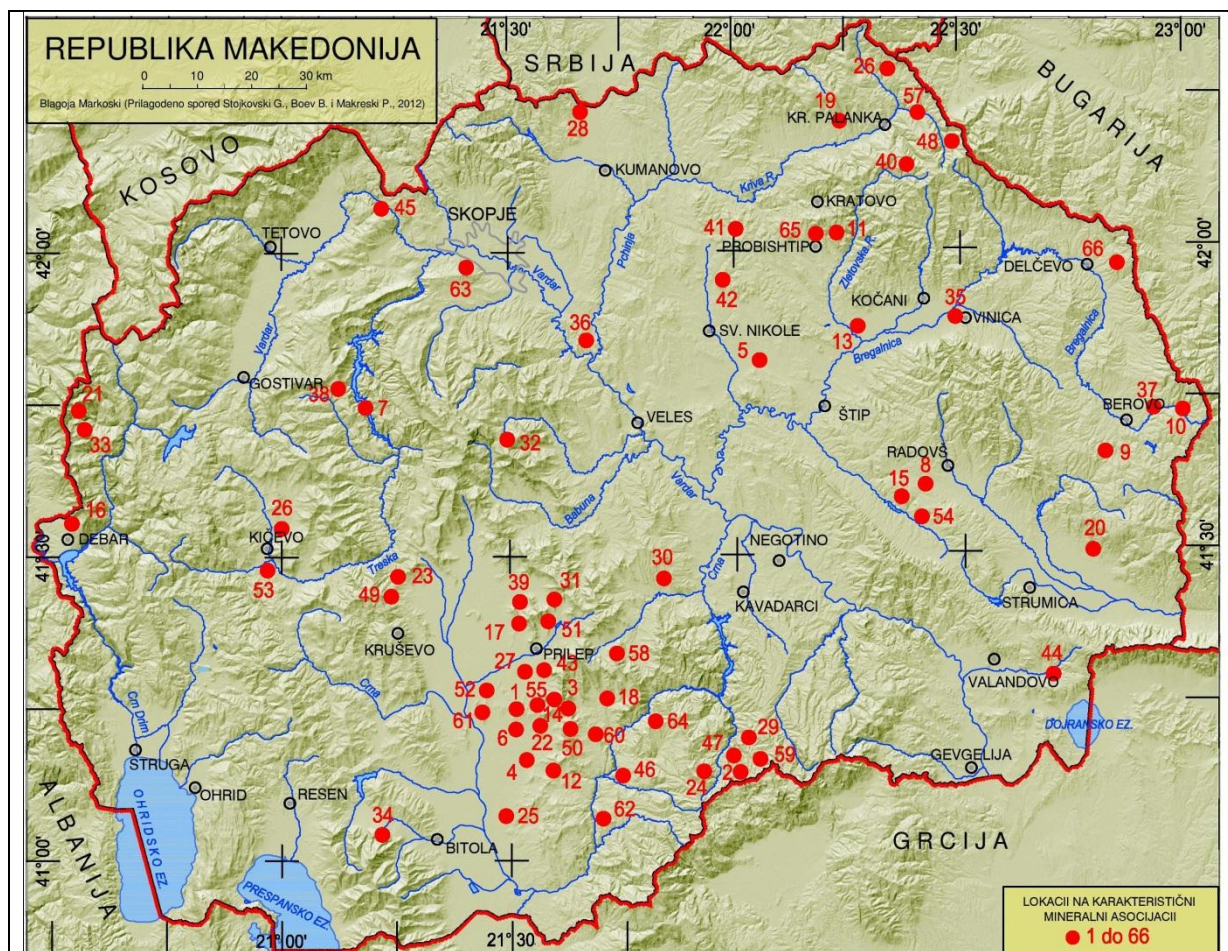
Карактеристичен приказ на различни појави на вулкански елементи, се прикажани во Поглавјето 4, во рамките на Студијата.

3.6 ПРИКАЗ НА НАЈЗНАЧАЈНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ НА ГЕОЛОШКО НАСЛЕДСТВО ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Прикажаната геолошка градба и развојот на Земјината кора кај нас низ геолошката историја, комбинирани со влијанијата на егзогените фактори, придонело да се развијат различни и многу интересни елементи на геодиверзитетот, така што во рамките на ова поглавје ќе се прикажат накратко најзначајните појави на: минерали, минерални сировини, тектонски форми, фосили и друго.

3.6.1. МИНЕРАЛИ

Сложените геолошки процеси, кои ја формирале градбата на Република Македонија, довеле покрај другото и до создавање на карактеристични минерали, што е една од значајните компоненти на нашето геолошко наследство. Треба да се спомене дека најдобар преглед на значајните минерални асоцијации кај нас е прикажан во трудот „Minerals from Republic of Macedonia with an Introduction to Mineralogy“, Македонска академија на науките и уметностите, 2012 г., од авторите: Глигор Јовановски, Блажо Боев и Петре Макрески. Главните локации на позначајните локации за минерали се прикажани на карта 3.14.



Слика 3.14. Карта на главни локации на карактеристични минерални асоцијации во Република Македонија (преземено од Стојковски Г., Боев Б. и Макрески П., 2012):
 1.Алинци, 2. Алшар, 3.Белутче, 4.Бешиште, 5.Богословец, 6. Бонче, 7.Брест, 8. Бучим,
 9.Будинарци, 10.Буковик, 11.Црн врв, 12.Чаниште, 13.Чешиново,14.Чумово,15.Дамјан,
 16.Дебар, 17.Дреновци, 18.Дуње, 19.Гиновци, 20.Иловица, 21.Кобилино Поле,
 22.Кокре, 23.Кошино, 24.Козјак, 25.Крастов Камен,26. Крстов Дол, 27.Лагово,
 28. Лојане, 29.Мрежичко, 30. Мрзен, 31. Небрегово, 32. Нежилово, 33. Нистрово,
 34. Ниже Поле, 35.Осојница, 36.Пчиња, 37. Пехчево, 38. Пеклиште, 39. Пелагон,
 40. Петрова Река, 41. Пластица, 42. Плешенци, 43. Прилепец, 44. Раброво, 45.Радуша,
 46. Рамна Нива, 47. Ржаново, 48.Саса, 49. Саждево, 50.Селечка Планина, 51.Сивец,
 52.Старо Бонче, 53.Стрелци, 54.Шопур, 55. Штавица, 56.Тајмиште, 57.Тораница,
 58.Тројаци, 59. Васов Град, 60.Вепрчани, 61. Веселчани, 62.Витолиште, 63. Водно,
 64.Врбско, 65. Злетово, 66.Звегор.

Кај нас се познати огромен број на минерали, но како позначајни можат да се истакнат минералните заедници од нашите рудници за метали и некои кристали на неметални сировини.

За светското и нашето геолошко наследство, треба да се истакнат примерите на рудникот Алшар и локалитетот Нежилово. Треба да се истакне дека повеќе години Алшарското наоѓалиште е третирано како антимонско-арсенско-талиумско. Во последните две децении од страна на американската компанија Нассау е идентифицирана минерализација на злато од карлински тип. Посебно значајно е што се откриени ретки минерали на талиум од кои **5 се присутни само на овој локалитет и никаде на друго место.**

Нов минерал од епидот-пиемонтитска серија близу с. Нежилово, Македонија е регистриран од IMA под број No. 2011-087. Неколку типични примери за минерали од Македонија се прикажани на следните слики.



а

б

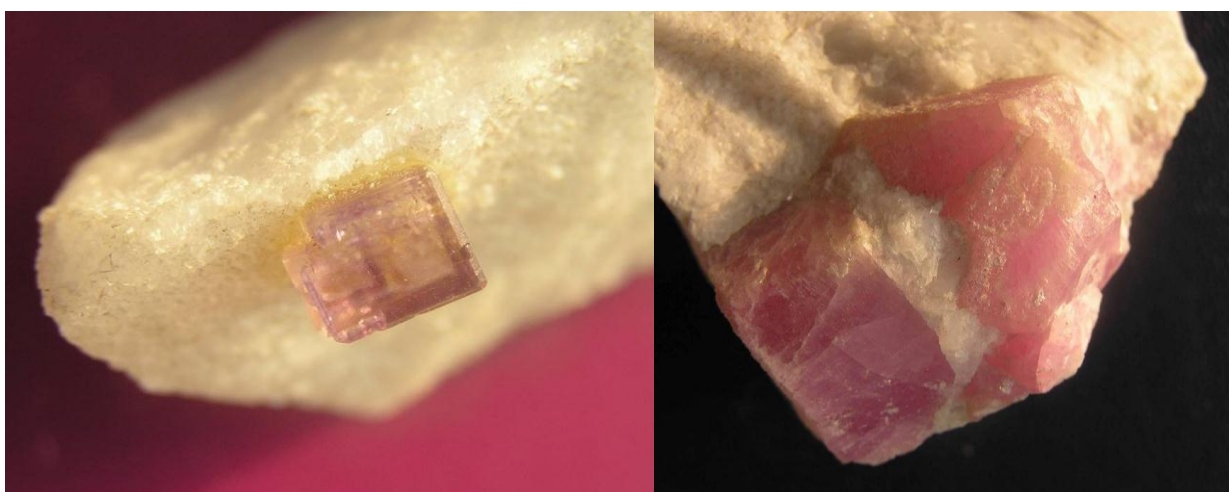
Слика 3.15 Кристали на минералот ортокласт во вид на близнак (а) и единичен кристал (б), од локалитетот Звегор – Делчевско



Слика 3.16 Реалгар и кварц од Алшар



Слика 3.17 Кристал на (гранат) алмандин од Пелагонискиот метаморфен комплекс

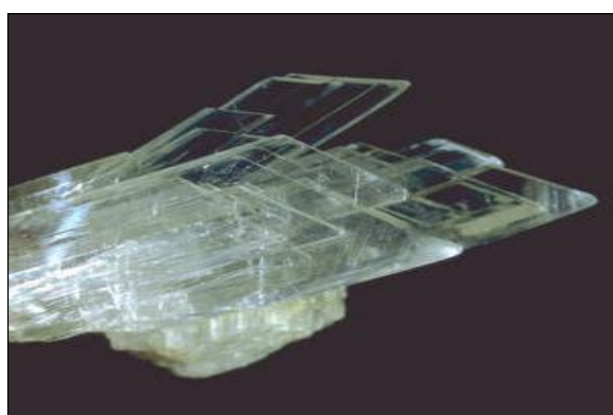


Слика 3.18 Флуорит од рудник за мермер
Сивец

Слика 3.19 Корунд од рудник за мермер
Сивец



Слика 3.20 Хлорит од Пелагониски
метаморфен комплекс

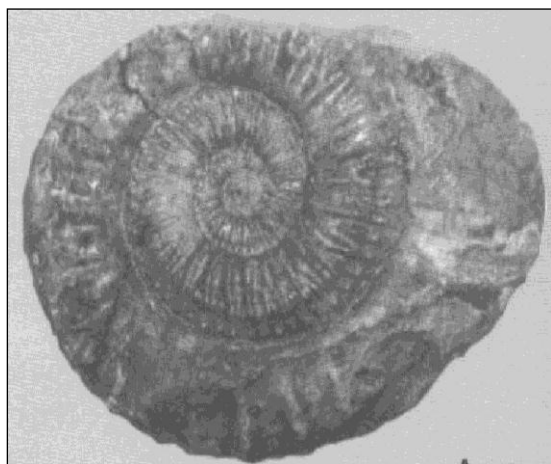


Слика 3.21 Гипс од рудникот во Дебар

За подетални податоци за минералите и нивното значење како природна реткост насочуваме кон публикацијата на Јовановски Г., Боев Б. и Макрески П., во издание на Македонската академија на науките и уметностите (МАНУ, 2012).

3.7 ФОСИЛИ КАКО ПРИРОДНИ РЕТКОСТИ ВО МАКЕДОНИЈА

Релативната старост на карпите на Земјината кора се определува врз база на скаменетите остатоци на некогашните врсти на животни и на растенија наречени **фосили**. Фосилите се сочувани во седиментните карпи, а биле карактеристични за поедини геолошки времиња. Во Република Македонија има, на повеќе места, откриено вакви остатоци, но секако дека најзначајни се фосилните наоѓалишта во близина на: Велешко, Тиквешко, Скопско, Делчевско со т.н „**пикермиска фауна**“ (остатоци од мајмуни, слонове, тигри и друго од геолошки период долен Плиоцен). Илустрација на некои од фосилите се прикажани на следните слики. Од особена важност за промоцијата на фосилите од научна гледна точка се трудовите на: Ласкарев В. 1921, 1937, 1950. и Гаревски Р. 1956, 1960, 1976, 1985.



а



б

Слика 3.22 Пример фосили: а –амонит во горнокредни седименти кај локалност Мочарник – Штип; б – кљови (заби) од слон во горномиоценски седименти кај локалност с. Вешје – Неготино



Слика 3.23 Остатоци од пикермиска фауна во Р Македонија

Подетален приказ на значајните палеонтолошки наоѓалишта е прикажан во Анексот на Студијата, каде што е потенцирано значењето на секој локалитет.

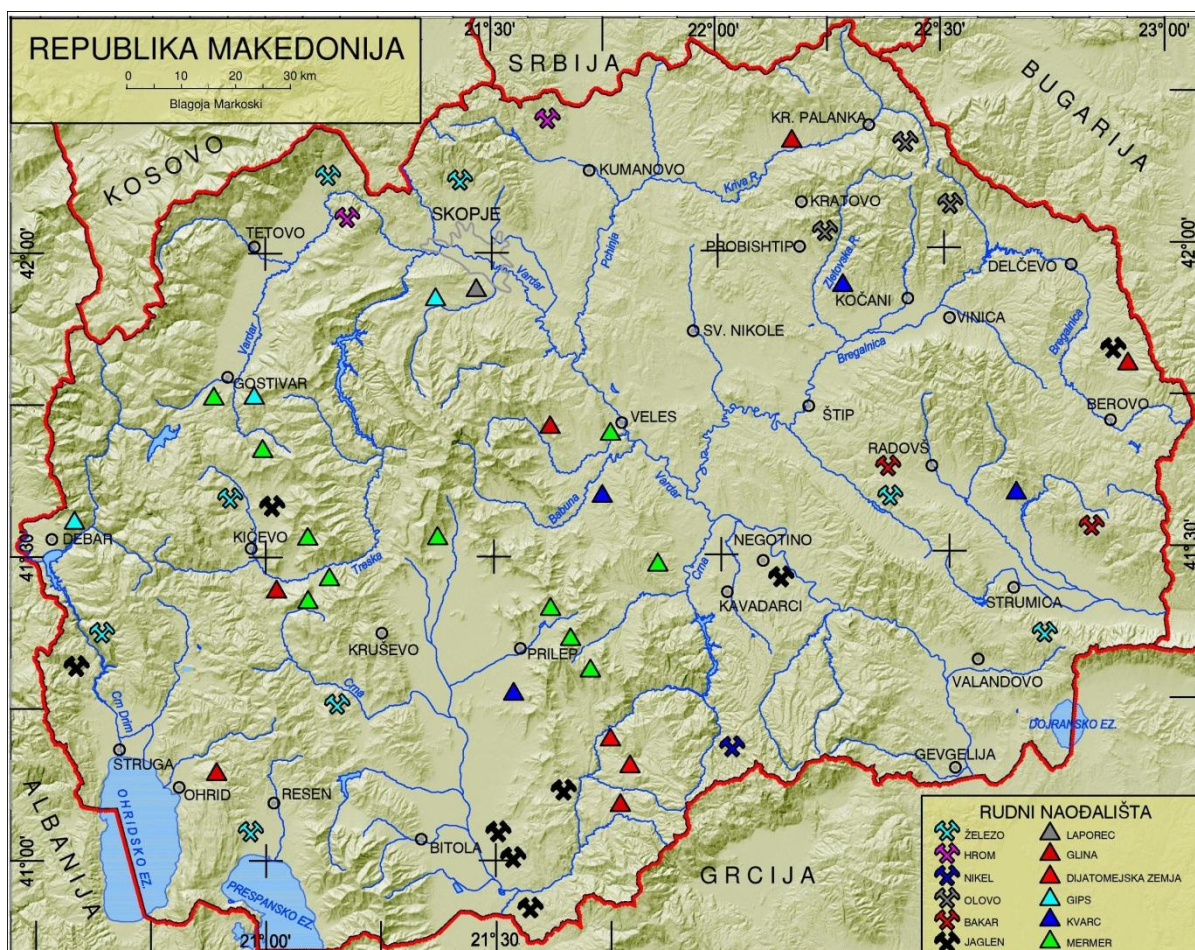
3.8 МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ

Истражувањата на минералните сировини на територијата на Република Македонија во текот на подолг временски период вродиле со плод за кој денес зборуваат голем број рударски капацитети од делот на: металните, неметалните и енергетските сировини.

Треба да се истакне дека за минералните сировини во Република Македонија постои изработена „Стратегија за минерални сировини“ (2008), која веројатно поради поминатиот период во одредени делови треба да се иновира.

Третирајќи ги минералните сировини како фактор на индустрискиот развој на државата тие добиле посебен во периодот по Втората Светска војна. За континуирано планирање и изведување на геолошките истражувања во тој период била неопходна стратегија, позитивна политика и секако големи финансиски средства. Сите овие фактори за индустрискиот развој биле интегрирани и насочени кон истражувањата на природните минерални ресурси во Република Македонија. Од периодот на 50-тите години на XX век, па сè до 1980 година, како резултат на интензивните истражувања во Република Македонија се констатирани, регистрирани и утврдени вкупно 697 наоѓалишта и појави на цврсти минерални сировини. Тука спаѓаат најмногу бројни наоѓалишта и појави на: метали, неметали и енергетски сировини.

Една голема бројка од вкупно наведените наоѓалишта и појави и до ден-денешен се наоѓа само на ниво на регистрирана појава со многу низок степен на истраженост и тоа во секој случај претставува потенцијал, а само 47 наоѓалишта на цврсти минерални сировини во денешни услови имаат поголемо значење (Слика 3.24).



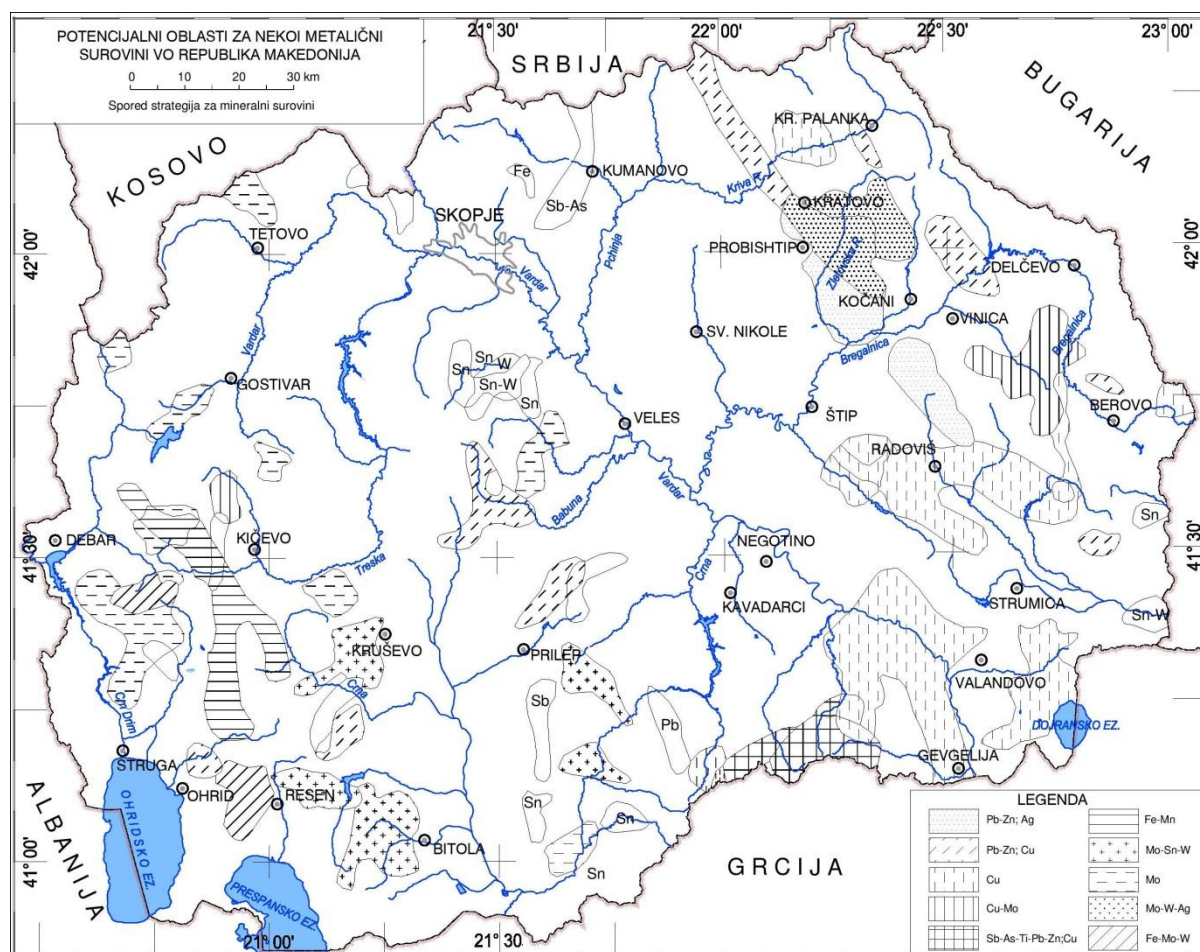
Слика 3.24 Разместеност на одделни наоѓалишта на: метали, неметали и енергетски сировини во Република Македонија (Извор: Стратегија за минералните сировини)

Некои од овие наоѓалишта се или биле активни рудници, како што се: Злетово, Бучим, Саса, Тораница и други, од редот на металите, потоа: Опалит, Бентомак, Огражден, Сивец и други, од редот на неметалите, а додека од уранските наоѓалишта засега стојат само како потенцијал со познати квалитативно-квантитативни одлики. Во таа група како најизвесни се наоѓалиштата на уран: Злетовска Река и Подареш.

Од приложената слика се гледа дека на целата територија се регистрирани наоѓалишта и појави на минерални сировини. Тоа се гледа и од официјалните податоци, кои се изнесени на печатената карта на минерални сировини на територијата на Република Македонија од 1977 година. Треба да се потенцира дека по 1980 година вложувањата во истражувањата на минералните сировини почнуваат да се намалуваат во континуитет. Најдрастичното намалување доаѓа по 1990 година, односно, по осамостојувањето на Р Македонија.

Во денешни услови дел од истражувањата се изведуваат преку бројните странски компании, кои добиваат концесии за геолошки истражувања. Треба да се истакне дека тие истражувања понекогаш се и детаљни и интензивни (пример со истражување на бакар и на злато во околината на: Кадица, Иловица, Казан Дол, Плавица, Боров Дол, Алшар и др.), но до ден-денес не резултирале со нов рударски капацитет со кој ќе се врши експлоатација на одредена минерална сировина.

По принципот на издавање на концесии за детаљни геолошки истражувања и експлоатација на минерални сировини, како успешни можат да се издвојат одредени локалности во околината на Прилеп, каде што се отворени некои помали копови за експлоатација на мермери.



Слика 3.25. Потенцијални области за некои металични минерални сировини во Република Македонија (Извор – Стратегија за минералните сировини)

Што се однесува до потенцијалноста на Република Македонија од аспект на минерални сировини тука треба да бидеме оптимисти и од стручен аспект да потврдиме дека кај нас постојат бројни локалности како на метали, така и на неметални минерални сировини, кои заслужуваат да бидат подетално третирани од аспект на изнаоѓање и на утврдување на нови количини на руди. Како потврда на ова се и резултатите изнесени на Сликата 3.25, на која се означени потенцијалните простори на целата територија на Република Македонија. Тука особено интересни за понатамошни истражувања се посочените локалитети со: Pb-Zn, Ag; потоа: Pb-Zn, Cu; Cu; Cu-Mo; Sb-As-Tl-Pb-Zn, Cu; Fe-Mn; Mo-Sn-W; Mo; Mo-W-Ag и Fe-Mo-W.

Од наведената слика се гледа дека постои еден широк спектар на метали скоро на целата територија на Република Македонија за кој постојат индикации за зголемени содржини и за нивна потенцијалност.

Од генералната слика за истраженоста на територијата на Република Македонија начелно отстапуваат енергетските сировини (јагленот и маслените шкрилци), кои се релативно добро истражени на целата територија на Република Македонија. Со понизок степен на истраженост се карактеризираат само јаглените, кои се наоѓаат на поголеми длабочини (како што е случај со дел од Пелагонскиот Басен) и евентуалното постоење на палеогени јаглени, кои исто така не се доволно третирани.

Геоисторискиот развој, на просторот на нашата држава, при одредени процеси на седиментација, го предодредиле нерамномерниот регионален распоред на терцијарните басени и наоѓалишта на **јаглен**, од кои дел во денешно време преставуваат и активни рудници со површинска експлоатација (Слика 3.24).

Покрај јагленот, појави на **маслени шкрилци** се познати на неколку места на територијата на Р Македонија меѓу кои со нешто повисок степен на истраженост се кај селото Плешинци, Пробиштипско. Овие појави во литературата се познати уште и како битуминозни или јагленови шкрилци. Нивната ниска калорична моќ веројатно била основен услов зошто геолошките истражувања на оваа енергетска сировина на територијата на Република Македонија не продолжиле. Имајќи предвид дека во светот маслените шкрилци претставуваат значјна енергетска сировина, а тие се констатирани на територијата на Република Македонија, во иднина, овие сировини можат да бидат предмет на подетални истражувања.

Треба да се истакне дека минералните сировини се несомнено богатство и значаен елемент на геолошкото наследство, но од друга страна нивната експлоатација е и реален фактор, кој е можна закана за елементите на природата.

Во овој контекст, треба да се поддржи усогласување на законската легислатива во делот на концесиите за детални геолошки истражувања и експлоатација на минерални сировини со легислативата од областа на Заштита на природата, со цел да се обезбеди максимално усогласен пристап меѓу навидум спротивставените аспекти на експлоатација и заштита на средината. Ова важи и за користењето на геотермална, хидротермална и петротермална енергија како природни геолошки ресурси.

3.9 ПРИКАЗ НА ДРУГИ ГЕОЛОШКИ ВРЕДНОСТИ

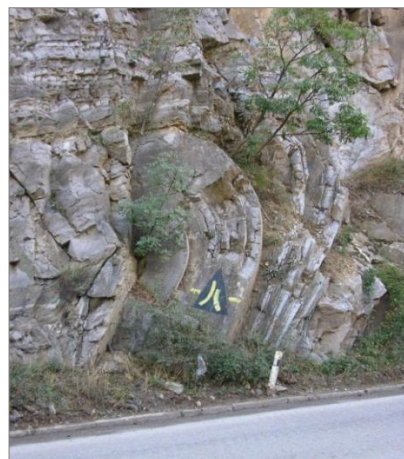
Покрај прикажаните елементи на геолошките вредности, на нашата територија се застапени голем број други интересни тектонски или морфолошки структури, кои може да предизвикаат внимание за одредени стручни кругови, но може да бидат интересни и како примери за збогатување на туристичката понуда со локалитети или региони.

Во овој контекст, низ неколку фотографии се прикажани неколку примери, кои сведочат за бескрајната моќ на природните геолошки процеси. Имено, се прикажани фотографии за наборни, раседни и други форми во реални теренски услови.

Димензиите на антиклиналите и синклиналите можат да бидат многу различни. Нивната висина и ширина можат да изнесуваат од неколку милиметри до повеќе стотини метри. Кај многу големите набори, ширината може да биде и повеќе километри. Должината на протегањето на нивните оски може да изнесува и повеќе километри, а во исклучителни случаи и до стотина километри.

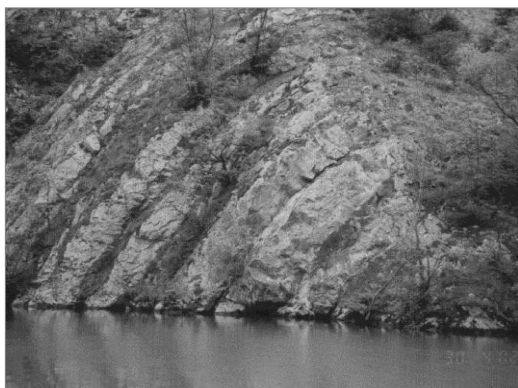


а



б

Слика 3.26. а – Коса синклинала, б – изоклинална антиклинала во карбонатни шкрилци на патот Росоман – Плетвар (фото М. Јовановски)



Слика 3.27. Крило на исправена антиклинала (моноклинала) во близина на браната „Матка“ – Скопско (фото М.Јовановски)



Слика 3.28. Изоклинални коси набори во сенонски седименти во долината на река Тополка, Велешко, (фото М. Јовановски)



Слика 3.29. Исправена аглеста антиклинала на патот Дебар – Маврово (фото М. Јовановски)

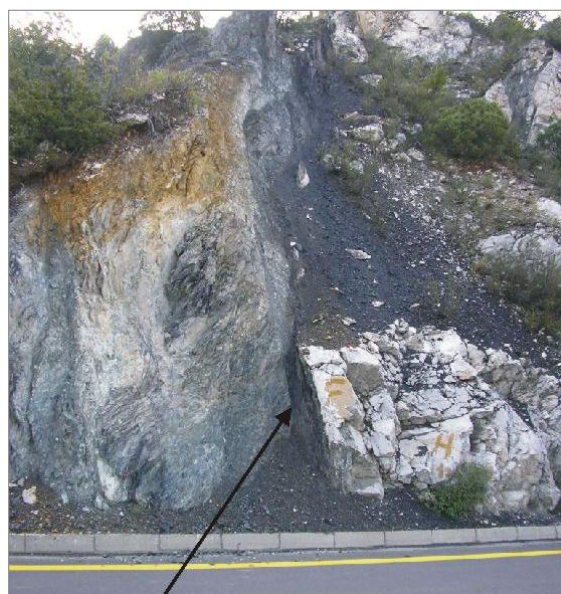


Слика 3.30 Меѓуслојни дециметарски набори во зона над портален дел од тунелот кај патот Велес – Прилеп (фото М. Јовановски)

Раседните структури имаат големо значење за сите видови на инженерски објекти, а на терен можат да се појават на многу различни начини. Нивниот реален изглед во теренски услови е прикажан на сликите во прилог.



Слика 3.31 Реверсен расед во мермери на патен правец Дреново-Прилеп



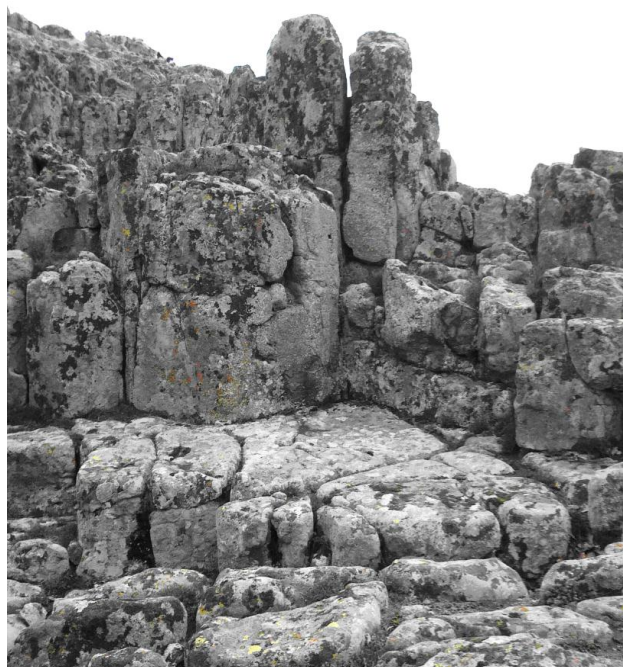
Слика 3.32 Примери за раседи, кои пресекуваат повеќе литолошки членови (пат Скопје – Градско, фото М. Јовановски)

Многу се интересни пројавите на поранешна вулканската активност во подводни услови по дното на океаните и на морињата или пак појавите на специфична системска испуканост во вулканските карпи.

Кај кај нас се многу карактеристични појавите на габро-дијабазниот масив Дрен Боула во близина на Демир Капија. Притоа, можат да се појават специфични **топчести форми** на зацврснатата лава поради нејзино брзо зацврснување. Типичен пример е даден на сликата 3.33. Ваквата појава се нарекува **сфероноедарско лачење** или појава на **перничести лави** (на англиски **pillow lava's**).



Слика 3.33. Изглед на „pillow“-лави со сфероноедарско лачење за спилити во склоп на габро-дијабазниот масив Дрен Боула (фото М. Јовановски)



Слика 3.34. Изглед на карактеристична системска испуканост на андезитски вулкански карпи на локалитет Кокино Брдо (фото И.Пешевски)

Исто така, карактеристичен е изгледот на андезитските вулкански карпи на локалитетот Кокино Брдо (Слика 3.34.), како и некои појави на вулкански бомби кај висорамнината Витачево, кои се резултат на активноста на кожуфскиот вулканизам (Слика 3.35)



Слика 3.35. Вулкански бомби на висорамнината Витачево (фото Б.Боев)



Слика 3.36 Камена река на Пелистер (фото Бл. Маркоски)

За комплетирање на сликата за геолошките раритети и убавини кај нас, на сликата 3.36. се прикажани камени реки на Пелистер, на Сликата 3.37. е прикажан активен расед кај Катлановска Бања со остатоци од стари бањи и на Сликата 3.38. се прикажани елементи од карпеста уметност, исто така кај Катлановска Бања. Постојат и многу други интересни феномени, кои подетално се опишани во соодветните поглавја на Студијата.



Слика 3.37. Активен расед – доносител на топли води во Катлановска Бања (фото М.Јовановски)



Слика 3.38. Остатоци од карпеста уметност кај Катлановска Бања (фото М.Јовановски)

3.10. ИДЕНТИФИКУВАНИ ЗАКАНИ КОН ПРИРОДАТА ПОВРЗАНИ СО ГЕОЛОШКИТЕ ЕЛЕМЕНТИ

3.10.1 СВЛЕЧИШТА

Појавите на свлечишта имаат големо значење врз природната средина, најчесто како фактор што негативно влијае врз неа, но и врз материјалните добра на државата. Во согласност со тоа, е потребен многу внимателен пристап во општеството за намалување на негативните ефекти.

Во Студијата се направени многу анализи, кои имаат цел да се согледаат актуелните состојби, при што како резултат на анализите, во рамките на Студијата, се предвидува и дефинирање на соодветни акциски мерки.

Вкупниот број регистрирани свлечишта на територијата на Република Македонија, според податоци до 1990 г., е 150. Овие свлечишта се регистрирани за време на картирањето изведено за потребите на подготовка на Основната геолошка карта (ОГК) на Р Македонија 1:100 000 во периодот 1950 –1980. За време на изработката на овие карти како придружна документација биле подготвувани соодветни толкувачи како и извештаи во кои, меѓу другото, се внесувале податоци и за свлечиштата. За жал денес тие податоци се недостапни (затурени, загубени или уништени). Оттука, за регистрираните свлечиштата се достапни само основни податоци од печатените геолошки карти (локација, регионални геолошки услови, сеизмотектонски услови) и физичко-географски услови (наклон на терен, ориентација на падините, надморска висина итн.).

Од друга страна, за појавите на свлекување, кои се случиле во периодот од 1990 година до денес, документација постои, но таа е чувана во различни државни институции, приватни компании дури и кај индивидуалци. При подготовката на трудови на авторите (Јовановски М. и др., 2011, Пешевски и др., 2013, Пешевски И., 2015 и др.) е направен обид да се синтетизираат сите достапни податоци во периодот од 1950 па до денес.

Во фазите на анализа, до најголем дел од државните институции и приватни компании кои работат на полето на геологијата, геотехниката, одржување и надзор на патиштата, а за кои се претпоставува дека поседуваат ваков тип на документација, е испратен анкетен лист во кој се барало да се потполнат информации за техничка документација за нестабилни појави, која евентуално ја поседуваат. Исто така, се пребарани неколку национални архиви и бројни интернет-страници за информации поврзани со нестабилности на теренот.

Благодарение на контактираните субјекти е собрана техничка документација за уште 150 свлечишта, најчесто во форма на извештаи и елаборати од геолошки и од геотехнички истражувања. Податоците во некои од овие документи се доста коректни и детаљни. За одреден број на свлечишта, кои се сметаат за релативно млади, се открија податоци за нивна активност уште во 19-тиот век (Рамина во Велес). Меѓутоа, за околу 50 случаи, податоците се некомплетни или нејасни (непрецизна локација, необележана стационожа по должината на патен коридор, без опис за геолошките карактеристики на материјалите, без геотехнички параметри, без геолошки и геотехнички карти и профили, без нагласени причини поради кои дошло до свлекување итн.). Оттука за овие случаи е потребно подетално истражување и пронаоѓање на затурените податоци. Многу историски документи забележуваат појава на бројни помали свлечишта во околината на поголемите, но за жал без некои посебни детали за нив. Исто така, бројот на одрони (со различен интензитет) е многу поголем од оној што е регистриран со истражувањето. Секоја година, особено за време на зимските месеци, одроните се вообичаена и многу честа појава на автопатот (Катланово-Велес) на регионалните патишта (Маврови анови-Дебар-Струга, Битола-Ресен-Охрид, Демир Капија-Удово, Кочани-Делчево, Винаца-Берово, Берово-Струмица, Штип-Неготино и др.), на локалните патишта М. Каменица-Рудник Саса, како и на железничката пруга Гостивар-Кичево. Од времето на изградбата на нашите први патишта и железници пред околу 40-50 години, се имаат случено повеќе десетици илјади помали или поголеми одрони. За жал, податоците за ваквите појави се многу слабо архивирани. Бројни појави на свлекувања имаат предизвикано штета во урбани и во рурални средини, при што страдале бројни индивидуални јавни и приватни објекти (спортски сали, училишта, административни згради, индустриски капацитети, станбени згради и куќи, помошни простории итн.). Во неколку случаи, при свлекувањето се изгубени големи обработливи површини (Тимјаник) и се формирани вештачки акумулации (Моклишко и Требенишко Езеро). Се претпоставува дека постојат голем број свлечишта, кои никогаш досега не биле регистрирани, а соодветен коментар за ова е даден подолу.

Статистички податоци за свлечиштата. Врз основа на сите собрани податоци е формирана интерна банка на податоци со информации за преку 400 свлечишта, од кои за 255 е позната локацијата, а детали за: геологијата, локалните геоморфолошки услови, штетата што ја предизвикале, факторите што придонеле за нивно појавување, состојбата на активност, загрозената инфраструктура итн., се достапни за различен број на свлечишта. Според длабината на рамнината на свлекување, свлечиштата најчесто се групирани како плитки <2 m, средно длабоки 2-10 m и длабоки >10m. Преку 60% од случаите за кои е позната длабината на свлекување се дефинирани како средно длабоки и длабоки и тоа најчесто се свлечишта што се јавиле во делувилални наслаги или во флувиоглацијални и пролувијални седименти. Длабината на некои од овие свлечишта е варијабилна и тоа во опсег од 5 до преку 25-30 метри. Одроните најчесто се класифицирани како плитки свлекувања.

Причини за појава на свлечиштата. Како за поголем број други критериуми и по овој критериум постои недостаток на информации, што претставува уште едно дополнително ограничување во поглед на сеопфатното дефинирање на свлечиштата.

За оние свлечишта за кои се достапни информации според овој критериум, речиси за 70% е констатирано дека се појавиле по интензивни врнежи, додека за

останатите причините за свлекување се поврзуваат со гравитациските сили (одрони) и со ископ во чувствителни карпести формации. За одредени свлечишта, поголем број фактори имаат придонесено за поттикнување на процесот на свлекување.

Неколку поголеми свлечишта се јавиле во активни површински копови на јаглен како резултат на процесот на експлоатација, а во комбинација со локалните геолошки и климатски услови.

Активност. На територијата на Р Македонија во моментот на завршување на прибирањето на податоците, како активни се бележат 21 свлечиште, најголем дел лоцирани во северозападниот дел од државата. Интензитатот на свлекување кај овие свлечишта е тешко да се утврди поради немањето на постојан или повремени мониторинг, така што информациите за нивната активност се базираат врз основа на инцидентни информации, кои се собираат по појавување на одредена штета, која е резултат на процесот на свлекувањето. Дваесет (20) свлечишта се декларирани како неактивни, но со можност за повторна активација (смирени). Останатите не се декларирани или се сметаат за фосилни. Според овој критериум не се земени предвид свлечиштата од печатените геолошки карти, бидејќи состојбата со нивната активност не е јасна. Најголем дел од нив најверојатно претрпеле процес на природна стабилизација, но ова треба да се потврди со теренски истражувања во наредни фази.

Загрозена животна средина, популација и инфраструктура. Секоја година свлечиштата во Р Македонија предизвикуваат загуби, кои се мерат во милиони евра. Најголем дел од овие средства вообичаено се трошат на рехабилитација и на чистење на патиштата и на железниците. Ова е потврдено со фактот што 60% од регистрираните свлечишта го имаат попречено или блокирано сообраќајот на: автопатиштата, регионалните и локалните патишта. При подолготрајни интензивни врнежи, цели или дел од населби морале да бидат преселени од зоните на свлекување (Јеловјане и Рамина). Во одреден број случаи се вршеле сеопфатни геотехнички истражувања, проектирање и изведба на санациски работи што исто така ги зголемува економските загуби. Статистиката покажува дека 10% од свлечиштата загрозиле цели населби, додека 30% оштетиле индивидуални градби во рурални или во урбани подрачја. Водоводни и канализациски мрежи, електродистрибутивни системи често страдале како резултат на појавата на свлечишта.

Што се однесува до населението, голем дел е изложен на константен ризик од свлекување. Селата Велебрдо, Требиште, Ростуше, Битуше, Скудриње, Могорче, Јеловјане, Боговиње, делови од: Велес, Струмица и Прилеп со популација од преку 20 000 жители се директно или индиректно загрозени од свлечиштата.

Според собраните податоци, во неколку одделни случаи во периодот од 1950 до денес, 15 луѓе ги загубиле животите, најчесто како резултат на одронување. Други 150 лица биле полесно или потешко повредени. Овде не е вклучена катастрофата во Луково Поле, каде што при изградбата на Мавровскиот хидроенергетски систем во 1956 год. загинале 56 луѓе поради свлекување на лавина од снег, карпи и дрвја. Исто така при свлекувањето по кое се формирало Моклишкото Езеро (свлечиште Градот) страдале 11 луѓе и добиток. На 3-ти Август 2015 г., при интензивни врнежи се појавија свлечишта во Полошкиот Регион, а во с. Порој – Тетовско животот го загубија 6 лица.

За илустрација на штетите од појавата на свлечишта, на наредните фотографии.

Краток опис на поважните свлечишта во Р Македонија. Одреден број свлечишта, кои се случиле во минатото, можат да се сметаат како природни катастрофи. Свлечиштата Црник, Сурнати Ридои и Тимјаник го смениле изгледот на природниот терен, но бидејќи се појавиле во ненаселени рурални подрачја, штетата на инфраструктурата била ограничена и не бил загубен ниту еден човечки живот. Свлечиштето Црник се активирало во 1904 г. и се претпоставува дека тоа е последица на познатиот земјотрес со епицентар во Кресна, кој бил со магнитуда $M=7,8$.



Затрупан автомобил на патот Маврови Анови – Дебар, фев. 2013 год.



Одрон на регионалниот пат Маврови Анови – Дебар фев. 2013 год.



Блокирање на автопатот Е-75 (Катланово – Велес), фев. 2013 г.



Одрон на регионалниот пат Кочани – Делчево, ноем. 2013 г.



Одрон на патот Делчево – Пехчево април 2013 г.



Отсечен пат до село Брусник, Битолско, април 2013 г.



Одрон на автопатот Скопје – Тетово, кај с. Групчин 2001 г.



Свлечиште на патот Кратово – Пробиштип 2011г.

Слика 3.39.а. Свлечишта, кои го попречиле или го блокирале одвирањето на сообраќајот и кои влијаат на инфраструктурата и на животната средина

Свлечиштата Сурнати Ридои (деведесеттите години од 20-тиот век) и Тимјаник (1994) нанеле штета на важни водостопански објекти (главни и споредни канали за наводнување на земјоделски површини) и уништиле лозови насади. И во двата случаи, свлекувањето се активирало по периоди на пролонгирани врнежи. Свлечената маса е претставена соодветно со пролувијални и плиоценски седименти.

Друга голема природна катастрофа е лавината на: карпи, дрвја и снег, која се случила во регионот на Луково Поле во 1956 година кога 52 градежни работници, кои го граделе хидросистемот Маврово и локални жители, ги изгубиле животите. Во 2010 година слична ваква лавина го блокираше регионалниот пат Маврово – Дебар, но за среќа без човечки жртви.



Блокирање на регионалниот пат Маврови Анови – Дебар, фев. 2010г.



Свлечиште врз патот Берово – Струмица март 2010 г.



Одрон на железничката пруга Гостивар – Кичево март. 2010 г.



Свлечишта на регионалниот пат М-5 Ресен – Битола, фев. 2010 г.



Свлечиште на патот кон детското одмаралиште на Пелистер, декември 2010 г.



Уништен приспатен пат до манастир Св.Петка – с.Оровник 2010 г.

Слика 3.39.б. Свлечишта, кои го попречиле или го блокирале одвивањето на сообраќајот и кои влијаат на инфраструктурата и на животната средина



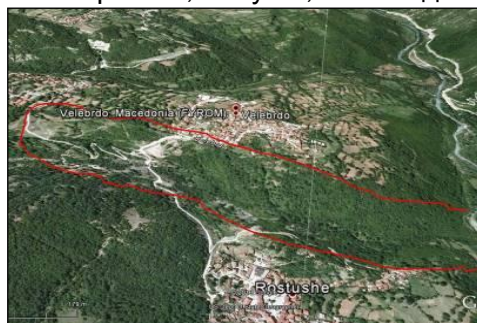
Свлечиште Градот, блокирање на реката Луда Мара септ. 1956 г.



Уништување на обработливи површини, Битуше, 2002 год.



Сателитска снимка на свлечиште Гермо, последна активација 2000 г.



Сателитска снимка на свлечиштето во Велебрдо последна активација 2009 г.



Уништување на обработливи површини Црник – Пехчево



Уништени куќи од свлечиште во наследбата Рамина, Велес, 2002 г.



Одрон во храмот Св. Пантелејмон Велес, 2006 г.



Санација на свлечиште, Сопиште јуни 2009 г.

Слика 3.40. а. Свлечишта, кои предизвикале штета кај населби и поединечни објекти (2000 г. – 2014 г.)

Со порастот на популацијата и со ширењето на урбаните населби кон повисоките планински региони, социо-економските загуби од свлечиштата се интензивираа. Без анализирање на причините за несоодветното просторно планирање во минатото од аспект на свлечиштата, во делот што следи се презентирани најзначајните и најзагрозувачките свлечишта, кои се случиле во Р Македонија во последните 60-тина години.



Куќа во Тетово уништена од одрон, февруари 2013 г.



Свлекување при градежни активности, Охрид, септември 2013 г.



Свлекување при градежни активности, Скопје април, 2013 г.



Одрон врз времен објект при изградба на браната Св. Петка март, 2013 г.



Санација на свлечиште, Капиштец ноем. 2002 г.



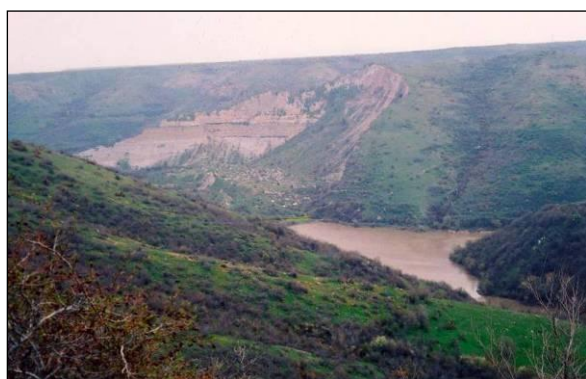
Санација на автопатот Е-75 (Неготино – Демир Капија)

Слика 3.40. б. Свлечишта, кои предизвикале штета кај населби и поединечни објекти (2000 – 2014 г.)

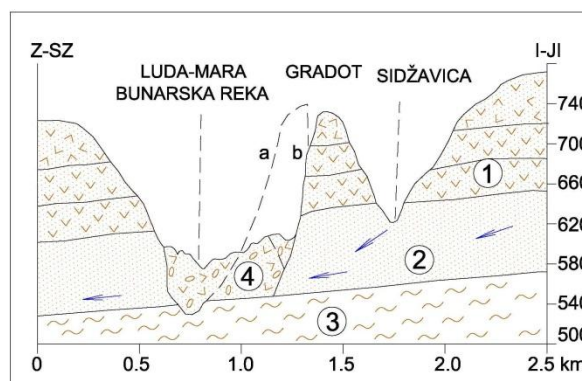
Свлечиште Градом. Свлечиштето Градом, во близина на градот Кавадарци, во стручната литература на некои места е опишано како одрон, додека на други е опишано како свлекување на земјиште. Како и да е, западната косина од врвот (741 m

а.н.в.) на ридот до дното на долината на реката Луда Мара била поместена околу 150 m со брзина од 6 km/h на 5.9.1956. Ширината на свлечиштето била 800 m, должината 400 m, додека релативната висина 200 m, така што вкупната маса на свлекување била проценета на 20 000 000 m³. Како резултат на свлекувањето, долината на реката била блокирана во висина од 70 m, при што се формирало вештачко езеро 600 000 m³ вода (Слика 3.46.а). За жал, свлечиштето било фатално и за 11 жители и 1200 овци.

Истражувањата покажале дека пред свлекувањето постоело долготрајно ползење со брзина од околу 15 mm/гд., пред да се надмине силината на смолкнување на крутите туфогени карпи. Како основна причина за оваа катастрофа се смета суфозионото плакнење на честици од туфовите, кое долго го вршеле инфилтрираните води на површинскиот тек од другата страна на ридот (Слика 3.41.б.), а кои подземно течеле кон пониската ерозивна база, односно кон коритото на реката Луда Мара.



а



б

Слика 3.41. а. Лузна од свлечиштето Градот, кое ја блокирало реката Луда Мара, б-геолошки профил на свлечиштето: 1. Андезитски туф, 2. Терцијарен песок, 3. Терцијарни лапорци, 4. Тело на свлечиштето, а-релјеф пред свлекувањето, б. релјеф по свлекувањето (а- фото: Бл. Маркоски, б- според: Јаџиќ М. 1979)

Свлечиште Рамина – Велес. Во Велес, фосилизираното свлечиште Рамина од IX век било реактивирано на неколку пати, во: 1963, 1999 и 2002 год. (Јовановски М., и др. 2005). Во минатиот век поширокото подрачје на свлечиштето било пошумено, но подоцна областа била нелегално населена и биле изградени голем број куќи. Ова свлечиште е долго околу 500 m, со просечна ширина од 100 m, и дебелина од 20 m.

Хидрогеолошките услови на ова свлечиште наведуваат дека зоните со зголемена содржина на вода се поврзани со рамнината на свлекување.

По помал земјотрес во април 1999, свлечиштето се реактивира (проработи), така што предизвика големи штети на постоечките куќи и на изградената инфраструктура (Слика 3.42.).

Свлечиштето директно загрозува 120 куќи, а индиректно уште 500.



Слика 3.42. Последици од последната реактивација на свлечиштето Рамина, 1999 год.

Свлучиште Гермо – Тетовско. Првите индикации за постоење на свлучиште датираат од 1962 година. Појавените пукнатини во теренот со текот на времето се развивале и се јавувале нови, а површината на зафатениот простор со ваквите појави постојано растел. Во текот на 1979 и на 1982 година, интензивните врнежи активирале дополнителни земјени маси. Поголеми деформации, исто така, се појавени на крајот на XX век, со интензивно набирање во ножицата на свлучиштето во близина на Поројска Река (Слика 3.43.). Вкупното вертикално поместување на одредени места денес изнесува преку 60 метри. Површината на свлучиштето изнесува 450 000 m² а неговата длабина варира од 20 до 40 метри.



Слика 3.43. Сателитска снимка на свлучиштето Гермо со неговите граници

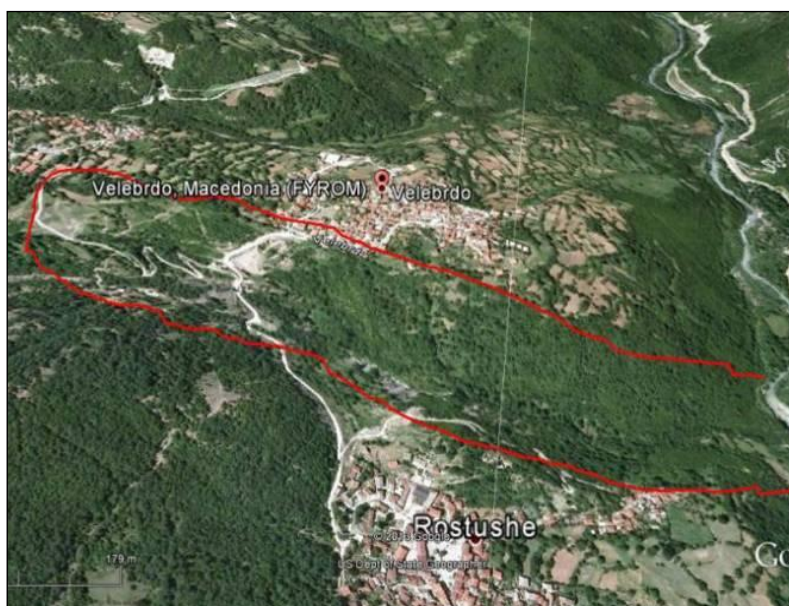
Главни причини за појава на свлекувањето се сеизмо-тектонските активности во поширокиот регион, интензивните врнежи, потсекувањето на ножицата кај Поројска Река итн. Многу куќи се целосно или се делумно оштетени и луѓето се преселиле во други делови на селото.

Свлучиштето загрозува околу 1200 жители, патот до с. Гермо, канализациската мрежа, водоснабдителниот систем и електродистрибутивната мрежа. Преземени се санациски мерки во неколку наврати, со изградба на систем за дренажа на површински и подземни води.

Свлучиште Скудриње. Деформациите на теренот во селото Скудриње се регистрирани во 2006 год. Геолошкиот состав на теренот е претставен со хетерогени карпести маси со различни физичко-механички карактеристики и е подложен на релативно интензивна сеизмо-тектонска активност. Површината на свлучиштето е околу 330 000 m² и главната лузна (чело) на свлучиштето е видливо на сателитски снимки. Геофизичките истражувања потврдија неколку генерации на свлекување и активни раседи со остар паден агол од 68-80° кон југ. На теренот се видливи лузни од свлекувањето, кои се високи и до 20 m. Приближно 3500 жители се изложени на ефектите од ова свлекување. Преземени се санациски мерки, но помали локални свлекувања се редовни појави во текот на дождовната сезона.

Свлечиште Јеловјане. Геолошките инженери, кои вршеле картирање на терените на општината Боговиње, во 1950 го окарактеризирале ова свлечиште како „мала тектоника“. Денес, последиците од постојаното топење на снегот ги загрозуваат индивидуалните куќи, потпорни ѕидови, патишта и други инфраструктурни објекти во многу делови во овој регион. Повеќе од 100 куќи се уништени, земјоделски површини се претворени во некорисни купишта земја, 1200 домаќинства во селото Јеловјане се под постојана закана на ова свлечиште. Како резултат на топењето на снегот на Шар Планина, подземните води предизвикуваат свлекувања секоја пролет.

Свлечиште Велебрдо. Постарите жители на селата: Велебрдо, Битуше и Ростуше паметат приказни од своите дедовци во кои тие ги опишуваат свлекувањата како „колапси на земјата“. Свлечиштето последен пат се активирало во 1996 и до 1999 година се бележи постепено зголемување на површината зафатена со свлекувањето. Целата инфраструктура на 4 села со 2 500 жители е загрозувана од ова свлечиште (Слика 3.44.).



Слика 3.44. Сателитска снимка на свлечиштето Велебрдо со негови граници

Главна причина за свлекувањето е присуството на длабоки флувиоглацијални творби, кои лежат врз стабилни метаморфни карпи. Подземната, како и површинската вода, исто така го забрзува развојот на свлечиштето.

Предлог за архивирање на податоците и потреба од формирање на банка на податоци за свлечишта. Врз основа на однапред изнесеното, а како дел од идните акциски мерки, може да се заклучи дека архивирањето на податоците за свлечиштата е сосема занемарено, што претставува голема пречка при подготовката на картите на: катастар, хазард и ризик од свлекување, а со тоа и ограничување на можностите на просторното планирање и развој. Оттука произлегува потребата од формирање на соодветна банка на податоци, за што е потребно да се преземат следните активности во иднина:

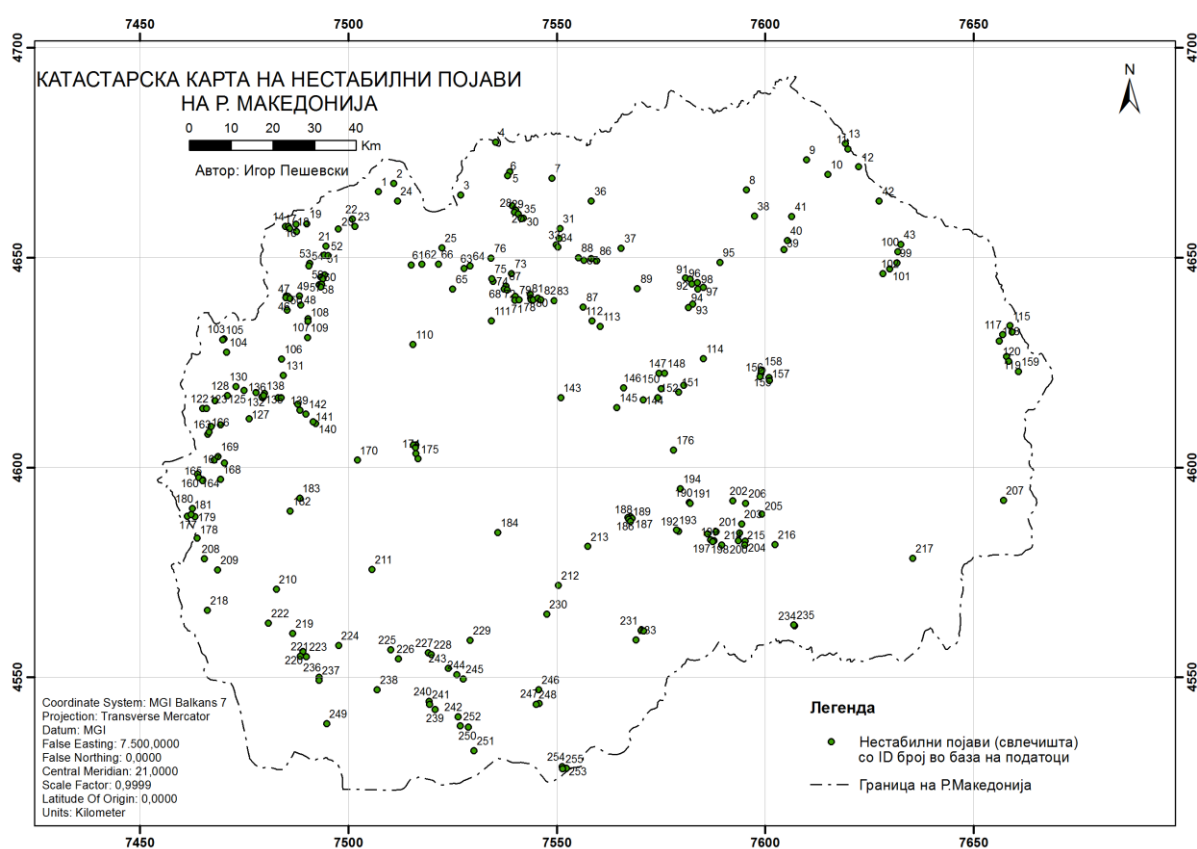
- Усвојување на класификација и на терминологија за свлечишта, која ќе биде компатибилна со светската и со европската практика;
- Дефинирање на структурата на ГИС базирана банка на податоци;
- Дефинирање на носител и одржувач на банката на податоци.

Со собирањето на податоците за појава, својства и состојба на нестабилностите на теренот, нивно зачувување и освежување во банката на податоци ќе се створат

услови за подготовка на катастарски карти на нестабилни појави за секој одделен вид на нестабилност и за различни периоди, што ќе обезбеди услови за процена на хазардот и на ризикот од свлекување во државата.

Катастарска карта на нестабилни појави на територијата на Република Македонија. Сите податоци што беа собрани во текот на истражувањата се прикажани на катастарската карта на нестабилни појави, прикажана на Сликата 3.45. При внесувањето на податоците за нестабилните појави е користен соодветен ГИС-софтвер ArcGIS 10.2. Сите појави се нанесени како точкасти елементи и се обележани со иста ознака без разлика на тоа за кој вид на пометстување станува збор. Ваквата постапка е оправдана со фактот дека за најголем дел од нестабилните појави, кои беа преземени од Основната геолошка карта, не е познат видот на поместувањето.

Имајќи ја предвид вкупната површина на Република Македонија од 25 713 km², како и нивото на достапност и детаљност на собраните податоци, во овој момент реално е можно да се подготви само приложената информативна катастарска карта.



Слика 3.45. Катастарска карта на нестабилни појави на територијата на Р Македонија

Картата интерактивно е поврзана со интерната банка на податоци во која се внесени сите достапни податоци за појавите. Со цел овие податоци да се сочуваат и во писмена форма е подготвен соодветен АНЕКС на Студијата во кој се дадени најважните факти за сите регистрирани појави, како и информации за тоа каде може да се најде стручна литература за најголем дел од нив.

Во иднина, на катастарската карта и во банката на податоци треба постојано да се внесуваат сите новорегистрирани појави.

3.10.2 ЗЕМЈОТРЕСИ

Поради влијанието на современиот релјеф, поврзаноста со појавите на термални и термоминерални извори, но и заканите кон природата и кон изградените објекти, соодветно внимание се посветува и на земјотресите.

Територијата на Република Македонија е дел од сеизмички активниот простор на Балканскиот Полуостров, односно Алпско-хималајскиот сеизмички појас. Ова се потврдува со бројните катастрофални земјотреси случени во последните 1 500 години. Се карактеризира со висока сеизмичка активност и релативно честа појава на силни и катастрофални земјотреси. Најчесто магнитудата достигнува до $M = 5,5$, а интензитетот од I-VIII степени по MCS-скалата. Поретко има и појави на посилни земјотреси.

Појавата на земјотресите во Македонија е поврзана за движења по должина на активните тектонски структури, што значи дека во најголем дел се од тектонски карактер. Познати се повеќе епицентрални подрачја на силни катастрофални земјотреси и тоа: Скопско, Валандовско, Пехчевско, Тетовско, Битолско, Дебарско, Охридско, Мрежичко и др. Покрај наведените подрачја на силни земјотреси, на територијата на Македонија постојат уште многу други епицентрални подрачја со појава на послаби земјотреси, а е изложена на силни сеизмички дејства, кои потекнуваат од епицентралните подрачја пошироко во регионот на Балканот. Локации на епицентри мерени во последните 40 години се прикажани на Сликата 3.46. Хронолошки приказ на некои силни или катастрофални земјотреси е даден во Табелата 3.1. и 3.2.

Табела 3.1. Случени силни и катастрофални земјотреси врз основа на историски записи

Година на појава	Епицентрално подрачје
400	Градско – Стоби
518	Скопје – Скупи
527	Пештани – Охрид – Струга
896	Пехчево – Кресна
1555	Скопје
1755	Урошевац – Качаник

Табела 3.2. Случени силни и катастрофални земјотреси во последните 100 години до 2016 година

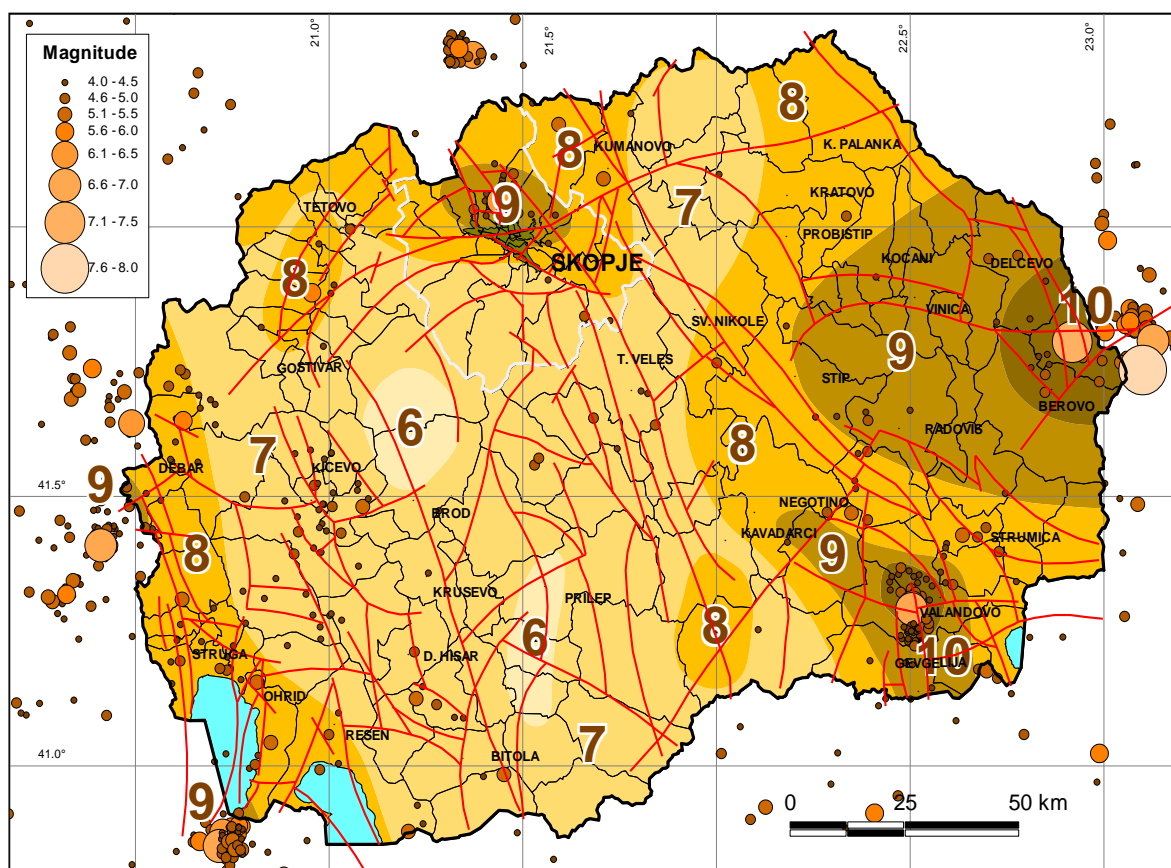
Датум на појава	Длабочина h во km	Интензитет во степени I	Магнитуда M	Подрачје
4.04.1904	30	X	7,8	Пехчево
22.03.1910	16	VIII	5,5	Мрежичко (Тиквеш)
18.02.1911	25	IX	6,7	Јуж.брег Охридско Ез.
30.03.1921	15	IX	5,8	Дебар
7.12.1922	18	VIII	5,7	Дебар
8.03.1931	20	X	6,7	Валандово
27.08.1942	15	IX	6,0	Дебар
12.03.1960	15	VIII	5,6	Тетово
26.07.1963	5	IX	6,1	Скопје
30.09.1967	30	IX	6,5	Дебар
21.12.1990	17	VIII	5,5	Гевгелија
1.09.1994	23	VII-VIII	5,4	Битола

Во Македонија, систематски истражувања на сеизмичноста се поврзани со периодот по појавата на скопскиот земјотрес од 1963 година. Ова произлегува од фактот дека градот претрпел сериозни материјални и човечки загуби. Според определени податоци, од земјотресот биле срушени 15 302 стана, 12 246 тешко оштетени, а 8 102 биле полесно оштетени. Тогаш во Скопје имало 36 758 станови. Од 72 училишни згради 22 биле срушени, а 30 биле тешко оштетени. Сериозно биле оштетени: улиците, водоводот, канализацијата и мостовите. Биле регистрирани: пукнатини во почвата, избивање на подземна вода, песок и појава на голем број свлечишта во околните терени.

Од земјотресот загинале 1 070, а 3 300 лица биле повредени. Земјотресот бил почувствуван на целата територија на Македонија и во околните држави.

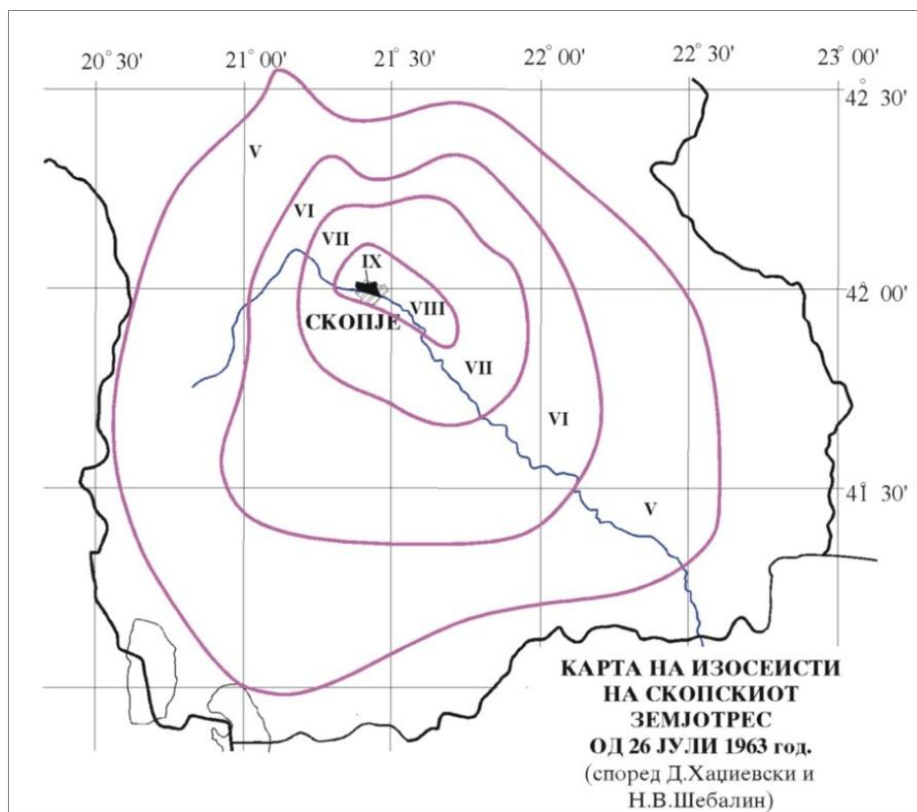
По детаљните геолошки, геотехнички и сеизмолошки истражувања, со анализа и синтеза на податоците, се изработени голем број карти за сеизмичка реонизација на Р Македонија, карти на т.н. сеизмичка микрореонизација и др.

Примери за различни видови карти се дадени на наредните слики.

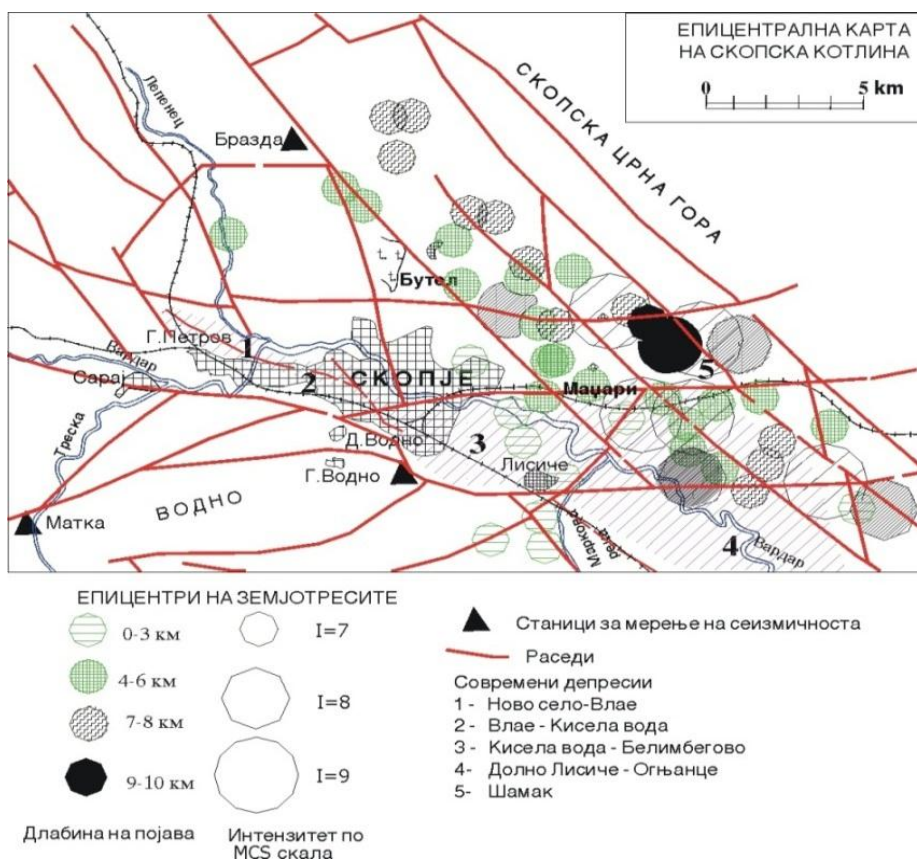


Слика 3.46. Епицентрална карта на Р Македонија со приказ на основните раседни структури (ИЗИИС, Скопје)

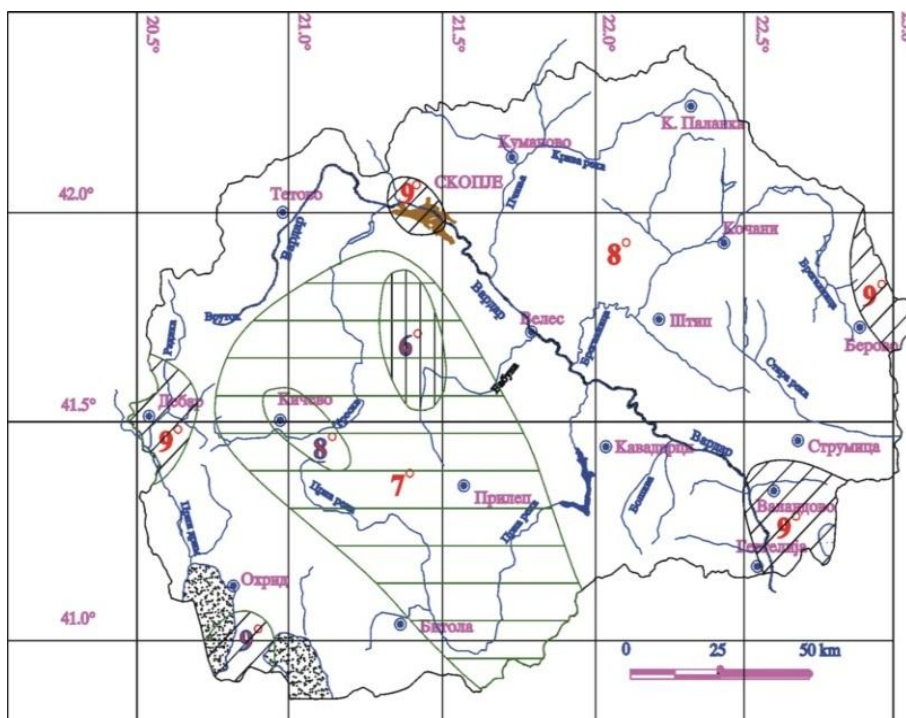
Од прикажаните карти, е очигледно дека на територијата на Р Македонија како најактивни се истакнуваат: Скопското, Валандовското и Пехчевското епицентрално подрачје. Според историските записи, како најсилен и многу карактеристичен бил Пехчевскиот земјотрес од 1904 година, кој се карактеризирал со силни разрушувања и разни придружни ефекти. Според некои автори, овој земјотрес веројатно е досега најсилниот земјотрес на територијата на цела Европа.



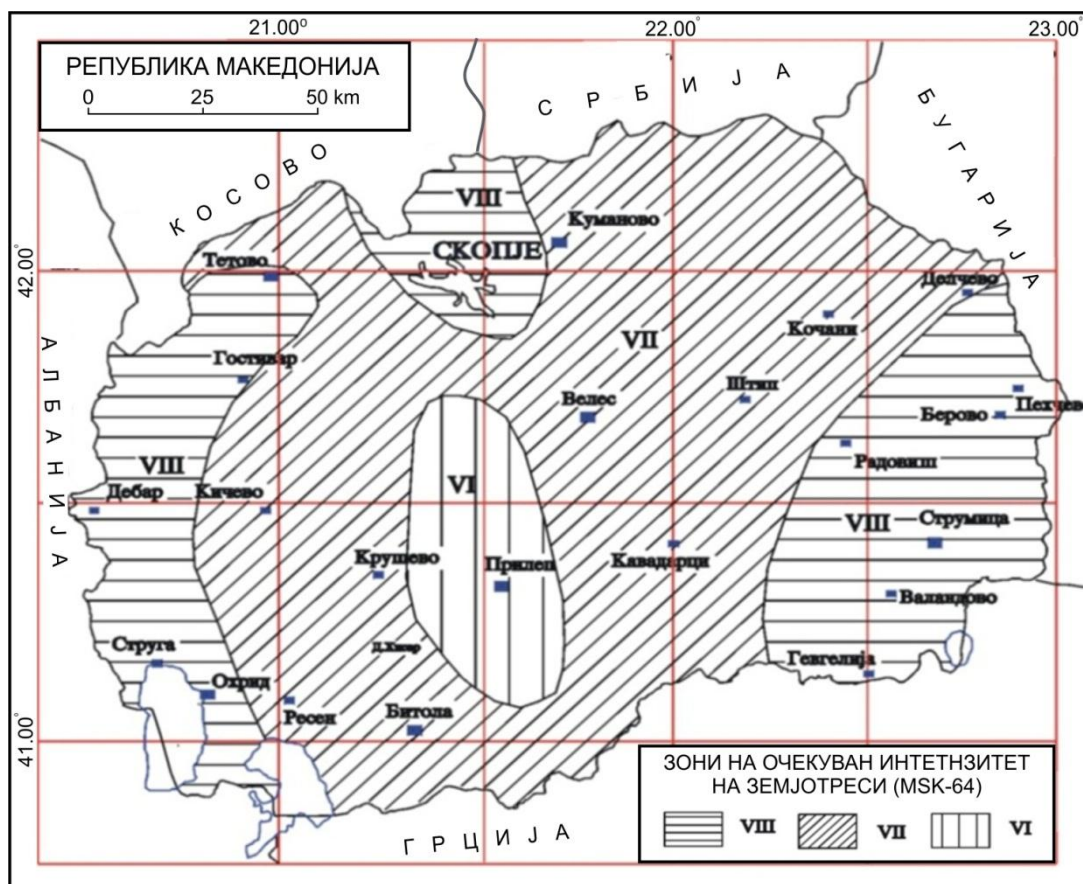
Слика 3.47. Карта на изосеисти на скопскиот земјотрес од 1963 година



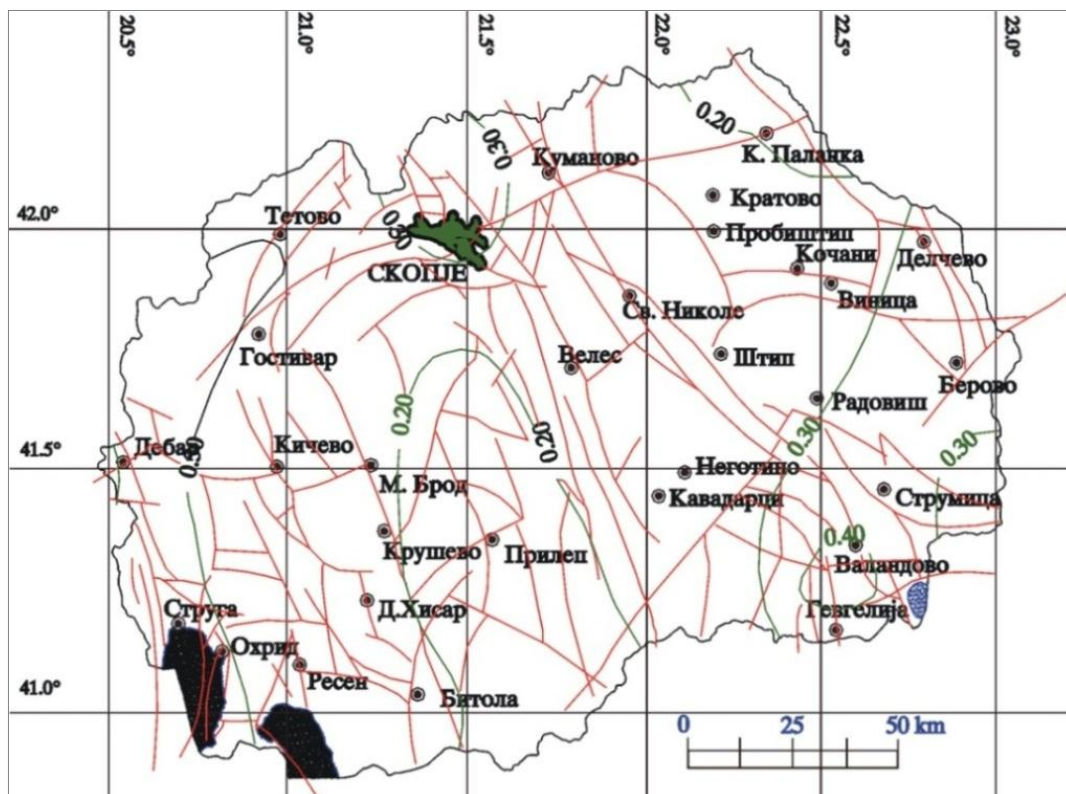
Слика 3.48. Епицентрална карта на Скопската Котлина



Слика 3.49. Карта на интензитети на Македонија за повратен период од 500 години



Слика 3.50. Карта на очекувани интензитети за повратен период од 100 години (Сеизмолошка опсерваторија, Скопје, 1996)



Слика 3.51. Карта на очекувани забрзувања на ниво на територијата на Р Македонија за повратен период од 100 години (Милутиновиќ и др. 1998)

По одделните епицентрални подрачја, се очекуваат следните максимални магнитуди (Милутиновиќ и др. 1996):

- Скопје ($M_{max} = 6,5$)
- Валандово ($M_{max} = 6,9$)
- Мрежичко ($M_{max} = 6,1$)
- Тетово – Гостивар ($M_{max} = 6,1$)
- Дебар – Пешкопеја ($M_{max} = 6,9$)
- Пештани – Охрид – Струга ($M_{max} = 6,1$)
- Северен дел на Охридско Езеро ($M_{max} = 6,9$)
- Битола ($M_{max} = 6,1$)
- Пехчево – Кресна ($M_{max} = 7,9$)

Сите прикажани податоци имаат влијание на другите елементи на геодиверзитетот, што е предмет на натамошни анализи во рамките на Студијата.

3.10.3. ЗАКАНИ ОД ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ

Металичните и неметаличните минерални сировини се користеле и се користат и на територијата на Република Македонија во минатото и денес. Карактеристично е што во фаза на подготовка на Националната стратегија за заштита на природата, се бележи многу висок број на доделени концесии за експлоатација на минерални сировини од најразличен карактер.

Според официјалните податоци од web-страницата на Министерството за економија, во моментот има вкупно **375** доделени концесии за експлоатација на најразлични минерални сировини, а се доделени и уште **45** договори за детаљни геолошки истражувања.

Од бројните податоци за одделни наоѓалишта и појави на металични минерални сировини во Република Македонија, коишто се изнесени во Анексот на Студијата, јасно може да се види дека можноста за издавање дозволи за детаљни геолошки

истражувања се големи, а постојат и реални можности за издавање концесии за експлоатација на металични минерални сировини. Ова го базираме на фактот што постојат рудници во Република Македонија што биле во функција, а поради измена на одредени природни или вредносни показатели тие го прекинале производството на подолг период. Такви се: рудникот за хром Радуша, потоа рудникот за антимон Крстов Дол кај Крива Паланка, рудниците за железо Тајмиште и Дамјан и др. Имено, овие објекти содржат во себе интересни концентрации на корисни металични минерални сировини, имаат пристапни и отворени копови и дел од зачувана инфраструктура. Наше мислење е дека за тие сировини и тие објекти може да се смета на идна можна валоризација, но тоа секако дека има и одредени можности за влијание врз животната средина и природата.

Во втората група можни локалности, кои би биле од интерес за евентуално подигнување на нови рударски капацитети, се неколку потенцијални простори на територијата на Република Македонија. За железото тоа е наоѓалиштето Пехчево, за титанот тоа е наоѓалиштето Митрашинци, за оловото и цинкот тоа се наоѓалиштата Близанци и Самар, за бакар тоа се Пластица и Боров Дол, за златото тоа е Алшар и др. Тука секако треба да се набројат и најновите резултати од истражувањата на странските компании (наоѓалишта од редот на: Иловица, Казан Дол, Кадиица и др.).

Доделените концесии се распространети на просторот на целата држава. Времетраењето на концесиските договори е од 15 до 30 години, најчесто е на 20 години. Земено во целина од сите концесии за експлоатација, со и без одобрение, поголем број не се неактивни (околу 60%) и не работат на производство на минерална сировина. Најголем број од концесиите се доделени за експлоатација на градежно-технички камен и на архитектонски камен (варовник и мермер), голем е бројот на концесии за експлоатација на: глини, кварц, песок и чакал итн.

Доделените концесии за експлоатација на неметалични минерални сировини со податоци за локалитетот, видот на минералната сировина, концесионер, површина на концесискиот простор, општинска припадност, времетраење на концесискиот договор, се прикажани во Анексот на Студијата.

Треба да се потенцира дека влијанието врз природата е предмет на анализа во Студиите за заштита на средината и влијанието на објектите врз природата, но за одредени делови од државата е многу изразено влијанието на експлоатацијата врз нарушување на пределската убавина, влијанија врз воздухот и соседните елементи на геодиверзитетот. Посебно се карактеристични локациите на каменоломска експлоатација, често поставени во непосредна близина на главни патни правци (Слика 3.52. и Слика 3.53.).



Слика 3.52. Поглед кон локалитет на еден каменолом во близина на автопат Скопје – Тетово (фото М. Јовановски)



Слика 3.53. Поглед кон локалитет на еден каменолом лоциран во близина на магистрален пат од Гостивар до Кичево (фото М. Јовановски)

Очигледно е дека развојот на рударството и на индустријата за производство и за преработка на металичните и на неметалични минерални сировини се поврзани и важни за економијата во државата. Економското утврдување на вредноста на неметаличните минерални сировини е сложена постапка, која бара голем број параметри за секое наоѓалиште или за секој вид минерална сировина, исто така и познавање на пазарните услови, инвестициските активности во државата, трошоците за експлоатација итн.

Само планско истражување и експлоатација на минералните сировини може да даде соодветна материјална корист за правните субјекти, кои се занимаваат со експлоатација на минерални сировини, а со самото тоа и корист за државата, што од друга страна предизвикува одредени негативни ефекти при заштитата на животната средина и природата. За намалување на негативните ефекти, во рамките на Националната стратегија во акцискиот план се предложени соодветни мерки.

3.11. ПРЕДЛОГ ЛИСТА НА ЗНАЧАЈНИ ГЕОЛОШКИ ЛОКАЛИТЕТИ, ПОЈАВИ И ПОДРАЧЈА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Во Република Македонија има голем број важни и уникатни геолошки подрачја, појави и објекти. Причина за тоа е бурната геотектонска еволуција, активност и динамика на овој дел од Балканскиот Полуостров.

Во контекст на приоритетите на државите од Европа за: геоконзервација, промоција и одржливо искористување на геонаследството, направено е проучување и идентификација и на објектите од интерес за заштита од сферата на геологијата. Низ разни документи во минатото се земани предвид за заштита и подрачја, објекти и појави од областа на геологија, но во конкретниот случај е направена поконкретна диференцијација, така што се издвоени типично геолошки подрачја и објекти.

Целта е така издвоените значајни подрачја, објекти и појави од геологија да се имаат предвид при донесувањето на разни просторно-плански документи, законски и подзаконски акти. Според досегашните анализи, сопствени истражувања и искуства, на територијата на Република Македонија се издвојуваат следните значајни: геолошки локалитети, подрачја, објекти и појави. Табела 3.3.

Табела 3.3. Значајно геонаследство од сферата на геологија во Република Македонија (Листа на издвоени локалитети на значајно геонаследство од сферата на геологија што треба да се земат предвид при изработка на новиот Просторен план на Република Македонија)

Име на локалитет	Опис
Палеонтологија	
Алипашица	Фосилни остатоци на макро и микро фауна од долно камбриски период
Бабин срт	Трилобитска фауна, карактеристична за ордовицискиот период
Манастир	Значајно наоѓалиште со фосилни остатоци од 'рбетници и макрофлора.
Тони вода	Фаунистички остатоци од наутилоиди, школки, брахиоподи, тентакулити, остракоди, конодонти. Фауната е карактеристична за долен девон
Змијарник (Лозово)	Горноеоценски фосили
Кале Бањичко	Фосилната фауна е пронајдена во банковитите варовници, горнокредни
Калница	Фосилни коски од 'рбетници главно од пикермиска фауна.
Караслари	Пикермиската фауна
Кале – Скопска тврдина	Плиоценски седименти со остатоци од флора и фауна
Орашац	Медитеранската моринска провинција од горна јура
Превалец	Пикермиската фауна
Звегор	Навлекување на тријаски варовници преку седименти на палеогенот – флиш и присуство на млади вулкански пробои. Фосилна фауна со старотс меѓу 3 и 7 милиони години
Стамер	Палеонтолошко значење
Башибос	Пикермиска фауна

Башино Село	Пикермиска фауна
Белушка	Пикермиска фауна
Брца	Пикермиска фауна
Дечки Камен	Фација со горнокредна-сенонска старост со остатоци од фауна
Добовјани	Фосилно наоѓалиште во црвеникави варовници, кои се јавуваат како прослојци во серија на среднотријаски песочници, алевролити и глинци
Корица	Профилот го илустрира развитокот на ценоманскиот и туронскиот кат на горна креда во Вардарската зона
Миклина Чешма	Еоценски флиш – песочници дебел еден метар мошне богат со фосилна фауна.
Мочарник	Горнокредна формација со алб-ценоманска старост собогата маринска фауна
Немаџица	Горноеоценскиот флишен комплекс богат со фосилна флора и фауна
Вешје	Пикермиска фауна
Мачево	Палеонтолошко значење
Палеовулканизам	
Катлановски Предел	Вулкански појави и термални извори
Мрамор	Паралелопипедни облици на лачење на трахиандизитска лава и во облик на голем рог
Пилоу лави Градец	Специфична појава на магматити (спилити), т.н. Пилоу лави
Вулкански бомби, Пробиштип	Пирокластичен материјал – вулкански бомби
Кокино (Татиков камен)	Излив на пироксенски андезити и андезити со старост од 32-33 милиони години.
(Младо Нагоричане)	Маркантни базалтни плочи
Пелашки профил кај Демир Капија	Преод од магматско-седиментен дел во чисто марински (пелашки) дел на океанската кора во Вардарска зона
Поствулканизам	
Дувало (Косел)	Мофета, сулфатара
Структурна геологија	
Пашин Мост	Наборни форми со метарско-декаметриски димензии (синклинали, антиклинали). Палеонтолошко значење
Уланци	Микрорелјефни форми со изглед на правилни топки, јајцевидни форми и камени чинии
Дома Штавица	Ретка структурна појава на дома во Македонија
Брахисинклинала Бобиште	Типична брахисинклинала изградена од микашисти богати со гранати, дистени и стауролит
Клепа	Тектонски блок од океанска кора на јурскиот Вардарски океан
Велешка Клисура на Вардар	Епигенетска клисура, ГЕОЛОШКИ ВРЕДНОСТИ
Минералогичка	
Рогачево (Плоча)	
Алшар (Мајдан)	Минералоски локалитет од светско значење
Прилепец	Пегматитски жици богати со дистен, гранат, стауролит, турмалин, апатит и рутил
Мачево	Кристали на кварц – горски кристал
Карстна хидрогеологија	
Белчишко Блато	Блато со површина од 0,5 km ²
Историско и геолошко значење	
Грамадите – Конско	Голем број купишта чакалест материјал, нафрлен во форма на рудни одлагалишта (халди) од експлоатација на злато во античко време

Ивица Милевски, Институт за географија, ПМФ, Скопје
Марјан Темовски,

4. ГЕОМОРФОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

4.1 ВОВЕД

Со оглед на релативно малата површина што ја има Република Македонија (25713 km²), се одликува со изразито разновиден и комплексен релјеф. Основната макрорелјефна структура ја даваат 38-те високи, средно високи и ниски планини, заедно со 20-тина котлини меѓу нив. Планините зафаќаат половина од вкупната површина на државата. Тие најчесто се ограничени и развоени со длабоки котлини, кои претставуваат втор карактеристичен и значаен морфоструктурен елемент. Смената на планини и котлини условува релјефот да има шаховска структура, со значително наклонети падини. Тоа се одразува на високиот просечен наклон на теренот (15,4°), големиот ерозивен потенцијал и силна продукција на ерозивен нанос на падините (Milevski, 2015).

Освен наведените макроструктурни форми, многу големо значење за релјефот на Република Македонија има флувијалната ерозија. Со оглед на релативно густата речна мрежа и контрастниот, планинско-котлински релјеф, флувијалниот процес е доста динамичен. Сепак, реките обично се кратки, а поради антропогено условената оголеност на теренот, тие најчесто имаат пороен карактер и многу променлив протек во текот на годината. Наведеното се одразува на морфологијата на долините дна и на речните корита. Мозаичниот распоред на позитивни (хорстовски) и негативни (депресиски) морфоструктури, условил формирање на композитни долини кај поголемите реки. Композитноста укажува на смена на всечени, тесни и длабоки долини сектори, со плитки и широки долини сегменти. Тесните и длабоки сектори се особено изразени на места каде што реките пресекуваат цврсти карпести маси, изградувајќи длабоки клисури, кањонски долини и кањони. Во широките, пространи делови, пак, превладува акумулација на еродираниот и транспортиран нанос во вид на алувијални рамнини.

Р Македонија иако не е типична земја на карстот, на околу 12% од површината е застапен карстниот релјеф (Темовски, 2012), претставен со речиси сите површински и подземни форми: од карстни полиња, ували и вртачи, до пештери и пропасти. Спомнатите карстни форми, најчесто се мали по своите димензии (во однос на истите такви форми на Балканскиот Полуостров и пошироко), но обично имаат типичен изглед. Карстот е нерамномерно распореден, така што најголем дел од него е во западниот и во централниот дел од државата, поточно во Западномакедонска геотектонска зона и во Пелагонискиот масив. Во Вардарската зона, карстниот релјеф се јавува само на неколку мали подрачја во вид на „карстни оази“. Во Српско-македонскиот масив и во Краиштинската зона, карстот зафаќа незначителна површина со само неколку мали изданоци со површина до 5-10 km². Карбонатните карпи најчесто се претставени со мермери и варовници, потоа карбонатни шкрилци, травертини, доломити, гипс и анхидрит. Според староста, најголем дел од карпите се тријаски, прекамбриумски и палеозојски. Помали подрачја имаат кредна, јурска, палеогена, неогена и квартерна старост (Темовски, 2012). Површинските карстни форми се претставени со бројни типови од мали шкрапи преку вртачи до карстни полиња. Подземните карстни форми се претставени со досега истражени и опишани околу 200 пештери и пропасти, додека вкупниот број се проценува околу 400-500 вакви форми (Колчаковски, 1989).

Република Македонија не излегува на море, меѓутоа некогашните и постојните поголеми природни езера, создале бројни форми и појави на крајбрежен (абразивен) релјеф. Фосилните езерски тераси претставуваат сочувани остатоци од крајбрежната ерозија на неогените езера, кои ги исполнувале котлините во текот на миоцен и особено во плиоцен (од пред 10 до пред 2 милиони години). Вакви тераси во вид на

зарамнини се особено добро изразени по рамката на Скопската Котлина (Јовановиќ, 1931), во Беровска и во Делчевска Котлина (Манаковиќ 1980), во Тиквешката Котлина (Манаковиќ 1968) и по страните на повеќе други котлини. Сепак, најголем дел од нив се расчленети и еродирани со помлада (квартерна) флувијална ерозија. Современите крајбрежни процеси и форми се поврзани обично со трите најголеми природни езера: Охридското (348 km²), Преспанското (275 km²) и Дојранското (48 km²). Тие се претставени со крајбрежни тераси, полуострови, заливи, клифови, плажи, острови и сл. Одредени крајбрежни микроформи се јавуваат дури и на постарите и поголеми вештачки езера, како што се: Тиквешкото, Мавровското, Калиманското и др.

Со оглед на географската положба и на тоа што дури 12 планини во Република Македонија се повисоки од 2000 m, за време на плеистоценото климатско заладување, нивните највисоки предели биле изложени на заглечерување. Тоа било особено изразено во последниот, вирмски глацијал (пред 40-12 илјади години), кога на терени со североисточна, северна и источна експозиција, егзистирале повеќе глечери. Речиси сите биле сместени во цирковите или имале висечки карактер. Само мал дел, најмногу на Шар Планина и на Корабскиот масив биле долински. Интензитетот и обемот на глацијацијата биле во тесна зависност од географската положба (оддалеченост од блиските мориња) и височината на планините. Различните количества врнежи што ги добивале планинските целини како и самата морфопластиката на планините, т.е. предиспозиција за заглечерување, условиле различен интензитет на глацијација на планините. Од тој глацијален стадиум, во високопланинските предели останале бројни релјефни форми, како циркови, валови, глацијални рамења, морени, остри гребени и отсеци и сл. (Kolčakovski & Milevski, 2012).

Покрај остатоци од глацијален релјеф, на височините над 1800 m, на нашите планини се јавуваат форми на фосилни, па дури и на рецентни периглацијални (подглацијални, нивациони) процеси. За фосилни се сметаат камените реки на Пелистер, карпестите глечери на планините Јакупица и Јабланица, повеќе нивациони циркови и др. Од рецентните појави, тревните тераси, камените струи, лизгачките блокови, солифлукциони јазици, термогени свлечишта, нивациони ниши и други се присутни речиси на секоја од високите планини. Особено значајни периглацијални појави во Република Македонија се: карпестиот глечер на масивот Јакупица (Манаковиќ, 1962), потоа камените реки на Пелистер (Стојадиновиќ, 1962), појавата на полигонални почви на планината Јабланица (Колчаковски, 2000), репрезентативните тревни тераси на Стара Галичица (Колчаковски, 1998), солифлукционите јазици и нивациониот цирк на Осогово (Милевски, 2008) и други.

Во последните неколку стотици години, големо директно и индиректно влијание врз релјефот во Република Македонија има човечкиот фактор. Преку деградација и промена на природната вегетација, а особено преку уништување на шумите, погодните, наклонети и веќе оголени терени, стануваат изложени на претерана ерозија. Тоа предизвикува силна модификација на претходниот нормален (природен) релјеф, на одредени места до степен на деструкција, со формирање на цел систем на ерозивни бразди, долчиња, долови, ерозивни плочници, свлечишта, бедленд терени, мелови, земјени пирамиди, плавини и сл. Воедно, подрачјето на Република Македонија постана меѓу најзагрозените од ерозија во Европа, што јасно го покажува картата на ерозија на Република Македонија (Ѓорѓевиќ и др., 1993). Покрај деструктивниот елемент, не само врз релјефот, туку и врз почвите, водите, вегетацијата и геолошкиот супстрат, претераната ерозија условила создавање на некои уникатни форми, кои се значајни како геонаследство (Milevski, 2009).

На територијата на Република Македонија се застапени и разни појави на денудациски форми. Освен по својот изглед, овие форми меѓу себе се разликуваат според генезата, супстратот од кој се изградени, еволутивниот развој и сл. Формите изградени во цврсти карпи како и оние што настанале со ерозија на почвата се најзастапени. Сите тие ја претставуваат скулптурата на релјефот и ги дополнуваат поголемите релјефни форми, односно се накалемени на нив. Ваквите релјефни форми може да се поделат според постанокот (генетски), изгледот што го имаат (морфолошки),

димензиите на појавата (морфометриски) и сл. Највпечатливите денудациски појави се забележуваат на локалитетот Маркови Кули, северно од Прилеп, каде има огромна разновидност од остенци, карпести формации, мали и микро-депресии и сл.

Според сето претходно наведено, во релјефен поглед, Република Македонија е земја на контрасти, од длабоки котлини и долини до високи планини, од палеовулкански предели, преку карстни подрачја, до високопланински предели со јасно изразени глацијални и периглацијални форми.

Поради геоморфолошката комплексност и уникатност, истражувањето на релјефот на просторот од Република Македонија започнало уште во XX век, а поинтезивно веќе од почетокот на XX век. Во таа смисла, до сега се публикувани преку 200 научни трудови, 6 докторски дисертации и 20-тина магистерски работи од областа на геоморфологијата. Воедно, овој простор е интересен за бројни домашни, но и светски геоморфолози кои своите резултати ги публикуваат во реномирани меѓународни списанија.

4.2 СТРУКТУРЕН РЕЛЈЕФ

Како последица на долготрајните, интензивни, локлани и регионални диференцирани геотектонски движења, релјефот во Република Македонија се одликува со честа смена на планини и котлини. Со овие структурни процеси се настанати современите хорстови (планини) и грабени (котлини). Раседните дислокации, како природни граници на морфоструктурите, во зависност од активноста различно се изразени во релјефот. Отсуството на странични притисоци во неотектонскиот период (од среден миоцен до денес) овозможило декомпресија и екстензија на регионален план, со што доаѓа до „отварање“ на овој сегмент на Земјината кора (Dumurdzanov et al., 2004). Со тоа се јавуваат предуслови за создавање на неотектонските депресији (котлини – грабени), но и појава на вулкански активности во некои подрачја. Во неотектонските депресији се формираат езерски басени, кои кон крајот на плиоцен и почетокот на кварталер, истекуваат или се исушуваат. „Езерската“ плиоцена фаза се заменува со флувиоденудациската кварталерна фаза, во која доминира речна ерозија, евакуација на езерските седименти и формирање на современиот долински систем.



Слика 4.1. Топографски (релјефен) профил на потегот Црн Врв (2257 m) – Кадиница (1932 m), со 11 планини и 8 котлини.

Основниот морфоструктурен релјеф на Република Македонија го карактеризираат планини, котлини и палеовулкански релјефни подрачја, поради што тие се обработени подетално во студијата.

4.2.1 ПЛАНИНИ

Како морфоструктури на издигање, планините се доминантен елемент во релјефот на Република Македонија. Всушност, ридско-планинските терени зафаќаат 78,8% од територијата на државата, а само планините покриваат 47,7% од вкупната површина (Маркоски 1995, 2004). На подрачјето на Република Македонија (па и на Балканскиот Полуостров), за планина се смета истакнато и карактеристично возвишение со најмалку 700 m апсолутна надморска височина, најмалку 500 m релативна

височина над околниот релјеф и просечен наклон поголем од 10°. Освен тоа, за една планина да се смета како самостојна целина, треба да биде јасно одвоена со длабока долина, превој, котлина или депресија од друга планина. Ако не е така, тогаш станува збор за планински систем или планински масив. Често, она што локалното население го нарекува планина, всушност релјефно е дел од поголем планински масив (Маркоски, 2004). Според тој „локален“ критериум или според локалните имиња и поими за планини, во Македонија има над 50 планини. Во таа смисла, како планини се сметаат: Кораб, Дешат и Крчин, иако морфолошки претставуваат единствен планински масив. Слично е со големиот масив Мокра Планина (или Јакупица), покрај кој, како планини, се наведуваат: Караџица, Даутица, Голешница, Китка и понекогаш Сува Планина. Користејќи ги претходно наведените критериуми, во Република Македонија се издвојуваат 38 планини и планински масиви (Милевски, 2012).

Според височината, планините во Македонија се поделени на: високи (2000-2753 m) со подгрупа од 5 многу високи планини (2500-2753 m), средновисоки планини (1000-2000 m) и ниски планини (под 1000 m). Од наведените планини и планински масиви, 13 се повисоки од 2000 m, 22 се средно високи, а 3 се ниски планини (под 1000 m надморска височина). На сите овие планини има околу 250 истакнати врвови, од кои стотина се повисоки од 2000 m. Според тоа, Македонија има најголем број планини во однос на својата површина, не само во Европа, туку и пошироко. Од сите наведени, највисока е планината (планинскиот масив) Кораб со 2753 m. Највисоките планински масиви се наоѓаат во западниот и во централниот дел на државата, додека само две планини повисоки од 2000 m се во источниот дел: Осоговски Планини (2252 m) и Бела-сица (2029 m).

Табела 4.1. Планини и планински масиви во Република Македонија.

	Име на планина	Разграноци со доминантни врвови	Височ. во m	Површ. во km ²
1	Кораб	Корабски масив: Кораб со Голем Кораб 2753 m, Дешат со Веливар 2373 m и Крчин со Голем Крчин 2341 m	2753	312,8
2	Шар Планина	Шарпланински масив: Титов Врв 2747 m, Ничпурска Пл. со Лера 2194 m, Рудока 2629 m, Враца 2582 m, Бруставец 2675 m, Будимов Гроб 2093 m, Церипашина 2531 m, Кобилица 2528 m, Чаушица 2651 m, Љуботен 2499 m	2747	840,2
3	Баба Планина	Пелистер 2601 m, Вртешка 2010 m, Голема Чука 2179 m, Ветерница 2420 m, Муза 2350 m, Бојаџиев Врв 2331 m, Стив 2468 m	2601	367,5
4	Мокра Планина (Јакупица)	Масив Мокра Планина (Јакупица): Караџица 2472 m, Јакупица со Солунска Глава 2540 m, Даутица 2178 m, Голешница со Лисец 1935 m, Сува Планина со Мирска Вода 2179 m, Китка 1569 m	2540	1262,1
5	Ниџе	Планински масив со: Кајмакчалан 2520 m, Ниџе 2361 m, Старков Гроб 1876 m, Козјак со Балтова Чука 1822 m	2520	472,9
6	Галичица	Стара Галичица со Кота 2265 m, Магаро 2254 m, Бигла 1663 m, Самар Гурабија 1574 m, Бугарска Чука 1801 m, Гога 1735 m, Петринска Пл. 1333 m	2288	316,9
7	Стогово	Голем Рид 2268 m, Стогово 2218 m, Османица 1953 m, Славеј Пл. 1714 m, Караораман со Орлов Врв 1794 m	2268	475,5
8	Јабланица	Црн Камен 2257 m, Чумин Врв 2125 m, Радуч 2083 m	2257	242,0
9	Осоговски Планини	Осоговски масив со: Руен 2252 m, Царев Врв 2084 m, Синковица 1544 m, Лисец 1526 m, Пониква 1614 m, Плавица 1297 m	2252	981,3
10	Кожуф	Планински масив со: Зелен Брег 2165 m, Дудица 2132 m, Сзрека 2112 m, Гладница со Чардак 1936 m, Аџибарица	2165	493,7

		со Чичи Каја 1767 m, Марјанска Пл. со Две Уши 1766 m		
11	Бистра	Меденица 2163 m, Чаушица со Голем Рид 2015 m, Женска Пл. 2099 m, Дренова Пл. 1750 m, Зајаска Пл. со Мали Шар 1993 m, Курков Дол 2111 m	2163	628,6
12	Добра Вода	Добра Вода 2061 m, Челоица 1897 m, Песјак 1917 m	2061	984,6
13	Беласица	Радомир 2029 m (во Бугарија), Тумба 1881 m (во Македонија), Висока Чука 1845 m, Самер 1877 m	2029	140,8
14	Илинска со Плакенска и Бигла	Планински масив со: Илинска Пл. со Лиска 1908 m, Плакенска Пл. со Сталев Камен 1998 m, Бигла со Голем Камен 1656 m, Мазатар со Барјак 1635 m	1998	569,5
15	Влаина	Кадиица 1932 m, Тутуровица 1423 m, Сараево 1223 m, Обел 1291 m	1932	54,8
16	Сува Гора	Дупен Камен 1857 m, Табахон 1748 m, Раса 1369 m	1857	550,0
17	Малешевски Планини	Џами Тепе 1803 m, Пецов Чукар 1490 m, Бабин Чукар 1403 m, Џами Тепе 1394 m, Ченгино Кале 1745 m	1803	452,0
18	Бушева Планина	Бушева Пл. со Мусица 1788 m, Плоча 1297 m, Крушевска Пл. со Црни Врв 1453 m и Кафе 1524 m	1789	363,2
19	Баба Сач и Лубен	Баба Сач со Голем Сач 1695 m, Љубен со Кафчал 1764 m	1764	221,0
20	Плачковица	Лисец 1754 m, Чупино 1725 m, Готен 1420 m, Туртел 1689, Картал 1462 m, Изведен 1331 m	1754	816,7
21	Бабуна	Козјак 1745 m, Златоврв 1422 m, Мукос 1445 m	1745	341,7
22	Огражден	Огражден со Огражден 1744 m, Обесеник со Два Камена 1285 m, Грамадна со Дабовски Чукар	1744	269,6
23	Билино со Чупино Брдо, Герман и Козјак	Козјак со Перен 1326 m, Герман со Војнова Чука 1387 m, Билино со Чупино Брдо 1703 m	1703	614,0
24	Селечка Планина со Дрен и Чаве	Дрен со Ливада 1664 m, Селечка Пл. со Високо 1471 m и Џаула 1434 m, Чаве 1557 m	1664	328,8
25	Скопска Црна Гора	Рамно 1651 m, Свински Камен 1628 m, Душановац 1245 m, Кодра Фура 1492 m и Црни Врв 1223 m	1651	370,3
26	Голак со Обозна	Голак со Чавка 1536 m, Обозна 1184 m, Гарван 1126 m, Дебовска Чука 1114 m	1536	161,0
27	Буковиќ	Може да се смета за дел од масивот на Сува Гора, но релативно јасно издвоен како посебна целина. Тепе 1528 m, Скала 1464 m.	1528	79,0
28	Древеник	Ги има сите елементи на јасно одвоена (со Црна Река и Шемница) планина со релативна височина од околу 900 m. Врв Кале 1494 m, Древеник 1451 m.	1494	109,3
29	Облаковска Планина	Ги има сите елементи на јасно одвоена (со Шемница и Драгор) планина со релативна височина од околу 850 m. Врв Бел Камен 1430 m.	1430	94,5
30	Бејаз Тепе	Ги има сите елементи на јасно одвоена (со Брегалница и Желевица) планина, со релативна височина од 600 m. Врв Бејаз Тепе 1348 m.	1348	68,6
31	Жеден	Голем Жеден 1264 m, Кодра Ушајна 1149 m	1264	82,5
32	Конечка (Серта) со Градешка Планина и Плауш	Конечка со Волчјак 1159 m, Градешка со Вршник 1031 m и Плауш со Кара Тепе 996 m	1159	361,4
33	Клепа	Расчленета ниска планина меѓу долината на Вардар и областа Азот со: Клепа 1149 m, Гноиште 928 m, Кафето 898 m	1149	со Бабуна
34	Водно	Според сите карактеристики (релативна височина од 800 m, површина од 100 km ² , просечен наклон над 10°), Водно	1066	со Мокра

		претставува одделна планина		
35	Смрдеш	Еленица 971, Краста 951 m, Змијева Дупка 909 m	971	201,5
36	Градиштанска Планина	Градиште 861 m, Венец 853 m, Голик 790 m, Градиште 789 m, Кукуљатица 722 m	861	230,0
37	Манговица	Расчленета ниска планина меѓу Овче Поле и Злетовскиот Басен со Асаница 874 m, Манговица 744 m	874	222,5
38	Руен	Расчленета ниска планина на северната рамка на Кумановска Котлина со: Ланиште 775 m, Орљак 742 m и највисок врв Рујан 968 m во Србија	775	96,6

Извор: Маркоаки Бл., (2004) Картографско дефинирање и диференцирање на планинските просторни целини во Република Македонија, Билтен за физичка географија (01) 25-34, Скопје; Милески И., Сопствени проучувања.

Поради геотектонските услови, планините во западниот и во централниот дел на државата имаат генерален правец на протегање северозапад-југоисток. Спротивно на претходното, планините во источниот дел на државата се издолжени во правец исток-запад (поради доминантната неогено-квартерна геотектонска екстензија во правец север-југ). Планините во централниот и во западниот дел, најмногу се составени од мермери (Јакупица и Сува Гора), варовници (Бистра, Јабланица, Галичица, Шар Планина), гранити (Пелистер) и други цврсти карпи. Од тие причини наведените планини обично имаат тесни и остри гребени и врвови, како и длабоко всечени долини меѓу нив. Планините во источниот дел на државата обично се изградени од помалку отпорни кристалести карпи и затоа се одликуваат со заоблени била и врвови и не толку длабоко всечени долини. Сепак треба да се напомене дека двете групи на планини својот финален изглед го добиваат меѓу неоген и плеистоцен (Лиленберг 1966).

Бидејќи карбонатните карпи сочинуваат 12% од територијата на државата, често се јавуваат карстни форми (вртачи, ували, полиња, пештери, пропасти и др.) посебно на планините во западниот и во централниот дел. На високите планини (над 2000 метри) има добро сочувани остатоци на глацијален релјеф (циркови, валови и др.), како и фосилни и рецентни периглацијални појави.

4.2.1.1 Кораб

Кораб претставува највисок и изразито доминантен планински масив во Република Македонија, кој се издига во крајниот западен дел, покрај границата со Албанија. На источната страна е ограничен со длабоко всечената долина на реката Радика. Припаѓа на Корабско-јабланичката (западна) верига на планини, како дел од Шарско-пиндската група планини. Се протега речиси меридијански, во должина од околу 40 km. На Република Македонија ѝ припаѓа источната, доста стрмна страна на масивот, со површина од 312,8 km² (Milevski, 2011). Масивот, во геолошки поглед е изграден од стари палеозојски шкрилци, додека врвовите се од тријаски варовници. На јужните делови (Крчин) има изданоци од гипсни карпи и варовници околу Бањиште. Највисоките делови на Кораб (над 1800 m), за време на плеистоцен биле зафатени со интензивна глацијација, а од тој период останале многубројни фосилни циркови, валови и морени. Спротивно на големиот број циркови, бројот на глацијалните езера е мал, а и тие што ги има се со мали димензии. Покрај тоа, има голем број валови, а морените се спуштаат доста ниско, до околу 1600 m кај с. Нистрово. Источните падини на Кораб се дисецирани со поголем број на брзи речни текови кои имаат голем наклон, бројни водопади и располагаат со голема транспортна сила.

Корабскиот масив го сочинуваат три не толку јасно одвоени планини, кои меѓусебно се надоврзуваат во правец од север кон југ и тоа: Кораб, Дешат и Крчин.

Планината Кораб (во потесна смисла) се издига во северниот дел на Корабскиот масив, на потегот од врвот Шерупа (2092 m) на север, до високопланинскиот превој Дешат (1959 m) на југ, со должина од 25 km. Од главниот планински гребен се

издигаат повеќе врвови високи и над 2500 m. Највисок е врвот Голем Кораб (2753 m), додека од другите позначајни се: Мал Кораб (2683 m), Црна Чука (2572 m), Шуплив Камен (2431 m), Кабаш (2391 m) и други. Меѓу високите планински врвови се наоѓаат и високи планински превои. Средишниот највисок дел на Кораб е силно расчленет со потоци и рекички со значителен надолжен пад и повеќе водопади.

Планината Дешат се протега од истоимениот превој Дешат (1950 m) на север, до превојот Сува Бара (2065 m) на југ, во должина од 7 km. Планинскиот гребен се издига во средишниот дел, а кон север и југ благо опаѓа. Највисок врв е Вели Вар (2372 m), а има уште десетина врвови над 2000 m. Дешат се одликува со голем наклон на падините, особено под високите планински врвови и по страните на речните долини. Изворишните челенки претставуваат фосилизирани циркови, во чии дна се формирале 5 глацијални езера (Василески, 1997).

Планината Крчин се протега од превалот Сува Бара, до дното на Дебарската Котлина на југ во должина од 13 km. Планинскиот срт е јасно изразен по целата должина, наместа е остар, а наместа заоблен и слабо расчленет. Од него се издигаат неколку врвови со височина од над 2000 m меѓу кои позначајни се: Голем Крчин (2341 m), Мал Крчин (2174 m), Рудина (2238 m) и Црвена Плоча (2107 m). Наклонот на планинските падини е голем, особено под врвовите и по страните на речните долини. На одделни места под планинскиот срт се среќаваат вертикални раседни отсеци, чија височина се движи од 50 до 200 m. Планинските падини се расчленети со бројни површински водотеци. Геотектонски му припаѓа на Цукали-краста зоната и е изграден од флишни седименти. На падините кон бањата Косоврасти, дел од сивобелите варовници се заменети со гипс, анхидрит и сулфурни наслаги. Овде има карактеристичен гипсен релјеф.



Слика 4.1. Највисокиот дел на планината Кораб со врвот Голем Кораб
(Фото: И. Милевски, 2011)

Геоморфолошки вредности: структурен релјеф (највисок планински масив во Република Македонија, високи врвови, површи), глацијален релјеф (поголем број циркови, валови, морени), флувијален релјеф (длабоки долини со клисури, мали кањони и водопади), карстен релјеф (карстен и гипсен релјеф на Крчин, со неколку пештери и пропасти).

4.2.1.2. Шар Планина

Шар Планина е меѓу најголемите и највисоките планински масиви во Република Македонија и во овој дел на Балканскиот Полуостров. Се протега меѓу Полошката котлина од југоисток, Метохиската Котлина од северозапад, долина на Лепенец (Качаничката Клисура) на СИ, а на запад продолжува на територијата на Косово и Албанија. Делот во нашата држава зафаќа површина од 840,2 km², од кои над 2000 m се дури 179,8 km² или колку сите останати високи планини заедно (Milevski, 2011).

Високото и лачно било на Шар Планина е долго 80 km, а широко 10-20 km. Делот на планината од врвот Љуботен до Кобилица е воедначен и се протега како единствен планински венец. Останатите делови имаат посебни имиња: Караниколица, Враца, Баба Асаница, Дедел Бег, Зендел Бегова Планина и др. Шар Планина е најсеверен сегмент на Шарско-пиндската група планини (како дел од Динаро-хеленидите).

Геотектонски ѝ припаѓа на Западно-македонската зона. Инаку, претставува хорст високо издигнат во однос на Полошката и на Метохиската Котлина. Геолошкиот состав најмногу го чинат палеозојските кристалести шкрилци, а преку нив на помала површина се јавуваат мермеризирани мезозојски варовници и доломити во вид на крпи, греди и леќи. На неколку места низ кристалестите шкрилци избиле серпентини (Арсовски, 1997). Во релјефот на Шар Планина, како најстари форми се издвојуваат пространи забранувани зарамнини, на височина од околу 2000 m. Од овие иницијални зарамнини се издигаат голем број врвови со височина над 2500 m: Титов Врв (2747 m), кој е највисок на Шар Планина и втор по височина во Република Македонија, Бориславец (2662 m), Езерска Чука (2604 m), Баба Асаница (2533 m), Кобилица (2526 m), Црни Врв (2578 m), Враца (2582 m), Љуботен (2499 m) и др. Повеќе врвови се изградени од варовнички карпи, во чие подножје извираат силни извори од кои се формираат површински водотеци. Пониските падини најчесто се покриени со дебели наслаги од делувијален материјал, а во самото подножје се наоѓа флувиоглацијален нанос, акумулиран во вид на бројни плавини, кои чинат 40 km долг плавински појас.



Слика 4.2. Централниот дел на Шар Планина кон Лешница (Фото: И. Милевски, 2010)

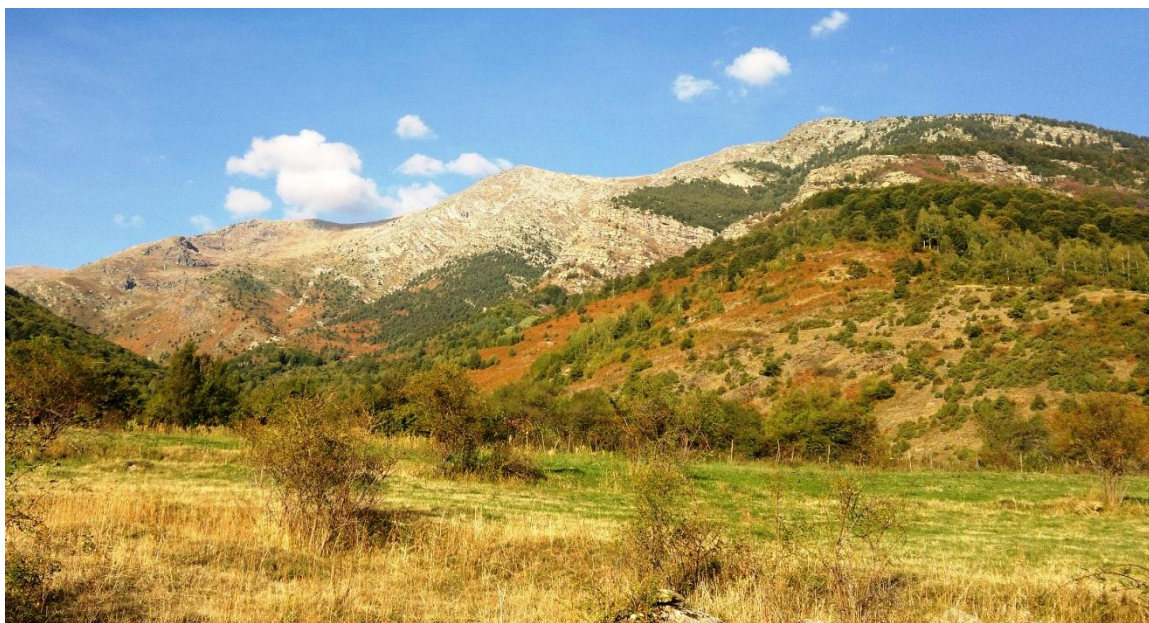
Цела Шар Планина е дисецирана со многубројни, длабоки и речиси паралелни планински водотеци со голем надолжен пад. За време на плеистоцен, високопланинските делови на Шар Планина, биле зафатени со интензивна глацијација, односно биле под циркни и долински глечери (мразници). Затоа на неа се јавуваат

бројни и впечатливи фосилни глацијални форми претставени со: циркови, валови и морени. Во постглацијалниот период, во повеќе циркови и неколку валови се создадени глацијални езера, кои ги има 27, односно е планина со најмногу глацијални езера во Македонија. Многу речни долини, во горните делови имаат облик на валов, а се изградени со движење на плеистоцените глечери.

Геоморфолошки вредности: структурен релјеф (раседни-тектогени страни кон По-лог, доминантно и високо било, пространа површ од која се издигаат 70 врвови над 2000 m), глацијален релјеф (бројни циркови, валови, морени, флувиоглацијални наслаги), периглацијален релјеф (солифлукциски јазици, нивациони вдлабнатини, терасички и др.), флувијален релјеф (длабоко всечени речни долини, посебно Пена, Маздрача и др., водопади, плавински појас во подножјето).

4.2.1.3 Баба Планина – Пелистер

Баба Планина со Пелистер е трета по височина планина во Република Македонија. Се протега меѓу Преспанската Котлина на запад и Пелагониската Котлина на исток. На север е ограничена со малата Цапарска Котлина и превалот Ѓавато (1169 m), со кој е одвоена од планината Бигла, а на југ преку превалот Бигла (1505 m), се надоврзува Нередска Планина (2125 m) во Грција. На територијата од Република Македонија, Баба Планина зафаќа површина од 367,5 km², од кои 39,7 km² се над 2000 m (Milevski, 2011). Има меридијански правец на протегање во должина од 25 km, а се карактеризира со симетричен изглед, бидејќи планинското било е подеднакво оддалечено од Пелагониската и од Преспанската Котлина. Од главното било, се одвојуваат повеќе странични била, на кои има 24 врвови повисоки од 2000 m. Освен највисокиот, Пелистер (2601 m), поистакнати се: Стив (2468 m), Ветерница (2420 m), Муза (2351 m), Висока Чука (2182 m), Вртешка (2010 m) и др.



Слика 4.3. Северниот дел на планината Баба со врвот Пелистер, 2601 m (Фото: И. Милевски, 2013)

Геолошката градба на овој типичен хорст ја чинат претежно палеозојски шкрилци и гранити, кои по тектонски и ерозивен пат се откриени во средишниот дел. Главниот гребен на север започнува со врвот Вртешка 2010 m, а завршува на територија на Грција. Кон исток и запад, од него се издојуваат странични гребени, кои меѓу себе се раздвоени со речни долини. Главниот планински гребен истовремено е водораздел меѓу Јадранскиот и Егејскиот Слив. Важен елемент во релјефот на Баба Планина се

старите флувиоденудациски зарамнини на височина од 1660 до 1900 m, кои се длабоко расчленети со речиси паралелни долини. Од релјефните форми на Пелистер, особено доминираат камените реки на височина од 1300 до 2000 m, кои се едни од најмаркантните на Балканскиот Полуостров (Стојадиновиќ, 1962). Плавините се исто така важна релјефна одлика, а се јавуваат во еден долг појас покрај источното, северното и западното подножје (Андоновски & Милевски, 2001). Високопланинските делови на Баба, за време на плеистоцен биле зафатени со глацијација која оставила свои траги во денешниот релјеф, во вид на фосилни глацијални форми: циркови и морени. Траги од циркови има над 2000 m н.в. од кои два се постојано исполнети со вода и во нив се наоѓаат Големото и Малото Езеро. Нивните басени се преградени со морени. Во високите делови на Пелистер, освен камените реки и мориња се застапени и бројни мали периглацијални форми (Колчаковски, 1996). Разновидните геоморфолошки форми, извонредните пејсажни вредности, бујната вегетација допри- неле еден дел од Баба да се прогласи за Национален парк Пелистер во 1948 година.

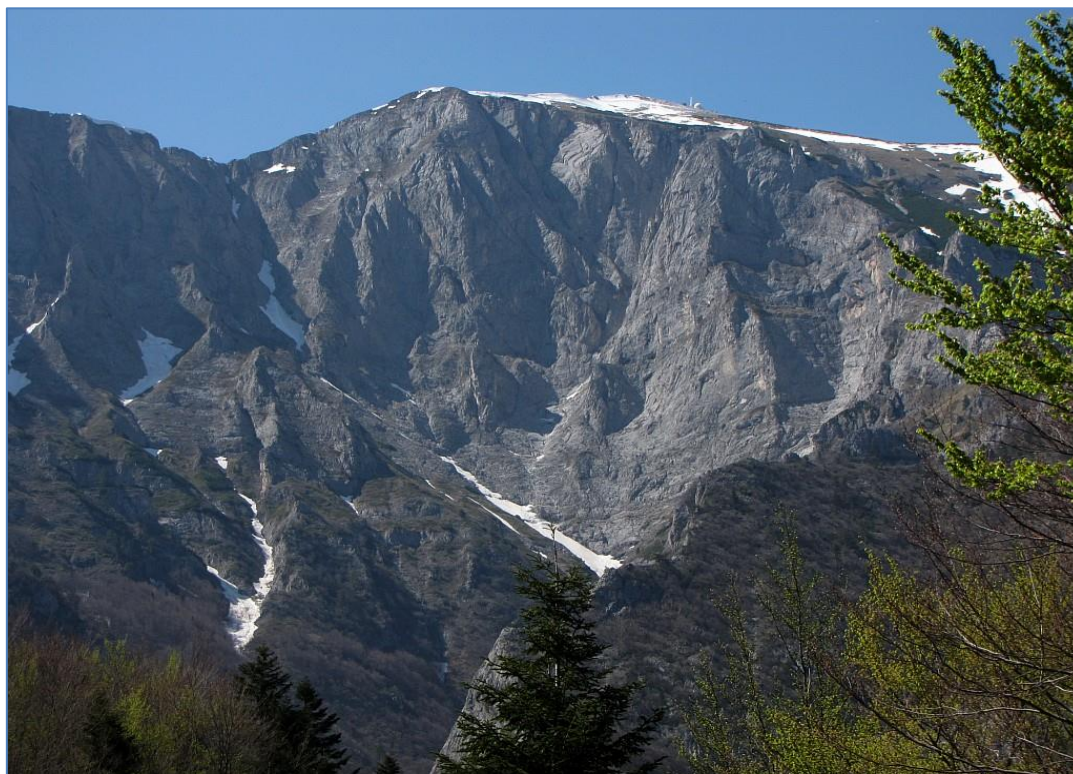
Геоморфолошки вредности: структурно-тектонен релјеф (истакната високопланинска хорстна морфоструктура, стрмни-раседно предиспонирани страни), периглацијален релјеф (маркантни камени реки и мориња од карпи), глацијален релјеф (неколку циркови и морени, флувиоглацијални наноси), флувијален релјеф (длабоко всечени долини, плавини во подножјето).

4.2.1.4 Мокра Планина

Мокра Планина или Јакупица се издига во централниот дел на Република Македонија и претставува простран планински масив (најголем во државата со 1262,1 km²), со карактеристично ѕвездесто протегање. Според височината од 2539 m е четврта највисока планина во Република Македонија. Повеќето разграноци (кои локално се нарекуваат посебни планини) продолжуваат радијално од централниот и највисок дел на масивот Мокра Планина. Такви се: Јакупица, Даутица, Караџица, Голешница, Салакова Планина, Китка и др. Даутица се протега во правец север-југ и достигнува најголема височина од 2179 m. Караџица го зазема западниот дел од масивот и има правец на протегање југоисток-северозапад, со највисок врв Караџица (2473 m). Кон северозапад Караџица продолжува во Сува Планина, која целосно е карстна без површински водотеци и со многубројни површински и подземни карстни облици. Голешница, релјефно е издвоена од другите планини во правец запад-исток, а се разликува и по геолошкиот состав. Највисоки врвови се Лисец (1934 m) и Сипачан (1789 m). Китка се издига меѓу вардаровите притоки Маркова и Кадина Река. Составена е од црнкасти филити преку кои лежат неогени езерски слоеви. Највисок врв е Китка (1569 m). Највисок и најкарактеристичен врв на Мокра Планина (Јакупица) е Солунска Глава (2540 m).

Планинскиот масив претставува тектонска-наборно раседна структура, која својот дефинитивен изглед го добила во неоген. Раседнувањето особено е изразено од западната (кањон на Треска) и јужната страна (Нежиловски карпи), каде што се јавуваат отсеци високи преку 500 m. Во геолошки поглед се состои од гнајс- и кристалести шкрилци на источната страна и моќни прекамбриумски мермери во централниот и западниот дел, каде што е развиен карстниот процес. Затоа се јавуваат речиси сите површински и подземни карстни форми. Особено карактеристична е појавата на длабоки пропасти, меѓу кои се истакнуваат Словачка Јама (-610 m) и Солунска 5 (370 m), кои се најдлабоки во Македонија. За време на плеистоценот, највисоките делови на оваа планина биле заглечерени, што пак свои траги оставило во денешниот релјеф во вид на циркови, валови, морени и сл. Салаковскиот цирк е исполнет со вода и тука се формирани две глацијални езера: Салаковски Езера. Денес на Мокра Планина (Јакупица) има појава на периглацијални процеси и тоа тревни тераси, камени прстени и еден маркантен карпест глечер (Манакониќ, 1962). Поради карстифицираноста, повисокиот дел на планината е речиси безводен, а во подножјето се јавуваат повеќе

силни врела, од кои најкарактеристично е врелото на Бабуна. Има и неколку поголеми понорници: Патишка Река, Крапа и др.



Слика 4.4. Нежиловски карпи и врвот Солунска Глава (2539 m) на Мокра Планина (Фото: И. Милевски, 2012)

Геоморфолошки вредности: глацијален релјеф (бројни циркови), карстен релјеф (најдлабоки пропасти и меѓу најдолгите пештери во Република Македонија; карстни полиња и ували; најдолги понорници), периглацијален релјеф (најмаркантен карпест глечер во Македонија), тектонски релјеф (огромни тектонски отсеци – Нежиловски карпи); флувијален релјеф (кањонот на Треска) и др.

4.2.1.5. Ниџе

Ниџе е 5-та по височина планинска морфоструктура во Република Македонија, која се наоѓа во нејзиниот јужен дел (по должината на границата со Грција), со највисок врв Кајмакчалан (2520 m). Останати високи врвови над 2000 m се Ниџе (2362 m), Бело Гротло (2154 m) и др. Површината на планината Ниџе на нашата територија изнесува 472,9 km² (Milevski, 2011).

Геотектонски ѝ припаѓа на Пелагонската зона. Геолошкиот состав во најголем дел е претставен со гнајс гранити од прекамбриумска старост, кои се подложни на интензивно механичко распаѓање што условува создавање на разновидни денудациски форми. На источната страна на Ниџе има помала маса на мермери, а по страните на Козјак има слоеви на вулкански карпи: бречи, туфови, кварцлатити и сосема малку андезити. Западните разграноци на Ниџе постепено се спуштаат кон Пелагониската Котлина, на север во котлината Мариово и клисурестата долина на Црна Река, а на исток преку планината Козјак се надоврзуваат на планинскиот масив Кожуф. Планината Ниџе е расчленета со долините на реките Коњарка, Бела Река, Градешка и други, со изворишни челенки во високопланинските делови. Околу Козјак и кон планината Кожуф има траги од палеовулкански релјеф, со неколку слабо изразени купи. Во мермерите е застапен карстниот процес со слабо изразени површински форми и неколку мали пештери. За време на плеистоцен, Ниџе бил зафатен со слаба глацијација, од која останал еден слабо изразен цирк во изворишниот дел на

Коњарска Река, северозападно од Кајмакчалан, на надморска височина од 2000 до 2300 m. Исто така, во високопланинскиот појас има повеќе периглацијални појави: тревни тераси, лизгачки блокови и др. (Колчаковски, 2004). Присутни се и бројни денудациски форми во вид на остенци, мали вдлабнатини во карпи, гнајсни дупки и слично.



Слика 4.5. Највисоките делови на планината Ниџе, западно од врвот Кајмакчалан, 2520 m (Фото: И. Милевски, 2009)

Геоморфолошки вредности: флувијален релјеф (длабоко всечени долини со голем пад на реките, мали водопади), денудациски форми (остенци, изданоци, мали денудациски форми), периглацијален релјеф (нивациони вдлабнатини, солифлукциски тераси и др.), карстен релјеф (неколку кратки пештери), палеовулкански релјеф.

Забелешка: Потребно е дополнително геоморфолошко истражување на Ниџе.

4.2.1.6. Стогово

Стогово со Караорман е висок планински масив кој е дел од централното стебло на Западномакедонската (Шарско-пиндска) планинска верига. Се протега меѓу долините на реките Црни Дрим и Радика со Дебарско Езеро на запад, до Мала Река на север, а на југ со крајните ограноци се спушта во Охридско-струшката Котлина. Со Мала Река и преседлината Јама (1507 m) на североисток е јасно одвоена од планината Бистра. Широчината меѓу Дебарското Езеро на запад и с. Кленоец на исток, изнесува 17,5 km. Стогово има динарски правец на протегање СЗ-ЈИ, во должина од 35 km, а површината му изнесува 475,5 km² (Milevski, 2011). Во геолошката градба на Стогово, учествуваат палеозојски кристалести шкрилци претставени со филити, потоа тријаски и кредни седименти. На неколку места во централниот и северниот дел има плочести и масивни тријаски варовници. Највисок врв е Голем Рид или Бик Дорук (2268 m) во северозападниот дел. Гребенот на Стогово се одликува со поголем број на голи и карпести врвови повисоки од 2000 m: Бабин Срт (2242 m), Стогово (2218 m), Канеш (2218 m), Ржански Рид (2145 m) и др.

Ограноците од западната, северозападната и источната страна, стрмно се спуштаат кон долината на Радика, Мала Река и котлината Дебарца. Под главниот гребен се наоѓаат извориштата на Јамска Река, Гарска Река, Белешница, Ехловечка Река, Радомирска, Песочанска, Мелничанска и др. Реките имаат длабоко всечени долини и голем надолжен пад, поради што често има мали водопади. Во тријаските варовници е развиен карстниот процес, со голем број вртачи, помали пештери и пропасти, особено на Голема Мегданица, долината на Јамска Река, но и под Канеш.



Слика 4.6. Северната страна на планината Стогово со карактеристична површ

Високопланинските предели на Стогово, за време на плеистоцен биле зафатени со интензивна глацијација. Тоа придонело денес да има бројни фосилни глацијални форми: циркови, морени, а поретко и валови. Покрај тоа, се застапени и бројни периглацијални форми: нивациони вдлабнатини (ниши), тревни тераси, камени прстени и др. (Колчаковски, 2004). Поради геолошкиот состав и антропогените влијанија, јужните делови на Стогово се под силни ерозивни процеси: долови, јаруги, мелови, а има и појави на свлечишта.

Геоморфолошки вредности: структурен релјеф (повеќе раседни и карпести отсеци, остри врвови и површи), флувијален релјеф (расчленет со речни долини со голем надолжен пад, мали водопади, плавини во подножјето), глацијален релјеф (циркови, морени и неколку кратки валови), периглацијален релјеф, карстен релјеф (шкрапи, повеќе вртачи, мали пештери и пропасти), рецентна ерозија и денудација.

4.2.1.7. Галичица

Галичица е висока планина во крајниот југозападен дел на Република Македонија. Со неотектонски и меѓублоковски раседи, планината е издигната помеѓу Охридската и Преспанската Котлина како типичен хорст, со јасно изразени граници кон исток и запад. На север, преку превалот Буково е одвоена од Плакенска и Илинска Планина, додека на југ продолжува во Албанија. Галичица има меридијански правец на протегање во должина од 50 km, со вкупна површина од 316,9 km² од кои над 2000 m само 7,1 km² (Milevski, 2011). Западната планинска страна најмногу е праволиниска и скалесто раседната така што преку вертикални отсеци (како што е маркантниот Каров Камен висок 500 m) стрмно се спушта до подножјето. Оваа страна е избраздена со голем број на: суводолици, точила и сипари. Источната страна на планината Галичица не е праволиниска, туку под врвот Магаро прави голем лак и продолжува на север во планината Исток. Највисокиот дел, односно билото на Галичица претставува флувиоденудациска-карстна површ. Оваа површ е раздвоена со раседна линија, која оди од с. Лескоец на исток до с. Трпејца на запад по големиот дол под превалот Полце (1556 m). Меѓу овие две села Галичица е најтесна, а тука води асфалтен пат што ги поврзува двете соседни котлини. Јужниот, највисок дел на планината, населението го нарекува Стара Галичица, а останатиот дел кон север – Галичица. Највисокиот врв на Галичица во Република Македонија е врвот Кота (на самата граница со Албанија) со височина од 2265 m, а воопшто највисокиот врв на планината е на територијата на Албанија: Плаја е Пусит (2288 m). Кон север височините на врвовите се намалуваат. За страните на Галичица се типични фосилните прибрежни полигенетски површи, кои претставуваат фази од сукцесивното спуштање на нивото на Охридското и на

Преспанското Езеро. Јасно се изразени и три карстни површи, особено тоа на височина од 1600-1350 m (Андоновски & Колчаковски, 1990). Бидејќи во повлатата се наоѓаат моќни тријаски варовници (500-550 m), на Галичица е присутна силна карстификација со голем број на вртачи и четири карстни полиња: Суво Поле, Асан Ѓура, Вардуљ и Ѓафа. Од подземните карстни форми има десетина пропасти (Рблак -48 m) и пештери меѓу кои најдолга е Самоска Дупка (224 m). Во највисоките делови, пак, над 2000 m има сочувани траги од глацијација во вид на два цирка (Голен и Долен), кои лежат еден над друг, а меѓу нив е краток валов. Исто така, во овие највисоки делови, посебно на источната страна, има мошне развиен периглацијален релјеф (Колчаковски, 2006). Поради овие и останатите природни карактеристики, јужниот дел од Галичица е прогласен за Национален Парк.



Слика 4.7. Високите делови на планината Галичица, 2254 m
(Фото: И. Милевски, 2006)

Геоморфолошки вредности: тектонско-структурен релјеф (раседни отсеци, површи), карстен релјеф (карстни полиња, вртачи, повеќе пештери, пропасти и понори), глацијален релјеф (2 цирка и краток валов, морени), периглацијален релјеф (тревни-солифлуциски тераси, нивациони ниши, лизгачки блокови).

4.2.1.8 Јабланица

Јабланица е една од 13-те планини во Македонија, повисоки од 2000 m. Таа е гранична планина, така што источниот дел се наоѓа во нашата држава, а западниот во Албанија. Планината се протега во меридијански правец и тоа од Дебарската Котлина на север, до превојот Кафасан на југ, во должина од 40 km. На исток (во Македонија), Јабланица е ограничена со Струшко Поле и долината на Црн Дрим, а на запад (во Албанија) со долините на реките Буштрица и Окштуни. Делот во Македонија има површина од 242 km², а во Албанија околу 260 km². Највисок врв е Црн Камен со 2257 m. Со две раседно предиспонирани речни долини (на Беличка Река и Лакавичка Река) чиј правец е СЗ-ЈИ, планината е јасно раздвоена на три блока: северен (Радучки), централен (Вевчански) и јужен (Белички). Северниот блок е најнизок и само врвот Радуч со 2083 m е повисок од 2000 m. Втор доминантен врв е Стрмница со 1904 m. Централни-

от блок се протега меѓу Лакавичка Река на север и Беличка Река на југ. Овој дел е највисок, со 8 km долг и остар планински гребен со правец ССЗ-ЈЈИ. Од гребенот се издигаат дури 12 врва повисоки од 2000 m. Покрај највисокиот Црн Камен (2257 m), тука се и Стрижак (2233 m), Крстец (2186 m), Невестин Гроб (2155 m), Кушков Врв (2078 m), Пупљак (2054 m) и други. Јужниот (Белички) блок има остар гребен долг околу 4 km од кој се издигаат неколку повисоки врвови. Меѓу нив највисоки (преку 2000 m) се Чумин Врв (2125 m) и Мало Седло (2029 m). Целата планина е расчленета со длабоко всечени речни долини кои главно се протегаат напореднички или во правец северозапад-југоисток. Долините се раздвоени со споредни (секундарни) гребени со сличен правец.



Слика 4.8. Главниот и највисок планински гребен на Јабланица над Вевчанскиот цирк со Вевчанското Езеро и врвот Црн Камен, 2257 m во заднината (Фото: И. Милевски, 2015)

Наведените главни планински гребени и врвови, кон источната и кон северната страна се доста стрмни, каменливи и амфитеатрални. Тие претставуваат рамки на 5 големи и неколку помали циркови, кои се создале тука за време на плеистоцен кога Јабланица била зафатена со изразито силна глацијација. Во постглацијалот, во издлабените делови од 4 циркови, се формирале глацијални езера (Подгоречко, Вевчанско, Горно и Долно Лабунишко). Во подножјето на цирковите има моренски материјал (Милевски, 2015). Во овој високопланински дел се јавуваат и бројни периглацијални појави, како нивациони циркови, карпести глечери, камени струи, лизгачки блокови, солифлукциски тераси и др. (Колчаковски, 2006). На неколку места, во варовниците и доломитите има појави и на карст и тоа поголем број на вртачи, мали пештери (Вевчански Извор, Маркова и Безимена Пештера) и понори (Милевски, 2015).

Геоморфолошки вредности: глацијален релјеф (4 поголеми и неколку помали циркови, валови и морени, остри гребени), периглацијален релјеф (карпести глечери, камени потоци, солифлукциски тераси, лизгачки блокови, полигонални почви), карстен релјеф (вртачи, неколку кратки пештери, понори, карстни врела), структурен релјеф (изразени врвови и гребени, иницијална зарамнина).

4.2.1.9 Осоговски Планини

Осоговските Планини се простран планински масив, кој се наоѓа во североисточниот дел на Република Македонија, а помал дел од него (28,2 %) продолжува во Република Бугарија. На македонска страна масивот е ограничен со долината на Крива Река на север, Кратовска и Злетовска Река на запад, Кочанско Поле, долината на Брегалница и Рибница на југ и државната граница, која води по Руенското било на исток.

Масивот зафаќа површина од 981 km² (Маркоски, 2014) и е втор по големина во Република Македонија, по планинскиот масив Јакупица. Според височината на највисокиот врв (Руен, 2252 m), претставува деветта планина по ред во Република Македонија и највисока планинска структура во источниот дел на државата. Во однос на геолошкиот состав, најголем дел од планината е изграден од прекамбриумски до палеозојски кристалести карпи: гнајсеви, микашисти, хлоритски, мусковитски и кварцно-графитични шкрилци. На западната и источната страна, овие карпи се покриени и пробиени со терциерни вулканити, а на помала површина се распространети неогени езерски седименти и квартерни наслаги.



Слика 4.9. Високопланинскиот предел на Осоговските Планини со највисокиот врв Руен, 2252 m, во заднината (Фото: И. Милевски, 2005)

Во тектонски поглед, Осогово претставува изразита хорстна структура, која припаѓа на Српско-македонскиот масив. Од двата најизразити врва на масивот, Руен (2252 m) и Царев Врв (2085 m), ѕвездесто се разидуваат 7 планински била (планини), раздвоени со длабоко всечени речни долини. Главното планинско било се протега во правец југозапад-североисток, во должина од 53 km. Кај врвот Руен, главното било се вкрстува со високото Руенско било, долго 32 km. Од Царев Врв (2085 m), покрај споменатото главно било, ѕвездесто се разидуваат уште Калинка-менско било (13 km) на север, Лопенското било (24 km) на југозапад, Д’лгиделско било (16 km) и билото Китка (22 km) на југ.

Поради неотпорниот геолошки состав, билата се широки, зарамнети и настанале со расчленување на старите флувиоденудациони површи. Во западните делови на масивот е застапен палеовулкански релјеф, како дел од Кратовско-злетовската вулканска област. Претставен е со дваесетина еродирани вулкански купи, меѓу кои најизразени се Плавица (1297 m) и Лесновската купа, на која се наоѓа најдобро сочуваната калдера во областа (Милевски, 2005). Речните долини заедно со планинските била, се главен морфолошки елемент на Осоговските Планини. Тие се длабоко всечени во вид на клисури со радијално протегање и неколку изразени лактести свртувања. Речните корита најмногу се карпести и со голем пад, а на повеќе места се јавуваат водопади високи до 12 m (Станечки, Јамишки, Баба Карини). За време на плеистоцен, високопланинските предели на Осогово, североисточно од Руен биле зафатени со слаби глацијални процеси. Сепак, на македонската страна се при-

сутни само нивациони циркови, нивациони ниши и мориња од карпи под врвот Мал Руен (2206 m) и јужно од Царев Врв, потоа камени струи, слизнати блокови, солифлукиони јазици и др. (Милевски, 2008).

Геоморфолошки вредности: флувијален релјеф (длабоки и стрмни клисури, водопади), денудациски релјеф (огромни сипари, плавини, остенци, земјени пирамиди), периглацијален релјеф (нивациони циркови, солифлукионски јазици), палеовулкански релјеф (купи, калдери).

4.2.1.10 Кожуф

Кожуф е висок планински масив, кој се протега во крајните јужни делови од Република Македонија, по должината на македонско-грчката граница. Кожуф зафаќа површина од 543,9 km² (Milevski, 2011). Се протега во правец југозапад-североисток. Тектонски е вклетен меѓу Вардарската зона од источната и Пелагонскиот хорст антиклинориум од западната страна. Овој масив претрпел неколку фази на орогени движења, со различен интензитет. Во основа е составен од палеозојски шкрилци, а над нив повисоките делови се претставени со тријаски варовници и вулкански карпи. За време на олигомиоцен се јавила интензивна орогенеза која ги поместила старите кристалести маси во радијален правец.



Слика 4.10. Главниот планински гребен на Кожуф со врвовите Порта, 2097 m, Дудица, 2132 m и Пиновон, 2156 m во позадината (Фото: И. Милевски, 2011)

По должината на раседните пукнатини се појавила интензивна вулканска активност, претставена со силни ерупции и изливи на андезитска лава и пирокластичен материјал. Од андезитите се изградени повеќе возвишенија и вулкански купи и тоа: Васов Град, Острец, Момина Чука, Коприва и др. Вулканската активност е обновена кон крајот на плиоцен, а завршила во почетокот на плеистоцен, по што е меѓу најмладите во Република Македонија (Dumurdzanov et al, 2004). Планинското било на Кожуф е релативно заоблено, освен меѓу највисоките врвови Зелен Брег (2165 m) и Дудица (2138 m), но и на југ на територијата на Грција, каде што јужната страна е со бројни отсеци. На највисоките делови од Кожуф се наоѓаат изворишните челенки на Дошница, Бошава, Блаштица, Петрушка, Серменинска и Коњска Река. Тие и притоците имаат големи надолжни падови, со повеќе мали и неколку поголеми водопади, како и плавини во подножјето. За време на плеистоцен, иако значително на југ и не многу

висок, Кожуф бил зафатен со силна глацијација, од која во денешниот релјеф останале повеќе циркови, валови, морени. По долините на реките, особено по Коњска Река има огромни флувиоглацијални наноси (Манаковиќ, 1979).

Развиени се и облици на карстен релјеф, особено околу с. Хума, каде што има и мало карстно поле Брце (Радовановиќ, 1931). Интензивно се карстифицирани и кредните варовници во изворишниот дел на р. Бошава (Кекиќ, 1976), а неколку пештери (Темна Пештера – Мрежичко, Пештерски Камен) се регистрирани и во северозападниот дел, во тријаски варовници (Темовски, 2016). Исто така, има бројни форми на денудациски релјеф, од кои најкарактеристични се земјаните пирамиди кај с. Конопиште.

Геоморфолошки вредности: структурен релјеф (карактеристични гребени и врвови, тектонски отсеци, палеовулкански купи на запад), глацијален релјеф (неколку циркови, валови, моренски и флувиоглацијален материјал), карстен релјеф (холокарст Хума со карстно полце и неколку мали вртаци, пештери и пропасти), флувијален релјеф (долина на Коњска Река, клисурски и кањонски делови, водопади).

4.2.1.11 Бистра

Планината (планински масив) Бистра се протега во западниот дел на Република Македонија е во склоп на Шарско-пелистерската (централна) планинска верига. Во тектонски поглед претставува огромен синклинален хорст-блок, заграден со длабоки раседи. Се издига меѓу Мавровската Котлина на север, Кичевската Котлина на исток, длабоката долина на Мавровска Река и Радика на запад (со која е одделена од Корабскиот масив) и долините на Мала и Јамска Река со тектонскиот превал Јама (1100 m) на југ (со кои е одвоена од планината Стогово). На запад е до реката Радика, а на исток до дното на Кичевската Котлина. Во морфолошки поглед планината Бистра претставува денудациска зарамнина (површ) од која се издигаат повеќе планински врвови. Како јасно изразена целина, Бистра зафаќа површина од 628,6 km², со 15 врвови над 2000 m. Највисок врв е Меденица 2163 m, а други поистакнати се: Требишка Рупа (2154 m), Курков Дол (2111 m), Говедарник (2018 m), Чаушица (2040 m) и др. Правецот на протегање на највисоките планински возвишенија е ССЗ-ЈЈИ, со што глобално се задржува динарскиот правец. Бистра има многу сложена тектонска градба. Основата ја чинат обично палеозојски шкрилци и мермери, кои на повеќе места се откриени на површината. Во највисоките делови, шкрилците се покриени со тријаски варовници со дебелина до 400 m. Како резултат од застапеноста на мермерите и варовниците, како и тектонските и климатските прилики, овозможен е интензивен карстен процес. Од површинските карстни форми се развиени: шкрапи, вртаци, ували, скарстени долини и карстни полиња, а од подземните се развиени пештери и пропасти. За Бистра посебно се карактеристични малите карстни полиња, кои ги има дури 10 (Андоновски, 1979). Од подземните карстни форми се издвојуваат: пештерата Алилица, пештерата Калина Дупка, пештерата кај село Волковија и Шаркова Дупка кај с. Маврово. Како најстари релјефни форми на Бистра се пространите површи, кои се доста зачувани. За време на плеистоцен, Бистра била зафатена со интензивна глацијација, која оставила јасни траги во релјефот. Глацијалните форми се претставени со циркови, кои се изразени на Меденица и Чаушица (Манаковиќ & Андоновски, 1983).

Геоморфолошки вредности: карстен релјеф (карстни полиња, вртаци, пештери, пропасти, понори), тектонско-флувијален релјеф (клинсури, кањони, отсеци, водопади, слапови), глацијален релјеф (циркови, морени).

4.2.1.12 Добра Вода

Добра Вода со Песјак е планина што се издига меѓу Кичевската Котлина на запад, Мала Река од исток и Треска од исток и од југ. Се смета и како дел од големиот масив Сува Гора, иако постојат одредени геотектонско-морфолошки разлики. Како самостојна планина, на север започнува од превалот Пеклиште (1380 m) кој ја одделува од Сува Гора, а на југ се спушта до реката Треска. Централното било се

протега во правец северозапад-југоисток во должина од 25 km. Се дели на два дела: северен, познат под името Челоица со највисок врв Добра Вода (2061 m) и јужен познат како Песјак со највисок врв Јошков Камен (1917 m). Зафаќа вкупна површина од 396 km² од кои над 1000 m се наоѓаат 188 km². Во тектонско-геолошки поглед претставува една крупна синклинала изградена од палеозојски шкрилци, а на некои места и од мермери. Во северниот дел на планината избива една гранитно интрузивно тело издолжено во правец запад-исток. Од релјефните типови, најизразен е карстниот релјеф кон Порече и на Песјак, потоа флувиоденудацискиот релјеф, а постојат индикации и за глацио-цирковидна форма источно од највисокиот врв. Во највисоките делови околу врвот (над 1800 m) се забележани периглацијални појави и форми во вид на тревни тераси, мали нивациони ниши и сл.

Геоморфолошки вредности: флувиоденудациски релјеф, карстен релјеф, периглацијален релјеф.

Забелешка: Потребни се дополнителни геоморфолошки истражувања.

4.2.1.13 Беласица

Беласица е планина во крајниот југоисточен дел на Република Македонија и ѝ припаѓа на Осоговско-беласичката група планини. Нејзината најголема височина изнесува 2029 m (врвот Радомир во Бугарија) според што спаѓа во групата високи планини. Планината се протега во 3 држави: јужниот дел припаѓа на Грција, источниот-највисок на Бугарија, а северниот и крајниот западен на Република Македонија. Се издига меѓу Струмичката и Петричката Котлина на север, Дојранската, Бутковската и Валандовската Котлина – на југ, малата котлина Костурино – на запад и долината на реката Струма – на исток. Од наведените релјефни целини е ограничена со раседи, меѓу кои маркантно се издига како типичен хорст со напореднички правец. Делот во Македонија зафаќа површина од 140,8 km² (Маркоски, 2004).



Слика 4.11. Планината Беласица со главниот планински гребен
(Фото: И. Милевски, 2013)

Планината геотектонски му припаѓа на Српско-македонскиот масив, а изградена е најмногу од палеозојски шкрилци и гранити. Во подножјето на северната падина, по должината на северниот напореднички расед има појава на термални извори, посебно кај с. Банско. Планинското било на Беласица е заоблено и нерасчленето. Заобленоста на билото укажува на долготрајно дејствување на флувиоденудационите процеси, додека нерасчленетоста на билото и слабото всекување во планинските страни на водотеците укажува на младото издигање на овој хорст. Должината на планинскиот

гребен од Костурино на запад до реката Струма на исток изнесува 58 km. Граничната линија со Грција во овој дел оди точно по гребенот на Беласица сè до тримеѓето меѓу Бугарија, Грција и Македонија, на врвот Тумба (1883 m). Планината Беласица е испресечена со речиси паралелни речни текови, поради што планинските страни имаат ребрест изглед. Поради големиот пад на водотеците се изградени повеќе тектонски и ерозивни водопади, од кои најпознати се: Смоларскиот, Колешинскиот, Габровските и др. Во подножјето, речните текови, кои располагаат со голема механичка сила акумулирале големи количини на флувијален материјал и формирале плавински појас на кои се развиени селски населби.

Геоморфолошки вредности: структурен релјеф (планинско било, стрмни, раседно предиспонирани страни), флувијален релјеф (корита и долини со голем надолжен пад, водопади, слапови, плавини во подножјето).

4.2.1.14 Плакенска со Илинска и Бигла

Плакенска со Илинска Планина и Бигла, се дел од источната (Шарско-пелистерска) верига на Шарско-пиндските (или во нашиот дел Западномакедонски) планини. Се издигаат меѓу долината на Треска на север, Демир Хисар од североисток, Цапарско Поле од југоисток, Преспа од југ и Охридска Котлина и Дебарца од запад. Од планината Галичица се одвоени со Коселска и Голема Река и превојот Буково (1207 m), од Пелистер – со превојот Ѓавато (1167 m), а од Стогово – со Караорман со превојот Пресека (1082 m). Над 1000 m надморска височина, сите три планини зафаќаат вкупна површина од 569,5 km² (Маркоски, 2004), а над 1500 m 67,2 km² (Стојмилов, 2002). Имаат единствено било кое е доста заоблено, а се протега од северозапад кон југоисток. Овој масив е највисок во средишниот дел. Така, од него се издигаат врвовите на Илинска Планина: Лиска (1908 m) и Штирни Камен (1864 m); на Плакенска Планина: Сталев Камен (1998 m) и Вршник (1918 m) и на Бигла Планина: Голем Камен (1656 m). Геолошката градба ја чинат палеозојски шкрилци, тријаски конгломерати и гранити преку кои лежат карбонатни карпи. Под гребенот на планината извираат повеќе реки, кои всекле длабоки долини со голем надолжен пад на речните корита, со брзаци и мали водопади. На неколку места, во карбонатните карпи се јавува карстен релјеф претставен со шкрапи, вртачи и пештерите Јаорец (во која се пронајдени плеистоценски фосили) и Сино Ребро. На јужните, пониски падини, особено на Бигла се развиени силни ерозивни процеси. Североисточно под врвот Сталев Камен (1998 m), до височина од 1850 m, е забележлива јасна цирковидна структура со индикации за постоење на глацијален релјеф. Сепак, за потврда на наведеното се неопходни дополнителни истражувања.

Геоморфолошки вредности: флувијален релјеф (бројни, речиси паралелни речни долини, некои длабоко всечени, плавини, мали водопади), локален карстен релјеф (неколку пештери, вртачи), периглацијален релјеф.

Забелешка: Потребни се дополнителни геоморфолошки истражувања на овие планини.

4.2.1.15 Влаина

Планината Влаина се наоѓа во крајниот источен дел на Република Македонија, по должината на границата со Бугарија и ѝ припаѓа на Осоговско-беласичката група планини. На неа кон југ се надоврзуваат Малешевските Планини со кои сочинуваат покрупна морфолошка целина. Површината на планината Влаина во нашата држава изнесува 150,4 km² (Милевски, 2015). Највисок врв е Кадиица во јужниот дел на планината, со височина од 1932 m. Според височината, Влаина е втора планина во источниот дел на државата, веднаш по Осоговските Планини (2252 m) (Беласица иако е висока 2029 m, на територијата на Македонија е висока 1883 m). Покрај Кадиица, останати поистакнати врвови се: Кадин Бунар (1793 m) на југ, Буковик (1723 m) на запад, Занога (1577 m) на север и други.



Слика 4.12. Планината Влаина со врвот Кадиџа, 1932 m (Фото: И. Милевски, 2010)

Врвовите и планинско било (долго 15 km) се заоблени, слабо изразени и оголени. За разлика од врвовите, планинските падини се стрмни, особено на западната страна и над 1200 m височина. Геолошкиот состав на Влаина е претставен со прекамбриумски гнајсеви во крајниот јужен дел, шкрилци пробиени со кварцлатити во средишниот дел и метадијабази, габрови и гранити во северниот дел. Кварцлатитите потекнуваат од олигоценскиот вулканизам, со кој е создадена и вулканската купа Буковик источно од Пехчево, единствената во Сасо-тораничката вулканска област. На неколку мали локалности има и тријаски варовници во кои се јавува слабо изразен карстен релјеф (3 кратки пештери). Во подножјето на планината се застапени неотпорни плиоцени барско-езерски седименти и делувијални наноси еродирани од падините. Поради слабата отпорност и влијанието на човекот, наведените седименти се зафатени со ерозивни процеси, при што се создадени: бројни долови, мелови, свлечишта, земјани пирамиди и сл. (Милевски, 2015).

Геоморфолошки вредности: рецентна ерозија (бројни мелови, долови, свлечишта), флувијален релјеф (длабоки долини и водопади на Брегалница и нејзините притоки), палеовулкански релјеф (вулканска купа Буковик), карстен релјеф (пештера Коњска Дупка, Киселичка Пештера).

4.2.1.16 Сува Гора

Сува Гора претставува планински масив, кој се издига меѓу Полошката Котлина на запад и долината на реката Треска на исток. На североисток започнува од Скопската Котлина и кањонот Матка на реката Треска, а на југозапад завршува со долината на Лакавичка и Србинова Река. Во наведениот правец, главното било се протега во должина од 40 km. Според површината (550 km²), Сува Гора е меѓу поголемите планински масиви во Македонија. Инаку, северозападниот дел е познат како Осој, а на југ се надоврзува планината Добра Вода со истоимениот врв висок 2061 m. Во геолошки поглед, Сува Гора е изградена од карбонатни карпи – мермери и варовници и затоа е силно карстифицирана. Нејзиното било е заоблено и во вид на пространа брановидна карстна зарамнина, широка и до 10 km. По зарамнината има стотици вртачи, повеќе ували и мали карстни полиња. Заради слабата пристапност, каменливост, отсуство на извори и сл., ова е една од најмалку истражените планини во нашата држава. Вртачите се со најразлична форма и димензии, а некои се широки и до 500 m (Гропа Маде, Гропа е Гат, Гропа е Епр и др.). Највисок врв на Сува Гора е Дупен Камен (1857 m). Втор маркантен врв е Таул (1853 m). Поради силната карстифицираност, површински хидрографски објекти (извори, реки) речиси нема. Затоа, пак, се смета дека внатрешноста на планината е еден огромен резервоар на

подземна вода. Инаку, геотектонски и морфолошки, на југозапад од Сува Гора се надоврзува малата планина Буковиќ, која, од претходната, е одвоена со длабоката долина на Лакавичка Река (Милевски, 2016).

Геоморфолошки вредности: карстен релјеф (вртачи, карстни полиња, карстна површ, флувиокарстен релјеф), структурно-тектонски релјеф (истакнати тектогени страни, особено кон Полог, пространа иницијална површ, раседни отсеци), флувијален релјеф.

4.2.1.17 Малешевски Планини

Малешевски Планини се наоѓаат во крајниот источен дел на Република Македонија, а дел продолжува на територијата на Република Бугарија. Планината има напоредничко протегање со лачна извиеност кон југ, а билото има должина од околу 30 km. Нејзината површина (до границата со Бугарија) изнесува 452,0 km² (Маркоски, 2004). На североисточната страна, планината постепено се спојува со Влаина и нема јасно изразен превој меѓу нив, освен седлото Ајдучки Премин (1612 m). Во геолошки поглед, главно е изградена од прекамбриумски гнајсеви и микашисти, а во пониските делови од палеозојски шкрилци и плиоценски седименти. Малешевски Планини се средно високи со околу 1300-1600 m височина, освен пограничниот дел, кој се издига до 1803 m кај највисокиот врв Џами Тепе. Покрај него, истакнат врв е и Ченгино Кале (1748 m), кој е значаен и по тоа што е најисточна точка во Република Македонија. Билата и врвовите на планината се заоблени, слабо истакнати и покриени со тревна вегетација или проретчени шуми. Околу врвот Ченгино Кале има неколку мали локви и тресетишта, а од највисоката точка се протега одличен панорамски видик. Малешевските Планини се многу расчленети со притоците на Брегалница од северната страна и притоците на Турија и Дворишка Река од јужната страна. Нивните долини се длабоко всечени во кристалестите карпи. Речните корита, пак, имаат голем надолжен пад и затоа се јавуваат повеќе мали водопади, посебно на Брегалница и на нејзините притоки. Во повисокиот дел на планината е извориштето на најголемата река во областа, Брегалница, која истовремено е меѓу најдолгите реки во Македонија. Во неогените карпи, песоци и песокливи глини има длабоки долови и е развиена интензивна ерозија на земјиштето.

Геоморфолошки вредности: флувиоденудациски релјеф (длабоко всечени речни долини, повеќе мали водопади, форми на рецентна ерозија), фосилен крајбрежен релјеф (крајбрежни тераси на северната страна).

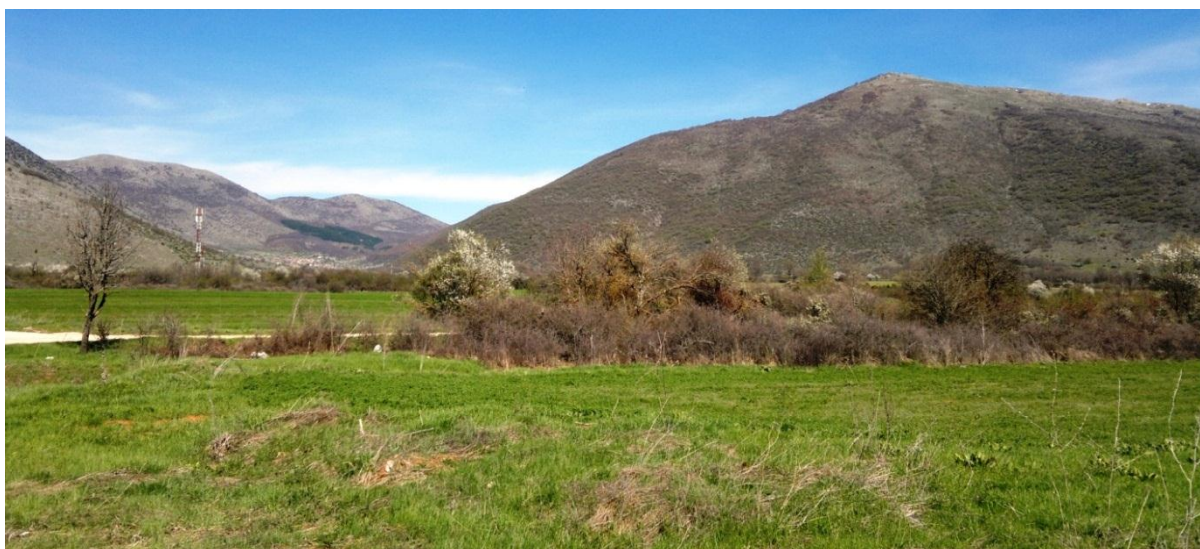
4.2.1.18 Бушева Планина

Бушевата Планина се протега меѓу реката Треска на север, превојот Барбарас (864 m) на СИ, Прилепско Поле на исток, Црна Река на југ и реката Жаба на запад. Планината има „динарски“ правец на протегање СЗ-ЈИ во должина од 27 km, додека широчината и изнесува 10-15 km. Зафаќа вкупна површина од 363,2 km² (Маркоски, 2004). Највисок врв на планината е Стара Мусица (1789 m), поради што спаѓа во групата на средновисоки планини во Македонија. Освен овој врв, од главното планинско било, се издигаат уште 10 врвови повисоки од 1500 m: Ѓолче (1780 m), Козјак (1764 m), Ручало (1664 m), Кркало (1602 m) и др. Бушевата Планина, на запад, морфолошки е тесно поврзана со пониските планини Баба Сач и Љубен. Геотектонски е на граница меѓу Пелагонскиот масив и Западномакедонската зона. Составена е главно од кристалести шкрилци и крупна гранитоидна маса на западната страна, а на југ, на мала површина, над селото Прибилци се јавуваат кварцити. Во релјефот доминираат флувиоденудационите процеси и форми, а современата ерозија е особено изразена на јужните падини.

Геоморфолошки вредности: структурен релјеф (раседни страни посебно кон исток, палео-површи), флувиоденудациски релјеф (речни долини со умерен до значителен пад, мали водопади и плавини, екцесивна ерозија на присојни страни).

4.2.1.19 Баба Сач и Лубен

Баба Сач и Лубен се средновисоки планини, кои се протегаат меѓу Кичевската Котлина на север и Железнец на југ. На запад, со превојот Турла (1099 m) се одвоени од ридот Бабен (1220 m), додека на исток преку долината на Жаба продолжува повисоката Бушева Планина. Двете планини зафаќаат површина од 221 km². Баба Сач има мала површина од само 39,5 km², а највисок врв е Голем Сач (1698 m), кој се наоѓа во средишниот (централен) планински дел. Лубен, кој е појужно, е со највисок врв Кафчал (1764 m). Поради тектонската предиспонираност, на овие две планини доминираат северни, северозападни и јужни експозиции, кои, во основа се доста стрмни, особено во хипсометрискиот појас над 1000 m. Во геолошката градба доминираат палеозојски масивни мермери со голема моќност, што условило појава на интензивна карстификација, претставена со речиси сите површински и подземни карстви форми: шкрапи, вртачи, ували, големото карстно Церско Поле, понори, пештери, пропасти и др. Иако на овој простор се излачуваат просечно, годишно, по 700-800 mm врнежи, речиси целото количество понира во внатрешноста на карбонатната маса и избива во вид на извори покрај коритото на Треска и во Железнец.



Слика 4.13 Планините Лубен (десно) и Баба Сач (лево) снимени од Церско Поле (Фото: И. Милевски, 2012)

Геоморфолошки вредности: карстен релјеф (типични карстни планини со сите површински и подземни карстни форми, посебно значајно Церско Поле, најголемо и најтипично (рабно) карстно поле во Република Македонија).

4.2.1.20 Плачковица

Плачковица е средновисок планински масив во источниот дел на Република Македонија, кој зафаќа значителна површина од 816,7 km² (Маркоски, 2004). Плачковица се издига меѓу Струмичко-радовишката Котлина и долината на реката Турија (притока на Струмица) на југ, Кочанската Котлина на север и долината на Осојница на исток. На запад е доста расчленета и еродирана, постепено спуштајќи се кон долината на Брегалница и нејзините леви притоки. Особено стрмна и јасно изразена е северната страна кон Кочанското Поле, додека другите страни паѓаат постепено. Плачковица е типичен хорст, кој геотектонски му припаѓа на Српско-македонскиот масив. Изградена е претежно од шкрилци и гнајсеви. Главното било се протега од северозапад кон југоисток во должина од околу 30 km. Со долината на Зрновска Река, Плачковица речиси симетрично е поделена на два дела: источен и западен. Западниот дел е нешто понизок со највисок врв Туртел 1689 m. Поради застапеност на мермери во геолошката градба на овој дел, околу Туртел се создале повеќе пештери. До сега се истражени пет пештери од кои најдолга е Големата Пеш-

тера со должина од околу 260 m. Помали се пештерите: Куп, Ајдучка, Туртел и Понор. Источниот дел на Плачковица е повисок и на него се врвовите Лисец (1754 m), Чупино Брдо (1725 m), Бел Камен (1707 m), Кара Тепе (1625 m) и други. Иако не е многу висок, највисокиот врв Лисец е меѓу врвовите во Македонија со најголем доглед или најдалечна хоризонтна видикова линија. Самата долина на Зрновска Река е доста тесна и длабока, а по коритото има бројни брзаци и мали водопади со огромни џиновски лонци или „вирови“ (Девичин Вир, Суљов Вир). Мали водопади високи до 8 m има и на другите планински водотеци (Џуџевски водопади) (Милевски, 2012в). На јужната страна, како дел од Плачковица, е Готен, кој, локалното население го смета за одделна планина. Се протега меѓу реките Плаваја и Турија. На Готен се издвојуваат следните врвови: Грамадиќ (1429 m) како највисок врв, Аџи Чука (1299 m) и Калбак Даши (1178 m). Во геолошкиот состав превладуваат кристалести шкрилци и гнајсеви, а доминантен е флувиоденудацискиот релјеф со изразита рецентна ерозија (Манаковиќ и Андоновски, 1979).



Слика 4.14 Плачковица со највисокиот врв Лисец, 1754 m
(Фото: И. Милевски, 2013)

Геоморфолошки вредности: флувијален релјеф (длабоки долини-кисури и неколку мали кањони: Камник, Козјачка, Зрновска; голем број мали водопади со големи џиновски лонци – вирови), карстен релјеф (неколку пештери и пропасти околу врвот Туртел), структурен релјеф (раседни рабни страни кон север, површи, истакнати врвови), рецентна ерозија (огромен број на долчиња, јаруги, мелови, плавини, наносни рамнини на западната страна).

4.2.1.21 Бабуна

Бабуна е средновисока планина во централниот дел на Република Македонија, меѓу долината на реката Бабуна и Прилепското Поле. Се протега од Голи Рид (1455 m) на север, до превалот Плетвар (994 m) на југоисток. Билото има динарски правец на протегање СЗ-ЈИ и претставува голема антиклинала. Највисокиот врв Козјак (1746 m) се наоѓа во нејзиниот југоисточен дел. Оваа планина, во средишниот дел е позната како Мукос, со највисок врв Лута (Кула), 1499 m. На запад, Бабуна продолжува во планината Златоврв, со истоимениот највисок врв (1422 m). Планината Бабуна тектонски му припаѓа на Пелагонискиот хорст антиклинориум. Во северниот дел е изградена од гнајсеви и микашести, во средишниот дел од гранодиорити, а на југ на Козјак и спрема Сивец и Плетвар се јавува дебела серија мермери. Во мермерите на Козјак е развиен карстен процес со присуство на шкрапи, мал број вртачи, неколку

пештери и пропасти, меѓу кои најдлабока е Голем Козјак со 113 м. Во гнајсниот и гранодиоритниот комплекс на Златоврв („Маркови Кули“) е развиен извонредно репрезентативен денудациски релјеф, претставен со бројни остенци, хаос од блокови, мали денудациски форми, вдлабнатини, карпести корита и сл. Останатите (северни) делови од планината Бабуна се одликуваат со денудациски и флувиоденудациски процеси и форми.



Слика 4.15. Јужните делови од планината Бабуна со Козјак 1746 m во заднината и Златоврв, 1422 m во преден план (Фото: И. Милевски, 2012)

Геоморфолошки вредности: денудациски релјеф (Златоврв: „Маркови Кули“, но и северно од него), карстен релјеф (на Козјак: шкрапи, вртачи, пештери, пропасти), флувиоденудациски релјеф, структурно-тектонски релјеф (раседни отсеци, помали ескарпмани).

4.2.1.22. Огражден

Огражден претставува типична хорстна планина, дел од Осоговско-беласичката група планини. Се протега меѓу реката Турија на северозапад, Безгаштевска, Преведенска и Дворишка Река на север и Струмичко-радовишката депресија на југ, а на исток продолжува на територијата на Бугарија до долината на Струма. До границата со Бугарија, планината е долга 25 km и со површина од 269,6 km² (Маркоски, 2004). Главното било е доста расчленето, но генерално има ист „динарски“ правец на протегање како и самата планина. Од централниот највисок дел на Огражден од истоимениот врв со височина од 1744 m, планината се разгранува на два крака: едниот кон југоисток, а другиот кон северозапад. Планинските страни се наведнати кон југ-југозапад, а водотеците се предиспонирани со раседни линии. Преку еден таков расед, Штучката Река се пробила кон североисток и навлегла длабоко во средишниот дел на Огражден. Во геолошки поглед, планината е составена од: гнајсеви, микашисти, кристалести шкрилци и гранити. Огражденскиот гранитоиден масив зафаќа површина од околу 150 km² и од сите страни е опколен со дволискунски гнајсеви. Доминантни геоморфолошки процеси се флувиоденудациските, со бројни, често длабоко всечени и тектонски предиспонирани долини. Реките што се спуштаат од Огражден имаат голем надолжен пад, со чести мали водопади и плавини во подножјето. На јужните падини се развиени силни денудациски процеси, со најразлични форми во гранитоидните карпи.

Геоморфолошки вредности: флувијален релјеф (речни долини, често тектонски предиспонирани, длабоки, со голем пад, посебно кон јужната страна, водопади, плавини во подножјето), денудациски релјеф (остенци со најразличен облик, изданоци, мали денудациски форми).

4.2.1.23 Билино со Герман и Козјак

Билино, заедно со Герман и Козјак, претставува средно висок планински масив, кој се протега во крајниот североисточен дел на Република Македонија, на границата со Република Србија. Бидејќи дисецираноста на релјефот во овој дел е голема, точните граници на планината тешко може да се одредат. Сепак, според карактеристичните изохипси и долини, опфатот т.е. површината на овој планински масив изнесува 614,0 km² (Маркоски, 2004). На север се надоврзува Чупино Брдо, кое морфолошки не се разликува многу, па може да се смета и за дел од Билино, додека на запад преминот од планината Герман е речиси неприметен. Иако морфоструктурно претставуваат еден масив, локалното население како планина Билино го смета делот од врвот Големи Чукар (1491 m) на исток и север до Чупино Брдо. Во тој правец, главното било е долго околу 18 km, а височината му е 1400-1500 m. Највисок врв во јужниот дел е Стража (1547 m), додека во северниот – Чупино Брдо (1703 m). На запад од Билино постепено продолжува планината Герман, со највисок врв Модра Глава (1390 m). Висината на главното било, кое има правец на протегање СЗ-ЈИ и должина од 9 km е изедначена – околу 1300 m. Само наместа се издигаат возвишенија, кои ги претставуваат највисоките врвови на планината. Кон северозапад продолжува Козјак со највисок врв Табла (1355 m), а покрај него доминантен е и врвот Вирови (1285 m). Сите наведени планини геотектонски му припаѓаат на Српско-македонскиот масив и во таа смисла, најмногу се изградени од: гнајсеви, микашисти и шкрилци. Единствено на западните и на јужните делови на Козјак се јавуваат вулкански карпи (андезити, бречи, туфови), а таква мала маса има и северно од Крива Паланка (Градец). Доминантни геоморфолошки процеси се флувиоденудациските, посебно на јужните падини на Герман кон Славишко Поле и на јужните и западните падини на Козјак. Поради оголеноста, се развиени силни рецентно-ерозивни процеси со бројни форми. На јужните делови на Козјак се јавува палеовулкански релјеф (Милевски et al, 2012).



Слика 4.16. Планината Козјак со врвот Вирови, 1285 m (Фото: И. Милевски, 2014)

Геоморфолошки вредности: флувиоденудациски релјеф (бројни рекички, обично со пороен карактер, голем надолжен пад и мали водопади – Радибушки и др., плавини), палеовулкански релјеф (на јужна и на западна страна на Козјак, од Кокино до Страцин, повеќе купи, некови и една калдера), денудациски релјеф (мали денудациски форми – литотелми над с. Страцин).

4.2.1.24 Селечка Планина со Дрен

Селечката Планина со Дрен претставуваат простран планински масив со средна височина. Се издигаат меѓу Пелагонија на запад, Плетвар и Раечка Котлина на север и Мариовската Котлина и долината на Црна Река на југ и на исток. Морфолошки и структурно во овој планински масив се издвојуваат Селечката и Дрен Планина, во кои додатно можат да се издвојаат помали морфолошки целини. Во основа, Селечката Планина има протегање С-Ј, почнувајќи од превојот Плетвар на север, па сè до Скочивирска Клисура на југ. На запад се граничи со Пелагонија, а на исток со Мариовската Котлина и Дрен Планина. Со превојот Скала (954 m) се издвојува јужниот, генерално понизок дел (Висока, 1471 m), од северниот дел, каде што се издвојуваат врвовите Коњарник (1538 m) и Студеница (1663 m), кој е највисокиот врв на Селечка Планина и воопшто на цел овој масив.

Дрен Планина има протегање ЗЈЗ-ИСИ, од Селечката Планина се издвојува со превојот Лигураса (1152 m), на север се граничи со Раечката Котлина, додека јужната и источната граница е претставена со длабоко всечената долина на Црна Река. На Дрен Планина можат да се издвојат три морфолошко-структурни сегменти и тоа, Сува Планина со врвот Маркови Кули (1510 m) во западниот дел, Радобилска Планина со врвот Каве (1557 m) во централниот дел и Орле (1480 m) во источниот дел. Селечката Планина е во целост изградена од прекамбриумски гнајсеви, микашисти и гранодиорити, а делумно и амфиболити и морфолошки е слична на Бабуна (особено со просторот на Златоврв и Маркови Кули, северно од Прилеп), со флувиоденудациски релјеф, претставен со голем број разновидни остенци, блокови и микроденудациски форми (Радовановиќ, 1928).



Слика 4.17 Северниот дел на Селечка Планина со врвот Коњарник, 1538 m
(Фото: И. Милевски, 2013)

Дрен Планина има покомплексна градба, при што западниот дел (Сува Планина) е изграден претежно од прекамбриумски мермери и кредни варовници, кои се доста карстифицирани и се одликуваат со зарамнети планински била и неколку регистрирани пештери и пропасти (Маркова Кула, Лековита Пештера, Пешти и др.) и карстни врела (Темовски, 2008; Temovski, 2016). Радобилската Планина е изградена од прекамбриумски гнајсеви и гранодиорити во јужниот дел, каде има карактеристичен

флувиоденудациски релјеф, додека северниот дел е изграден од карстифицирани кредни варовници. Источниот дел на Дрен Планина (Орле) е изграден од тријаски и кредни седименти, претежно карбонатни карпи (варовници и доломити) и делумно флиш и офиолитски карпи. Овој простор е пресечен со голем број длабоки долини и има флувиоденудациски и флувиокарстен релјеф со повеќе регистрирани пештери (Галишка Пештера, Водена Пештера, Лековита Вода и др.) (Тетовски, 2013а, 2016).

Геоморфолошки вредности: денудациски релјеф (остенци, карпести изданоци, бројни мали денудациски форми, чашки, дупки, корита), карстен релјеф (шкрапи, вртачи, пештери, пропасти), Дрен Планина, флувиокарстен релјеф.

4.2.1.25. Скопска Црна Гора

Скопска Црна Гора е средно висока планина, која се протега како хорст меѓу Скопската Котлина од југ, Кумановската Котлина од исток, Гњиланската Котлина од север и долината на Лепенец од западната страна. Геотектонски лежи во Вардарската зона. Зафаќа површина од 370,3 km² од која 188,3 km² над 1000 m (Маркоски, 2004). Иако нема точно одреден правец на протегање, во основа тоа е северозапад-југоисток.



Слика 4.18. Скопска Црна Гора со врвот Рамно, 1651 m и долината на Брестјанска Река (Фото: И. Милевски, 2012)

Планината е карактеристична по долгите планински била и разграноци, заоблени и делумно каменливи врвови со повеќе длабоки долини меѓу нив. Највисок врв е Рамно со 1651 m, а на територијата од Република Македонија има уште 11 врва повисоки од 1500 m: Свињски Камен 1628 m, Пупљак 1626 m, Кепи Вдорис 1533 m и др. Поголем дел од врвовите се каменливи и настанати со селективна ерозија. Со длабоката и изразита долина на Липковска Река, Скопска Црна Гора е поделена на западен повисок дел и источен дел, кој се нарекува Карадак. Инаку, долината на Липковска со Камена Река е многу интересна, стрмна, на некои места карпеста, а кај с. Гошинце со кањонест изглед. Покрај неа, интересни се уште и долините на Отљанска и Матејачка Река, чии страни се исто така стрмни (Андоновски & Милевски, 1999).

Скопска Црна Гора настанала по пат на раседнување, а составена е од кристалести шкрилци и еруптивни карпи преку кои лежат мезозојски и терциерни седименти. На некои места има и појава на скарстени варовници и мермери, особено источно од с. Липково, с. Думановце, Гошинце и западно од с. Чучер. На овие места има појави на мали вртачи и неколку кратки пештери. На јужните падини доста

изразена е рецентната ерозија, со бројни и разновидни форми. Без оглед на близината до Скопје и пристапноста, оваа планина сè уште не е доволно геоморфолошки истражена (Милевски, 2011).

Геоморфолошки вредности: структурен релјеф (површи, раседни страни, широки била), флувиоденудациски релјеф (длабоки долини и клисури, мали водопади, плавини во подножјето, рецентно-ерозивни форми на јужните страни), фосилен прибрежен релјеф (езерски тераси), на мала површина и карстен релјеф (Липковско, Чучер и др).

4.2.1.26 Голак со Обозна

Голак (со Обозна) е средновисока планина во источниот дел на Република Македонија. Има меридијански правец на протегање, со должина на билото од 18 km. Се протега меѓу Делчевска Котлина и Разловечка Клисура на исток, Калиманско Поле и Кочанска Котлина на запад и долината на Осојница на југ. Како типичен хорст, во наведените граници зафаќа површина од 161 km² (Маркоски, 2004). На север и исток, падините се спуштаат до реката Брегалница, која прави голем (тектонски условен) лак околу оваа планина. Sprema југ, од Голак постепено продолжува Обозна, но морфолошка граница меѓу нив не е јасно изразена. Највисокиот врв Чавка (1538 m), се наоѓа во северниот дел на планината. Во геолошки поглед, Голак (со Обозна) најмногу е составен од: гнајсеви, гранити, кристалести шкрилци и еоценски флиш. Во пониските делови има плиоцени седименти, кои се изложени на интензивна рецентна ерозија. Од планинското било се спуштаат поголем број водотеци, меѓу кои попознати се: Бигланска Река, Трсинска Река, Лошана и др. Планината е доста оголена, а на одредени места поради намалување на ерозивноста, вршено е пошумување (Манакоски и Андоновски, 1979).

Геоморфолошки вредности: флувиоденудациски релјеф (изразита расчленетост со долини, денудациски форми во гранитоидите, површинска и длабинска ерозија), структурен релјеф (површи, зарамнини, заоблено било).

4.2.1.27 Буковиќ

Буковиќ е мала, средно висока планина, расположена меѓу Полошката Котлина на север, Кичевската Котлина на југ, планината Бистра на запад и Добра Вода на исток. Површината на планината Буковиќ изнесува 79 km².



Слика 4.19. Централниот дел на Буковиќ со бројни карстни суводолици и вртачи

Главното планинско било се протега во правец северозапад-југоисток, во должина од десетина km. Највисок врв е Тепе 1528 m, а други поистакнати врвови се Чингирли Рид (1441 m), Буковиќ (1518 m) и Колари (1425 m). Источниот дел на Буковиќ е издвоен како посебен дел познат под име Корито. Геолошки, подината на Буковиќ е

составена од палеозојски шкрилци, а преку нив лежат мермеризирани тријаски варовници чија дебелина изнесува од 200 до 300 m. Ваквиот геолошки состав и тектоника овозможиле интензивна карстификација, така што на планината се јавуваат сите површински и подземни карстни форми: шкрапи, вртачи, ували, карстни полиња, скрастени долови, пештери и пропасти. Од површинските форми, најголемо е карското поле Запад, додека од подземните, значајна е пештерата Ѓоновица (Убавица), која е една од најдолгите и најатрактивните пештери во Република Македонија (Манаковиќ и Андоновски 1979б).

Геоморфолошки вредности: карстен релјеф (речиси сите површински карстни форми, особено вртачи и карстни полиња; пештерата Ѓоновица, повеќе понори).

4.2.1.28 Древеник

Древеник е мала, средновисока планина, која е природно, јужно продолжение на Бушева Планина, одвоена од неа со долината на реката Црна. На запад, со реката Обедничница е одвоена од Плакенска Планина, а на југ со реката Шемница е одвоена од Облаковска Планина. Планината Древеник се протега во правец СЗ-ЈИ во должина од 15 km, широчината и е 5-10 km, додека површината 109,3 km². Во геолошки поглед е изградена од кристалести шкрилци и гранитоидни карпи. Во средишниот дел, со јасна раседна структура по долината на Чагорска Река, планината е поделена на северен повисок и јужен понизок дел. Во северниот дел се и највисоките врвови и тоа највисокиот Кале (1494 m), Стара Бука (1451 m) и други. Во геоморфолошки поглед, Древеник е доста дисецирана со цел систем од долини, а поради геолошкиот состав е застапена силна рецентна ерозија и денудација.

Геоморфолошки вредности: флувиоденудациски релјеф (бројни долини на поројни водотеци, остенци, долчиња-јаруги, свлечишта, плавини), структурен релјеф (изразито раседна источна страна, пресечена со напречен длабок и релјефно маркантен расед).

4.2.1.29. Облаковска Планина

Облаковската планина е мала планинска структура меѓу Древеник на север, Бигла на запад, Пелистер на југ и Битолско Поле на исток. Од наведените соседни планински структури е одвоена со реката Шемница на север и запад и реката Драгор на југ. Се протега во правец СЗ-ЈИ во должина од 18 km, а вкупната површина и изнесува 94,5 km². Главното планинско било, кое е доста расчленето, постепено се спушта од северозапад, каде што е највисокиот врв Бел Камен (1430 m), кон југоисток. Планината е изградена од кристалести шкрилци и гранитоидни карпи, а на југ кај с. Горно Српци има една маса на метаморфозирани риолити. Од геоморфолошки форми и процеси, доминира флувиоденудациониот релјеф, со многу силна ерозија на јужните падини и појави на свлечишта. Покрај тоа, има сочувани фосилни прибрежни (абразивни) тераси од некогашното Пелагониско Езеро.

Геоморфолошки вредности: флувиоденудациски релјеф (мали речни долини, остенци, ерозивни бразди, долчиња, свлечишта, плавини).

4.2.1.30. Бејаз Тепе

Бејаз Тепе е мала (68,6 km²), ниска планина во источниот дел на Р Македонија, меѓу долините на Брегалница и нејзината десна притока Желевица. Претставува мал типичен хорст кој од околните котлини (Беровска и Делчевска) и долини (Брегалница и Желевица) е одвоен со раседи. Геолошкиот состав го сочинуваат метадијабази и метагабови, гранитоидни карпи и доста еродирани плиоцени и квартерни седименти. Покриена е со шумска и тревна вегетација, а на некои места има појаси на пошумени подрачја. Наведеното условило развој на силни ерозивни процеси по јужните и по источните делови на планината. На североисточната страна, кај с. Нов Истевник, има маркантна појава на земјени пирамиди, наречена Кукуље.

Геоморфолошки вредности: флувиоденудациски релјеф (бројни кратки речни долини, земјени пирамиди „Кукуље“, долови, долчиња, мелови, остенци и др.).

4.2.1.31 Жеден

Планината Жеден се наоѓа меѓу Скопската и Полошката Котлина и претставува хорст меѓу двете котлини. На север и североисток, со лачно всечената долина на реката Вардар, Жеден е одделен од ограноците на Шар Планина и Скопска Црна Гора. На југ е прелимниската долина на Тетовската суводолица и Калдрми Богаз, а на југоисток се спушта кон Бојанско и Копаничко Поле – делови на Скопската Котлина. Планината Жеден има генерален правец југозапад-североисток и зазема вкупна површина од 82,5 km² (Маркоски, 2004). Билото му е заоблено и постепено се спушта кон југозапад. Од него се издигаат повеќе врвови, кои имаат форма на главици. Таков е највисокиот врв Голем Жеден (1259 m), потоа Мал Жеден (1225 m) и Грамада (1107 m). Билото е зарамнето, во вид на површ, а планинските страни од него се спуштаат доста стрмно. Разбиени се со паралелни суводолици, кои, на просторот, му даваат ребрест изглед. Геолошката градба ја чинат кристалести варовници, кои лежат преку кристалести шкрилци. Затоа е доста развиен карстниот релјеф, така што Жеден претставува типична карстна планина. Од површинските форми присутни се шкрапи, вртачи и големата увала кај с. Церово (во југозападниот дел), додека од подземните има повеќе пештери. Најголема пештера е Дона Дука (или Жеденска пештера, долга 650 m), а другите се помали. Жеден обично е безводна планина (од тука и името). Во нејзиното подножје има одреден број на извори. Најзначаен меѓу нив е врелото Рашче, кое избива на контактот меѓу кристалести шкрилци и варовници.

Геоморфолошки вредности: карстен релјеф (површински форми: вртачи, ували, Церово – увала/карстно поле, суводолици; пештери, понори, карстни извори)

4.2.1.32. Конечка со Градешка Планина и Плауш

Конечка со Градешка Планина и Плауш е нископланински масив, кој се протега меѓу Тиквешката Котлина од западната страна, Демиркаписката Клисуре и Валандовска Котлина од јужната страна, долината на Крива Лаковица и на Бела Река од источната страна и долината на Брегалница на северната страна. Овој доста расчленет планински масив има правец на протегање СЗ-ЈИ во должина од дури 60 km и широчина 5-13 km. Зафаќа значителна површина од 361,5 km² (Маркоски, 2004). Во правец СЗ-ЈИ се редат и планините, кои го сочинуваат масивот, иако тие не се јасно издиференцирани како самостојни целини. Така, на север, е Конечка Планина (меѓу Тиквешката Котлина и долината на Крива Лаковица), во средишниот дел е Градешка Планина (меѓу Демиркаписка Клисуре и долината на Бела Река), а сосема на југ е Плауш (меѓу Валандовско Поле и долината на Бела Река). Главното било е речиси праволиниско, а неговата височина постепено се зголемува од север кон југ и тоа од 800 до 1100 m. Билото е заоблено и претставува стара ерозивна зарамнина. Само наместа се издигаат возвишенија, кои ги претставуваат највисоките планински врвови и тоа Волчјак (1159 m) и Бел Камен (1151 m) на Конечка, потоа Вршник (1031 m) и Јамички Врв (1030 m) на Градешка и Кара Тепе (996 m) на Плауш. Билото на Конечка и Градешка Планина е водораздел меѓу Вардар и неговата притока Брегалница, додека билото на Плауш е водораздел меѓу сливот на Вардар и на Струмица (Струма). Масивот на Конечка со Градешка Планина и Плауш, геотектонски лежат во Вардарска Зона. Во геолошки поглед, повисокиот дел од масивот е изграден од палеозојски шкрилци и мермери, а во подножјето се неогени седименти. Планинскиот масив е доста расчленет со бројни, најчесто поројни водотеци, кои му даваат ребрест изглед. Некои долини се длабоко всечени во вид на мали кањони, како на Челевечка Река, Ак Бунар и др. Поради оголеноста на теренот и геолошкиот состав, мошне изразена е рецентната ерозија. На неколку мали локалности, во карбонатните карпи има кратки пештери кај Бел Рид (1107 m).



Слика 4.20. Западните падини на Конечка Планина (Серта) со планината Кожуф во заднината (Фото: Бл.Маркоски, 2007)

Геоморфолошки вредности: флувиоденудациски релјеф (бројни речни долини, некои со кањонест изглед, долчиња, долови, плавини), структурен релјеф (изразито раседни падини на источната страна), фосилни прибрежни тераси, сосема мала површина со карстен релјеф.

4.2.1.33. Клепа

Клепа е низок планински масив во централниот дел на Република Македонија која се протега меѓу реката Бабуна на север, Вардар на исток, Црна и Раец на југ и Изворчица (притока на Бабуна) на запад. Во наведените граници зафаќа површина од 317 km². Геотектонски лежи во Вардарската зона. Има многу сложена геолошка градба: од палеозојски шкрилци, мермери и серпентинити, преку тријаски глинци и варовници, до дијабази, сенонски флиш, еоценски песочници и најмлади седиментни наслаги. Оваа планинска маса била силно набрчкана, а подоцна и расчленета со бројни раседи. Со тектонски предиспонираната долина на Крушевичка Река, Клепа е поделена на два дела: северен и јужен. Во северниот дел е и највисокиот врв Клепа (1149 m), меѓу селата Крајница и Двориште. Јужниот дел е доста расчленет, а поголемите возвишенија, од локалното население се сметаат како одделни планини: Ветерско (1081 m), Рујан (1005 m), Висока Глава (826 m) и др. Од геоморфолошки процеси и форми, најзастапен е флувиоденудацискиот релјеф (остенци, блокови, форми на претерана рецентна ерозија), а на север кон долината на Бабуна и на југ кај с. Мрзен се јавува карстен релјеф претставен со неколку помали пештери и пропасти меѓу кои се издвојуваат пештерите Макаровец I и Крајници (Манаковиќ, 1963б).

Геоморфолошки вредности: флувиоденудациски релјеф (остенци, громади, претерана ерозија со долчиња и долови), на мала површина карстен релјеф (со неколку пештери и пропасти).

4.2.1.34 Водно

Водно се смета како засебна мала и средновисока планина, но и како краен северен разгранок од масивот Мокра (Јакупица). Планината Водно се наоѓа во централниот дел на Скопската Котлина, а највисок врв е Крстовар 1066 m. Се протега во правец запад-исток во должина од 12,5 km. На запад со долините на Маркова Река и Треска е одвоена од Осој и Сува Планина, а кон исток се протега во вид на голем и долг планински срт спуштајќи се постепено во Скопко Поле. На југ, постепено се

спушта до долината на Маркова Река и нејзината лева притока Сува Река. Во наведените граници зафаќа површина од 98,1 km². Планината Водно ја дели Скопската Котлина на два дела. На север од неа се наоѓа Скопско Поле или правата Скопска Котлина, а на југ е басенот на Маркова Река. Во геолошкиот состав на Водно превладуваат кристалести шкрилци, а во нив се јавуваат и интеркалации на мермери. Меѓутоа, во одделни делови преку кристалестите шкрилци се наоѓаат неогени слоеви, кои се остатоци од седиментацијата вршена во Скопското неогено езеро. На северната страна на планината Водно има остатоци од фосилни крајбрежни (абразивни) тераси, кои имаат скалест изглед. До почетокот на минатиот век, Водно бил речиси целосно оголен со претерани ерозивни процеси, порои и поплави. По долгогодишни пошумувања, особено на северната страна, ерозијата е драстично намалена, но и натаму постои голем ризик, посебно од свлечишта. На западната страна, во мермерите е всечен кањонот Матка, а јужната страна е силно расчленета и еродирана.

Геоморфолошки вредности: палеорелјеф – јасно изразени фосилни езерски тераси, тектонско-флувијален релјеф (кањонот Матка со јасно изразени набори-антиклинала), рецентна ерозија (претерана ерозија и денудација на јужните падини, свлечишта кон подножјето).

4.2.1.35. Смрдеш

Смрдеш е ниска планина, која се протега меѓу Струмичко-радовишката Котлина на исток, Лакавичкиот Басен (долина на Крива Лакавица) на запад, Дервенска Клисуре на север и долината на Турија на југ. Планината е издолжена 27 km во правец СЗ-ЈИ и зафаќа површина од 201,5 km². Во геолошки поглед е изградена обично од кристалести шкрилци, гнајсеви, микашисти, филити и мермери. Во крајниот северозападен дел има терциерни ефузивни карпи: андезити, туфови и бречи, а странично долж планината се јавуваат плиоцени седименти (Арсовски, 1997). Поради разновидниот, обично неотпорен геолошки состав, во релјефот превладуваат флувиоденудациски форми. На крајниот северозапад е застапен палеовулканскиот релјеф со неколку купии, некови (Плоча, Остра Чука) и слабо изразени калдери. Во централниот дел околу Краста (951 m), во мермерите има површински и подземни карстни форми (вртачи, кратки пештери).

Геоморфолошки вредности: палеовулкански релјеф (источно од с. Дамјан; купии, некови), карстен релјеф кај с. Липовиќ (вртачи, пештери, понори); флувиоденудациски релјеф.

4.2.1.36. Руен

Руен е ниска и доста расчленета планина во северниот дел на Кумановската Котлина, на границата со Србија. Се протега меѓу долинското дно на Пчиња на исток, Црно Поље на југ и Коњарска или Табановачка Река на запад. На територијата на Република Македонија зафаќа површина од 96,6 km², а највисок врв овде е Ланиште (775 m). Највисокиот врв пак на целата планина се наоѓа на територијата на Србија (Рујан, 968 m). Руен во геотектонски поглед е на самата граница на Српско-македонскиот масив и Вардарската зона. Изграден е најмногу од палеозојски шкрилци и мермери, а на север од прекамбриумски мигматити. На запад, пак, се јавува пробив од трахибазалти (Арсовски, 1997).

Во релјефот на планината Руен доминираат флувиоденудационите форми (речни долини на поројни водотеци, остенци, хаос од блокови на Балаван), а на помала површина меѓу с. Никуљане и с. Сушево, во мермерите се јавува карстен релјеф со шкрапи, неколку мали вртачи и кратки пештери-поткапини (Милевски, 2001).



Слика 4.21. Големи остенци и денудациски форми на планината Руен – месност Балаван во близина на границата со Србија (Фото: И. Милевски, 1998)

Геоморфолошки вредности: денудациски форми (остенци, камени громади, хаос од блокови), карстен релјеф (шкрапи, неколку мали вртачи и поткапини).

4.2.1.37. Градиштанска Планина

Градиштанската Планина е ниска и доста расчленета планина, која се протега меѓу долниот тек на Пчиња на запад и Овче Поле на исток. На југ започнува од Отовичко Поле, а на север до реката Градишка Лука (лева притока на Пчиња), во должина од речиси 30 km. Просечната широчина е околу 9 km, а вкупната површина 230 km². Највисоки врвови се Градиште или Ѓуриште (861 m), потоа Венец (853 m), кој се наоѓа во средишниот дел на планината, Голик (790 m) во северниот дел и др. Поради големата расчленетост и разбиеност со речни долини, не постои јасно изразено планинско било, т.е. планината не претставува изразита морфолошка целина. Затоа често некои нејзини разграноци се сметаат за посебни планини како: Венец, Градиште, Голик и др. Геолошката градба на оваа планина е мошне сложена и ја чинат разновидни палеозојски шкрилци, мезозојски седиментни и вулкански карпи, а во најголем дел миоцени и плиоцени езерски седименти. Поради малата височина, геолошкиот состав и оголеноста, Градиштанска Планина е сиромашна со извори и водотеци. Водотеците се обично повремени и со пороен карактер. Во северниот дел кон Бислимската Клисуре на реката Пчиња (ридот Голик), на мал простор се јавува карстен релјеф со неколку кратки пештери и пропасти. Застапен е и палеовулкански релјеф со купите Градиште (861 m), Островица (666 m) и други.

Геоморфолошки вредности: флувиоденудациски релјеф, палеовулкански релјеф (Градиште, Островица), карстен релјеф (Голик).

4.2.1.38. Манговица

Манговица е ниска, но пространа планина, која се протега меѓу Кумановската котлина на север, Овче Поле на запад, долината на Брегалница на југ и долината на Злетовска Река со реката Белошница на исток. Главното било има правец на протегање ССЗ-ЈЈИ во должина од 22 km. Тоа е со височина од 600-700 m, додека само на крајниот северозападен дел преминува 700 m. Највисок врв е Асаница (875

m), а позначајни се и врвовите Големо Брдо (776 m), Струга (758 m) и Челебиско Трло (731 m). Планината речиси целосно е оголена. Поради специфичниот геолошки состав претставен со вулканити (андезити, бречи, туфови), се јавуваат силни денудациски процеси. Во северозападниот дел се јавува и палеовулкански релјеф претставен со повеќе купи и разорени кратерски структури. Овој дел е и длабоко засечен со долината на Мавровица, односно Орелска Река, а на неа и нејзините притоки има повеќе мали водопади (Милевски & Милошевски, 2008).

Геоморфолошки вредности: палеовулкански релјеф (во северозападниот дел, помеѓу с. Гуѓанци и Барбарево, купи, разорени прстени од калдери), денудациски форми (остенци, мали денудациски вдлабнатини, долови и сл.).

4.2.2 ГЕОМОРФОЛОШКО ВРЕДНУВАЊЕ НА ПЛАНИНИТЕ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

За појасна претстава, во табела е даден сумарен приказ на досега утврдените (според достапната литература и сопствени сознанија) геоморфолошки вредности на планините во Р Македонија. Овие вредности ќе се дополнуваат и ќе се менуваат со идните истражувања, особено ако се има предвид дека во досегашниот период, некои планини и планински масиви или нивни делови се релативно слабо истражени.

Табела 4.2. Значајни геоморфолошки вредности на планините во Република Македонија.

	Име	Вис.	Геоморфолошки вредности
1	Кораб	2753	структурен релјеф (највисок планински масив во Република Македонија, високи врвови, површи), глацијален релјеф (поголем број циркови, валови, морени), флувијален релјеф (длабоки долини со клисури, мали кањони и водопади), карстен релјеф (карстен и гипсен релјеф на Крчин, со неколку пештери и пропасти).
2	Шар Планина	2747	структурен релјеф (раседни-стрмни страни кон Полог, доминантно и високо било, пространа површ со 70 врвови над 2000 m), глацијален релјеф (бројни циркови, валови, морени, флувиоглацијални наслаги), периглацијален релјеф (солифлукциски јазици, нивациони вдлабнатини, терасички и др.), флувијален релјеф (длабоко всечени речни долини, посебно Пена, Маздрача и др., водопади, плавини во подножјето).
3	Баба (Пелистер)	2601	структурно-тектонен релјеф (истакната високопланинска хорстна морфоструктура, стрмни-раседно предиспонирани страни), периглацијален релјеф (маркантни камени реки и мориња од карпи), глацијален релјеф (неколку циркови и морени, флувиоглацијални наноси), флувијален релјеф (длабоко всечени долини, плавини во подножјето).
4	Мокра Планина (Јакупица)	2539	глацијален релјеф (бројни циркови), карстен релјеф (најдлабоки пропасти и меѓу најдолги пештери во Р Македонија; карстни полиња и ували; понорници), периглацијален релјеф (најмаркантен карпест глечер во Македонија), тектонски релјеф (огромни тектонски отсеци – Нежиловски карпи); флувијален релјеф (кањонот на Треска) и др.
5	Ниџе	2520	флувијален релјеф (длабоко всечени долини со голем пад на реките, мали водопади), денудациски форми (остенци, изданоци, мали денудациски форми), периглацијален релјеф (нивациони вдлабнатини, солифлукциски тераси и др.).
6	Галичица	2288	Тектонски релјеф (раседни отсеци), карстен релјеф (карстни полиња, вртачи, повеќе пештери, пропасти и понори), глацијален релјеф (2 цирка и краток валов, морени), периглацијален релјеф (тревни-солифлукциски тераси, нивациони ниши, лизгачки блокови).
7	Стогово	2268	структурен релјеф (повеќе раседни и карпести отсеци, остри врвови и површи), флувијален релјеф (расчленет со речни долини со голем надолжен пад, мали водопади, плавини во подножјето), глацијален

			релјеф (циркови, морени и неколку кратки валови), периглацијален релјеф, карстен релјеф (шкрапи, повеќе вртачи, мали пештери и пропасти), рецентна ерозија и денудација.
8	Јабланица	2257	глацијален релјеф (4 поголеми и неколку помали циркови, валови и морени, остри гребени), периглацијален релјеф (карпести глечери, камени потоци, солифлукциски тераси, лизгачки блокови, полигонални почви), карстен релјеф (вртачи, неколку кратки пештери, понори, карстни врела), структурен релјеф (изразени врвови и гребени, иницијална зарамнина).
9	Осоговски Планини	2252	флувијален релјеф (длабоки и стрмни клисури, водопади), денудациски релјеф (огромни сипари, плавини, остенци, земјани пирамиди), периглацијален релјеф (нивациони циркови, солифлукциски јазици), палеовулкански релјеф (купи, калдери)
10	Кожуф	2165	структурен релјеф (карактеристични гребени и врвови, тектонски отсеци, палеовулкански купии), глацијален релјеф (неколку циркови, валови, моренски и флувиоглацијален материјал), карстен релјеф (холокарст Хума изворишен дел на Бабуна) флувијален релјеф (долина на Коњска Река, клисурски и кањонски делови, водопади).
11	Бистра	2163	карстен релјеф (карстни полиња, вртачи, пештери, пропасти, понори), тектонско-флувијален релјеф (клисури, кањони, отсеци, водопади, слапови), глацијален релјеф (циркови, морени)
12	Добра Вода	2060	флувиоденудациски релјеф, карстен релјеф, периглацијален релјеф.
13	Беласица	2029	структурен релјеф (планинско било, стрмни, раседно предиспонирани страни), флувијален релјеф (корита и долини со голем надолжен пад, водопади, слапови, плавини во подножјето).
14	Плакенска со Илинска и Бигла	1998	флувијален релјеф (бројни, речиси паралелни речни долини, некои длабоко всечени, плавини, мали водопади), локален карстен релјеф (неколку пештери, вртачи).
15	Влаина	1932	рецентна ерозија (бројни мелови, долови, свлечишта), флувијален релјеф (длабоки долини и водопади на Брегалница и нејзините притоки), палеовулкански релјеф (вулканска купа Буковик), карстен релјеф (Киселичка Пештера и Коњска Дупка)
16	Сува Гора	1857	карстен релјеф (вртачи, карстни полиња, карстна површ, флувиокарстен релјеф), структурно-тектонски релјеф (истакнати тектогени страни, особено кон Полог, пространа иницијална површ, раседни отсеци), флувијален релјеф.
17	Малешевски Планини	1803	флувиоденудациски релјеф (длабоко всечени речни долини, повеќе мали водопади, форми на рецентна ерозија), фосилен прибрежен релјеф (прибрежни тераси на северната страна)
18	Бушева Планина	1791	структурен релјеф (раседни страни посебно кон исток, површи), флувиоденудациски релјеф (речни долини со умерен пад, мали плавини, претерана ерозија на присојни страни)
19	Баба Сач и Лубен	1764	карстен релјеф (типични карстни планини со сите површински и неколку подземни карстни форми, посебно значајно Церско Поле, најголемо и најтипично (рабно) карстно поле во Република Македонија)
20	Плачковица	1754	флувијален релјеф (длабоки долини-клисури и неколку мали кањони – Камник, Козјачка, Зрновска; голем број на мали водопади со големи циновски лонци – вирови), карстен релјеф (неколку пештери и пропасти околу врвот Туртел), структурен релјеф (раседни рабни страни кон север, површи, истакнати врвови), рецентна ерозија (огромен број на долчиња, јаруги, мелови, плавини)
21	Бабуна	1746	денудациски релјеф (Златоврв: „Маркови Кули“, но и северно од него), карстен релјеф (на Козјак и Баба: пештери, пропасти), флувиоденудациски релјеф, структурно-тектонски релјеф (раседни

Национална стратегија за заштита на природата, 2016 г.

			отсеци, помали ескарпмани).
22	Огражден	1744	флувијален релјеф (речни долини, често тектонски предиспонирани, длабоки, со голем пад, посебно кон јужната страна, водопади, плавини во подножјето), денудациски релјеф (остенци со најразличен облик, изданоци, мали денудациски форми)
23	Билино – Герман – Козјак	1703	флувиоденудациски релјеф (бројни рекички главно со пороен карактер, голем надолжен пад и мали водопади – Радибушки и др., плавини), палеовулкански релјеф (на јужна и западна страна на Козјак, од Кокино до Страцин, повеќе купии, некови и една калдера), денудациски релјеф (мали денудациски форми – литотелми над с. Страцин)
24	Дрен со Селечка	1664	денудациски релјеф (остенци, карпести изданоци, бројни мали денудациски форми, чашки, дупки, корита), карстен релјеф, Дрен Планина: флувиокарстен релјеф, пештери, пропасти).
25	Скопска Црна Гора	1651	структурен релјеф (површи, раседни страни, широки била), флувиоденудациски релјеф (длабоки долини и клисури, мали водопади, плавини во подножјето, рецентно-ерозивни форми на јужните страни), фосилен прибрежен релјеф (езерски тераси), на мала површина и карстен релјеф (Липковско, Чучер и др).
26	Голак со Обозна	1538	флувиоденудациски релјеф (изразита расчленетост со долини, денудациски форми во гранитоидите, површинска и длабинска ерозија), структурен релјеф (површи, зарамнини, заоблено било)
27	Буковиќ	1528	карстен релјеф (речиси сите површински карстни форми, особено вртачи и карстни полиња; Ѓоновичка Пештера, повеќе понори)
28	Древеник	1494	флувиоденудациски релјеф, значително тектонски предиспониран
29	Облаковска Планина	1430	флувиоденудациски релјеф (мали речни долини, остенци, ерозивни бразди, долчиња, свлечишта, плавини).
30	Бејаз Тепе	1348	флувиоденудациски релјеф (бројни кратки речни долини, земјани пирамиди „Кукуље“, долови, долчиња, мелови, остенци и др.)
31	Жеден	1264	карстен релјеф (површински форми: вртачи, ували, Церово – увала/карстно поле, суводолици; пештери, понори, карстни извори)
32	Конечка – Градешка – Плавуш	1159	флувиоденудациски релјеф (бројни речни долини, некои со кањонест изглед, долчиња, долови, плавини), структурен релјеф (изразито раседни падини на источната страна), фосилни прибрежни тераси, сосема мала површина со карстен релјеф.
33	Клепа	1149	флувиоденудациски релјеф (остенци, громади, претерана ерозија со долчиња и долови), енклава од карстен релјеф (пештери и пропасти)
34	Смрдеш	971	палеовулкански релјеф (источно од с. Дамјан; купии, некови), карстен релјеф кај с. Липовиќ (вртачи, пештери, понори); флувиоденудациски релјеф.
35	Руен	968	денудациски форми (остенци, камени громади, хаос од блокови), карстен релјеф (шкрапи, неколку мали вртачи и поткапини).
36	Градиштанска Планина	861	флувиоденудациски релјеф, палеовулкански релјеф (Градиште, Островица), карстен релјеф (Голиќ).
37	Манговица	875	палеовулкански релјеф (во северозападниот дел, меѓу с. Ѓуѓанци и Барбареве, купии, разорени прстени од калдери), денудациски форми (остенци, мали денудациски вдлабнатини, долови и сл.)

Иако секоја планина има свои интересни и уникатни елементи, за согледување на нивната геоморфолошка вредност и значајност во национални рамки, изведено е т.н. геоморфолошко рангирање (евалуација). Таа се темели на оцена на застапеноста на поединечните генетски типови на релјеф, нивната изразеност (маркантност), просторен опфат и др. Највисоката оценка за секој елемент е 5, додека најниската (не постои или нема значење) е 0. Предвид се земени застапеноста и изразеноста на:

глатијалниот, периглатијалниот, флувијалниот, карстниот, денудацискиот, палеорелјефот и структурниот релјеф.

Табела 4.3. Рангирање на планините во Република Македонија според геоморфолошката вредност и репрезентативност.

	име	вис.	геом. знач.	геом. ранг	гла.	пер.	флу.	кар.	ден.	пал.	стр.
1	Кораб	2753	М	4.1	5	5	5	3	3	3	5
2	Шар Планина	2747	М	4.1	5	5	5	2	3	4	5
3	Баба (Пелистер)	2601	М	3.1	3	5	4	0	3	2	5
4	Јакупица (Мокра)	2539	М	4.1	4	4	4	5	4	3	5
5	Нице	2520	Н	2.3	1	3	4	1	3	1	3
6	Галичица	2288	М	3.0	3	3	2	5	2	2	4
7	Стогово	2268	Н	2.6	3	3	3	1	3	2	3
8	Јабланица	2257	М	3.3	5	4	4	2	2	2	4
9	Осоговски Пл.	2252	Н	2.4	1	2	4	0	3	4	3
10	Кожуф	2165	Н	3.1	2	3	4	3	3	4	3
11	Бистра	2163	Н	2.9	2	2	3	5	2	2	4
12	Добра Вода	2060	Л	1.6	1	2	2	1	2	1	2
13	Беласица	2029	Н	1.9	0	1	4	0	2	2	4
14	Илинска Плакенска и Бигла	1998	Л	1.9	0	1	3	2	2	2	3
15	Влаина	1932	Л	1.6	0	0	2	0	3	3	3
16	Сува Гора	1857	Л	1.9	0	0	1	5	2	2	3
17	Малешевски Пл.	1803	Л	1.1	0	0	3	0	1	2	2
18	Бушева Планина	1791	Л	1.3	0	0	2	0	2	2	3
19	Баба Сач и Лубен	1764	Л	1.7	0	0	1	5	1	2	3
20	Плачковица	1754	Н	2.0	0	0	4	2	2	2	4
21	Бабуна	1746	Н	2.3	0	0	3	3	5	2	3
22	Огражден	1744	Л	1.3	0	0	2	0	3	2	2
23	Билино – Герман – Козјак	1703	Р	1.6	0	0	3	0	3	3	2
24	Селечка со Дрен	1664	Р	2.1	0	0	2	3	5	2	3
25	Скопска Црна Гора	1651	Р	1.7	0	0	4	1	2	2	3
26	Голак со Обозна	1538	Л	1.3	0	0	2	0	2	2	3
27	Буковиќ	1528	Л	1.4	0	0	1	5	1	1	2
28	Древеник	1494	Л	1.1	0	0	2	0	2	2	2
29	Облаковска Пл.	1430	Л	1.1	0	0	2	0	2	2	2
30	Бејаз Тепе	1348	Л	1.4	0	0	2	0	3	2	3
31	Жеден	1264	Л	1.7	0	0	1	5	1	2	3
32	Конечка – Градешка – Плавуш	1159	Л	1.6	0	0	2	1	2	3	3
33	Клепа	1149	Л	1.3	0	0	2	1	3	2	1
34	Смрдеш	971	Л	1.3	0	0	2	1	2	3	1
35	Руен	968	Л	1.1	0	0	2	1	3	1	1
36	Градиштанска Пл.	861	Л	1.3	0	0	2	1	2	2	2
37	Манговица	875	Л	1.4	0	0	2	0	3	3	2

4.2.3. КОТЛИНИ

Освен планините, карактеристичен морфоструктурен елемент на релјефот во Република Македонија се котлините, кои ги има дваесетина. Тие се опкружени со планини, а дното обично им е исполнето со езерски седименти (како остаток од неогената езерска фаза). Поради големите наклони и влијанието на човекот,

котлинските страни, особено јужните (присојни) се изложени на силна ерозија. Еродираниот материјал се транспортира кон подножјето, се внесува во реките или се натрупува на дното на котлините. Самите котлини меѓусебно се поврзани со композитни долини, најчесто длабоко всечени во вид на клисури.

Котлините како тектонски грабени и депресији, генерално се формирале за време на егејската екстензиона фаза (од среден миоцен до кварталер), со процесите на тонење на одделни блокови. До почетокот на среден миоцен денешната територија на Република Македонија, се одликувала со значително снижен, брановидно зарамнет релјеф (пинеплен). Ваквата зарамнина, со динамичната тектоника, почнувајќи од среден миоцен до денес е диференцирана (раскината) на голем број структурни блокови на издигање (хорстови) и тонење (грабени). Овој процес е следен со силен вулканизам во повеќе области (Петковски, 1998).

Тонењето на грабенските блокови во вид на затворени депресији, заедно со погодните климатски прилики, условува формирање на т.н. „неогени езера“ (Манаковиќ, 1968). Во почетокот на кварталер, со распаѓањето на егејското копно и оформувањето на речниот систем на Вардар, најголем дел од постоечките езера исткле или се исушиле (со исклучок на: Охридското, Преспанското и Дојранското езеро). Всушност, езерската фаза се заменува со флувијална, односно со постепено формирање на денешните долини, при што најголем дел од наталожените седименти се еродираат и евакуираат. Овој процес сè уште трае, бидејќи на дната (и на страните) на повеќето котлини, уште има значителни наслаги на езерски седименти (песоци, песочници, глини) со дебелина и до 2000 m (Измајлов, 1963). Овие седименти се слоевито наталожени и означуваат одредени промени во развојот и еволуцијата на котлините и езерата во нив, како и климатските промени во тој период (Dumurdzanov et al 2004).

Најголемата котлина, Пелагонија, зафаќа површина од 3682 km², Тиквешката Колина – 2518 km², додека најмалите се: Славишка Котлина со 768 km², Преспанска Колина со 559 km² и други. Висината на котлинското дно за различни котлини се движи од 50 m за Гевгелиската, 220 m за Скопската Котлина, 350 m за Кумановската, 600 m за Пелагонија, 700 m за Беровската до 850 m за Преспанската Котлина. Слично како планините и котлините имаат различен правец на протегање. Во западниот дел на државата обично имаат динарски правец (северозапад-југоисток), додека во Вардарската зона и Српско-македонскиот масив превладува напоредничкиот правец (исток-запад).

Создадените котлини припаѓаат на две специфични целини, чиј карактеристичен знак за поделба е различниот правец на протегање условено од различниот распоред на компонентите на тектонско напрегање. Така, котлините во западниот, а делумно и во централниот дел на државата имаат меридијанско-субмеридијански доминантен правец (север-југ, северозапад-југоисток) или т.н. динарски правец. За разлика од нив, котлините во источниот дел имаат напореднички или субнапореднички (исток-запад) правец, поради доминантниот режим на север-југ екстензија (кинење) на земјината кора. Тоа има свој ефект врз големината и експонираноста на наклоните (падините), правецот на речната мрежа, долините, поставеноста на некои секундарни морфоскулптурни форми и сл.

4.2.3.1. Пелагонија (Пелагониска Котлина)

Пелагониската Котлина е најголема во Република Македонија и зафаќа површина од 3682 km². (Маркоски, 2006). Од сите страни е опкружена со средновисоки и високи планини и тоа Баба (Пелистер, 2601) и Бушева Планина (Мусица, 1791 m) на запад, масивот Мокра (Солунска Глава, 2540 m) со Даутица од северозапад, Бабуна (Козјак, 1746 m) на североисток, Селечка Планина со Дрен (Ливада, 1664 m) и Нице (Кајмакчалан, 2520 m) од исток, а на југ и југозапад (на територијата на Грција) со падините на Нередска Планина.



Слика 4.22. Северниот (прилепски) дел на Пелагониската Котлина, со Бушева Планина во заднината (Фото: И. Милевски, 2012)

Котлината настанала со радијални тектонски движења (раседнување), меѓу среден миоцен и квартал. Во плиоцен котлината била заезерена со големото Пелагониско Езеро, од кое на дното на котлината останале моќни напласти на езерски седименти. Со повеќе ридести возвишенија во напореднички правец (Тополчанска греда), Пелагонија е поделена на северен (прилепски) и јужен (битолски) дел. Рамничарскиот дел на дното е на височина од 650 m на север до 570 m на југ. Низ Пелагонија тече Црна Река со притоците: Блато, Шемница, Драгор и Елешка (Сакулева) Река. Целата хидрографска мрежа претставува дел од сливот на Црна.

4.2.3.2 Тиквешка Котлина

Тиквешка Котлина претставува една од најпространите котлини во Република Македонија со 2518,4 km² (Маркоски, 2006). Ограничена е со водоразделните линии по планините: Кожуф, Козјак, Дрен, Клепа од западната страна на р. Вардар и Иланџа, Конечка, Градешка и Плауш од источната страна на Вардар. Рамничарскиот дел, кој е обично на надморска височина од 75 до 200 m зафаќа околу 350 km². Во Тиквеш како посебни се издвојуваат повеќе полиња (Росоманско, Дреновско, Црно Поле и Ливадиште, Пепелишко Поле, Сопотско Поле, пределот Бошавија, висорамнината Витачево, Сландол и сл.), но особено е карактеристичен просторот на Раец како посебно речно ерозивно проширување и Фаришко Поле, кои во случајов се земени во склоп на Тиквеш. Но, за поконкретни и наменски проучувања би било посоодветно тие да се третираат како засебни котлински целини (или евентуално заедно).

4.2.3.3 Скопска Котлина

Скопската Котлина ја зафаќа територијата, која е ограничена со водоразделната линија по планините: Голешница, Караџица, Сува Планина, делови од Сува Гора и Жеден (границата го сече кањонот Матка на реката Треска во близина на новоизградената брана Козјак) од десната страна на Вардар, а потоа преку Дервенската Клисуре на Вардар преку водоразделот на Шар Планина (преку клисурата на реката Пчиња), Скопска Црна Гора и Градиштанска Планина се спојува со водоразделот по планината Голешница во близина на вливот на р. Пчиња во Вардар во Таорската Клисуре. Во овие рамки котлината зафаќа 1924,2 km² од кои 343,9 km² се рамничарски простор, кој се наоѓа во хипсометрискиот појас од 150-300 m р.н.в. Во Скопската Котлина, како посебни просторни целини, се издвојуваат: Црногорието, Скопското Поле, Торбешијата, Горнит села и Долните села (Маркоски, 2006).

4.2.3.4 Овче Поле (Овчеполска Котлина)

Овчеполска Котлина со Штипско и Лаковица е простор, кој, по различни критериуми зафаќа мошне разновиден морфолошки и морфогенетски релјеф. Зафаќа три засебни просторни целини. На една страна се издвојува типичната Овчеполска

Котлина, која е ограничена со водоразделот на Градиштанска Планина, Манговица и ридестите простори на: Богословец, Иланџа и Велешко, со широка отвореност кон штипскиот крај, односно, непосредното сливно подрачје на реката Брегалница околу градот Штип и Лакавичкото Поле, кое обично го зафаќа сливното подрачје на реката Лакавица ограничено со водоразделот по Конечка, Смрдеш и разгранците на планината Плачковица. Во целина зафаќа $1685,6 \text{ km}^2$ од кои како рамничарски простор во хипсометрискиот појас од 150 до 300 m се издвојуваат околу 290 km^2 . За оваа морфолошки и морфоструктурно комбинирана котлинска просторна целина е карактеристично и тоа што на релативно ниска надморска височина се наоѓаат над 850 km^2 ридест простор од кои најголемиот дел (околу 90%) се до 500 m надморска височина.



Слика 4.23. Северниот брановиден дел на Овчеполската Котлина, со планината Манговица во заднината (Фото: Бл. Маркоски, 2007)

4.2.3.5. Струмичко-радовишка Котлина

Струмичко-радовишката Котлина е ограничена со водоразделната линија на реката Струмица, која се протега по билата на планините: Беласица, Плауш, Конечка, Смрдеш, Плачковица и Огражден од каде што преку Кучката Клисуре се спојува со водоразделот на планината Беласица. Таа е типична котлина која зафаќа $1482,8 \text{ km}^2$. Во неа се издвојуваат Радовишкото (во горниот дел од сливот), Струмичкото Поле (во долниот дел од сливот на реката Струмица) и Дамјанското Поле. По долината на Бела Река и Тркајна се издвојуваат помалите: Попчевско и Костуринско Поле. Во нив рамничарскиот дел зафаќа околу $740,0 \text{ km}^2$, кој се простира во хипсометрискиот појас од 150 до 500 m (Маркоски, 2006).

4.2.3.6 Полошка Котлина

Полошката Котлина претставува просторот ограничен со водоразделните линии на Шар Планина, превојот Бунец, разгранците на Бистра, превојот Стража, планината Буковиќ, Сува Гора и Жеден до Дервенската Клисуре. Зафаќа вкупна површина од $1479,2 \text{ km}^2$. Рамничарскиот дел се протега во хипсометрискиот појас од 350-600 m и зафаќа $406,2 \text{ km}^2$. Карактеристично за оваа котлина е што останатиот простор речиси во целост е планински. Во котлината не толку природно, туку повеќе административно и традиционално, се издвојуваат Горни и Долни Полог (Маркоски, 2006).

4.2.3.7. Охридско-струшка Котлина

Охридско-струшката Котлина најмногу го зафаќа просторот на басенот на Охридското Езеро. Тектонски предиспонирана котлината е ограничена со водо-

разделните линии по планините: Стогово со Караорман, Илинска и Плакенска, Галичица, Мокранска Планина и Јабланица. Без водното огледало на Охридското Езеро на територијата од Република Македонија зафаќа површина од 1318,3 km². Морфолошки во неа се издвојуваат, како посебни просторни целини, Охридското, Струшкото и Поградечкото Поле од една и како посебно карактеристична е котлината Дебарца (поделена на Горна, Средна и Долна Дебарца). Рамничарскиот простор се издвојува во хипсометрискиот појас од 600-800 m и зафаќа 204,9 km² од кои речиси половината се во појасот од 690-700 m (Маркоски, 2006).

4.2.3.8. Кумановска Котлина

Кумановската Котлина е просторот во северните делови од Република Македонија. Глобално гледано е ограничен со водоразделните линии по билата и разгранците на Скопска Црна Гора, Кумановско-прешевската повија, Козјак, Градиштанска Планина и ридестите простори кон Скопската Котлина. Зафаќа вкупно 1315,9 km² од кои на Кумановското Поле му припаѓаат 305,3 km², обично разместени во појасот од 200 до 400 m, со прилично голема површина под ридести простори (587,2 km²), кои, во над 90%, се простираат до 600 m надморска височина. Во Кумановската Котлина, како посебни целини, се издвојуваат областите Жеглигово (рамничарските делови околу Куманово), Козјачија или Пчиња (просторот североисточно од Куманово), Средорек (просторот околу вливот на Крива Река во Пчиња) и други помали простори (Маркоски, 2006).

4.2.3.9. Велешка Котлина

Велешката Котлина е дефинирана како склоп од сливните подрачја на речните ерозивни проширувања на реките Бабуна и Тополка и непосредното Велешко ерозивно проширување по реката Вардар меѓу Таорската и Велешката Клисура. Ограничена е со водоразделната линија, која води по планините: Клепа, Бабуна, Јакупица и Голешница од западната и разгранците од Градиштанска Планина и ридовите кон Овче Поле од источната страна на Вардар. Зафаќа 1166,1 km². Поголемиот дел од просторот е ридесто и планинско земјиште со околу 25 km² рамничарски простор, кој најмногу се простира во хипсометрискиот појас од 100 до 200 m (Маркоски, 2006).

4.2.3.10. Беровско-делчевска Котлина

Беровско-делчевската Котлина претставува просторот во горниот тек на реката Брегалница до езерото Калиманци во Истибањската Клисура. Ограничен е со водоразделните линии по планините и разгранците на: Осогово, Влаина, Малешевските Планини, Плачковица, Обозна и Голак. Зафаќа вкупна површина од 1102,6 km². Хипсометриски зафаќа простор од 400 до 2100 m р.н.в. но, најголемиот дел од површините (над 85%) се наоѓаат во појасот од 600 до 1200 m. Просторот го чинат две засебни морфолошки целини. Едната е Беровската Котлина (депресија) или како област, позната под името Малеш, а втората Делчевската Котлина, позната под името Пијанец. Двете депресии се разделени со возвишението на Бејаз Тепе (1348 m) и клисурата на Брегалница во непосредна близина. Рамничарскиот релјеф е незначително застапен поради перманентно присуство и смена на ниски ридови. Оттаму во Малеш 90% од ридестиот релјеф е сместен од 800 до 1000 m. Во Малеш превладува планинскиот, а во Пијанец ридестиот релјеф (Маркоски, 2006).

4.2.3.11. Кочанска Котлина

Кочанската Котлина го зафаќа просторот од средното течение на реката Брегалница ограничен со водоразделните линии на: Манговица, Осоговските Планини, Голак со Обозна и планината Плачковица. Реката Брегалница се пресекува во близина на браната Калиманци во Истибањската Клисура и во близина на селото Крупиште. Во Кочанската Котлина како посебни се издвојуваат: Кочанското, Пробиштипско-злетовското и Калиманското Поле. Во целина зафаќа 1486,8 km² од кои

во хипсометрискиот појас од 250 до 500 m 201 km² претставуваат рамничарски простори (Маркоски, 2006).

4.2.3.12. Гевгелиско-валандовска Котлина

Гевгелиско-валандовската Котлина се наоѓа во јужниот дел од територијата на Република Македонија. Ограничена е со водоразделните линии, кои водат по планините: Кожуф, Марјанска, Плауш, Беласица, Боска и Кара Балија. Се простира по течението на Вардар од селото Удово на север до Циганската Клисура на југ (во обработката е земена до државната граница со Грција). Зафаќа површина од 1000,1 km², а се протега од 46 до 2100 m н.в. Со Факиров Рид е поделена на Валандовска и Гевгелиска депресија, каде што се истоимените полиња.



Слика 4.24. Валандовско Поле во североисточниот дел на Гевгелиско-валандовската Котлина (Фото: И. Милевски, 2008)

Валандовското Поле е на надморска височина од 50 до 200 m и зафаќа 115 km², а Гевгелиското е на надморска височина од 46-200 m и зафаќа 249,4 km² (Маркоски, 2006). Големата висинска разлика меѓу дното на котлината и највисоките делови на Кожуф, условила реките да транспортираат големи количини на флувијален материјал, кој го таложат во вид на плавини. Особено се истакнуваат рецентните плавини на: Конска, Кованска и Серменинска Река, на кои се развиени селски населби. Во котлината се карактеристични и повеќе ридови со височина од 30 до 50 m. Такви се: ридот кај железничката станица во Гевгелија, кај с. Мрзенци, с. Стојаково, кај Богородица с. Побрегово (Манаковиќ и Андоновски, 1979).

4.2.3.13. Дојранска Котлина

Дојранската Котлина се наоѓа во крајниот југоисточен дел на Република Македонија. Се протега меѓу планината Беласица и нејзините разграноци на север, ниската планина Кара Балија (697 m) на запад и ниската планина Круша (860 m) на исток (во Грција). Поголем дел од котлината, особено рамничарскиот дел, лежи во егејскиот дел на Македонија (Грција), а на територијата од Македонија зафаќа површина од 105 km², со надморска височина од 148 m до 1310 m (врвот Чатал Чешми на Беласица). Котлината има триаголна форма и во нејзиниот најнизок дел е сместено Дојранското Езеро, кое е реликт од многу поголемото езеро што егзистирало во текот на плиоценот и на почетокот на плеистоцен (Манаковиќ и Андоновски, 1979).

4.2.3.14 Дебарска Котлина

Дебарската Котлина е ограничена со највисоките била и гребени на Крчин, Стогово и Јабланица. Зафаќа површина од 973,4 km². Поради присуството на највисоките планини во Република Македонија и длабоко всечените клисуресто кањонести долини на реките Радика и Црни Дрим, хипсометриската големина на површините е мошне изедначена со постепено намалување со височината. Застапено е хипсометриско протегање на просторот од 450 до 2753 m. Во Дебарско-реканската Котлина морфолошки и морфоструктурно се издвојуваат, како посебни просторни целини, Дримкол, Дебарското Поле, Долна Река.

4.2.3.15. Кичевска Котлина

Кичевската Котлина го зафаќа просторот ограничен со водоразделните линии по: Бушева Планина, Баба Сач, Илинска, Стогово, Бистра, Буковиќ и Челоица со Добра Вода и Песјак до Бродската Клисура. Поточно, го зафаќа горниот тек од сливот на реката Треска. Во наведените граници зафаќа површина од 874,2 km². Целиот простор како област е познат како Кичевија. Морфолошки гледано во котлината се издвојуваат како посебни: Горна Копачка, Долна Копачка, Осломечкото, Зајаското и Кичевското Поле (Горно Кичево), делот од долината на Треска до Бродската Клисура, која е позната како Долна Кичевија и Горно и Долно Рабетино. Просторот хипсометриски се протега од 500 до 2200 m, а рамничарскиот простор е присутен од 500 до 700 m и тој зафаќа 97,6 km² (Маркоски, 2006).

4.2.3.16. Славишка Котлина

Славишката Котлина се протега меѓу клисурестиот дел на Крива Река кај селото Кетеново и превојот Страцин на запад, потоа до билата на Козјак, Герман и Билино на север, превојот Деве Баир на исток и главното било на Осоговските Планини на југ. Во овие граници, зафаќа вкупна површина од 768,1 km². Во Славишка Котлина се издвојуваат помалата Кривоаланечка и поголемата Славишка депресија со Славишкото Поле. Во целата котлина, само 76,6 km² се рамничарски простори и тоа главно во Славишкото Поле. Тие се протегаат во хипсометрискиот појас од 400-600 m.

4.2.3.17. Преспанска Котлина

Преспанската Котлина се наоѓа во југозападниот дел од Република Македонија и го зафаќа сливното подрачје на Преспанското Езеро. Ограничена е со водоразделните линии по планините Галичица од запад и Бигла и Баба Планина со Пелистер од исток. Претставува карактеристично неистечно сливно подрачје. Помали делови од котлината се наоѓаат во Грција и во Албанија. Копнениот дел на македонската територија зафаќа површина од 558,8 km². Претставува највисока котлина во Р Македонија, чие дно започнува од нивото на езерото од 850 до 2500 m. Од вкупната површина рамничарскиот дел зафаќа 194,6 km² во хипсометрискиот појас од 850 до 1000 m. Како посебни просторни целини се издвојуваат Горна и Долна Преспа (Маркоски, 2006).

4.2.3.18. Мариовска Котлина

Мариовска Котлина опфаќа дел од средното течение на Црна Река од Скочивир до Галиште (влезот на Црна во Тиквешко Езеро) ограничен со водоразделните линии, кои водат по планината Нице со Кајмакчалан и Козјак од десната и Селечка и Дрен Планина од левата страна на Црна Река. Според морфологијата, просторот на Мариово, повеќе се карактеризира како речно ерозивно проширување отколку како типична котлина. Според посочените граници зафаќа 897,3 km². Хипсометриски просторот се протега од 350 до 2520 m. Најголемиот дел од територијата се простира во појасот од 600 до 1100 m, што е своевиден доказ за флувио-денудациона морфогенеза на релјефот. Доказ повеќе е и отсуството на рамничарски релјеф во оваа котлина (Маркоски, 2006).

4.2.3.19. Поречка Котлина

Поречката Котлина или попозната само како Порече е просторот од средното течение на реката Треска меѓу Бродската и Шишевската Клисура, ограничен со водоразделните линии на планините: Песјак, Челојца, Сува Гора, Караџица, Даутица и Бушева Планина. Претставува депресија со морфологија на речно ерозивно проширување. Зафаќа површина од 944,6 km². Поради морфологијата и морфо-структурата на просторот речиси во целост се издвојува како планински релјеф протегајќи се од 350 до 2540 m надморска височина. Во Порече, како посебни просторни целини, се издвојуваат Горно и Долно Порече (Маркоски, 2006).

4.2.3.20. Демирхисарска Котлина

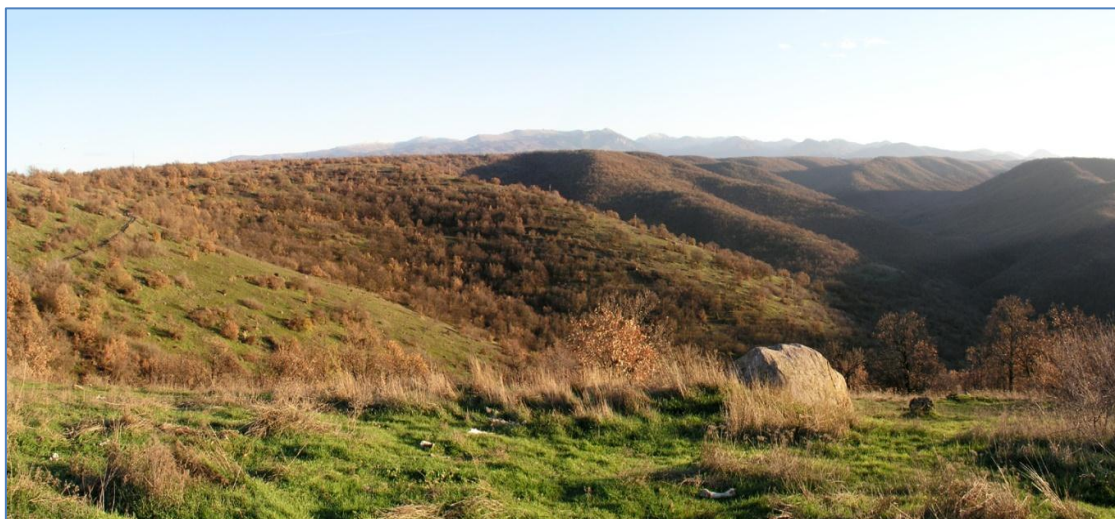
Демирхисарската Котлина го зафаќа просторот од горното сливно подрачје на Црна Река, од изворишните делови до селото Бучин (влезот на Црна Река во Пелагонија). Ограничена е со водоразделните линии по: Бушева Планина, Баба Сач, Илинска, Плакенска и Бигла Планина со разгранците. Просторот флувио-ерозивно е мошне дисециран и меѓусебно раздвоен во неколку засебни целини. На една страна се јавува Церско Поле како карактеристично карстното поле, потоа како засебни просторни целини се јавуваат Церско Поле (Краста или Горен Железник) и Долни Железник. Во вака дисецираниот простор од вкупно 645,3 km² рамничарските простори зафаќаат 66,8 km² во хипсо метрискиот појас од 600 до 700 m (Маркоски, 2006).

4.2.4 ВИСОРАМНИНИ

Во Република Македонија, единствена релјефна структура, која може да се смета за типична висорамнина, е Витачево.

4.2.4.1. Витачево

Витачево се протега во правец ЈЗ-СИ, во должина од 15 km, меѓу реките Бошава на југ и на исток, Бистрица и Црна на запад и Тиквешката депресија на север. Зафаќа површина од 122 km², а средната надморска височина изнесува 800-1000 m, односно за 500-600 m е повисока од околниот терен. Витачево претставува висорамнина настаната со напластување на вулкански материјал (обично туфови) од ерупциите на вулканските центри во Кожуфската област.



Слика 4.25. Јужниот повисок дел на висорамнината Витачево.

Центарот на некогашната вулканска активност бил на западната страна на Кожуф, по должината на денешната гранична линија со Грција, каде што се сочувани повеќе вулкански купи. Овде бил застапен кисел и експлозивен вулканизам со големо

количество на исфрлени андезитско-дацитски лави и пирокластичен материјал. Со современите флувиоденудациски процеси, значителен дел од наталожениот материјал, е однесен, а површината на некогаш многу попространата висорамнина значително е редуцирана. Поради неотпорноста на туфовите и оголеноста, Витачево е под многу силна ерозија, со бројни долчиња, долови, свлечишта (пр. свлечиштето Градот) и др.

Геоморфолошки вредности: структурен релјеф (единствена маркантна и типична висорамнина во Македонија, слоевити туфови и бречи), флувиоденудациски релјеф (долчиња, долови, водосеци, свлечишта, денудациски форми).

4.2.5. ПАЛЕОРЕЛЈЕФ

На територијата на Република Македонија покрај присуството на разновидни рецентни релјефни појави, посебно внимание предизвикуваат и палеорелјефните елементи. Тоа се релјефни форми, чиј процес на изградување е одамна завршен, т.е. процесите што придонеле за нивното создавање веќе не дејствуваат. На територијата на Република Македонија, како палеорелјефни форми и области од поголемо значење се: палеовулканскиот релјеф, фосилниот прибрежен езерски релјеф и преграбенските долини.

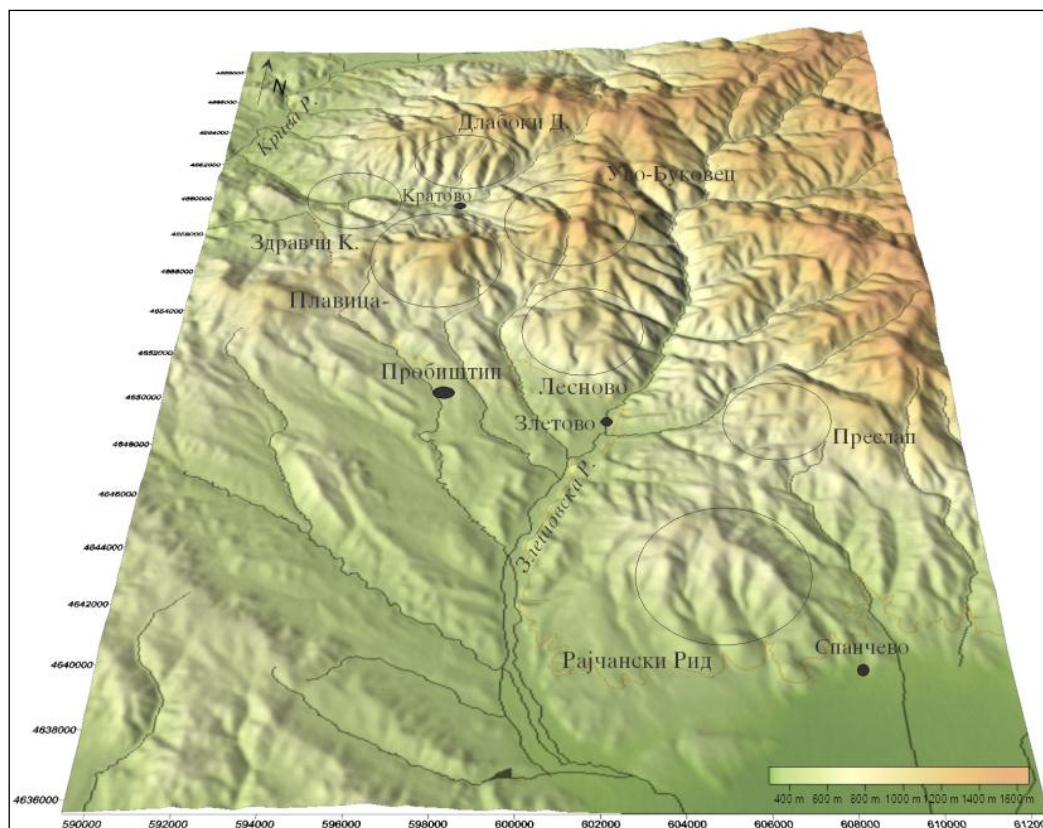
4.2.5.1. Палеовулкански релјеф

На подрачјето на Република Македонија, интензивниот горноалпски (неотектонски) вулканизам со мали прекини почнува уште во еоцен-олигоцен, но со поголем интензитет се манифестира во миоцен и плиоцен, па сè до квартал. Во Кратовско, злетовската вулканска област во овој период е исфрлена вулканска маса (лава и пирокластичен материјал) со волумен од околу 700 km^3 , во Кожуфско-витачевската – $250\text{-}300 \text{ km}^3$, а во останатите подрачја – меѓу 50 и 70 km^3 . Ваквите податоци покажуваат дека од пазувите на Земјата е исфрлен вулканско-пирокластичен материјал што би можел да ја покрие целата територија на Република Македонија со слој дебел околу 40 m . Кај вулканските маси се издвоени различни петролошко-минеролошки типови, меѓу кои доминираат: андезити, дацити и латити, додека базалтите се помалку застапени. Геолошко-морфолошки траги од терциерниот и долноквартерен вулканизам се јавуваат во повеќе области во Република Македонија, но релјефно се најизразени во Кратовско-злетовската, Кожуфско-витачевската, Шопурско-дамјанската и Нагоричанската област.

4.2.5.1.1. Кратовско-злетовска палеовулканска релјефна област

Најголема и релјефно најдобро изразена палеовулканска релјефна област во Република Македонија е Кратовско-злетовската, која се наоѓа во североисточниот дел на државата. Стратиграфијата и К-Аг датирања на вулканските карпи укажуваат дека во Кратовско-злетовската област, вулканската активност започнала во олигоцен, т.е. пред 32-29 милиони години (Воев & Јанев 2001). Траги од оваа најстара терциерна вулканска активност просторно се наоѓаат во долината на Злетовска Река (Арсовски 1997), поточно кај с. Јамиште (Христов et. al. 1969) и источно од Турско Рударе (Стојановиќ 1986). Вулканската активност, која со одредени прекини траела речиси 25 милиони години, завршила во почетокот на плиоцен. За тој период, вулканските жаришта од североисточните делови на областа, постепено се поместувале кон југозапад.

Присуството на кисели до интермедијарни вулканити: андезити и дацити, нивни туфови и бречи, укажува на експлозивен тип на ерупции, така што покрај изливи на лава, е исфрлено значително количество вулканокластичен материјал.



Слика 4.26. Положба на палеовулканските центри во Кратовско-злетовската област.

Според литолошката структура и морфолошките показатели, може да се констатира дека постарите ерупции (во почетокот на вулканската активност, до долен миоцен) биле помирни и со поголемо количество исфрлена лава (дацити игнимбрити во источниот дел на областа), во однос на помладите, кои биле поексплозивни. Земено во целина, вулканската активност била од мешан тип (мирни ерупции со излевање на лава, повремено пратени со жестоки експлозии и исфрлање на вулканокластичен материјал). Вулканските појави обично биле од континентален тип, со тоа што од среден миоцен до плиоцен се јавувале фази на таложење и консолидација на материјалот од ерупциите (особено туфовите) во околните неогени езера (Кумановско на северозапад, Славишко на север и Кочанско на југ).

Денес, од некогашната бурна вулканска активност во Кратовско-злетовската вулканска област, останале малку сочувани морфолошки остатоци. Тоа се обично силно модифицирани и еродирани вулкански купи, а многу поретко остатоци од кратери во форма на разорени калдери. Морфолошки, јасно се издвојуваат дваесетина заоблени возвишенија што наликуваат на вулкански купи. Тие, според Цвијиќ (1906), меѓу Злетово и Кочани се распоредени во низи, а меѓу Кратово и Злетово се распоредени во групи. Ако детаљно се анализира теренот, ќе се увиди дека овие купести возвишенија претставуваат: а) вистински вулкански купи, кои се претежно од стратотип; б) псевдоеруптивни купи, настанати со втиснување на магмата близу до површината; в) вулкански некови, кои, поради побрза селективна ерозија на околниот терен, добиле купест облик и г) возвишенија обликувани со флувиоденудациони процеси. Што се однесува на просторната разместеност на некогашната вулканска активност, во областа можат да се издвојат неколку маркантни вулкански центри (Слика 4.26). Од нив, најдобро морфолошки изразени се: Лесновската купа и калдера, купата на Плавица, двојната калдера на Рајчански Рид, вулканскиот нек Здравчи Камен и вулканските купи околу с. Добрево. Релативно добро се сочувани купите (нековите) кај Уво-Буковец и Орлова Чука и калдерата кај Преслап, северно од с. Пантелеј.

Табела 4.4. Основни морфометриски податоци за сочуваните палеовулкански купии во Кратовско-злетовската вулканска област.

	Вулк. купа	Координати UTM34 (m)		Височина (m)			пречник (km)	врв (тип)
				апсол.	рел.мак.	рел.мин.		
1.	Плавичка	597623	4655974	1297	500	400	3,0	калдера
2.	Марчинска	597954	4654238	1044	250	50	1,0	нек
3.	Баба	597613	4658203	908	150	70	0,5	нек
4.	Кала	596847	4652421	798	200	80	1,0	нек
5.	Градиште	598897	4654304	993	200	120	0,8	нек
6.	Уво	601904	4656824	1472	300	160	1,2	нек
7.	Буковец	601048	4657044	1423	250	110	1,0	нек
8.	Куновска Чука	603599	4657414	1347	600	100	0,8	нек
9.	Голем Рид	602628	4660170	1532	400	200	1,4	нек
10.	Здравчи Камен	594736	4659253	844	300	50	0,6	нек
11.	Живалев. Чука	593565	4660256	723	200	60	0,7	нек
12.	Лесново	601746	4652680	1127	500	300	3,2	калдера
13.	Преслап	608077	4649633	1117	300	150	1,2	калдера
14.	Пантелеј. Чука	608959	4646078	825	100	60	0,5	нек
15.	Рајчанска	604356	4644239	867	350	200	3,5	дв. кал.

Морфолошки подобро изразени вулкански купии во областа се: Пластица (1297 m), Уво (1472 m), Голем Рид (1532 m), Лесновска купа (Илин Врв, 1127 m), Куновска Чука (1347 m) и др. Нивната релативна височина во однос на околниот терен, изнесува 200-400 m, а пречникот во основата е 1-3 km. Тие се претежно од стратотип, при што слоевито се менува лавичен материјал (андезитско-дацитски лави, игнимбрити), со пирокластичен материјал (андезитски и дацитски туфови).

Околу наведените маркантни купии, често се јавуваат помали, секундарни или паразитски купии. Така, само околу Пластица има 7 паразитски купии со релативна височина од 50 до 150 m: Кундинска Чука (817 m), Марчинска Чука (1044 m), Кала (798 m), Градиште (995 m), Уши (1205 m), Баба (908 m) и Гро (1023 m). По неколку паразитски купии има и околу вулканските центри: Уво, Лесново, Преслап и др. Паразитските купии често се помлади од главната купа, што укажува на полифазноста на вулканската активност. Меѓу главните и паразитските купии се создадени мали превали, остатоци од расчленети интерколински депресији. Самите интерколински депресији, по престанокот на вулканската активност послужиле како предиспозиција за формирање на кратки речни долини, а интерколинската депресија меѓу Пластица (1297 m) и палеовулканската купа Кундинска Чука (817 m), го предиспонирала создавањето на малото **Кундинско Езеро**. Интересна морфолошка одлика на купите е нивната стрмноста, а причина за тоа е густата (тестеста) дацитско-андезитска лава, која се консолидирала од врвот (кратерот) кон подножјето. Доста стрмни се и вулканските некови составени од андезитска лава, како резултат на побрзата (селективна) ерозија на туфовите во подножјето.

Поради долготрајните флувиоденудациони процеси и помладите тектонски движења во областа, вулканските купии се доста снижени, еродирани и редуцирани, така што не е можно да се реконструира нивниот иницијален облик и височина. Особено се уништени врвовите на купите, каде што се наоѓал кратерот. Купите се засечени со помлади речни долини, кои свездесто се разидуваат кон подножјето. Интересно е што некои вулкански купии, во поствулканскиот период не само што не ја намалиле, туку ја зголемиле својата релативна височина, но сега поради интензивно

всекување на блиските речни долини во интерколинските депресији. Од претходното произлегува дека по престанокот на вулканската активност до денес, вулканските купии се значително морфолошки модифицирани, обично како резултат на ерозивните процеси (во одредена мерка и на подоцнежните радијални тектонски движења). Зеремски (1959), ваквите палеовулкански купии, кои се доста променети со ерозивно-денудациони процеси, ги нарекува полигенетски – термин што е прифатлив за најголем дел од вулканските купии во Република Македонија (Милевски, 2005).

Без оглед на слабата сочуваност, палеовулканските купии се значајна одлика на релјефот во западниот (Кратовско-злетовски) дел на Осоговскиот масив. За разлика од купите, кратерите во најголем дел се целосно уништени. Во истражуваната област може да се идентификуваат остатоци од четири кратери во вид на ерозивни калдери. Добро е сочувана калдерата на врвот од Лесновската купа, а послабо се сочувани калдерите на Рајчанската, Шталковичката и Плавичката купа (Milevski, 2010).

4.2.5.1.2 Кожуфско-мариовска палеовулканска релјефна област

Кожуфско-мариовската палеовулканска релјефна област е втора по големина во Македонија. Се протега покрај границата со Грција од селото Коњско на Кожуф до Нице, а на север го зафаќа платото Витачево. Вкупната површина покриена со пирокластичен и изливен вулкански материјал изнесува околу 600 km², со средна дебелина преку 400 m, така што вкупната маса на ефузивен материјал изнесува околу 300 km³ (Арсовски 1997). За разлика од Кратовско-злетовската област, која има полифазен карактер, односно вулканизмот се одвивал во повеќе фази и во долг временски период, вулканската активност во Кожуфско-мариовската палеовулканска област се одвивала во многу кус период, само во горен плиоцен и долен квартал. Тоа е најмлад вулканизам од андензитски состав во овој дел на Балканскиот Полуостров. Тој бил со изразито експлозивен карактер, поради што вулканската пепел од ветровите била разнесувана на големо растојание во Тиквешкиот Басен и во Пелагонија. Вулканскиот релјеф покрај Македонско-грчката граница е претставен со низи од купии и вулкански некови, кои се извишуваат во релјефот. Тие, како изолирани вулкански форми, се одвоени една од друга со длабоко всечени водотеци, односно долинки и суводолици. Имаат посебни имиња, како: Момина Чука, Дудица, Шарена, Власов Град, Острец, Соколовец и др. Изградени се од кисели андензитски лавии кои се носители на орудувања од: бакар, арсен, олово, никел и други многу ретки минерали карактеристични само за овој регион.

Северниот дел од оваа палеовулканска област, посебно платото Витачево, е изградено од вулкански туфови, кои лежат речиси хоризонтално со благ пад кон север. Нивната длабочина се движи од 2 до 20 m и се стратифицирани што укажува дека тие настанале во водена средина како лимниска вулканогена фација. Во оваа туфогена маса има вклопено крупни блокови – вулкански бомби од различни димензии.

4.2.5.1.3. Дамјанско-бучимска палеовулканска релјефна област

Дамјанско-бучимското палеовулканско подрачје зазема мала површина од само околу 26 km². Кај Дамјан во релјефот се јавуваат вулкански купии познати како Пилав Тепе и Плоча, составени од андензитски лавии. Околу нив, посебно во јужен правец има напласти на вулкански бречи и туфови, кои зафаќаат површина од 12 km². Староста на овој вулканизам е дефинирана како миоценска (Арсовски, 1997). Бучим, пак, претставува еден пробој од вулкански нек во средишниот дел на еден блок.

Од наведеното може да се констатира дека кварталната вулканска активност во Република Македонија била доста жива. Таа започнала кон крајот на еоцен или во олигоцен, а завршила во плиоцен. Вулканските ерупции во почетокот биле помирни, обично со исфрлање на лавичен материјал, а кон крајот на миоценот се засилиле и станале поинтензивни. Вулканските ерупции биле претежно континентални, но кон крајот на вулканската активност, консолидацијата и таложењето на материјалот од ерупциите, делумно се вршеле во веќе создадените езера. Најактивните вулкански

центри во областа се предиспонирани со регионалните и локалните дислокации (СЗ-ЈИ), кои ја одвојуваат Вардарската зона од Српско-македонскиот масив и од Пелагонот. Самите жаришта најчесто се на пресекот на споменатите примарни и напречни секундарни раседни линии (Серафимовски, 1993).

Покрај динамичната вулканска активност, нејзините морфолошки манифестации слабо се сочувани и тешко се реконструираат. Во споменатите области се јавуваат триесетина купести возвишенија, од кои дел се вулкански купи со уништен кратер, дел се остатоци од вулкански калдери, а има и такви кои претставуваат разорени остатоци од вулкански некови. За сочуваноста на палеовулканскиот релјеф, во предвид треба да се има и поствулканскиот период од 2 до 30 милиони години на интензивно егзогено уништување и преиначување. Всушност, во активната фаза, купите биле многу повисоки, а кратерите (калдерите), многу појасно изразени. Поради големата старост на вулканскиот релјеф и долготрајната изложеност на ерозија истиот е значително изменет и уништен, така што има полигенетски карактер (Милевски, 2010).

4.2.5.2. Значајни палеовулкански купи, калдери и плочи во Р Македонија

Како посебно значајни и впечатливи палеовулкански форми во релјефот на Република Македонија се истакнуваат:

- Лесновската купа и калдера, кај с. Злетово,
- Плавичката купа и калдера, меѓу Кратово и Пробиштип,
- Вулкански купи Уво-Буковец, источно од Кратово,
- Вулканска купа и калдера Црни Врв, западно од Кратово,
- Вулкански нект Здравчи Камен, северно од Кратово,
- Вулкански нект Татикев Камен кај с. Кокино,
- Базалтни плочи кај с. Младо Нагоричане (Кумановско),
- Вулкански купи Пилав Тепе и Плоча кај с. Шопур (Радовишко),
- Вулканска купа Васов Град кај с. Конопиште,
- Вулканска купа Буковик кај Пехчево.

Сите наведени купи и калдери (значително еродирани кратери) им припаѓаат на претходно споменатите палеовулкански области, особено на Кратовско-злетовската. По тој редослед се обработени во текстот.

4.2.5.2.1 Лесновска купа и калдера

Околу 5 km југоисточно од Пластица, кај с. Лесново, се наоѓа една од најдобро сочуваните палеовулкански структури во Кратовско-злетовската област и воопшто во Република Македонија. Станува збор за вулканска купа со површина од 12 km² и изразита калдера на врвот. Купата има стрмни страни и над околниот релјеф се издига за 400 m. Таа морфолошки особено јасно е изразена од јужната и југозападната страна. Од источната страна е пресечена со долината на Злетовска Река, а од западната со долината на Добревска Река. На врвот од Лесновската купа е впечатлива, добро сочувана калдера, со пречник од 1.5 km и длабочина во средишниот дел од 150-200 m. Околу центарот на калдерата, прстенесто се распоредени 7-8 купести возвишенија т.е. вулкански некови. Од нив најмаркантен е северниот нект Илин Крст (1127 m), кој веројатно бил главен вулкански центар, од каде што избивало најголемо количество на лава и вулканокластичен материјал. На јужната и источната страна се јавуваат уште 3 изразити нека: Св. Троица (1012 m), Нушева Чука или Горно Брдо (1025 m) и Гумички Рид (1048 m). Лесновската калдера е добро морфолошки изразена освен од југозападната и североисточната страна, каде што е пресечена со Лесновски Поток (сл.4.27). Иницијалниот изглед на кратерот бил значително поинаков ако се има предвид дека структурата му припаѓа на постариот вулканизам во областа. Тоа произлегува од староста на дацитската лава (дацитски игнимбрити), која според Серафимовски (1993) е олигоцен. Всушност, Лесновската калдера има полигенетски карактер, бидејќи за нејзиното современо обликување, големо значење имале подоцнежните ерозивно-денудациони процеси.



Слика 4.27. Западниот раб на Лесновскиот кратер, пресечен со Лесновски Поток.



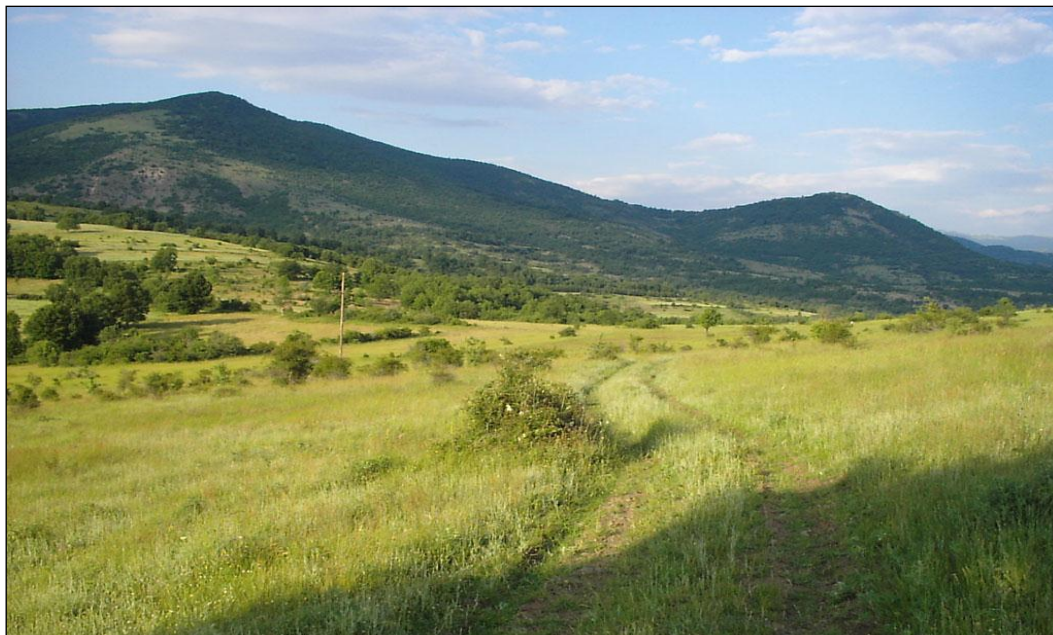
Слика 4.28. Скица на Лесновскиот кратер (калдера) со главниот и споредните вулкански центри.

Околу Лесновската купа и во самата калдера се забележани траги на радијално течење на лавата, особено во јужен правец. Дацитските лави денес се изложени на селективни ерозивни процеси, при што во релјефот се создадени бројни мали денудациони форми (остенци, чашки, стапалки и др.). На одредени засеци по должината на патот с. Добрево – с. Лесново се забележува дека дацитските лави лежат врз туфови, што укажува дека Лесновската купа претставува стратовулканска структура. Слично како кај останатите вулкански центри и околу Лесновската купа се распоредени неколку паразитски купии, високи 50-100 m. Такви се купите источно од с. Добрево, потоа Дебели Рид (773 m) над Пробиштип, Вољујак (623 m), Драч и др. Според карактерот (видот) на исфрлениот материјал, произлегува дека овие паразитски купии имаат слична (олигоцен) старост како главниот вулкански центар.

4.2.5.2.2 Вулканска купа и калдера Плавица

Меѓу Кратово и Пробиштип се наоѓа највпечатливиот палеовулкански центар во областа, а тоа е Плавица (1297 m). Од јужната страна има изглед на вулканска купа, која над околниот релјеф се издига за 400-500 m, а пречникот е 3-4 km. Околу

главната купа, концентрично се издигаат неколку помали возвишенија, кои претставуваат паразитски купии со височина од 50 до 150 m. На падините на Плавица, кои се изградени од андезитски карпи, дацити, игнимбрити и туфови, има траги од течење на лавата и тоа посебно во јужен и југоисточен правец. Според лавичниот и пирокластичниот материјал, овде веројатно се сменуваале фази на мирни и експлозивни ерупции, а самата купа е од страто тип. Повисокиот дел на Плавица (над 1000 m) има полукружна форма и наликува на уништен и преиначен кратер, поточно ерозивна калдера. Оваа калдера од северната страна е пресечена и значително уништена со изворишните делови на левите притоки на Кратовска Река (Шлеговска Река), од западната страна – со изворишниот дел на Кундинска Река, а од јужната страна длабоко е засечена (еродирана) со Марчинска и со Добревска Река.



Слика 4.29. Јужен дел од калдерата на Плавица и паразитска купа кај с. Марчино

Околу Плавица, се распоредени повеќе паразитски купии и тоа: Марчинска Чука (1044 m), Уши (1205 m) источно од Плавица, Гро (1023 m) над с. Приковци, Кундинска Чука (817 m) источно од с. Кундино, Баба (908 m) кај Шлегово и др. (сл.). Заедно со Плавица, споменатите купии сочинуваат една сложена прстенеста структура, која се протега на површина од речиси 30 km². Секундарните купии укажуваат на долготрајноста – полифазноста на вулканските ерупции и поместувањето на вулканското жариште. На некои од нив, се забележуваат траги од течење на лавата, обично во правец на најголемиот пад. Овие паразитски купии денес се доста заоблени и снижени. Тие, исто како Плавица, се подложни на интензивна деструкција.

Што се однесува до периодот на вулканска активност, најверојатно вулканизмот започнал во олигоцен. Андезитите и туфовите кои потекнуваат од околните паразитски купии (Марчинска, купите околу Шлегово и Приковци), се со горномиоцена или долноплиоцена старост, бидејќи делумно се измешани или ги пробиваат езерските миоцени седименти јужно од Плавица. Тоа значи дека за време на езерската фаза имало силна вулканска активност.

4.2.5.2.3 Вулкански купии Уво-Буковец

Околу 4 km источно од Плавица, над селото Близанци, во релјефот маркантно се издигаат две купести возвишенија: Буковец (1423 m) на запад и Уво (1472 m) на исток (сл.). Тие меѓусебно се оддалечени само 1 km и се раздвоени со плитко седло,

предиспонирано со расед во правец ССИ-ЈЈЗ. Купите имаат доста симетричен изглед, а нивната релативна височина е околу 250 m.



Слика 4.30. Вулканска структура Уво-Буковец, кај с. Близанци (лево) и вулканска купа Куновска Чука 1347 m (десно)

Според морфолошките елементи не може точно да се утврди дали претставувале единствена целина на чиј врв постоел кратер (подоцна уништен со раседната структура) или пак станува збор за главна и паразитска купа со сопствен механизам на дејствување (полифазност). По страните на купите се забележуваат траги од течење на лавата и тоа радијално, особено кон јужната и кон југозападната страна. Овде вулканската активност е претставена обично со лавични изливи од дацити (дацитски игнимбрити). Од паразитските купи подобро се изразени Куновска Чука (1347 m) на исток, Лески (1073 m) на север и неколку други послабо изразени. Купата Куновска Чука, набљудувана од долината на Злетовска Река е особено импозантна, бидејќи стрмно се издига над долинското дно околу 600 m. Но ваквата релативна височина, всушност е последица на длабокото всекување на Злетовска Река од источната страна, многу подоцна од формирањето на купата. Целата структура Уво-Буковец, заедно со паразитските кратери, се протега на површина од околу 10 km², а лавично-вулканокластичниот материјал, е распространет на површина од 35 km². Староста на оваа структура веројатно е олигоценска. Поради тоа, палеовулканските форми значително се уништени и преиначени со подоцнежните флувиоденудациони процеси.

4.2.5.2.4 Вулкански нек Здравчи Камен

На левата долинска страна на Кратовска Река, јужно од с. Живалево, се издига впечатливиот вулкански нек Здравчи Камен (844 m). Тој се протега меридијански и тоа на југ до с. Шлегово, во должина од 2,5 km, а широчината му изнесува 0,5-0,8 km. Некот е изграден од андезитски карпи, кои при истиснување низ вулканскиот канал, добиле столбесто лачење. Околу некот се дебели напласти на туфови, кои се доста еродирани со флувиоденудационите процеси.

На источната страна Здравчи Камен длабоко е пресечен од Кратовска Река, а на западната – од Шлеговска Река. Инаку јадрите цврсти андезити, поради селективната ерозија, се издигаат во релјефот и на целата структура и даваат изглед на добро сочувана вулканска купа, со релативна височина од 300 m. Со механичко разорување, во андезитските карпи се изградени интересни денудациони форми, особено остенци, чашки, стапалки и др. Во највисокиот дел се сочувани остатоци на езерска тераса од 780-800 m.



Слика 4.31. Вулкански нек Здравчи Камен со андезитски пробив

4.2.5.2.5. Рајчанска купа и калдера

Најјужната морфолошки подобро изразена вулканска структура во Кратовско-злетовската област се протега меѓу селата: Врбица, Соколарци, Спанчево и Рајчани. Целата структура зафаќа површина од околу 25 km². Денес од некогашната купа со големи димензии останале две калдери, надворешна и внатрешна, (подобро морфолошки сочувани од северната страна).

Надворешната калдера ја чинат гребените на Рајчански Рид (867 m) на север и Илиица (803 m) на запад.

Внатрешната калдера е подобро изразена во релјефот и ја сочинуваат сртовите на Блатец (835 m) на север, Божурњак (767 m) на исток и неколку помали возвишенија на запад. Двете калдери од јужната страна се пресечени со изворишните делови на Змијарник и Соколарска Река, што ја отежнува нивната морфолошка реконструкција. Трагите од течење на андезитската лава, подобро се воочливи на северната страна. Вулканокластичниот материјал е претставен со вулкано-седиментни бречи и во помала мерка андезитски туфови, претежно таложени во водена средина. Нивната положба и состав укажуваат на долноплиоцена вулканска активност. Инаку пространите калдери и моќниот вулканокластичен материјал се доказ за жестоките ерупции на овој простор. Околу Рајчанските калдери се забележани неколку ниски возвишенија, кои претставуваат мали паразитски купи. Тоа се: Св. Ѓорѓи (570 m), Голак (559 m) од јужната страна; Баково (596 m) над с. Трипатанци на запад и др.

4.2.5.2.6 Базалтни плочи кај Куманово

Базалтните плочи кај с. Младо Нагоричане, Кумановско, претставуваат единствена појава од таков вид на Балканскиот Полуостров. Станува збор за 8 конусовидни, на врвот зарамнети возвишенија, кои се протегаат меридијански и верижно, во должина од околу 5 km. Тие се остатоци од некогаш единствената вулканска плоча, формирана со излевање на базалтна (типично вискозна) лава на овој простор пред околу 7-8 милиони години. Возвишенијата се зарамнети на врвот, сите со слична надморска височина од 480 до 505 m. Од нив најистакнати се „Костоперска Карпа“ и „Вујовска Карпа“, високи 80 до 100 m, непосредно покрај магистралниот пат Куманово – Крива Паланка.



Слика 4.32. Дел од базалтната плоча кај с. Младо Нагоричане, позната како Костоперска Карпа

Покрај уникатниот изглед на „вулкански куп“, на зарамнетите делови од плочите има интересни микроформи во вид на вдлабнатини, чашки, карпести корита и сл., кои во влажниот период се исполнети со вода. Тие настануваат под влијание на селективна механичка, хемиска и биогена ерозија на понеотпорните минерали и карпести партии. Освен масивна базалтна лава, кај плочите се среќава и лесна сунѓереста лава настаната со излевање во водена (езерска) средина. Поради своето значење, Базалтните плочи се заштитени со закон како споменик на природата. За жал, и покрај законската заштита, на нив се поставени телекомуникациски предаватели, со кои е нарушена севкупната вредност на појавата. На најјужната плоча, пак, Зебрњак, чиј природен изглед уште од поодамна е променет со изградба на голем споменик, сè уште се одвива експлоатација на базалт. Важно е да се напомене дека освен природна, плочите имаат изразита културно-археолошка вредност.

4.2.5.2.7 Вулканска купа Васов Град

Васов Град е најмаркантна палеовулканска купа во Кожуфско-витачевската палеовулканска релјефна област. Се издига на западните падини на планината Кожуф југоисточно од с. Мрежичко. Купата составена главно од андезитска лава е висока 500-600 m над околниот релјеф, а највисоката точка – врвот е на 1401 m н.в. Околу купата има напласти на туфови и пирокластичен материјал, што укажува на експлозивниот тип на ерупции. Околу Васов Град има неколку паразитски купии како: Острец (1550 m), Цврстец (1535 m) и други.

4.2.5.2.8 Вулкански купии Пилав Тепе и Плоча кај Шопур

Вулканските купии Пилав Тепе и Плоча се наоѓаат во клисурата на Маденска Река, десна притока на Крива Лакавица, на околу 12 km западно од Радовиш. Купите се во склоп на Дамјанско-бучимската палеовулканска област (Арсовски, 1997), која зафаќа површина од 26 km². Пилав Тепе е од десната страна на Маденска Река и има типичен конусест изглед, со релативна височина од околу 100-120 m и апсолутна

височина од 566 m. Составена е од мошне цврсти, компактни андезити, што укажува на експлозивен вулканизам, кој е одреден како миоценски.



Слика 4.33. Вулканска купа Пилав Тепе, кај с. Шопур, Радовишко

На 1 km јужно од Пилав Тепе се наоѓа втората карактеристична вулканска купа во форма на нек, позната како Плоча. Релативната височина и е околу 150-200 m, а апсолутната е 658 m. По состав е иста како Пилав Тепе, односно од компактни андезитски лави. Речиси од сите страни околу Плоча се наоѓаат напласти од пирокластичен материјал – вулкански бречи и туфови, посебно на ЈИ страна кон с. Дамјан. Двете купии се пресечени со долината – клисурата на Маденска Река, поради што нивната истакнатост и релативна височина во квартерниот период е зголемена. Поради селективната ерозија, на Плоча има речиси вертикални карпести отсеци, кои во поново време се користат за алпинизам. Самиот врв, пак, на двете купии е релативно зарамнет, посебно на Плоча, поради што веројатно и името.

Освен наведените, на 1 km источно од Пилав Тепе има уште едно конусно возвишение, кое најверојатно е паразитска купа на главниот вулкански центар.

4.2.5.2.9 Вулканска купа Буковик кај Пехчево

Вулканската купа Буковик се наоѓа на 3 km североисточно од Пехчево. Таа е единствената јасно изразена, палеовулканска релјефна структура во Сасо-тораничко-пехчевската област и во овој краен источен дел на Република Македонија. Купата има пречник од околу 3,5 km, а површина од 8 km².

Од јужната страна е длабоко пресечена со долината на Пехчевска Река, додека од северната, со изворишниот дел на Желевица. Релативната височина на купата изнесува околу 600-700 m, а највисок врв е Орловец (1723 m). На исток од овој врв, преку плитко седло, Буковик се поврзува со билото на Влаина и нејзиниот највисок врв Кадиица (1932 m). На самата купа, која е изградена од кварцлатити, не се забележува јасна прстенесто-кратерска структура. Затоа пак се присутни траги од лавични текови, особено кон западен правец. Пирокластичниот материјал најверојатно е однесен со флувијалната ерозија.



Слика 4.34. Вулканска купа Буковик над Пехчево, снимена од планината Влаина

Што се однесува до староста, на вулканската купа и вулканизмот во Пехчевско, според Арсовски (1997), таа веројатно е горномиоцена. Попрецизното детерминирање на крајот на вулканската активност е проблематично, бидејќи вулканитите во овој дел никаде не контактираат (не се во суперпозиција) со неогените седименти.

4.2.6. ПРЕГРАБЕНСКИ ДОЛИНИ

Од прелимнскиот палеорелјеф, во Република Македонија се сретнуваат сочувани остагоци од прелимнски, односно од предезерски долини. Тоа се делови од стари речни долини кои постоеле пред создавањето на котлините (грабените) и езерата во нив, во овој дел на Балканскиот Полуостров. Имено, до средината на миоцен, во Македонија постоела речна мрежа, но со поинакви правци на речните долини од денешните. Денешната речна мрежа и долините се формирале во последните 1-2 милиони години (квартер), односно по истекувањето на повеќето езера со кои биле исполнети тие, во текот на плиоцен.

Во денешниот релјеф, на неколку места се јасно видливи траги од тие стари олигомиоцени долини, кои Цвијиќ (1911) ги нарекол преграбенски долини. Такви сочувани траги денес претставуваат превои меѓу одделни котлини и тоа: Ѓавато (1169 m) – меѓу Пелагониската и Преспанската Котлина; Буково (1180 m) – меѓу Преспанската и Охридската Котлина; Присад (1146 m) – меѓу Бабунската и Пелагониската Котлина; Стража (1210 m) – меѓу Полошката и Кичевската Котлина; Плетвар (990 m) – меѓу Раечката и Пелагониската Котлина и др.

4.2.6.1 Геоморфолошки значајни остатоци од преграбенски долини

Речиси сите претходно споменати превали во Република Македонија, кои се сметаат за остатоци од преграбенски долини, имаат одредено геоморфолошко значење. Сепак, основно прашње е дали тие навистина се делови од преграбенски долини или превали од геотектонско-ерозивно потекло, за што се неопходни детаљни истражувања со користење на современи методи. Како и да е, според наше мислење и досегашната научна документираност, како најзначајни веројатни остатоци од преграбенски долини можат да се сметаат: превалот Ѓавато, Плетвар и Калдрми Богаз.

4.2.6.1.1 Ѓавато

Според детаљните истражувања на Стојадиновиќ (1951), превалот Ѓавато е остаток од некогашната (преднеотектонска) долина на Ѓаватска Река, која течела од запад кон југоисток. Оваа стара долина со радијални тектонски движења била

распарчена кога се спуштиле Охридската и Преспанската Котлина и Пелагонија, а се издигнале околните планини. Тогаш од прадолината, како релјефни траги од стариот флувијален релјеф останале само денешните превали Буково (1207 m), меѓу Охридската и Преспанската Котлина и Ѓавато (1167 m), меѓу Преспанската Котлина и Пелагонија. Споменатиот истражувач, за доказ дека Ѓавато навистина претставува дел од поранешната предезерска долина, ги смета двете зарамнини во вид на речни тераси, кои лежат над самиот превал, како и „речниот нанос“ од песок и чакал, кој се наоѓа на нив. Сепак, малку е веројатно речни седименти да не бидат целосно еродирани за толку долг геолошки период (над 10 милиони години).

Покрај наведените, во релјефот се сочувани преграбенски долини, кои одреден период биле врска меѓу езерата во котлините. Тие се претставени со пониски превои, често препокриени со неогени седименти, а во кои по истекувањето на езерата се формирале делови на постлимниски речни текови. Такви се преседлините превои Барбарос и Уши 874 m, меѓу Пелагониската и Поречката Котлина; а особено е карактеристичен Калдрми Богаз или Тетовска Суводолица 525 m, меѓу Скопската и Полошката Котлина.

4.2.7. СОВРЕМЕНИ ГЕОМОРФОЛОШКИ ПРОЦЕСИ, ФЛУВИЈАЛНИ ПРОЦЕСИ И ФОРМИ

Флувијална ерозија е меѓу најдоминантните геоморфолошки процеси во Р Македонија. Речната мрежа е релативно густа ($1,3 \text{ km/km}^2$), но најголем дел од реките се кратки и со пороен карактер, со протек ретко над $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ (Kolcakovski & Milevski, 2011). Причината за такво нешто е релативно малото количество на врнежи во текот на годината, слабата вегетациска покривка и интензивната денудација. Современата речна мрежа е создадена по одводнувањето и исушувањето на езерата, кои ги исполнувале котлините на просторот на Македонија за време на неоген (Dumurdzanov et al., 2004). Така, во постплиоцениот период речната мрежа создала типичен флувијален релјеф во кој долините се меѓу најмаркантните форми. Поради мозаичната структура на релјефот можат да се издвојат два типа на речни долини: долини во котлините, кои се широки, плитки и обично со добро сочувани речни тераси и долини во планинските терени, кои се длабоки, тесни со типичен V профил и најчесто со конвексни страни (Манаковиќ и др., 1998). Конвексноста (испакнатоста) на долините страни укажува на интензивно квартерно всекување (1-2 mm годишно), предизвикано од спуштање на долната ерозивна база поради диференцијалното тектонско издигање и плеистоцените климатски промени (Милевски, 2007). Наведеното е посебно очигледно кај долините што поврзуваат котлини, а се всечени преку планини, планински коси и ридови. Најдолга река е Вардар со вкупна должина од 388 km, од кои 301 km е во Република Македонија.

Меѓу најдлабоките долини со кањонски изглед е долината на реката Радика (до 1000 m), а доста длабок е и кањонот на Треска, всечен во прекамбриумски мермери. На поголемите реки има околу 20 клисури и кањонски долини, кои се наведени во прилог. На тие делови, речните корита се тесни, каменливи со брзаци, каскади, а на некои места има и странични водопади. Во Република Македонија, како посебна појава на флувијалниот релјеф, се проценува дека има и околу 150 водопади со различно генетско потекло, различна височина и различно количество вода. Од водопадите со *тектонско потекло* највпечатливи се на планината Беласица. Посебно се истакнуваат Смоларскиот и Колешинскиот Водопад. Во Република Македонија се регистрирани и околу 50 *ерозивни водопади*. Посебно впечатливи, настанати со регресивно всекување на речното корито се водопадите на Ростушка Река (десна притока на р. Радика). Ерозивни водопади настанати на отсеци формирани во постглатцијалниот период, на места каде што доаѓало до спојување на главниот и страничните (помали) глечери, се забележуваат на планината Кораб. Таков е водопадот на Длабока Река, висок 138 m, како и водопадот *Пројфел*, висок околу 160 m.

При влезот на реките во котлините, нивниот надолжен пад и енергија нагло се намалуваат што предизвикува создавање на плавини и алувијални рамнини. Поради честата промена на типот на долините од нормални и широки до клисурести и кањонести, долините на поголемите реки се композитни. Така, реката Вардар поминува низ 4 клисури и 5 котлини, Црна – низ 2 клисури и 4 котлини, Брегалница – низ 3 клисури и 3 котлини и сл.

Современата еволуција на флувијалниот релјеф најмногу зависи од тектонските движења, климатските промени и влијанието на човекот. Геофизичките мерења покажуваат дека во денешно време територијата на Република Македонија постепено тектонски се издига при што издигањето на планините е поинтензивно одколку на котлините (Јанчевски, 1987; Арсовски, 1997). Поради наведеното реките се всекуваат уште поинтензивно во планинските подрачја. Од друга страна, антропогениот фактор поради големата ерозија на земјиштето, влијае на речната енергија и транспортниот капацитет, со што доаѓа до зголемена акумулација на нанос, посебно во котлинските делови. Како последица на претераната акумулација на еродиран материјал, во Македонија има повеќе од 50 речни острови, од кои 10 се поголеми од еден хектар.

4.2.7.1. Геоморфолошки значајни клисури и кањонски долини во Р Македонија

Во релјефот на Република Македонија по долините на реките се присутни поголем број клисурести и кањонски долини. Такви се:

- Клисурско-кањонска Долина на Радика,
- Голема (Шишевска) Клисура на реката Треска со кањонот Матка,
- Демиркаписка Клисура на Вардар,
- Скочивирска Клисура на Црна Река,
- Таорска Клисура на Вардар,
- Дервенска Клисура на Вардар,
- Очипалско-истибањска Клисура на Брегалница,
- Клисура на Злетовска Река,
- Клисура на р. Пена,
- Клисура на Зрновска Река,
- Бислимска Клисура на Пчиња
- Бадерска Клисура на Пчиња,
- Дримколска Клисура на Црни Дрим,
- Клисура на Долна Брегалница,
- Клисура Пешти на реката Бабуна.
- Кањон на Челевечка Река,
- Клисура на Липковска Река,
- Кањон Камник на Радањска Река.

4.2.7.1.1. Клисурско-кањонската Долина на Радика

Клисурско-кањонската Долина на Радика се протега од утоката на Ацина Река до с. Долно Косоврасти во должина од 39 km. Во нејзиното формирање значајна улога одиграле тектонските процеси, односно клисурата тектонски е предиспонирана по целата своја должина со систем на раседи, чии правци се различно ориентирани. Во горниот дел е всечена во калцитско сивобели масивни мермери, потоа во филитични и карбонатни шкрилци во кои се јавуваат пробои на дијабази, па во јурски флишни седименти и масивни мермери и варовници, а во најдолниот дел во гипсни наслаги. Во речните проширувања се јавуваат алувијални и делувијални наслаги.

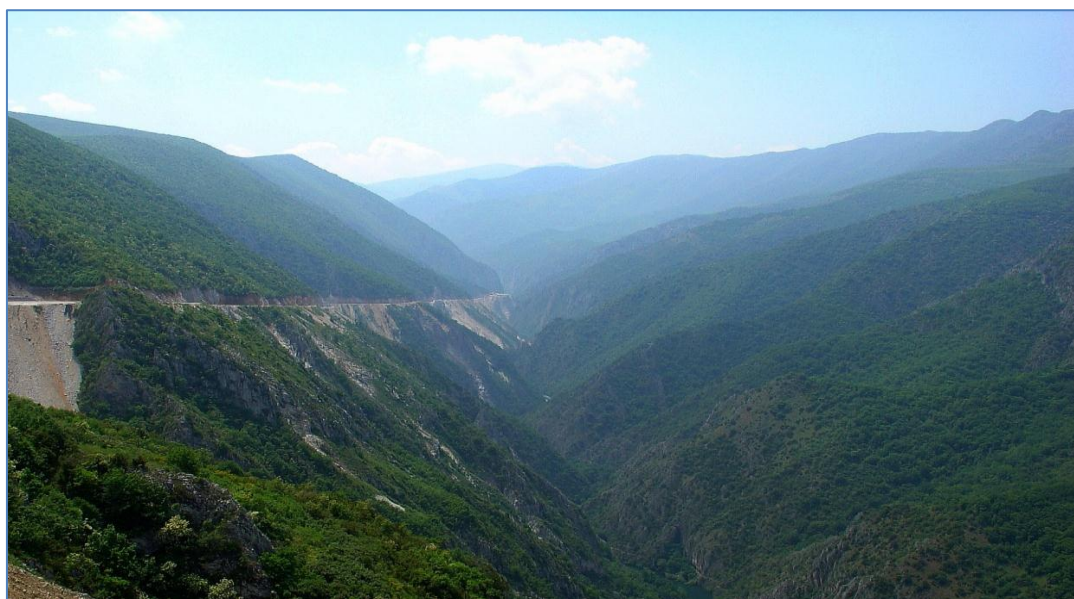
Во својот тек низ клисурата, Радика изградила и четири кањони. Првиот е меѓу вливот на Ацина Река и Штировица, во кој долиnskото дно е тесно, а страните речиси вертикално стрмни и високи 200-300 m (Андоновски, 1977). Вториот и третиот кањон се јавуваат на просторот меѓу вливот на Штировица и вливот на Мавровска Река, додека четвртиот е најголем и се протега од вливот на Рибничка до вливот на

Жировничка Река во должина од 9 km. Познат е под името кањон Барич и е најголем во Македонија. Во него долинското дно на Радика е доста тесно, а вертикалните отсеци што се издигаат до двете страни се високи меѓу 300 и 350 m, додека длабочината на кањонската клисура се движи меѓу 1200 и 1360 m (Василески, 1997).

Геоморфолошки вредности: една од најголемите и најдлабоки клисури во Република Македонија, тектонски предиспонирана, со кањонски сектори (Барич), карстен релјеф по страните, водопади на страничните притоки, со појава на свлечишта, одрони и лавини по страните.

4.2.7.1.2. Голема (Шишевска) Клисура на реката Треска

Големата (Шишевска) Клисура на реката Треска е втора по должина клисура во Република Македонија (по Скочивирската Клисура на Црна Река). Се протега речиси меридијански (југ-север) меѓу с. Девич во Порече и с. Шишево во Скопската Котлина, во должина од 66,2 km.



Слика 4.35. Кањонот Матка кај месноста „Св. Петка“ (Фото: И. Милевски)

Всечена е во моќни прекамбриумски до палеозојски мермери и доломити, меѓу планините: Даутица, Караџица, Сува Планина и Водно од десната и Песјак, Добра Вода, Сува Гора и Осој од левата долинска страна. Голема Клисура во поголем дел е предиспонирана со раседни линии, а на одделни места е длабока и до 1200 m. Геолошкиот состав условил силна карстификација, со бројни површински и подземни форми. Од браната Козјак, до влезот во Скопската Котлина, во должина од 14 km, клисурата претставува типичен кањон (кањон Матка) со многу страмни страни високи до 800 m. Кај с. Св. Петка, кањонот има големо лактесто свртување, што укажува на неговата тектонска условеност. Кањонските страни се издигаат речиси вертикално и до преку 1100 m. Особено импозантен е излезниот дел на кањонот, каде што има вертикални карпи со јасно воочливи тектонски набори.

Во кањонот до сега се истражени десетина пештери долги од 20 до 520 m и 3 пропасти. Особено значајна е подводната пештера Врело (Коритиште) со досега истражена должина од 520 m и длабочина од -212 m со што е меѓу најдлабоките подводни пештери во Европа. Во клисурата се изградени вештачките акумулации Козјак и Матка.

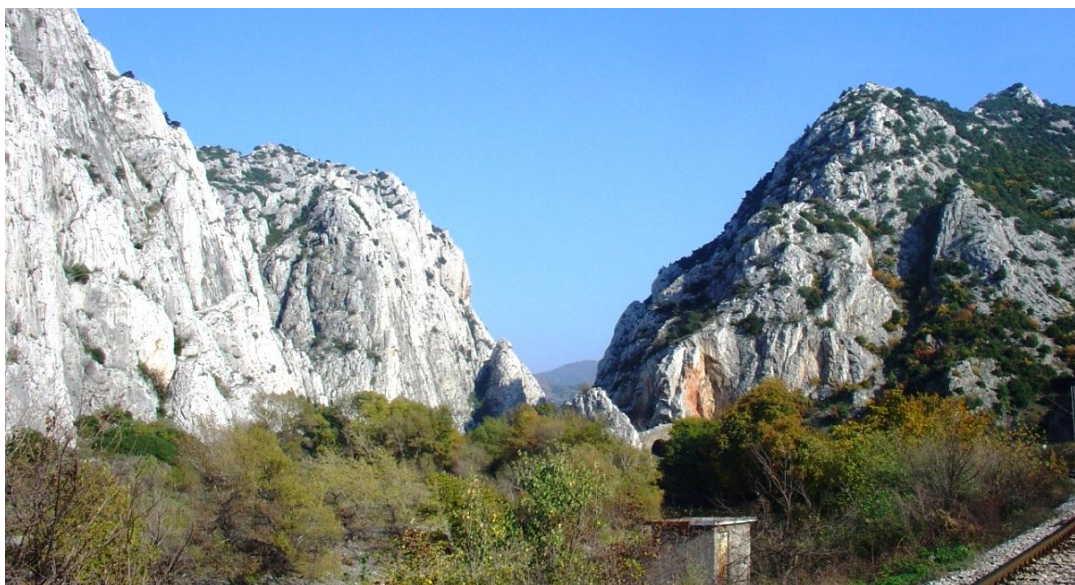
Геоморфолошки вредности: една од најголемите и најдлабоки клисури во Република Македонија (пиратериска пробојница), тектонски предиспонирана, со кањонски сектори (Матка), карстен релјеф по страните.

4.2.7.1.3. Демиркаписка Клисура на Врдар

Демиркаписка Клисура е најмаркантна клисура на реката Врдар. Започнува од утоката на реката Бошава и се протега се до с. Удово во должина од 19,5 km. Клисурата е всечена меѓу разграноците на Конечка (Серта) и Градешка Планина на исток и разграноците на Кожуф, односно Маријанска Планина со Крастовец (899 m) на запад. На овој дел реката Врдар пресекува мезозојски варовници, под кои се наоѓаат базалти, дијабази и гранити.

Страните на клисурата се високи 500-600 m и на некои места доста стрмни, особено во почетниот дел кај Демир Капија, каде што се речиси вертикални. Поради варовничкиот состав на страните, се јавува карстен релјеф со неколку пештери од кои најдолга е Бела Вода. По дното на клисурата има големи напласти на алувијален нанос од реката Врдар и од локалните притоки. Затоа има појава и на неколку мали речни острови, од кои најголем е Демиркапискиот Остров. Во почетниот дел од клисурата е краткиот (1,1 km), но типичен кањон на Иберлиска Река (лева притока на Врдар), со вертикални варовнички страни длабоки 250-300 m.

Геоморфолошки вредности: една од најмаркантните клисури на Врдар, во почетниот дел со речиси вертикални (кањонски) страни, со карстен релјеф по страните (пештери и пропасти), со малиот кањон на Иберлиска Река во почетниот дел, моќни алувијални наноси по дното и повеќе мали речни острови.



Слика 4.36. Најимпресивниот дел од Демиркаписка Клисура, длабоко всечен во варовнички карпи (Фото: И. Милевски, 2008)

4.2.7.1.4. Скочивирска Клисура на Црна Река

Скочивирската Клисура на Црна Река е најдолга клисура во Република Македонија. Се протега низ Мариово од с. Скочивир до с. Возарци во должина од 80 km. Најмногу е всечена во гнајсеви и гранити, а во низводниот дел во тријаски и кредни варовници. Во морфолошки поглед, во Скочивирската Клисура се издвојуваат неколку делови. Првата целина ја претставува преградата меѓу Пелагониската и Мариовската Котлина, каде што долинските страни се високи и над 900 m. Вториот дел од клисурата е во брановидно-ридестиот предел на Мариовската Котлина, кој во најголем дел се протега на височина до 700 до 800 m. Овде долинските страни се стрмни, но не многу високи. Третиот дел се протега од утоката на реката Блашица до селото Возарци и тој дел ја одделува Мариовската Котлина од Тиквешијата. Најатрактивниот дел на клисурата се наоѓа меѓу утоките на Бела Река и Коњарка. Овде Црна Река формирала повеќе вирови, бразди и слапови високи и до 3 m. Поради значително побрзото всекување на Црна, нејзините притоки пред вливот изградиле

повеќе водопади од кои најтипичен и најубав е Брничкиот Водопад. Низводно од вливот на Галишка Река, Скочивирска Клисура е всечена во варовници, поради што се јавува карстен релјеф со повеќе пештери и пропасти. Во гнајс-гранитниот дел, пак, има појави на денудациски форми (остенци, блокови, грич, карпести депресији и др.).

Геоморфолошки вредности: најдолга клисура во Република Македонија, карпесто дно на повеќе сектори, странични водопади на притоците, карстен релјеф низводно од вливот на Галишка Река, денудациски форми по страните.

4.2.7.1.5. Таорската Клисура на Вардар

Таорската Клисура на реката Вардар се протега меѓу селата Таор и Башино Село во должина од 26 km. Всечена е меѓу планините Голешница и Китка (дел од масивот Мокра) од западната и Градиштанска Планина од источната страна. Најголема височина клисурските страни достигнуваат во средишниот дел, кај вливот на Пчиња и тоа 400-500 m. Таорска Клисура е тектонски предиспонирана, а дефинитивно е оформена со квартерните флувио-денудациски процеси, по ритмичкото повлекување на неогените езера во Скопската и Велешката Котлина. Во геолошки поглед, составена е од разновидни карпи („Велешка серија“), како палеозојски шкрилци во форма на ленти, кои се интензивно здробени и претворени во бречи, потоа дијабази, кварцити, плочести и масивни варовници и мермери. Вардар во клисурата изградил повеќе ерозивни проширувања меѓу кои најголемо е проширувањето кај с. Зелениково во кое се наоѓаат селата Зелениково и Пакошево (Стојмилов, 2011).

Геоморфолошки вредности: маркантна клисура на Вардар, денудациски релјеф по страните, алувијален нанос по дното со неколку речни острови (ади), тектонски условени лачни свртувања, неколку речни ерозивни проширувања.

4.2.7.1.6 Очипалско-истибањската Клисура на Брегалница

Очипалско-истибањска Клисура на реката Брегалница е всечена меѓу Осоговските Планини од северната страна и разграноците на планината Голак од јужната страна. Целата клисура е долга 28 km, според што е најдолга во источниот дел на Република Македонија. Клисурата е карактеристична по изразеното лактесто свртување од правец ЈИ-СЗ кон СИ-ЈЗ, што е тектонски условено. Со мало ерозивно проширување кај Македонска Каменица, целата клисура е поделена на два дела: Очипалска Клисура меѓу с. Очипале и вливот на Луковичка Река (18 km) и Истибањска Клисура меѓу браната Калиманци и с. Истибања (10 km).



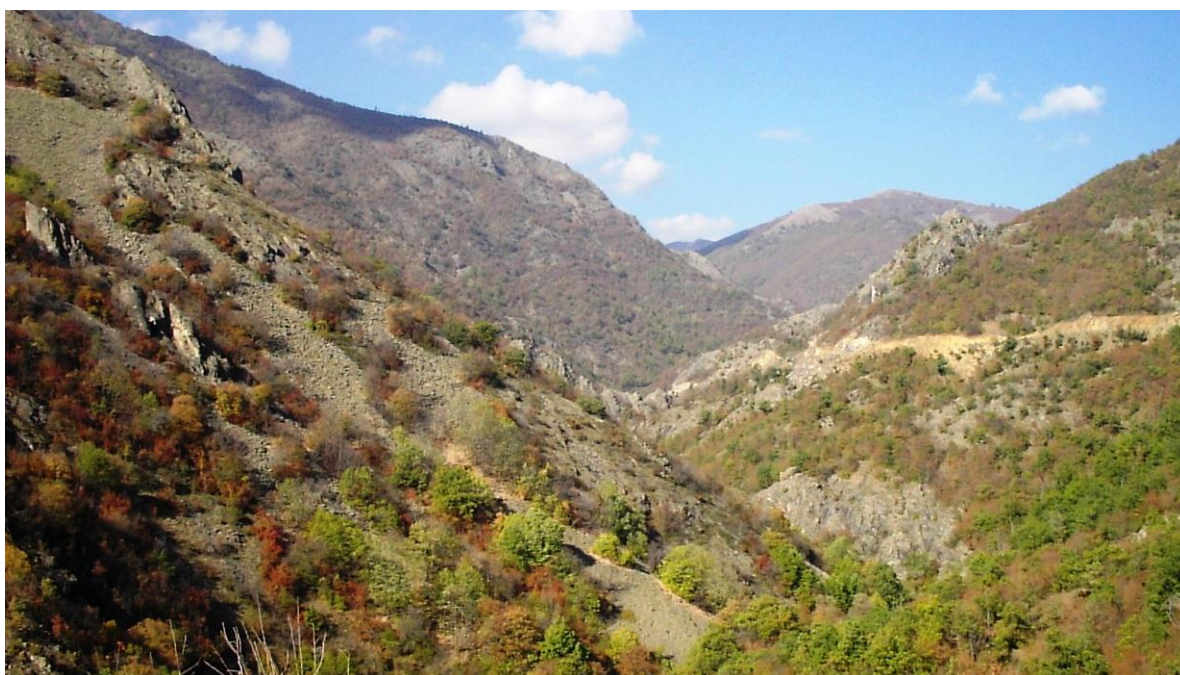
Слика 4.37. Очипалско-истибањска клисура на реката Брегалница кај с. Калиманци, со бројни денудациски релјефни форми (Фото: И. Милевски, 2004)

Очипалската Клисура е всечена во гранитоидни карпи, гнајсеви и шкрилци. Нејзините страни се високи до 400 m (кај с. Калиманци). Поголем дел од клисурата е исполнет со водите на Калиманско Езеро. Геоморфолошки е интересна по бројните денудациски форми изградени претежно во гнајсеви и во микашисти: остенци во вид на печурки, столбови, игла, забци и др. Низ клисурата минува добар асфалтен пат, кој ги поврзува Кочани со Македонска Каменица и со Делчево, а во неа се лоцирани селата: Истибања, Калиманци, Дулица и Тодоровци.

Геоморфолошки вредности: клисура со стрмни страни, денудациски форми (остенци, забци, грч терени, сипари), водопади на страничните притоки.

4.2.7.1.7. Клисура на Злетовска Река

Клисурата на Злетовска Река или Злетовска Клисура го зафаќа делот од долината на Злетовска Река од с. Дренак до с. Злетово во должина од 20 km. Во почетниот дел е всечена во: гнајсеви, микашисти и шкрилци, а страните ѝ се високи од 300-400 m.



Слика 4.38. Клисурата на Злетовска Река всечена во палеовулкански релјеф кај с. Јамиште, со бројни сипари по страните (Фото: И. Милевски, 2005)

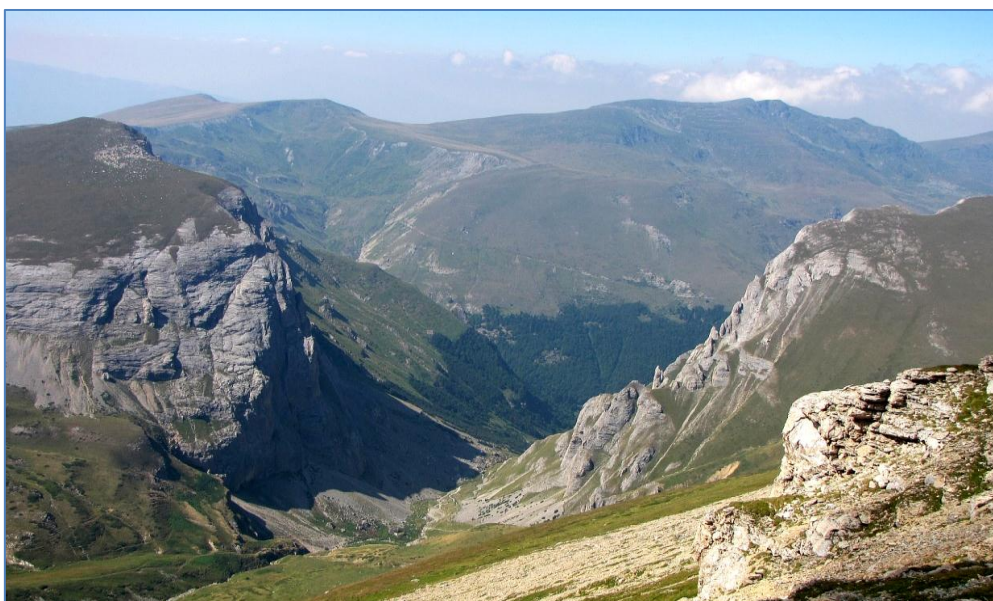
Низводно од вливот на Емиричка Река е всечена во палеовулкански релјеф, односно во отпорни дацито-андезитски и игнимбритски карпи. Затоа, на овој сектор е доста длабока (до 800 m), со стрмни, на одредени места речиси вертикални карпести страни. На долините страни се формирани бројни сипари, настанати со механичко распаѓање на вулканските карпи. Кај с. Јамиште е тектонскиот водопад на Злетовска Река, висок 8 m. Тоа е најголемиот водопад на Злетовска Река, на чие дно има огромен циновски лонец, длабок околу 3 m. Мали водопади високи до 6 m имаат и притоците на Злетовска Река пред нивниот влив во главната река. Некои водопади се скалесто наредени во вид на слапови. Делот од клисурата кај с. Кнежево е потопен со Злетовската акумулација.

Геоморфолошки вредности: длабока клисура, на места со кањонски изглед, јасно тектонски условена, во палеовулкански релјеф, водопади на Злетовска Река (Јамишки водопад) и странични на нејзините притоки, големи сипари по страните, бројни денудациски форми.

4.2.7.1.8. Клисуре на реката Пена

Клисурата на реката Пена е една од најмаркантните и најдлабоки планински клисури во Република Македонија. Всечена е во средишниот дел на Шар Планина, во должина од 22 km. Започнува од месноста Џини-бег, западно од Титов Врв (2747 m), а завршува кај Тетово, од каде што Пена добива рамничарски карактер до вливот во Вардар.

Клисурата има генерален правец ЈЗ-СИ, а по вливот на Вејчичка Река свртува кон ЈИ. Обично е доста длабока, до 1500 m, а нејзините стрмни страни се изградени претежно од шкрилци, мермери и варовници. На страните на клисурата е изразен флувиоденудациски релјеф, а фосилен глацијален и периглацијален релјеф се јавува во повисоките делови, каде што има моренски материјал по дното. На одделни мали локалитети има карстен релјеф. Поради големиот наклон и застапеноста на неотпорни и распаднати шкрилци, по страните има силна ерозија и чести свлечишта. На притоците на Пена, пак, низ клисурата има бројни помали водопади. На излезот од клисурата, Пена изградила огромна плавина на која лежи градот Тетово.



Слика 4.39. Долината на Пена кај месноста Лешница (Фото: И. Милевски, 2010)

Геоморфолошки вредности: една од најдлабоките клисури во Република Македонија, глацијални и периглацијални форми во повисоките делови (циркови, валови, морени), денудациони во пониските, свлечишта, бројни мали водопади на странични притоки.

4.2.7.1.9. Клисуре на Зрновска Река

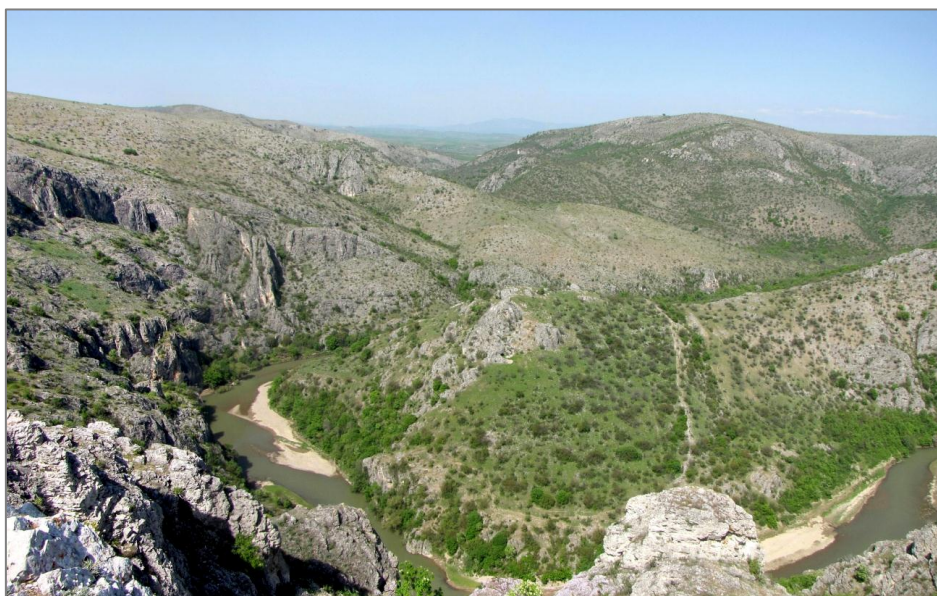
Клисурата на Зрновска Река е длабоко всечена во рифеј-камбриумски шкрилци во северниот дел на Плачковица и ги одвојува ограноците Лисец (1754 m) на исток и Туртел (1689 m) на запад. Должината на клисурата, од с. Зрновци до долината на Ломија изнесува 7 km, а понатаму до месноста Ломија уште 5 km или вкупно 12 km. Страните на клисурата се високи 600-800 m. Клисурата е тектонски предиспонирана, доста стрмна, на некои места во вид на кањонска долина (особено пред вливот на Ломија). По тесното долинско дно е карпестото корито на Зрновска Река, со бројни брзаци и мали водопади. Водопадите, иако се мали и високи до 6 m, формирале големи и доста длабоки џиновски лонци или т.н. „вирови“. Најимпресивен вир е Девичин Вир, кој е со пречник од 8 до 10 m, длабочина до 4 m и формиран под Девичиниот Водопад висок околу 5 m. Од Девичин Вир до селото Зрновци, 5 km низводно, се поминува покрај неколку вакви „вирови“ (Колев Вир, Змијарнико, Суљов

Вир), всечени во цврсти карпи. На некои места минувањето покрај нив е вистински предизвик. Горниот дел од долината на Зрновска Река со долината на Ломија поради пошуменоста и непристапноста остава впечаток на недопрена природа.

Геоморфолошки вредности: длабока, тектонски предиспонирана клисура со стрмни страни, карпесто речно корито, водопади со големи џиновски лонци, истакнати врвови над клисурата.

4.2.7.1.10. Бислимска Клисура на реката Пчиња

Бислимската Клисура е кратка епигенетска клисура во средното течение на реката Пчиња. Се протега јужно од градот Куманово, меѓу вливот на Кумановска Река во Пчиња и с. Пчиња во должина од 6,5 km. Всечена е во јурски (титонски) варовници, меѓу ридовите Краста (534 m), од десната страна и Кукуљатица (722 m), од левата страна. Долинските страни на Бислимска Клисура се стрмни, наместа речиси вертикални. Во клисурата има неколку изразити вклетшени меандри. По варовничките страни е развиен карстен релјеф претставен со шкрапи, вртачи, десетина мали пештери (од кои најдолга е Студен Пештер, а најубава Лишков Пештер) и неколку пропасти (Маркова Куќа, Градишка пропаст и др.).



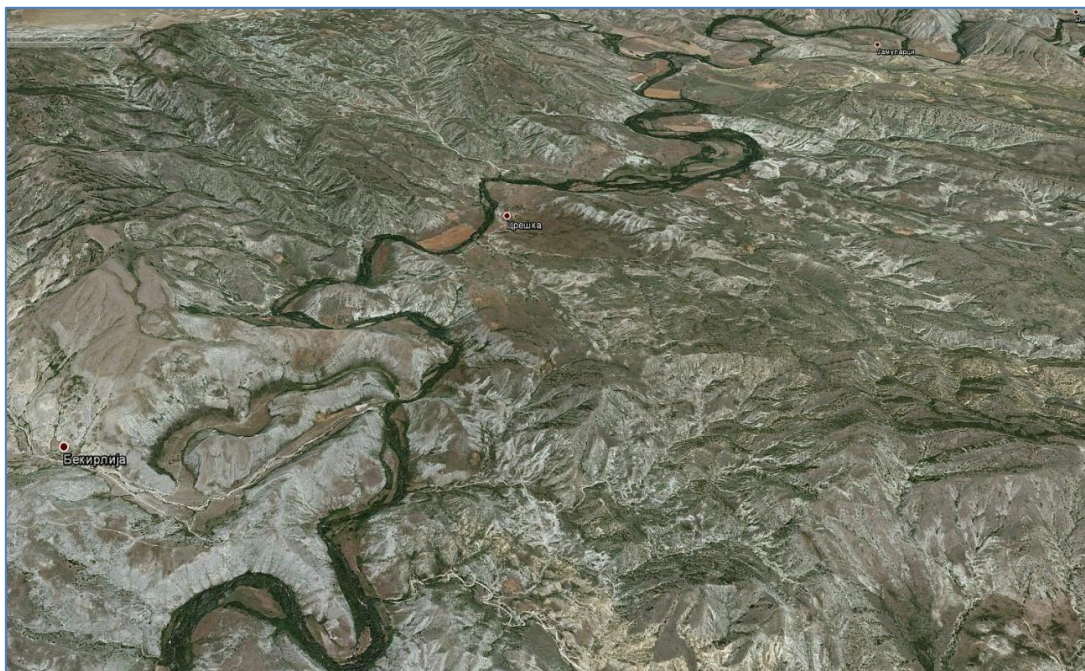
Слика 4.40. Средишниот дел на Бислимска Клисура со изразениот вклетштен меандер и карстни страни (Фото: И. Милевски, 2015)

Геоморфолошки вредности: епигенетска клисура, раседни отсеци, вклетшени меандри, карстен релјеф по страните со вртачи, пештери и пропасти, природни мостови и сл.

4.2.7.1.11. Клисура на Долна Брегалница

Клисурата или поточно клисурестата долина на Долна Брегалница се протега низводно од вливот на Крива Лакавица до с. Убого, во должина од околу 35 km. Тоа не е типична, туку плитко всечена (50-100 m) клисурска долина во еоценски седименти.

Единствено меѓу Богословец т.е. Тиски Врв (747 m) и врвот Тиса (460 m) пресекува греда од габро, поради што е со повисоки страни (до 300 m). Сепак, овој „клисурски“ дел на Долна Брегалница е изразито карактеристичен по вклетшениите или, како што ги нарекува Манаковиќ (1977), полиморфни слизнати меандри. Станува збор за 20-тина силно конвексни вклетшени меандри и неколку отсечени (фосилни) меандри, што е единствена ваква појава во Република Македонија. Особено е типичен „пресечениот“ меандер кај с. Бекирлија. По страните се јавуваат силни ерозивно-денудациски процеси и форми, а значајна е и малата Тиска епигенија кај Богословец.



Слика 4.41. Ортофото приказ на вкештените („слизнати“) меандри во долниот тек на Брегалница (Google Earth, 2016)

Геоморфолошки вредности: вкештени-слизнати меандри, отсечени меандри, алувијално долинско дно, Тиска епигенија, денудациски форми (Гаволски Сид и др.).

4.2.7.1.12. Бадарска Клисуре на реката Пчиња

Бадарска Клисура е епигенетска клисура во долното течение на реката Пчиња. Се протега меѓу с. Бадар во Скопската Котлина до вливот на р. Пчиња во Вардар во должина од 9,5 km. Долинските страни се стрмни со повеќе брзаци, особено низводно од с. Бадар. Всечена е во палеозојски шкрилци, меѓу ридовите Каменица (479 m) и Ветерски Рид (508 m) на исток и Мрамор (418 m) и Прнар (489 m) на запад. Во самата клисура се јавуваат изразити вкештени меандри. Височината на долинските страни е до 385 m.

Геоморфолошки вредности: типична епигенетска клисура, со вкештени меандри, со денудациски форми и сипари по страните.

4.2.7.1.13. Дервенската Клисура на Вардар

Дервенската Клисура е епигенетска клисура, која се протега од утоката на Беловишка Река до с. Рашче во должина од 21,5 km. Всечена е меѓу Жеден од десната страна и ридовите Жеден (822 m), Орљак (801 m) и други од левата страна на Вардар. Клисурата е длабока 300-400 m, а меѓу Голем Жеден (1264 m) и Орљак, страните се највисоки и тоа дури 600-900 m. Во Дервенска Клисура се јавуваат две ерозивни проширувања, првото кај с. Дворце и Долно Орашје, а второто кај с. Радуша. Всечена е меѓу тријаски варовници од жеденската страна и серпентинската маса од североисточната страна. Затоа, на десната клисурска страна се застапени карстни релјефни форми (шкрапи, пештери, пропасти), а на левата, флувиоденудациони форми. По страните на долинското дно, има повеќе карстни извори, меѓу кои најголем е изворот – врелото Рашче.

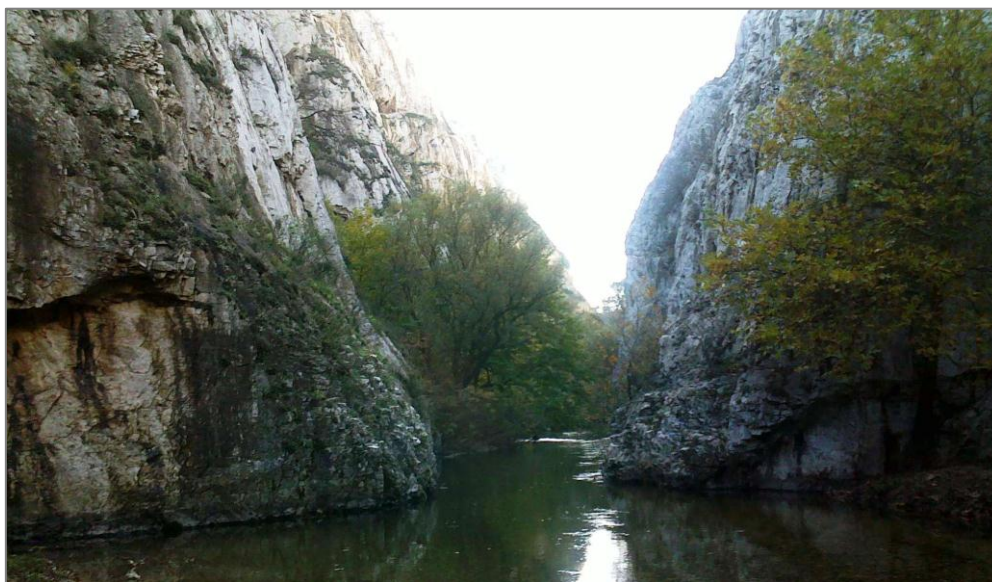
Геоморфолошки вредности: епигенетска клисура, карстни страни со пештери (Дона Дука) и пропасти.

4.2.7.1.14 Клисуре на Липковска Река

Клисурата на Липковска Река (притока на Кумановска Река т.е. на Пчиња) со Гошинска Река (Каменица) се наоѓа во источниот дел на планината Скопска Црна Гора. Долга е 15 km, од с. Брест до с. Липково. Клисурата е длабока 400-600 m, на некои места доста стрмна, со кањонски изглед, особено кај с. Гошинце. Всечена е обично во палеозојски шкрилци, а на неколку места пресекува мермери и кварцити, па таму е и пострмна. Страните на клисурата се обично под шумска вегетација. На Гошинска Река и нејзините притоки има неколку помали водопади. Во самата клисура се двете вештачки езера, Липково и Глажња. На клисурските страни над Глажња, во мермерите и јурските варовници има неколку кратки поткапини.

4.2.7.1.15. Клисура Пешти на реката Бабуна

Клисурата Пешти се наоѓа пред самиот влив на реката Бабуна во Вардар, на 5 km јужно од Велес. Всечена е меѓу ридот Голик (550 m) на север и разграноците на планината Клепа (1150 m) од јужна страна, во должина од 8,5 km. Изградена е во палеозојски шкрилци, мермери, тријаски варовници и еоцени седименти. Страните се високи до 400 m и на некои места доста стрмни, посебно кај месноста Маркова Црква, каде што наликуваат на кањон. По страните има карстни појави: шкрапи, 30-тина пештери и десетина пропасти. Во некои од пештерите се пронајдени фосилни и археолошки остатоци (Манаковиќ, 1969).



Слика 4.42. Кањонестиот дел на клисурата Пешти кај месноста Маркова Црква, со вертикални отсеци високи до 150 m (Фото: Шаревски, 2013)

Геоморфолошки вредности: кратка епигенетска клисура со развиен карстен релјеф по страните, вклетшени меандри, остенци, сипари и други форми.

4.2.7.1.16. Кањон Камник

Кањонот Камник се наоѓа на Кошевска Река – притока на Радањска Река, во северозападниот дел на планината Плачковица. Кањончето е со должина од околу 1 km и длабочина од само 10-50 m. Всечено е по должината на типична раседна линија меѓу доста распаднати и еродирани гнајсеви и цврсти амфиболити. Без оглед на малите димензии е интересно по трагите од речната ерозија и начинот на всекување. До него најлесно се стигнува од с. Радање преку долината на Радањска Река, која и самата е атрактивна поради огромните песочни ерозивни наноси. Освен кањончето Камник, слични помали всечени сегменти има на соседните рекички во овој дел, посебно на Козјачка Река.

Геоморфолошки вредности: мал кањон (од чисто ерозивна природа) всечен слоевито во гнајсеви и амфиболити, денудациски форми по страните.



Слика 4.43. Дел од кањончето Камник во близина на селото Радање (Штипско)

Покрај наведените клисури и кањони, геоморфолошки доста значајни и карактеристични се долино-кисурските сектори на следните реки:

- Клисурата на Липковска Река со Каменичка (Гошинска) Река до с. Липково, на источната страна на Скопска Црна Гора (12 km);
- Клисурата на Киселичка Река – десна притока на Крива Река низводно од с. Дубровница (6,5 km);
- Клисурата на реката Турија, меѓу планините Огражден и Готен (13,5km);
- Клисурско-кањонската Долина на реката Блаштица, десна притока на Црна, низводно од с. Рожден (11 km);
- Клисурата на Мавровска Река (7,5 km);
- Клисурата на Лакавичка Река, десна притока на Вардар кај Гостивар (10,5 km);
- Длабоката долина на Маздрача, всечена во југоисточниот дел на Шар Планина и др.

4.2.8. ЗНАЧАЈНИ ВОДОПАДИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Поради геотектонската и морфоструктурна условеност, доминантно планинскиот релјеф во Република Македонија е со голем просечен наклон и доста расчленет со речни долини. Речните текови и нивните корита, во планинските делови најчесто имаат голем надолжен пад, со бројни брзази, водопади и слапови. Од неколку стотици досега евидентирани водопади, како позначајни можат да се издвојат 15-тина и тоа:

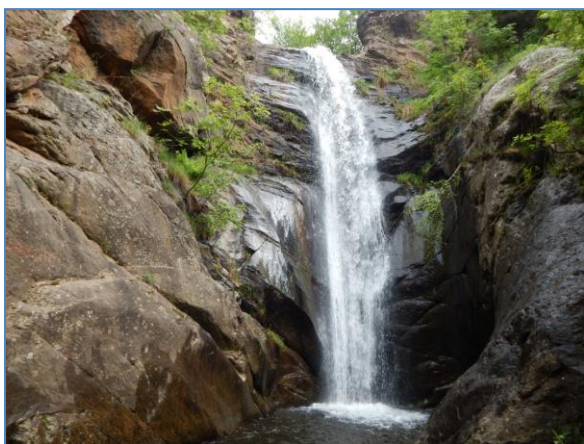
- Колешински Водопад (Беласица);
- Смоларски Водопад (Беласица);
- Ѓаволски Водопад (Беласица);
- Габровски Водопади (Беласица);

- Прстенски Водопади (Беласица);
- Беловишки Водопади (Шар Планина);
- Пројфелски Водопад (Кораб);
- Дуфски Водопад (Дешат);
- Билјанин Слап (Бистра);
- Бабунски Водопад (Јакупица);
- Пехчевски водопади (Влаина-Малешевски Пл.);
- Станечки Водопад (Осоговски Планини);
- Бабакарини Водопади (Осоговски Планини);
- Јамишки Водопад (Осоговски Планини).

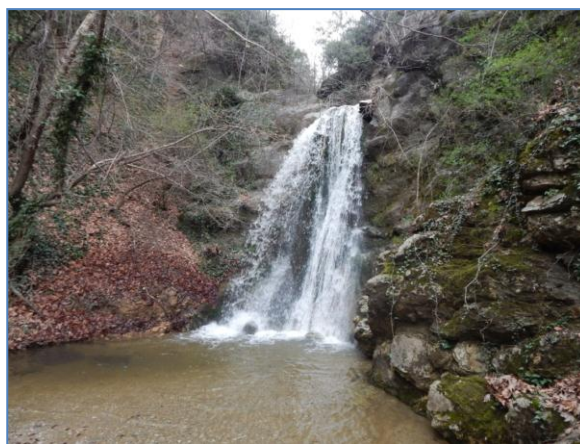
Од прегледот, произлегува дека најмногу значајни водопади има на планината Беласица, што е резултат на нејзината изразито хорстна структура и диференцираните тектонски движења.

Колешинскиот Водопад е тектонски водопад на реката Баба на северната страна на планината Беласица. Изграден е во дволискунски гнајсолики гранити со висина на вертикалниот отсек од 17 m. Самиот отсек кај овој водопад е поделен на два дела и тоа прво се јавува отсек со височина од 2,5 m, над кој се јавува уште еден поголем со височина од 14,5 m. Двата споменати отсеци, кои се одделени со џиновски лонец, чинат една целина. Џиновскиот лонец е со должина од 4,1 m, ширина од 5 m, а најголемата длабочина се движи од 0,4 m налето до 0,6 m напролет. Колешинскиот Водопад е постојан во текот на целата година, а протокот на р. Баба изнесува 150 l/s.

Смоларскиот Водопад се наоѓа на северната страна на планината Беласица. Водопадот е тектонски предиспониран со раседна структура, која лежи попречно на правецот на течење на водата на Смоларска Река. Во геолошкиот состав доминанта улога имаат дволискунските гнајсолики гранити. Вкупната височина на вертикалниот отсек на водопадот е 39,5 m. Се состои од два дела, од кои горниот е со помала (7 m), а долниот со поголема (32,5 m) височина, но и двата дела сочинуваат една целина. На дното на водопадот е формиран џиновски лонец, чија должина, во правец на течењето на реката, изнесува 5 m, широчината е 11 m, а длабочината се движи од 0,5 до 0,7 m. Водопадот се наоѓа во густа букова шума.



Слика 4.44. Ѓаволски Водопад на Беласица (Фото: Г. Џилвиџиев, 2015)



Слика 4.45. Вториот понизок отсек на Прстенски Водопад на Беласица (Фото: Г. Џилвиџиев)

Ѓаволскиот Водопад е тектонски водопад формиран на југозападната страна на планината Беласица во горниот тек на Башибоска Река, со висина на вертикалниот отсек од 17 m. При всекувањето на реката во мусковитските гнајсеви, се создал отсек

со олучеста форма и пречник од 5 m. Во подинскиот дел овој водопад има изградено џиновски лонец со должина од 5,5 m и длабочина од 2,3 m. Протокот на водата во текот на целата година е постојан и во просек изнесува 55 l/s. Водопадот се наоѓа во шумски терен и е доста атрактивен. (Dzilvidziev & Stojcevski, 2016).

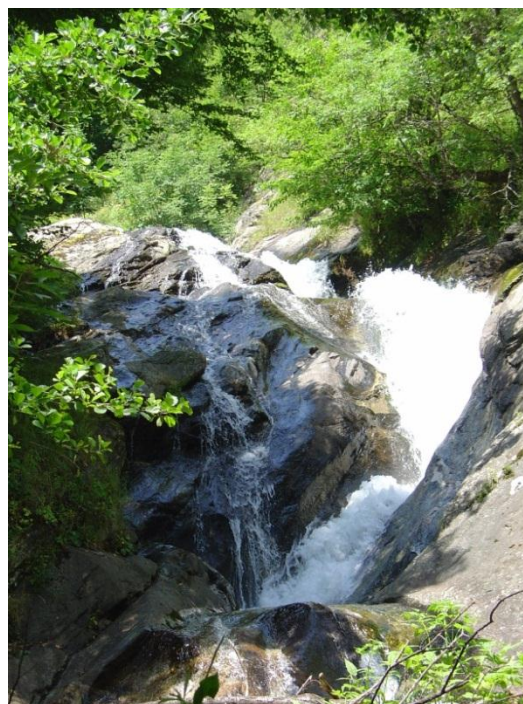
Прстенските Водопади се наоѓаат на западната страна на планината Беласица, во близина на истоименото село. Претставуваат ерозивни водопади, а се формирани како резултат на нееднаквото вертикално всекување на Прстенска Река во филитите и песочноците. Првиот Водопад е со височина од 16,5 m, а го сочинуваат два вертикални отсеци (5,5 m и 11 m) под кои се наоѓа џиновски лонец. Вториот водопад е со височина на вертикалниот отсек од 16 m. Веднаш над овој водопад се наоѓа и третиот водопад, кој е со височина од 9,2 m. Сите три водопади се постојани во текот на целата година, а протокот на реката во просек изнесува околу 70 l/s. По должина на речното корито кај водопадите застапен е платанот (Џилвиџиев, 2016).

Габровските Водопади се наоѓаат на северната страна на планината Беласица. Според начинот на постанок претставуваат тектонски водопади, изградени како резултат на тектонското раседнување на Беластичкиот Хорст. Во геолошката структура доминираат гранитите. Вкупно се три водопади формирани на Габровска Река со височина од 4 до 8 m. Во подинските делови сите три водопади имаат изградено џиновски лонци. Водопадите се наоѓа во густа шума и се атрактивни во текот на целата година.

Беловишките Водопади се наоѓаат на североисточната страна на Шар Планина. Во геолошката структура доминираат три литолошки формации и тоа: палеозојски гранити, старопалеозојски шкрилци и тријаски мермеризирани варовници.



Слика 4.46. Дуфски водопад на Ростушка Река. (Фото: Д. Стојчески)



Слика 4.47. Беловишки водопад на Беловишка Река (Фото: Бл. Маркоски)

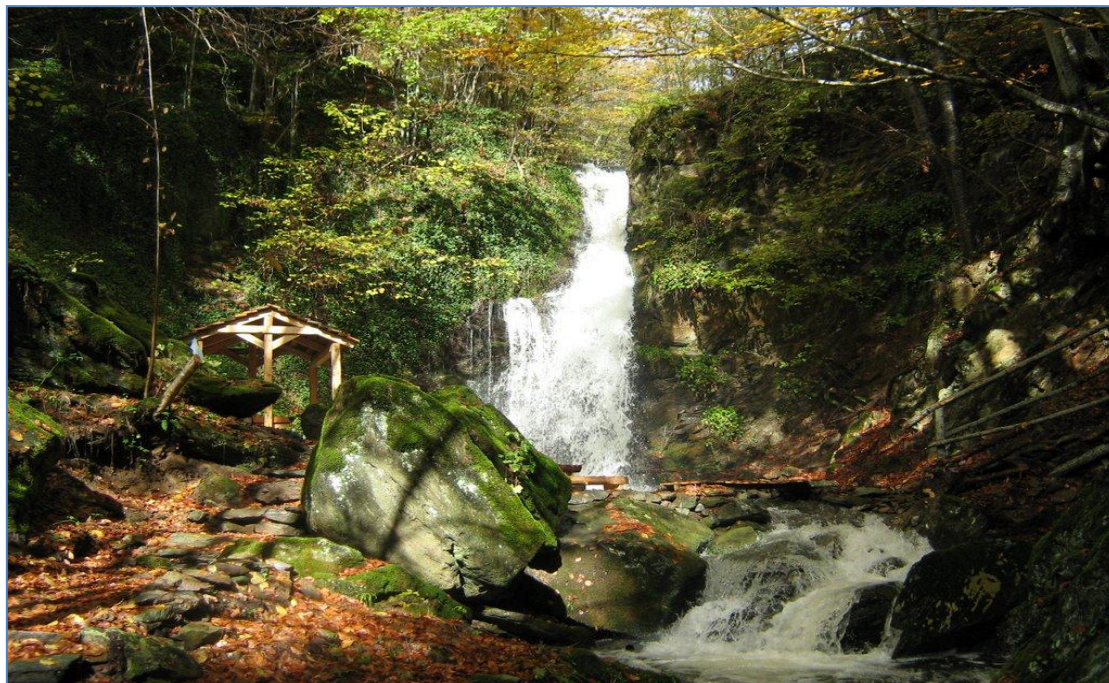
Во кањонестиот дел на Беловишка Река, како резултат на нееднаквото вертикално всекување се формирани три водопади. Првиот водопад е познат под името Враживир и е со височина од 12 m. Средниот водопад се нарекува Долна Скала и е највисок од трите со висина од 43 m. Третиот водопад се вика Горна Скала и е

висок 20 m. Во подинските делови на сите три водопади има изградено циновски лонци. Просечниот проток на вода на Беловишка Река е околу 100 l/s.

Дуфскиот водопад се наоѓа на источната страна на планината Дешат. Претставува ерозивен водопад создаден како резултат на регресивното всекување на речното корито на Ростушка Река. Во геолошката структура доминираат карбонатните карпи. Вкупниот вертикален одсек на водопадот изнесува 23,5 m, а во подинскиот дел има циновски лонец. Водопадот во текот на целата година има вода, но протокот е двојно поголем во текот на зимата, а е во просек околу 90 l/s. Водопад е сместен во густа шума. Атрактивен е за рекреативни посети, едукација, фотографирање и др.

Бабунскиот Водопад се наоѓа југоисточно под врвот Солунска Глава на планината Јакупица, непосредно до изворот на реката Бабуна на 1450 m. Во геолошката структура на овој дел од планината Јакупица доминираат мермерите. Протокот на вода во текот на целата година се движи од 80 до 3180 l/s. Висината на водопадот изнесува 14 m, а во подинскиот дел има изградено циновски лонец со пречник од 6 m и длабочина од околу 2 m. Водопадот се наоѓа во регион на густа букова шума. Атрактивен е за: планинарење, едукација, релаксација и фотографирање.

Пехчевските Водопади се наоѓаат на десетина километри југоисточно од Пехчево, во долината на реката Брегалница, која овде е длабоко всечена меѓу планината Влаина на север и Малешевски Планини на југ. Тука Брегалница и нејзините притоки, на растојание од 5 km изградиле 7 водопади, кои се на надморска височина од 1050 до 1300 m. Два од водопадите се на Брегалница, а преостанатите се наоѓаат на нејзините притоки: Црн Дол, Ж'тачка Река и Спиковски Андак. Најбогат со вода е водопадот Скокото на Брегалница, а со височина од 14 m, највисок е водопадот на Ж'тачка Река, по што следува Спиковскиот Водопад, водопадот Црн Дол и др. Водопадите се наоѓаат во густа борова и букова шума, а до нив се изградени: пешачки патеки со патокази, дрвени колиби и клупи за посетителите (Милевски и др., 2015).



Слика 4.48. Спиковски Водопад, еден од 7-те Пехчевски водопади
(Фото: И. Милевски, 2013)

Корабскиот (Пројфелски) Водопад се наоѓа во највисоките делови на планината Кораб. Според начинот на создавање, претставува ерозивен водопад формиран во постгласијалниот период на место, каде што дошло до спојување на главниот и страничните глечери. Во геолошката структура доминираат јурски творби претставени со глинци, песочници, аргилошисти и варовници. Вкупната висина на вертикалниот отсек изнесува 138 m, според што е највисок водопад во Република Македонија. Водопадот е периодичен, а се храни од топењето на снегот и мразот во пролетниот период. Поради неговата периодичност нема изградено џиновски лонец во подинскиот дел. Бидејќи се наоѓа високо над шумскиот појас, водопадот е отворен и добро прегледен. Атрактивен е за планинарење, фотографирање и алпинизам.

Станечкиот водопад на Козја Река (десна притока на Дурачка Река, која во градот Крива Паланка се влева во Крива Река), се наоѓа во северниот дел на Осоговските Планини, кај с. Станци, 8 km јужно од Крива Паланка. Водопадот е релативно лесно пристапен, на надморска височина од 1160 m и функционира во текот на целата година. Неговата височина изнесува 11 m, по што е најголем постојан водопад на Осоговските Планини. Во подножјето на овој ерозивен водопад, со вртложното движење на водата е создаден голем џиновски лонец. Водопадот се наоѓа во густа букова шума, што заедно со бистрата речна вода која се прелева кон околината му дава посебна убавина. Освен водопадите, на овој простор има интересна појава на огромни карпести блокови, настанати со механичко распаѓање (Милевски, 2012).

Бабакарините Водопади се наоѓаат јужно од Кратово, на Бабакарината Река. Вкупно се 5 водопади, од кој „долните“ два се со височина од 11 и 7 m, а останатите меѓу 3 и 6 m, заедно се високи околу 30 m. На дното од секој водопад под ерозивното дејство на водата имаат формирано џиновски лонци. Според постанокот, водопадите имаат ерозивен карактер и се формирале на место, каде што се сменуваат цврстите лавични карпи и помеките туфови. Водопадите се најбогати со вода во текот на пролетниот период, но функционираат во текот на целата година. Сите 5 водопади се наоѓаат во густа шума (Милевски, 2006).

Јамишкиот водопад на Злетовска Река се наоѓа 10-тина km спротиводно од с. Злетово, во делот од клисурата со многу стрмни, речиси кањонски страни. Самиот водопад е висок 8 m, постојан во текот на целата година и со значително количество на вода. Има тектонско-ерозивен карактер. Иако е блиску до патот до браната Злетовица, пристапноста до самиот водопад е тешка. Под водопадот има огромен џиновски лонец (Милевски, 2006).

4.2.9. РЕЧНИ ОСТРОВИ – АДИ

Во Република Македонија има и 10-тина, за наши услови, поголеми речни острови или ади, настанати со наталожување на речен нанос на погодни места. Најмногу речни острови има на Вардар низводно од Скопје.

Ада на Вардар кај с. Ѓавато. Едно од најголемите речни острови е адата кај с. Ѓавато, северно од Гевгелија. Ова острово е издолжено околу 420 m во правец СИ-ЈЗ, додека широчината му изнесува околу 130 m. Составено е од ситен речен песок и претежно оголено. Единствено на западниот дел од островот има тревна и грмушеста вегетација. Островото е посетувано од рибари и од капачи, обично во летниот дел од годината. При високо ниво на Вардар, значителен дел од островот се поплавува, со оглед на тоа што најголемата височина му е само 3 m (Милевски, 2014б).

Адите на Вардар кај с. Јосифово. Кај с. Јосифово близу Валандово, со прокопување на нов речен крак на Вардар поради заштита од меандрирање, се создадени два големи речни острови, долги до 500 m, а широки до 250 m. Островите имаат полумесечест изглед, а нивната најголема височина достигнува 5 m. Покриени се претежно со тревна и грмушеста вегетација (Милевски, 2014б).

Ади на Вардар во Тиквешка Котлина. Два големи речни острови, долги околу 300-400 m има меѓу селата Криволак и Пепелиште. Северно, кај с. Уланци има уште еден голем остров, настанат со пресекување на меандрот на Вардар, при што реката создала уште еден ракавец и се формирал остров. Неговата должина му е 490 m, додека широчината 140 m. Од двата брега на Вардар е оддалечен 10-25 m. Островот е под тревна и дрвенеста вегетација и доста посетуван од локалното население, особено во летниот период (Милевски, 2014б).

Демиркаписки остров на Вардар. Неколку доста интересни речни острови има во Демиркаписката Клисура, северно од с. Градец. Тие се тесни, издолжени во правецот на течење на реката и покриени со дрвенеста вегетација, што значи дека се многу „постабилни“ на засипување, поплавување или други промени. Најголемиот од нив е „Демиркапискиот Остров“ во средишниот дел на клисурата. Тоа е и еден од најголемите речни острови во Македонија. Должината во правец северозапад-југоисток му изнесува 550 m, најголемата широчина му е 115 m, а најголемата височина 5 m. Должината на бреговата линија на овој остров изнесува дури 1,3 km, а површината му е 4 хектари. Има интересна, густа дрвенеста вегетација и богат животински свет. Обично е посетуван од рибари (Милевски, 2014б).



Слика 4.49. Сателитска снимка на демиркапискиот остров – ада (Google Earth, 2016)

Велешки ади на Вардар. Кај Велес, исто така, има неколку мали острови, кои се наречени: Адето, Јани Таш и Карпа. Нешто поголемо е островото кај Башино Село долго 410 m и широко 100 m. Неколку други, мали острови има и на: Пчиња, Брегалница и Црна. Некои од нив се типични ади или пак пресечени меандри. Обично ги посетуваат рибари, излетници и капачи во летната сезона (Милевски, 2014б).

Геоморфолошки вредности: речни острови-ади: Демиркаписки Остров, Велешка Ада, Удовски Остров.

4.2.10. ОТСЕЧЕНИ МЕАНДРИ – МРТВИЦИ

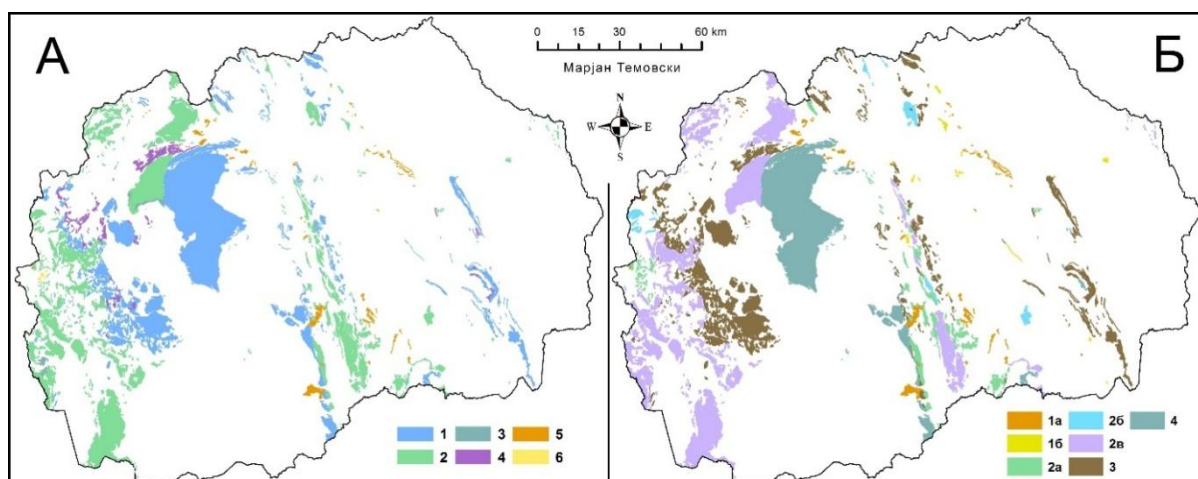
Отсечени меандри има на повеќе места по долинското дно (алувијална рамнина), во низводните делови на најголемите реки во Република Македонија, особено на реката Вардар. Меѓу најкарактеристични се отсечените меандри на Вардар во делот на Гевгелиско-валандовска Котлина, СИ од градот Гевгелија. Должината на овој отсечен меандер покрај коритото на Вардар изнесува 1,1 km, при што тој е сè уште исполнет со вода во вид на т.н. мртваца („мртваја“).

Карактеристични фосилни отсечени меандри има и во долината на Брегалница, а најтипичен е кај с. Бекирлија. Неговата должина е 4,5 km, а дното е исполнето со алувијален нанос. Вода има само за време на силни врнежи.

Неколку помали отсечени меандри има и во долината на Црна пред вливот во Вардар.

4.2.11. КАРСТНИ ПРОЦЕСИ И ФОРМИ

Иако не зафаќаат големи делови од површината, карстните терени во Р Македонија ги поседуваат речиси сите (површински и подземни) карстни појави, а се одликуваат и со појава на голем број специфични карстни појави и процеси. Карстните терени се формирани во различни видови на карпи (карбонатни, евапоритни) со различна старост (од прекамбриумска до квартерна) и вертикално се разместени од најниските до највисоките делови на Македонија. Покрај појавата на епигениот или уште издвоен како „нормален“ карст, на територијата на Македонија, исто така, е регистрирана и појава на хипоген карст (Темовски, 2013b).



Слика 4.50. Карта на површинската распространетост на карстните карпи (прилагодено од Темовски 2012). Според типот (А): 1 – мермери; 2 – варовници; 3 – доломити; 4 – карбонатни шкрилци и мермери; 5 – бигорливи варовници, бигори и травертин; 6 – гипс и анхидрит. Според староста (Б: 1 – кенозоик (1а – неоген и квартер; 1б – палеоген); 2 – мезозоик (2а – креда; 2б – јура; 2в – тријас); 3 – палеозоик; 4 – прекамбриум.

Карстот во Република Македонија опфаќа 12% (3078,46 km²) од вкупната површина на државата (Темовски, 2012). Најголемиот дел од карстните терени се наоѓаат во западниот дел, нешто помалку во централниот, додека најмалку карстот е застапен во источниот дел на Република Македонија. Основна карактеристика на површинската распространетост на карстните карпи е што не зафаќаат некоја поголема површина, туку се раздвоени во поголеми или помали делови (т.н. „карстни оази“ според Манаковиќ, 1980).

Најголемиот дел од карстните карпи се мермери (51,05%) и варовници (43,36%), потоа карбонатни шкрилци и мермери (2,89%), езерски и изворски карбонати: бигорливи варовници, бигори и травертин (1,91%), доломити (0,73 %) и евапорити: гипс и анхидрит (0,07%) (Карта 4.1: А; Темовски 2012). Од аспект на староста (Карта 4.1: Б), најголемиот дел од карстните карпи се тријаски (варовници и доломити) со 37%, па следат прекамбриумски (мермери) со 31,38% и палеозојски (мермери, карбонатни шкрилци) со 22,55%. Помали површини се претставени со кредни варовници и евапорити (4,61%), јурски варовници (2,19 %), палеогени (еоценски) варовници со 0,36% и неогени и квартерни карбонати (бигорливи варовници, бигори и травертин) со 1,91% (Темовски 2012).

Табела 4.5. Основни морфометриски карактеристики на површинскиот карст во Република Македонија (според Темовски & Milevski, 2015).

Карстни карпи	% од вкуп. карстна површина	Надморска височина (m)			Наклон (°)		
		Мин.	Макс.	Прос.	Мин.	Макс.	Прос.
Мермери	51,05	90	2607	1045,4	0	88,7	20,1
Варовници	43,36	74,6	2743,9	1192,1	0	88,7	20,5
Карбонатни шкрилци и мермери	2,89	451,4	1965,6	1024,3	0	66	19,2
Бигорливи варовници, бигори и травертин	1,91	170,1	1057	593,7	0	51,1	9,7
Доломит	0,76	368	1702	1151	0,12	52,6	23,2
Гипс и анхидрит	0,07	577,1	1199,1	775,9	0	59	29,7
Вк. КАРСТ	100	74,6	2743,9	1100,4	0	88,7	20,1

Просечната надморска височина на карстните терени е 1100,4 m (Темовски & Milevski, 2015), со најниска точка на 74,6 m, а највисока на 2743,9 m. Просечната надморска височина на карстот е далеку над просекот од 829 m за целата територија на Македонија (Андоновски, 1995), што заедно со поголемата концентрација на површините на хипсометриските појаси меѓу 500 и 1500 m н.в. е одраз на тоа што карстните терени се застапени претежно во планински подрачја. Гледано по подделнио карстни карпи, вкупната вертикална распределба на површините во најголем дел е одлика на распределбата на главните класи на карстни карпи (мермери и варовници), при што класата на бигорливи варовници, бигори и травертин, кои се и најмладите и најмалку тектонски пореметени карстни карпи, имаат најмала просечна надморска височина.

Просечниот наклон на карстните терени е 20,6° (Темовски & Milevski, 2015), што е значително повеќе од просечниот наклон од 15,4° целата држава (Milevski, 2014). Поголем дел од карстните површини имаат наклон поголем од 20°, што е одраз на длабоко всечените флувио-карстни долини и добро зачуваните тектонски структури во карстот. Најмал просечен наклон има класата на бигорливи варовници, бигори и травертин (9.7°), што е одлика на стратиграфските карактеристики (тектонски слабо пореметени и зачувани примарни наклони како резултат на подземна карстна хидрографија). Најголем пак имаат класите на гипс и анхидрит (29.7°) и доломит (23.2°), што е резултат на длабоко всечени долини од алогени водотеци.

Карстните терени имаат речиси еднаква распределба меѓу класите на експозиција на теренот (Темовски & Milevski, 2015), со нешто малку поголеми вредности на терените со источна (67,5-112,5°) и западна експозиција (247,5-292,5°). Единствено поголемо отстапување се јавува кај терените изградени од: гипс и анхидрит и доломит, каде што јужната и југозападната експозиција е позастапена, што се должи на малата распространетост на овие терени и претежно по должината на долиински страни со јужна и со југозападна експозиција.



Слика 4.51. Примери на шкрапи: А – лочкести, формирани врз плеистоценски бигорливи варовници (Подот, Црна Река); В – мрежести, формиран врз кредни варовници (Цуцул, Мариово); С – ребрасти, формирани врз камбриумски калцитски мермери (Мелница, Мариово); D – мрежести, бунарести и ребрасти, формирани врз тријаски варовници (с. Драдња, Тиквешко). Фото: М. Темовски

4.2.11.1. Површински карстни форми

Од површинските карстни форми, на територијата на Македонија се застапени сите главни форми на карстот, почнувајќи од карстни полиња, ували, разни типови на вртачи, па сè до разни типови на шкрапи.

Шкрапите се најмалите површински релјефни форми во карстот, кои достигнуваат димензии од <math><1\text{ cm}</math> (микрошкрапи), па сè до 10 m. Утврдени се на голем број карстни терени во Македонија и се одликуваат со различна морфологија, резултат на литолошките и хидролошките услови на формирање. Во македонската карстолошка литература генерално се издвојувани три морфолошки типови на шкрапи: лочкести, мрежести и ребрасти (Слика 4.51). Лочкестите и мрежестите шкрапи се јавуваат на терени со мал наклон, додека ребрастите се карактеристични за терените со нешто поголем локален наклон.

Дел од шкрапите (пр. лочкести, ребрасти) се само резултат на површинска корозија и немаат некоја хидролошка улога во функционирањето на карстот, особено во споредба со поголемите карстни форми, кои имаат изразена хидролошка функција, како влезни форми на автогено (мрежести шкрапи, вртачи, ували, карстни полиња) и алогено (карстни полиња, слепи долини) полнење на карстниот систем, фокусирајќи го подземното истекување на водата.

Вртачите се често именувани како дијагностична форма за карстот, што води кон погрешен заклучок дека отсуството на површински карстни форми значи и отсуство на развиен подземен карст. На карстните терени во Македонија, вртачите се одлика за областите со помал наклон на теренот, од најмалите карстни оази, па сè до поголемите карстни области и се јавуваат на сите надморски височини. Позабележителна појава на вртачи има на: Сува Гора, Сува Планина, Бистра, масивот Мокра Планина, Галичица итн. Од генетски аспект, поголемиот дел се корозивни, дел се алувијални (Слика 4.52), покриени вртачи има кај с. Говрлево (Манасковиќ, 1968), а сурнати не се регистрирани. Од морфолошки аспект застапени се најразлични типови:

инчести, елипсоидни, тањирести, близначки, секундарни, линеарно издолжени, асиметрични, снежни котли и др. (Колчаковски, 2004).



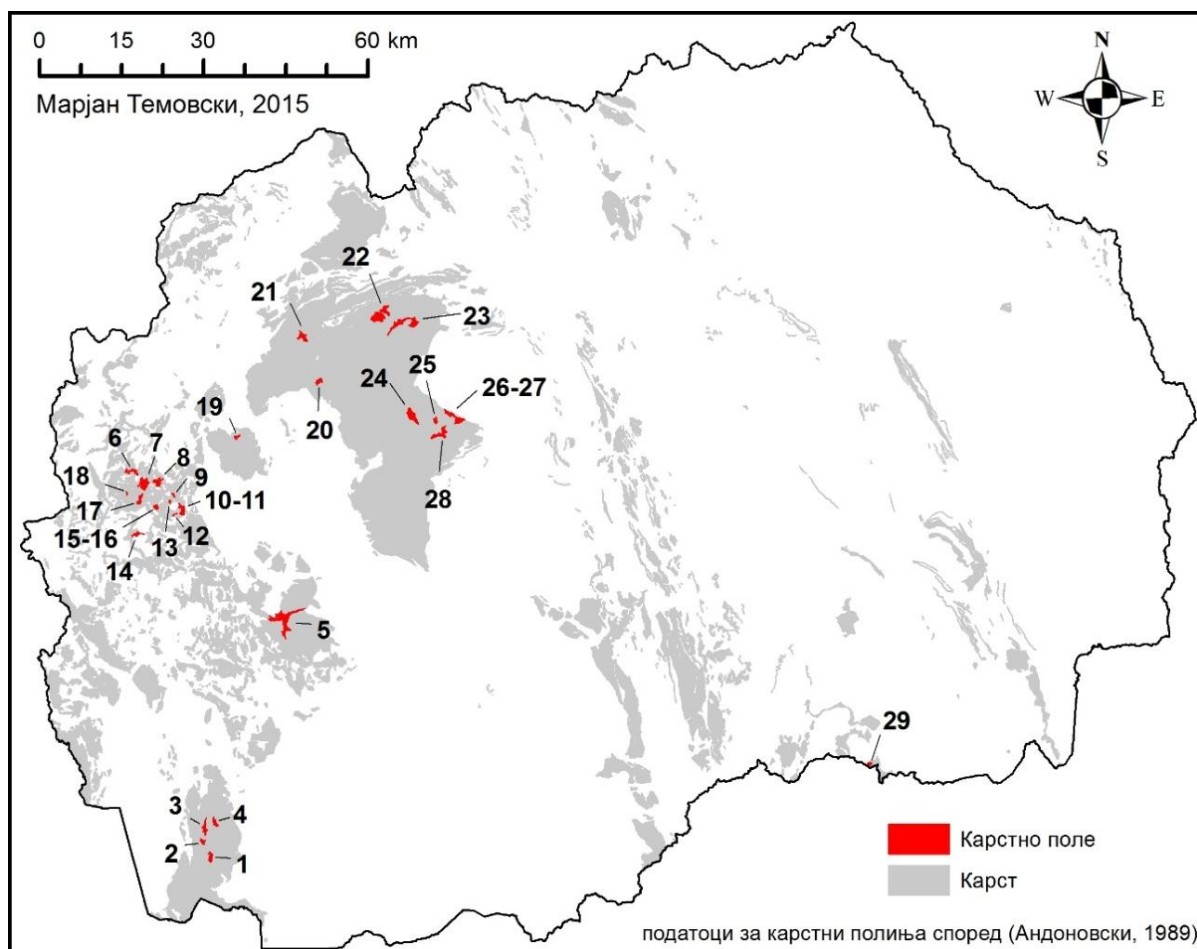
Слика 4.52. Алувијална (суфозијска) вртача во јужниот дел од Церско Поле (Фото: М. Темовски)

Карактеристична појава за површинскиот карст во Македонија се сувите карстни долини, со што голем дел од површинскиот карст добива одлики на флувиокарст (флувијална морфологија со подземна карстна хидрографија). Ова е особено изразено на карстните терени изградени врз доломити и доломитски мермери, како и за карстните терени пресечени со клисурести речни долини на алогени водотеци. Сувите карстни долови се јавуваат претежно на стрмните ридски и планински страни. Честа појава се на: Шар Планина, Сува Гора, Порече, Сува Планина, Караџица, Јакупица, Бистра, Галичица и други карстни области. Во гипсниот карст на Крчин се јавуваат заоблени карстни долови, кои ребрасто се формирани на планинските страни (Манаковиќ и др., 1998). Друга форма на карстни долини се слепите долини, каде што долината е преградена и слепо завршува како резултат на подземното истекување на водотекот. Типичен пример е слепата долина на р. Крапа, која поседува одлики и на фосилно (суво) рабно карстно поле (Слика 4.54).

Карстните полиња се најголемите површински форми, кои се јавуваат во карстот. Нивна основна карактеристика (Gams, 1978) е затворен басен со рамно дно и стрмна рамка и поседуваат карстна хидрографија (подземен дотек и истек и површинско истекување и/или поплавување на дното).

На територијата на Република Македонија, Андоновски (1989b), како карстни полиња, класифицира 29 карстни депресији (Сл. 4.53) и тоа:

- На Бистра Планина (13): Тони Вода, Суво Поле, Султаница, Солонуница, Бардаш, Чукнитопаница, Три Гроба, Три Бари, Горно и Долно Пољце, Лазарополе, Мал и Голем Брзовец;
- На Мокра Планина (5): Бегово Поле, Солунско Поле, Шилегарник, Боро Поле и Враца;
- На Галичица (4): Суво Поле, Асан Ѓура, Кафа (Џафа) и Вардуљ;
- На Сува Планина (2): Долно Поле и Рудине;
- На Сува Гора (2): Живкова Дупка и Кофелница;
- На Кожуф Планина (1): Брце;
- На Буковиќ (1): Запод;
- Меѓу Баба Сач и Љубен (Демирхисарско): Церско Поле.



Слика 4.53. Разместеност на карстните полиња во Република Македонија.

ГАЛИЧИЦА: 1 – Суво Поле, 2 – Асан Ѓура, 3 – Кафа, 4 – Вардуљ;
 ДЕМИРХИСАРАСКО: 5 – Церско Поле; БИСТРА: 6 – Тони Вода, 7 – Султаница,
 8 – Соломоница, 9 – Чукнилопатица, 10-11 – Три Гроба и Горно Пољце, 12 – Долно
 Пољце, 13 – Три Бари, 14 – Лазарополе, 15-16 – Голем и Мал Брзовец, 17 – Суво
 Поле, 18 – Бардаш; БУКОВИК: 19 – Запад; СУВА ГОРА: 20 – Живкова Дупка,
 21 – Кофелница; Сува Планина: 22 – Рудине, 23 – Долно Поле; ЈАКУПИЦА: 24 – Боро
 Поле, 25 – Шилегарник, 26-27 – Враца и Бегово Поле, 28 – Солунско Поле;
 КОЖУФ: 29 – Брце.

Оваа бројка е доста голема, за територијата што ја има под карст Република Македонија и веројатно се должи на тоа што дел од наведените мали карстни депресији се неоправдано издвоени како карстни полиња (пр. Бардаш).

Само неколку од нив се активни карстни полиња со присуство на водотек и/или редовно (целосно или делумно) поплавување на дното (Тони Вода, Церско Поле, Брце, Бегово Поле). Со оглед на тоа што поголемиот дел од нив се наоѓаат во планински подрачја, доста од нив се полигенетски–променети со глацијална ерозија (пр. Солунско Поле, Шилегарник), а повеќето се фосилни (суви) полиња. Кај дел од фосилните полиња, дното е расчленето со голем број на вртачи и на ували.

Глациокарстни форми, т.е. форми што се резултат на взаемното дејство на глацијалната ерозија и карстната ерозија (корозија), се застапени на планините што биле зафатени со плеистоценската глацијација, а во високопланинскиот предел имаат површини под карстни карпи (на пр.: Мокра Планина, Бистра, Стара Галичица, Јабланица и др.). Типичен примери се карстните депресији на масивот Мокра, првично формирани во тропски климатски услови (на што укажува полигоналната морфопластика на

депресиите), а променети за време на плеистоценската глацијација (циркови во депресиите и таложење на морени).



Слика 4.54. Фосилното карстно поле „Суво Поле“ на Галичица (горе) и активното рабно карстно поле „Тони Вода“ на Бистра Планина (долу) (Фото: М. Темовски)



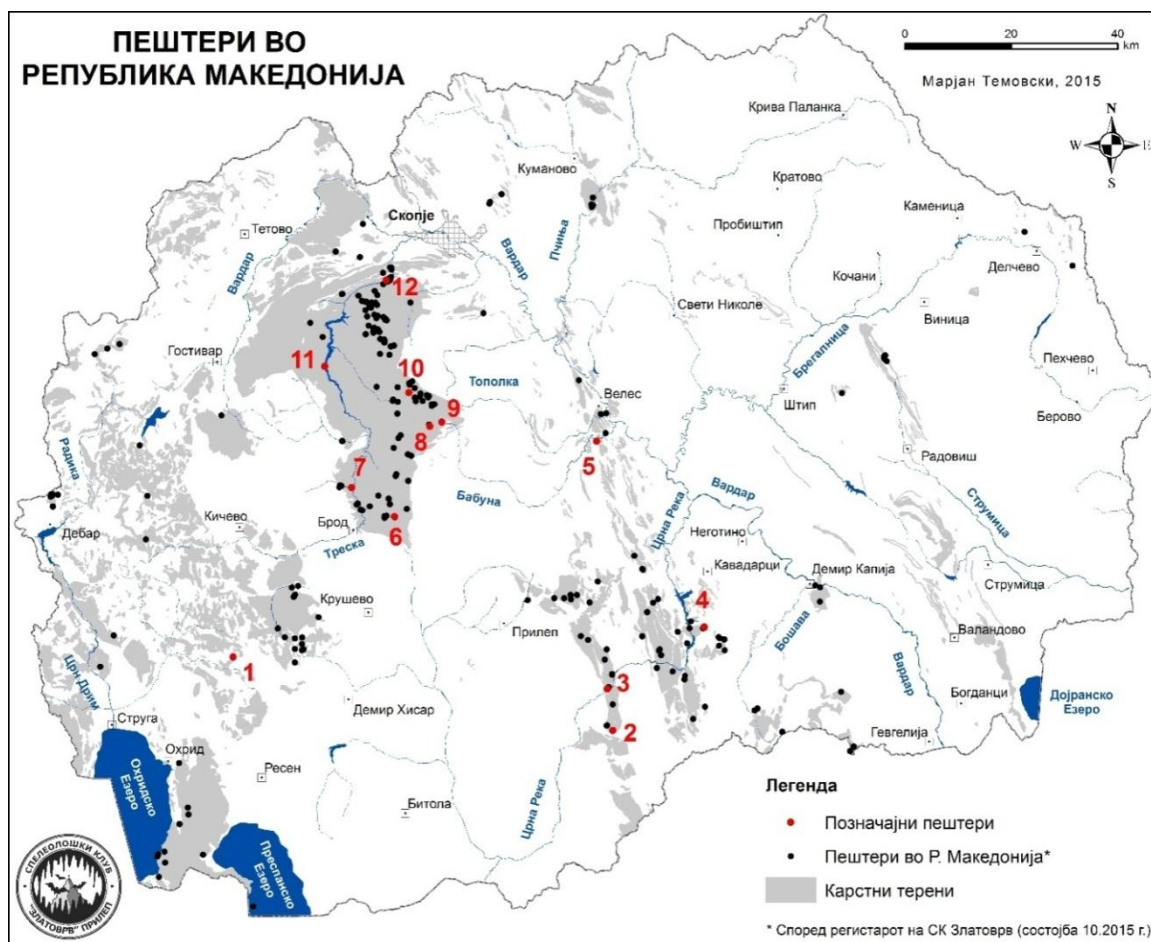
Слика 4.55. Пештерски украси на површината:
А – на Бегово Поле (Јакупица) (фото: L. Štubňa) извор: <http://jakupica.speleo.sk/>;
Б – во долината на р. Каменица (Витачево) (фото: М. Темовски)

Како резултат на површинската денудација (корозија или ерозија), снижувањето на површината на карстниот релјеф може да доведе до пресекување на подземните карстни форми, при што остатоците од подземните форми стануваат составен дел на карактеристиките на површинскиот релјеф (Mihevc et al., 1998). Ваквата појава е честа во областите со долготрајна (и интензивна) карстна корозија, како и во карстните области со нагласена површинска ерозија (алогена флувијална или глацијална). На површината можат да се забележат остатоци од пештерска морфологија (безтавански или денудирани пештери) и/или пештерски седименти (кластични седименти или пештерски украси). Типични примери можат да се најдат на планинскиот масив Јакупица, каде како резултат на интензивната (претежно глацијална) ерозија на повеќе места на површината се среќаваат остатоци од (фосилни) пештерски украси (Сл. 4.55 А). Слична појава се среќава и во долината на р. Каменица (Витачево), каде што флу-

вијалната ерозија на алогениот речен тек, довела до откривање на пештерски украси на површината (Сл. 4.55 Б; Temovski, 2016).

4.2.11.2. Подземни карстни форми

Карстните пештери во Република Македонија научно се проучувани/истражувани од почетокот на 20-тиот век (Колчаковски, 2005). Кај нив во основа разликуваме два вида пештери: хоризонтални (пештери во потесна смисла на зборот) и вертикални (пропасти).



Слика 4.56. Разместеност на пештерите во Р Македонија (според податоците од регистарот на СК „Златоврв“ – Прилеп) и локација на позначајните пештери издвоени во оваа студија: 1 – Јаорец; 2 – Провалата; 3 – Карши Подот; 4 – Будимирица; 5 – Макаровец; 6 – Крапа; 7 – Слатински Извор; 8 – Солунска 5; 9 – Извор на Бабуна (Голема Пештера); 10 – Словачка Јама; 11 – Голема Пешт; 12 – Матка Врело (Коритиште).

Дел од нив се состојат од комплексен систем на пештерски канали, па претставуваат пештерски системи (пр. Крапа, Порече). Понатаму можеме да ги класифицираме од различни аспекти, како на пример според постанокот: епигени (најголемиот дел од нив), хипогени (пр. Провалата и Карши Подот во Мариово); според хидролошката функција: фреатски (пр. Матка Врело/Коритиште), речни (пр. Слатински Извор, Ѓоновица), суви (најголемиот дел од нив); според хоризонталната шема на пештерските канали: гранеста (најголемиот дел од пештерите; малите пештери се најчесто само мал дел, остаток, од поголема гранеста мрежа на канали), лавиринтска (пр. Мелничка Пештера 1, Мариово), чаталеста (пр. Провалата); итн.

Досега се регистрирани пештери речиси во сите карстни карпи во Македонија. Најголемиот дел од нив се формирани во мермери (прекамбриумски и палеозојски),

втори по застапеност се пештерите во варовници (мезозојски), неколку пештери се формирани во бигорливи варовници (квартерни), а една е формирана во гипс (со кредна старост). Пештери во карбонатни шкрилци досега не се регистрирани.

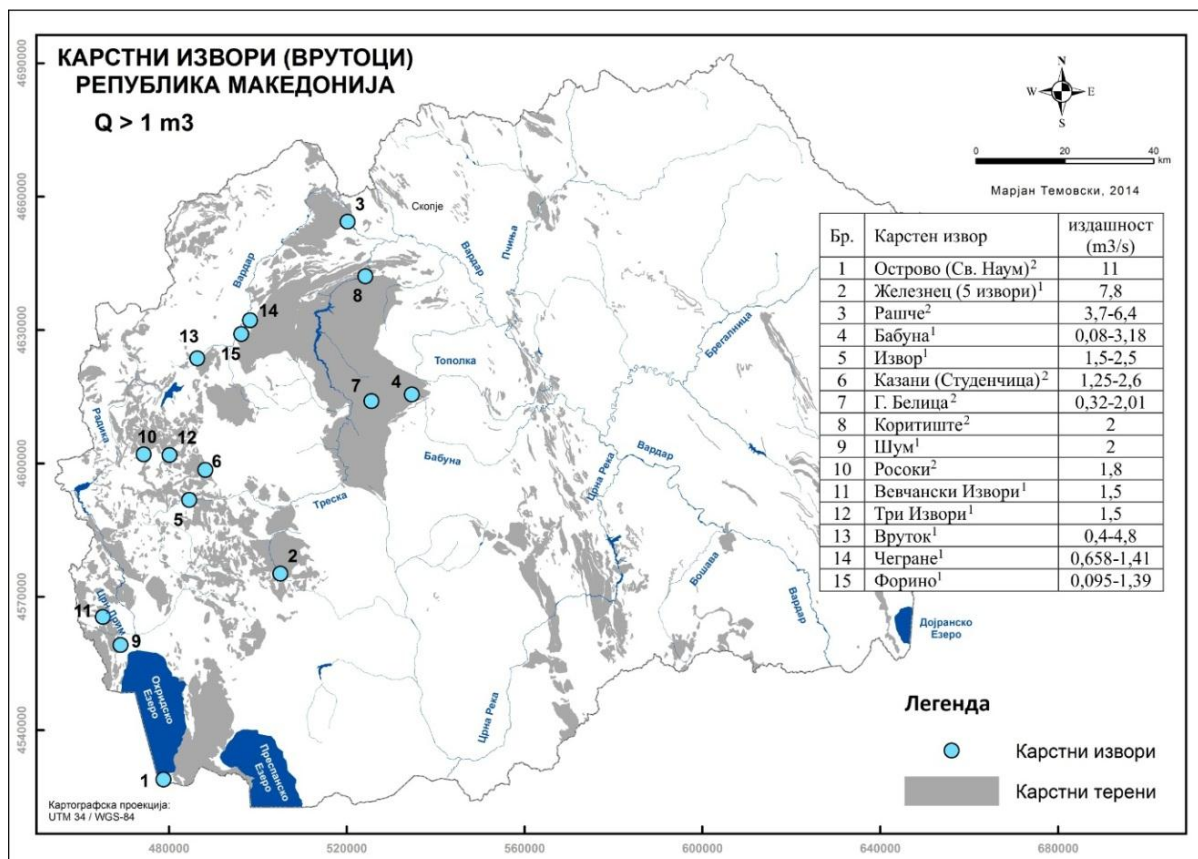
Точен податок за бројот на откриени/истражени пештери во Р Македонија, тешко може да се добие со оглед на тоа дека не постои централен катастар на пештери. Се спомнуваат меѓу 300 и 500 пештери, а во научната литература (Андоновски, 1981; Колчаковски, 1989, 2001) често се спомнува помала бројка (околу 200), која се однесува на бројот на пештери документирани во македонската карстолошка литература. Овој број не вклучува пештери, кои се истражени а не се публикувани, како и пештери, кои се публикувани во странски списанија. Податоци за бројот на пештерите во Република Македонија поседуваат и спелеолошките клубови, меѓутоа најчесто само од сопствените истражувања. Веројатно најсоодветна е бројката од околу 500 пештери (во регистарот на спелеолошкиот клуб „Златоврв“ – Прилеп заклучно со 2015 г. се регистрирани 413 пештери со утврдени координати на влезот).

Во секој случај, со оглед на површината на карстот во Република Македонија, овие бројки се далеку помали од она што би требало да е реална застапеност на спелеолошките појави и повеќе зборува за степенот на спелеолошките истражувања, отколку за степенот на развиеност на карстот. Во одредена мера истото може да се заклучи и доколку се осврниме на регионалната застапеност на пештерите, меѓутоа сепак одредени области се одликуваат со далеку поголем број на пештери од другите (пр. масивот Јакупица).

4.2.11.3. Карстна хидрографија

На територијата на Република Македонија се регистрирани голем број на карстни извори, од кои над 15 се со обилност поголема од 1 m³ (Ѓузелковски, 1999; Колчаковски, 2004). Тие всушност се најголемите извори во Македонија, а поголемиот дел од нив се каптирани за водоснабдување. Најголемите карстни извори се врзани за позначајни карстни подрачја во западниот дел на Македонија. Најголем е Острово (Св. Наум) на брегот на Охридското Езеро, каде што истекува вода, која потекнува од Преспанското и од Малото Преспанско Езеро (Amataj et al., 2007). Други позначајни се: Горна Белица, изворот на реката Бабуна и Коритиште, кои го дренираат масивот Јакупица; карстните извори кај с. Железнец (изворишен дел на Црна Река); Вруток, изворот на Вардар; Шум и Вевчаниските Извори, на источната рамка на Јабланица; Извор, Казани, Росоки и Три Извори, кои го дренираат карстот на Бистра Планина; Чегране и Форино, на западната рамка на Сува Гора; и Рашче на источната рамка на Жеден Планина. Застапени се и термални карстни извори: Катлановска Бања, Бањиште (Дебарско), Косоврасти (Дебарско), како и помалите термални извори на Кожуф Планина и во Мариовско (Темовски, 2013b).

Основна хидрографска одлика на карстните терени е подземното истекување на водата. Во карстните терени во Македонија тоа е често гравитациски, во вадозната (незаситена) зона, каде што водата истекува низ пукнатини, пропасти (шахтести вертикални канали) и кањонски (вадозни) канали. Ваков тип на подземно истекување е особено карактеристичен за високите планински подрачја, но се среќава и во останатите карстни подрачја. Типичен пример е карстот на масивот Јакупица, кој се одликува со (>1500 m) длабока вадозна зона. Друг тип на подземно истекување е во фреатската (заситена) зона, каде што пештерските канали се целосно и постојано исполнети со вода. Голем дел од карстните подрачја во Македонија се одликуваат со длабока фреатска зона и појава на асцедентни (воклиски) извори. Типични примери се најдлабоката фреатска пештера во Македонија, Матка Врело (Коритиште), како и изворите Рашче, Св. Наум (Острово), Шум, Зелен Извор и др. Дел од карстните терени се одликуваат со истекување претежно во епифреатската зона (зона на осцилација на пиезометриското ниво), формирајќи хоризонтални (пиезометриски) речни пештери, како на пр.: Слатински Извор, Ѓоновица, Изворот на р. Бабуна и др.



Слика 4.57. Разместеност на најголемите карстни извори во Република Македонија (Темовски, 2014). Податоци за издашноста на изворите според: Ѓузелковски (1999)

Карстните терени во Р Македонија се одликуваат и со површинско истекување на водата, што се гледа и од големата застапеност на флувиокарстните терени. Ваквата појава делумно се должи на литолошките карактеристики (флувиокарстот е претежно карактеристичен за подрачјата под доломити и доломитски мермери), но најмногу поради појавата на карстот во вид на помали карстни подрачја, низ кои минуваат алогени речни текови. Примери се среќаваат по долините на реките: Треска, Радика, Вардар, Црна Река, Бабуна и др. Површинско истекување, но на кратко растојание се среќава и во карстните полиња (на пр.: Тони Вода, Церско Поле, Брце).

На контактот на водонепропустните со карстните терени, површинското истекување на водата преминува во подземно, при што се формираат понори (понорни пештери). Појава на понори има низ повеќе карстни терени во Македонија, кои имаат одлики на контактен карст, но најизразени примери се на карстните полиња (Церско Поле, Тони Вода, Бегово Поле, Брце) и понорот на р. Крапа. Други забележителни појави се кај Лопушник (Бистра Планина), Поникви/Понир (с. Кладник), понорите во коритото на Слатинска Река (Петреска, 2008), во долината на р. Каменица (Temovski, 2016) и др.

4.2.11.4. Значајни карстни области

Во карстните терени во Р Македонија, според застапеноста, развиеноста и големината на карстните појави, како и по појавата на ретки и специфични карстни форми и појави, можат да се издвојат одредени позначајни карстни области. Со оглед на фактот дека детални (и сеопфатни) карстни проучувања не се вршени во сите карстни подрачја во Македонија, издвојувањето на карстни области како значајни е врз основа на регистрираните резултати од досегашните проучувања. Тоа не значи дека останатите области не содржат значајни карстни појави.

4.2.11.4.1. Планински масив Мокра Планина и Поречка Котлина

Карстот на планинскиот масив Мокра Планина (Јакупица) и Поречката Котлина е една од најзначајните карстни области во Македонија. Областа го опфаќа Поречкиот Басен на запад, преку западниот дел на масивот Мокра Планина (планините Даутица, Јакупица, Караџица), па сè до северните огранци (Сува Планина, Осој) и до планината Водно, односно карстот формиран врз прекамбриумските карбонатни карпи во северниот дел на Пелагонискиот хорст-антиклинориум.

Во овој преглед е издвоена како една заедничка целина, претежно поради тоа што карстот е формиран врз серијата на прекамбриумски мермери, иако внатрешно, областа се одликува со значајни морфолошки и литолошки разлики, што довеле до развој и појава на различни карстни појави. Имено, карстот на масивот Јакупица е формиран претежно врз калцитски мермери, додека карстот во Порече е претежно во доломитски мермери и има флувиокарстни карактеристики. Покрај тоа, масивот Јакупица бил зафатен со плеистоценската глацијација (Јовановиќ, 1928a), што довело до модифицирање на карстниот релјеф и развој на глациокарстни појави (Јовановиќ, 1928b). Неотектонското, пак, издигање на овој дел, довело до создавање на длабока вадозна зона во која се формирале најдлабоките пештери (пропасти) во Македонија, како: Словачка Јама, Солунска 5, Солунска Јама и др. (Psojka et al., 2009; Карлин и др., 2011). На рамката меѓу масивот Мокра и Порече е развиен долг и длабок пештерски систем (Манакоски, 1962; Карлин и др., 2011), меѓу понорите на реката Крапа и изворите во долината на р.Треска (пештерата Пешна и изворот Асаноец).

Севкупно оваа област вклучува појава на сите површински карстни форми, меѓу кои седум (фосилни) карстни полиња (претежно модифицирани со глацијална ерозија), најдолгиот (Слатински Извор, 4 km) и најдлабокиот (Словачка Јама, -610 m) истражен пештерски систем во Македонија, како и длабокиот фреатски (подводен) пештерски систем Матка Врело (Коритиште), истражен до длабочина од 212 m. На површината, во високите делови се среќаваат и фосилни пештерски украси, остаток од некогашниот (неоген) карст, откриени како резултат на плеистоценската глацијација. Во влезните делови од пропастите кои се наоѓаат на високиот дел од масивот Јакупица (пр. Словачка Јама, Ледник, Солунска Јама) се регистрирани и постојани наслаги од мраз, што е една од најјужните локации на таква појава во Европа. Регистрирани се и неколку големи карстни извори (врутоци), кои ги дренираат карстните издани, како иворот на р. Бабуна (на источната страна), изворот Коритиште (на северната страна) и изворот Белица (на западната страна).

4.2.11.4.2. Галичица

Планината Галичица се издвојува како значајна карстна област во најголем дел поради подземното истекување на водите од: Преспанското и Малото Преспанско Езеро во Охридското Езеро. Ваквата ситуација довела до формирање на крајбрежни (но и подводни) понори на источната рамка (претежно во Р Албанија, на пр.: Завир) и серија на асцедентни извори (меѓу кои и Острово, најголемиот во Р Македонија) по должина на брегот на западната рамка на планината. Покрај тоа, на јужниот повисок дел од планината (Стара Галичица) се застапени глациокарстни појави (Колчаковски, 1996a), додека во северниот, понизок дел, се застапени фосилни карстни полиња (Андоновски, 1989b). И покрај ваквите карактеристики, карстот на Галичица не е доволно проучен (со исклучок на хидрогеолошките проучувања на подземната поврзаност меѓу езерата, пр. Amataj et al., 2007), особено од спелеолошки аспект, што се гледа во малиот број на документирани пештери (Манакоски и др., 1993; Темовски, 2015a).

4.2.11.4.3. Мариово и Тиквеш

Карстот во Мариовско и во Тиквешко (со исклучок на карстот во Демир Капија), му припаѓа на долниот дел од басенот на Црна Река и не претставува една целина, туку збир на повеќе помали карстни области формирани врз карстни карпи со

прекамбирумска, палеозојска, мезозојска и кенозојска старост (Temovski, 2013a, 2016). Површинскиот карст не е изразен и има одлики на типичен флувиокарст испресечен со длабоки долини на алогени водотеци (со исклучок на неогено-квартерните бигорливи варовници, каде што има претежно само подземно истекување). За разлика од површинските карактеристики, подземниот карст во Мариово е исклучително значаен поради појавата на хипогени пештери (фосилни и активни), како резултат на хидротермална карстификација со локална појава на ретки и на значајни карстни процеси како сулфурна и фантомска спелеогенеза. Покрај хипогените, најголем дел од регистрираните пештери се „нормални“ епигени пештери (Temovski, 2016), со примери на вадозни пропасти (пр. Драгожелска Пропаст, Живовска Пропаст) и кањонски пештери (пр. Пешти, Арамиска Пештера, Гарниковска Пропаст), епифреатски пиезометриски пештери (пр. Темна Пештера), како и фреатски асцедентни пештери (пр. Зелен Извор, Чулејца, Водна Пеш), повеќето од кои се фосилни (суви), но дел се и активни (речни или фреатски-подводни).

Карстот во Демиркаписко е формиран во јурски варовници, пресечени со длабоки клисури на алогените водотеци на Вардар (Демиркаписка Клисура) и Иберлиска Река (Иберлиска Клисура). Во овој простор се регистрирани повеќе пештери, меѓу кои Бела Вода, Горен Змејовец, Вардарска Сахара, Змиска Пештера и повеќе помали пештери (Манаковиќ, 1957). Бела Вода е најдолгата пештера (>879m; Carlin, 2011) во Демиркапискиот карст (и јужниот дел од Македонија). Претставува епифреатска пештера со цевчести канали во две нивоа, од кои во долното ниво низводниот дел е периодично поплавуван, додека спротиводниот дел е фреатски (подводен), истражен до длабочина од 33 m (www.speleo.mk).

4.2.11.4.4. Бистра, Буковиќ, Корапски масив и долината на Радика

Вака издвоената област е составена од различни морфолошки целини (планини, долини), со различни геолошки (литолошки и тектонски) карактеристики, во кои карстот е претставен со повеќе (помали или поголеми) издвоени карстни области, кои се одликуваат со застапеност на разноврсни и значајни карстни појави. Развојот на површинските карстни појави во најголем дел бил условен од основните геоморфолошки карактеристики. Така, појава на карстни полиња во овој простор има само на платоата на Буковиќ (Запод) и Бистра, каде што меѓу повеќето депресији категоризирани како карстни полиња, се издвојува Тони Вода, како активно карстно поле. За разлика од Бистра Планина, површинскиот карст во долината на р. Радика и на Кораб се одликува со голем наклон на теренот и има флувиокарстни одлики.

Спелеолошки истражувања и проучувања се вршени на делови од Бистра (Андоновски, 1980), во долината на Радика (Андоновски, 1977), на Крчин (JK “Speleos” Velenje, 1995) и Буковиќ (Манаковиќ, 1970). На Бистра Планина, како позначајни се издвојуваат Алилица, пропаста Јама и Шаркова Дупка, која е приспособена за туристичка посета. Во северниот дел од карстот на Буковиќ се наоѓа пештерата Ѓоновица (Убавица), активна речна (епифреатска) пештера, која е заштитена како споменик на природата. На високопланинскиот дел на Крчин се истражени 15 пропасти во повеќето од кои се регистрирани постојани наслаги на снег и на мраз (JK “Speleos” Velenje, 1995), додека во карстот над бањата Бањиште се регистрирани 14 спелеолошки објекти (пештери, душници и пукнатини), кои се одликуваат со температура на воздухот до 34°C и по постанокот му припаѓаат на типот на т.н. димни шахти, формираны како резултат на кондензивна корозија над термален басен (Темовски, 2013b).

Во овој простор се наоѓа и единствената појава на гипс (и анхидрит) во Македонија, а со тоа и појава на гипсни карстни форми, меѓу кои и гипсната пештера „Алчија“ (уништена за експлоатација на гипс), како и термалните извори кај бањата Косовасти.

Карстот во овој простор се одликува и со појава на неколку поголеми карстни извори, како Извор и Казани (Студенчица), кои го дренираат јужниот и југоистичниот

дел на планината Бистра (слив на р.Треска); Росоки и Три Извори, кои го дренираат централниот дел на Бистра (слив на р. Радика); и Вруток во северниот дел, кој е извор на реката Вардар. Термални карстни извори, покрај Косоврасти во гипсните седиментите, се формирани и во кредни варовници во областа Краста (с. Бањиште).

4.2.11.4.5. Демирхисарска област

Карстот во Демирхисарско се наоѓа меѓу изворишниот дел на Црна Река на југ, долината на р.Треска на север, Илинска Планина на запад и Бушева Планина на исток. Формиран е врз палеозојски мермери и се одликува со доста развиен карст, појава на контактни карстни форми (понори), како и најголемото карстно поле во Македонија, рабното Церско Поле. Регистрирани се околу 20 пештери, претежно во јужниот дел на областа, во изворишниот дел на Црна Река, каде што се наоѓаат и едни од поголемите карстни извори во Македонија, изворите на Црна Река кај с. Железнец.

4.2.11.4.6. Останати области

Во западниот дел на Македонија се издвојуваат уште неколку карстни области, меѓу кои: планината Јабланица и Дримколска Клисура; Сува Гора и Жеден; и Дебрца. Генерално, карстот во овие подрачја е слабо истражуван и проучуван (со донекаде исклучок на Сува Гора). Карстот на планината Јабланица и Дримколската Клисура е формиран врз тријаски варовници и има глациокарстни одлики во високопланинскиот дел, а флувиокарстни во клисурестиот дел на реката Црни Дрим. Регистрирани се многу мал број на пештери, а на источната рамка на Јабланица се наоѓаат два поголеми карстни извори (Вевчански Извори и Шум). Карстот на Сува Гора и Жеден е исто така формиран врз тријаски варовници, со мал број на регистрирани пештери, од кои се издвојува пештерата Дона Дука (Жеден) и длабока фреатска карстна зона, дренирана преку асцедентни извори (Рашче, Форино, Чегране) на рамката на планините, на контактот со неогените седименти во Полошката и Скопската Котлина.

Во средишниот дел на Македонија се издвојуваат уште карстот во Бислимската Клисура на р. Пчиња, формиран во кредни варовници, со регистрирани повеќе помали пештери; клисурата Пешти на р. Бабуна, со карст формиран во палеозојски мермери и тријаски варовници и повеќе регистрирани пештери, меѓу кои како најголема и најзначајна се издвојува пештерата Макаровец; како и карстот во околината на с. Ума (Кожуф), формиран во тријаски варовници, претставен со малото карстно поле Брце и неколку регистрирани пештери.

Во источниот дел на Македонија, со оглед на малата распространетост на карстните карпи, не се застапени позначајни карстни области, но се издвојуваат некои локални карстни појави, како пештерите во палеозојските мермери на Плачковица (Голема Пештера, Млечна, Куп, Туртелска I и др.) и пештерите Коњска Дупка и Киселица во тријаските варовници во околината на Делчево.

4.2.12.5. Значајни карстни појави

4.2.12.5.1. Значајни површински карстни појави

Со оглед на главната карактеристика на карстните терени – подземното истекување на водата и улогата на површинските карстни форми како влезни елементи на подземното истекување на водата, заштитата на површинскиот карст е од особено значење за целосната заштита на карстот од различни форми на загадување. Покрај тоа, површинскиот карст го дава првиот впечаток за карстните терени, па поедини површински карстни форми имаат големи научни, едукативни и пејсажни вредности.

Бидејќи е тешко да се издвојат поединечни примери на позначајни помали површински карстни појави (пр. шкрапи), ќе бидат разгледани само некои поголеми површински карстни појави.

Како простор со карактеристична појава на голем број вртачи, разноврсни по големина и форма се издвојува **карстот на Рудино**, СЗ од с. Нова Брезница, каде што

се среќаваат и две ували со секундарни вртачи, чии дна се прекриени со црвеница, а по страните се развиени шкрапари.

Голема густина на вртачи се среќава и по источната страна од платото на планината **Сува Гора**, каде што голем дел од вртачите се разместени по должината на суви карстни долини, дел се јавуваат како низови условени од раседни пукнатини, а во северниот дел ги има со поголема густина, разместени една до друга. Страните им се претежно каменливи, а дната прекриени со резидијална глина, при што при поголеми врнежи во дел од нив се формираат и периодични локви.

Алувијални (суфозијски) вртачи се регистрирани во јужниот дел на Церско Поле, на дното од полето. Нивното формирање се должи на измивање на алувијалните седименти како резултат на подземно истекување на водата низ празнини (шкрапи, понори) во карстот под алувијалниот нанос. Вртачите се одликуваат со кружна форма со дијаметар од 5 m и длабочина до 2 m.

Од генетските типови, покрај корозивните и алувијалните, има појава и на **покриени вртачи** во областа Говрлевска Краста кај с. Говрлево, каде што старите вртачи се исполнети со неогени седименти.

Како позначајни карстни ували пак се издвојуваат увалите Уши и Церо Поле во Порече, Студино на Галичица и Добридолска увала на Сува Планина.

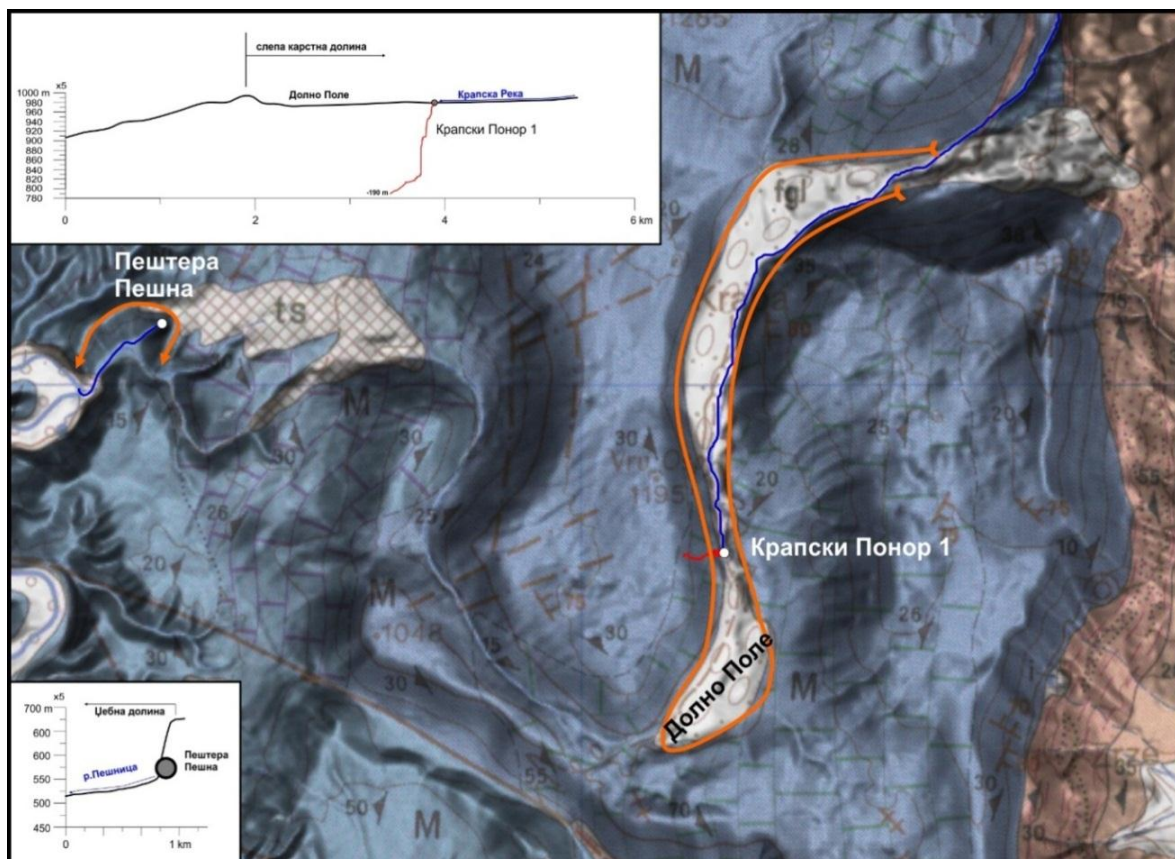
Од најголемите површински форми, како позначајни се издвојуваат поголемите карстни полиња на: Бистра, Мокра Планина, Галичица и во Демирхисарско, меѓу кои особено се издвојуваат најголемото карстно поле, Церско Поле, и најтипичното активно карстно поле, Тони Вода.

Церско Поле е најголемото карстно поле во Македонија со вкупна површина од 45,5 km² и површина на дното од 8 km² (Андоновски, 1989a, 1989b). Се наоѓа во Демирхисарскиот крај, меѓу планините Љубен (Љубен) и Баба Сач, со просечна надморска височина на дното од 955 m и е формирано на контактот на палеозојски (девонски) шкрилци и мермери. Во северниот дел дното е прекриено со пролувијални и алувијални наноси, додека кон југ алувијалните наноси се губат и дното е прекриено со тенок слој на црвеница. Според постанокот, Церско Поле може да се класифицира во типот на рабни полиња, според класификацијата на Gams (1978), што значи дека е формирано на контактот на водонепропусни и карстни карпи. Во првично тектонски предиспонираната карстна депресија, Церска Река и нејзините притоки таложеле наносен материјал (алувиум и пролувиум) во северниот дел, на контактот со карстот, при што, при поплави, се јавувала рабна корозија, која постепено била поместувана кон југ формирајќи го рамното дно на полето. Денес Церска Река целосно понира низ алувијалните наноси по дното на полето. Со оглед на тоа што сепак се јавува повремени површински тек по дното на полето, од хидролошки аспект Церско Поле би го класифицирале како приточно-понорничко поле. По дното, во јужниот дел се јавуваат и алувијални (суфозијски) вртачи.

Тони Вода е активно карстно поле, во северозападниот дел на Бистра Планина (Андоновски, 1989b), формирано на контактот на палеозојски филитоиди со мермери, со просечна надморска височина на дното од 1680 m. Полето има форма на прекршена буква „П“, со вкупна должина по оската на дното од околу 5 km и ширина до 500 m. Дното е прекриено со делувијални седименти, по потекло од филитоидите, чие таложеење условило проширување на површинското истекување и појава на странична (рабна) корозија, што е карактеристично за рабните карстни полиња. По дното на полето, во источниот дел, истекува мал водотек (Тони Вода), кој понира во северниот дел, под превалот Царевец. Помали периодични водотеци кои понираат на преодот од рамката кон дното на карстното поле се среќаваат и во западниот дел.

Особеност на голем дел од површинскиот карст во Македонија се неговите флувиокарстни карактеристики претставени со флувијална морфологија (речни долини) и карстна хидрографија. Меѓу нив се издвојува широко распространетата флувиокарстна површина во доломитските мермери во Порече, со типичен претставник во долината на реката Оча. Како форми на флувиокарстот се издвојуваат и кањонската долина на р.Треска во Шишевската Клисуре (Кањон Матка); Дервенската

и Демиркаписката Клисура на р. Вардар; Скочивирската Клисура на Црна Река; клисурестата долина на р. Блашница; Фаришка и Дреновска Клисура на р. Раец; горниот тек од долината на р. Радика и Дримколската Клисура на р. Црн Дрим.



Слика 4.58. Крапскиот карстен систем со влезната слепа карстна долина Долно Поле и излезната џебна долина кај пештерата Пешна

Како особено изразен пример на карстна долина се издвојува **долината на Крапа**. Во горниот дел таа е претставена со слепа долина како резултат на понирањето на Крапска Река во мермерите. Локацијата на преградата на слепата долина на околу 7 km низводно од контактот на гнајсевите со мермерите се должи на таложењето на наносниот материјал по потекло од гнајсевите, што условило површинско истекување преку мермерите и поместување на понорите низводно. Ваквата ситуација условила поплавување и проширување на долината преку странична корозија во пределот на Долно Поле, со што овој дел има одлика на рабно карстно поле. Средишниот дел, низводно од слепата долина е претставен со сува скарстена долина, додека во долниот дел, низводно од пештерата Пешна е формирана џебна долина како резултат на ретроградното проширување на долината кон карстниот извор (пештера Пешна).

4.2.12.5.2. Значајни подземни карстни појави

Од вкупниот број пештери познати на територијата на Република Македонија, 4 пештери се заштитени како споменици на природата: Млечник (со решенија од 1952 и 1964 г.), Горна Слатинска Пештера (со решение од 1953 г.), Убавица/Гоновица (со решение од 1968 г.) и Слатински Извор (со закон од 2011 г.). Пештерата Дона Дука е прогласена за природна реткост (со решение од 2011 г.), а таа заедно со уште 38 други пештери се предложени за заштита како споменици на природата во согласност со просторниот план на Република Македонија од 2004 година. Иако не се посебно заштитени, 11 од нив ѝ припаѓаат на територијата на заштитени подрачја, па

формално уживаат некаква заштита: Лесковечка Пештера и Самоска Дупка (Национален парк – Галичица); Симка и Алилица (Национален парк – Маврово); Арамиска Пештера и Црквиче (Строг природен резерват – Тиквеш); Бела Вода и Горен Змејовец (Споменик на природата – Демир Капија); Врело, Над Врело и Крштална (Споменик на природата – Кањон Матка). Покрај нив во одредени заштитени подрачја се наоѓаат и други пештери, кои не се посебно заштитени, ниту предложени за заштита.

Причините за заштита (реализирана или предложена) на наведените пештери се различни, но во најголем дел се однесуваат на нивните морфолошки карактеристики, присуството на пештерски украси, подземна фауна и палеонтолошки пронајдоци.

Иако повеќето од наведените пештери заслужено се наоѓаат на списокот на пештери, кои се заштитени или предложени за заштита, дел од нив не се истакнуваат со некои посебни особености или пак степенот на деградација е голем, па го изгубиле првобитното значење. Покрај нив, одреден број пештери, кои се одликуваат со исклучителни особености и огромно значење не се на списокот, ни како заштитени, ни како предложени за заштита. Последното делумно се должи и на тоа што за дел од нив податоците се добиени со истражувања вршени во периодот по донесувањето на Просторниот план од 2004 година. Ваквата состојба укажува на потребата од ревизија на списокот на заштитени пештери во Република Македонија, преку изработка на соодветни елаборати за нивната состојба, карактеристики и потребата за заштита, со што веројатно некои од пештерите на постоечкиот список би отпаднале, а би се додале некои нови предлози.

Во оваа студија, подетално се презентирани некои позначајни пештери, кои обично биле предмет на спелеолошки истражувања и проучувања во последните 15 години. Овие пештери се издвојуваат како исклучително значајни поради нивните димензии, хидрогеолошки карактеристики, значењето за проучувањето на карстните процеси, како и нивното палеоклиматско и палеосрединско значење. Една од нив е заштитена како споменик на природата (Слатински Извор), дел се веќе претходно предложени за заштита (Јаорец, Макаровец, Извор на Река Бабуна, Крапа, Солунска 5), додека неколку (Словачка Јама, Матка Врело/Коритиште, Провалата, Карши Подот, Ледник, K11-12) не се ни заштитени ни предложени за заштита и во догледно време треба да се преземат мерки за нивна заштита. Пештерите што се значајни само од биоспелеолошки аспект не се опфатени во овој преглед.

Пештерата Слатински Извор е најдолгата пештера во Македонија, со вкупна истражена должина од 3 942 m (Карлин и др. 2011). Се наоѓа во близина на с. Слатина, Порече, на левата страна од Слатинска Река, непосредно пред вливот во р. Треска. Формирана е во прекамбриумски мермери, доста испрепукани поради близината на раседната структура, која го дели Пелагонискиот хорст-антиклинориум од Западномакедонската тектонска зона.

Слатински Извор е хоризонтална пештера низ која истекува подземен водотек (Петреска, 2008) и се наоѓа на излезот од карстниот систем (изворска пештера). Од хидрогеолошки и морфолошки аспект претставува епифреатска (пиезометриска) пештера (пештера формирана во зоната на осцилирање на подземната вода).

Првите истражувања на пештерата се во 1980-тите години (Колчаковски и Алоски, 1984), а статусот најдолга пештера во Македонија е постигнат по спелеолошките истражувања на француската спелеолошка група ABST од Ница, во соработка со СД „Пеони“ – Скопје (Carlin, 2004; Карлин и др., 2011). Пештерата е заштитена во 2011 г. како споменик на природата (Службен весник бр. 23, 2011).

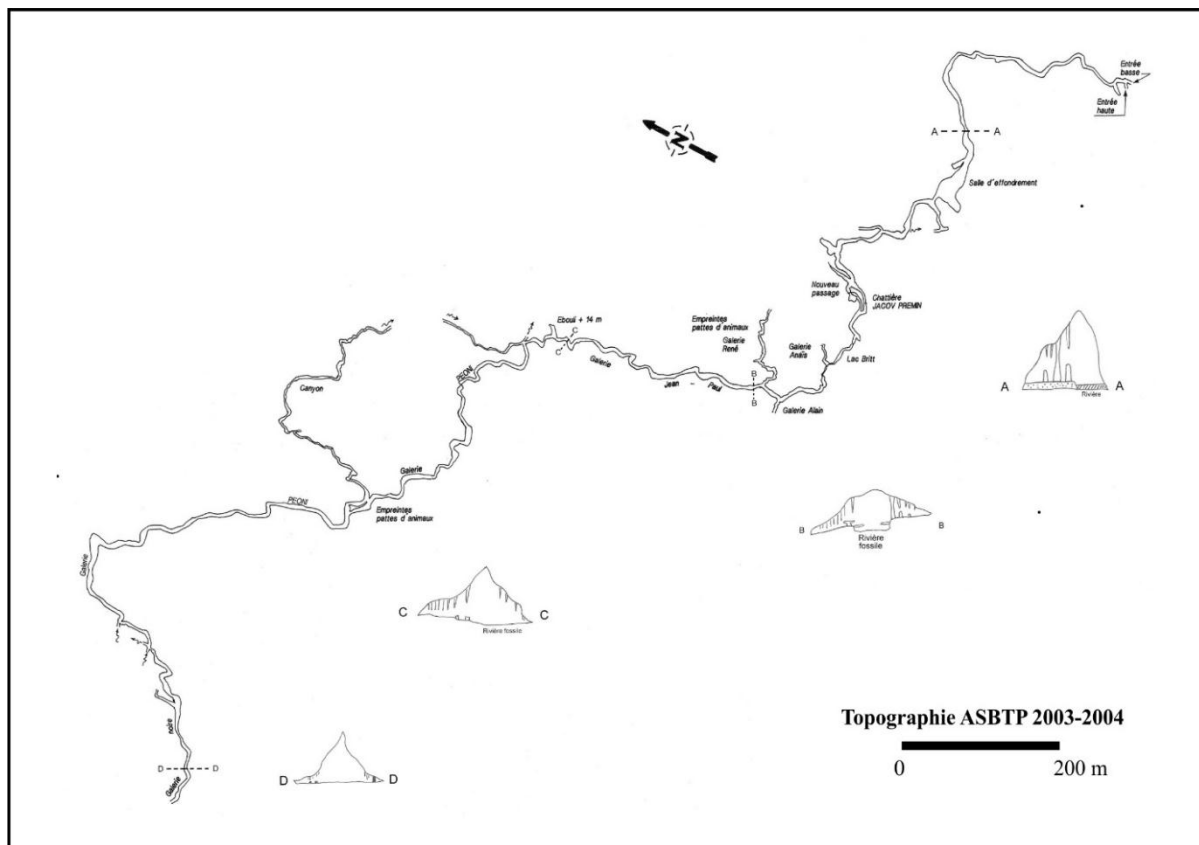
Табела 4.6 Список на заштитени и предложени за заштита пештери во Република Македонија

Р.б.	Пештера	Општина
Степен на заштита: споменик на природата; статус: заштитен		
1	Горна Слатинска Пештера	Македонски Брод
2	Млечник	Струга
3	Слатински Извор ¹	Македонски Брод
4	Убавица	Гостивар
Степен на заштита: споменик на природата; статус: предлог		
5	Дона Дука ²	Сарај
6	Алена	Македонски Брод
7	Алилица	Маврово и Ростуше
8	Алчија – Гипсена Пештера	Дебар
9	Арамиска Пештера	Кавадарци
10	Бела Вода	Демир Капија
11	Врело	Сарај
12	Галишка Пештера	Кавадарци
13	Гинчеица	Кичево
14	Голубарник	Македонски Брод
15	Горен Змејовец	Демир Капија
16	Дамјаница	Чашка
17	Драчевска Пештера	Студеничани
18	Змејовица	Македонски Брод
19	Голема Пештера (извор на Бабуна)	Чашка
20	Јаорец	Дебарца
21	Калина Дупка	Маврово и Ростуше
22	Калина Дупка	Кичево
23	Каменолом	Кичево
24	Коњска Дупка	Делчево
25	Крапа	Македонски Брод
26	Крштална	Сарај
27	Лесковечка Пештера	Ресен
28	Макаровец	Велес
29	Момичек	Македонски Брод
30	Над Врело	Сарај
31	Орле	Македонски Брод
32	Пешна	Македонски Брод
33	Пропаст Ледник	Македонски Брод
34	Самоска Дупка	Охрид
35	Светла Пештера (Ледена)	Сопиште
36	Симка	Гостивар
37	Солунска Пропаст (Солунска 5)	Македонски Брод
38	Утова Дупка	Кичево
39	Христијанова Пештера	Сопиште
40	Црква Св. Марко (Маркова Црква)	Кавадарци
41	Црквиче	Кавадарци
42	Четири Врати	Велес
43	Шпела Бозгуни	Сопиште

Извор: Просторен план на Р Македонија (2004).

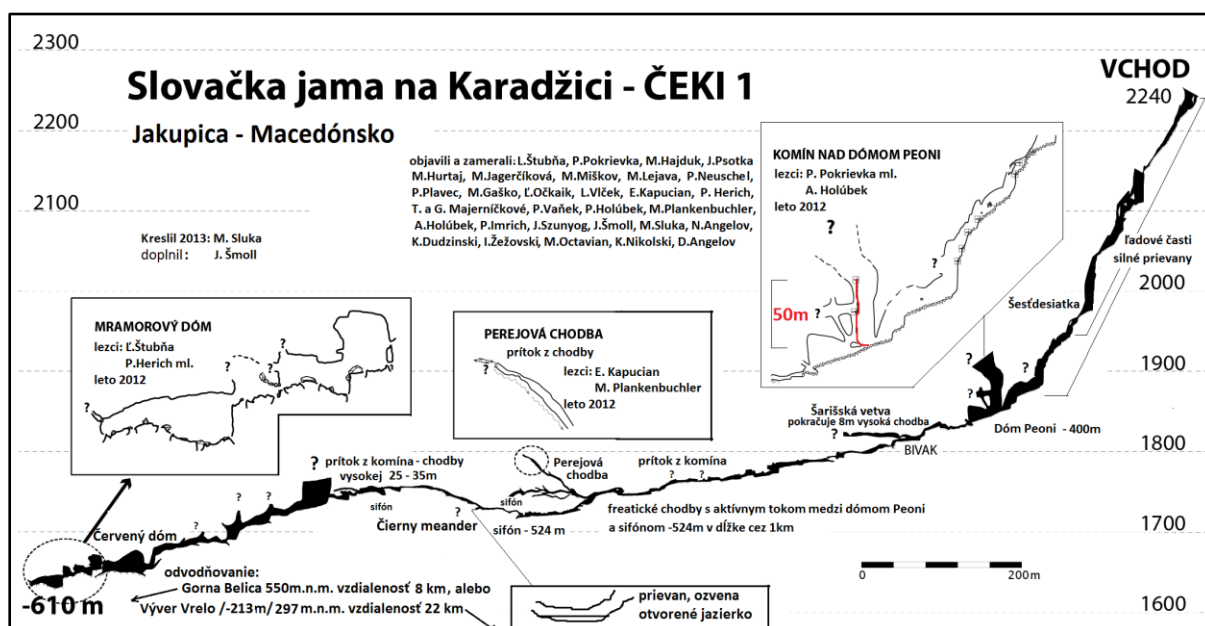
¹Службен весник бр. 23 (2011).

²Заштитена како природна реткост, Службен весник бр. 128 (2011).



Слика 4.59. Скица (план) на пештерата Слатински Извор (Carlin, 2004)

Словачка Јама (уште регистрирана како Џеки 1 или K11) е најдлабоката истражена пештера (пропаст) во Македонија, со најголема достигната длабочина од 610 m и вкупна должина на истражени канали од 2 663 m (Psočka et al., 2009; Карлин и др., 2011; <http://jakupica.speleo.sk/>).



Слика 4.60. Скица (профил) на пештерата Словачка Јама, состојба 2013 г.
Извор: www.cervenevrchy-speleo.sk

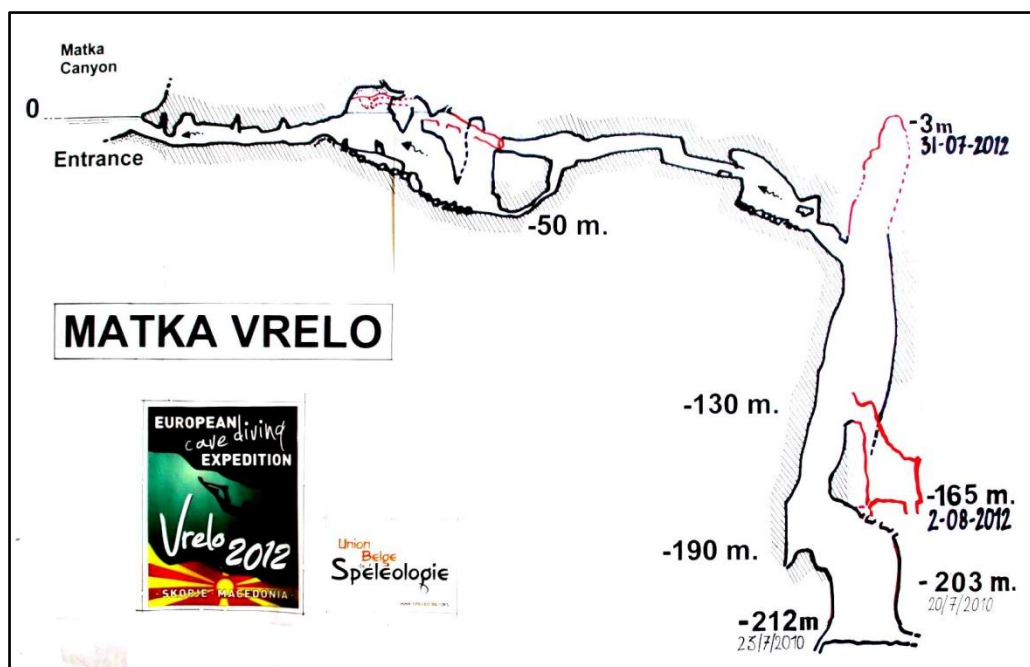
Пропаста е формирана во прекамбриумски мермери, во јужниот дел на планината Караџица (планински масив Јакупица). Влезот се наоѓа во карстна депресија на 2 240 m н.в. До длабочина од околу 400 m има претежно вертикално протегање, со појава на постојан мраз (до длабочина од 200 m), додека надолу има повеќе субхоризонтално протегање со присуство на поделни хоризонтални делници и локални сифони.

Пештерските канали формираны во правец на падот на фолијацијата на мермерите се претежно вертикални (шахтески/пропасти) или од вадозен кањонски тип, додека каналите формираны по должина на правецот на простирање, на напречен пресек имаат претежно форма на клучалка, односно иницијална фреатска морфологија во горниот дел и секундарен вадозен канал во долниот дел.

Вкупниот вертикален потенцијал на системот, меѓу влезниот дел и изворите во Горна Белица, изнесува 1 690 m. Со оглед на димензиите, но и карактеристиките на пештерскиот систем (длабока вадозна пештера, подземен водотек, постојани мразни наслаги), Словачка Јама се издвојува како една од најзначајните пештери во Македонија.

Пештерата Матка Врело (Коритиште) зад изворот Коритиште или Матка Врело (позната и како Под Врело), се наоѓа на десната долинска страна во кањонот Матка, на околу 5 m под нивото на езерото.

Матка Врело е една од најзначајните пештери во Македонија. Формирана во прекамбриумски мермери, со потекло на водата од понорите во Патишка Река (Колчаковски, 1996b), пештерата е спелеонуркачки истражена до длабочина од 212 m (<http://www.prometeoricerche.eu>). Најпрво пештерата има субхоризонтално протегање, за на оддалеченост од околу 450 m да продолжи вертикално со пештерски канал, кој, на места, има димензии до 15 x 30 m и типична фреатска морфологија (елипсест напречен профил).

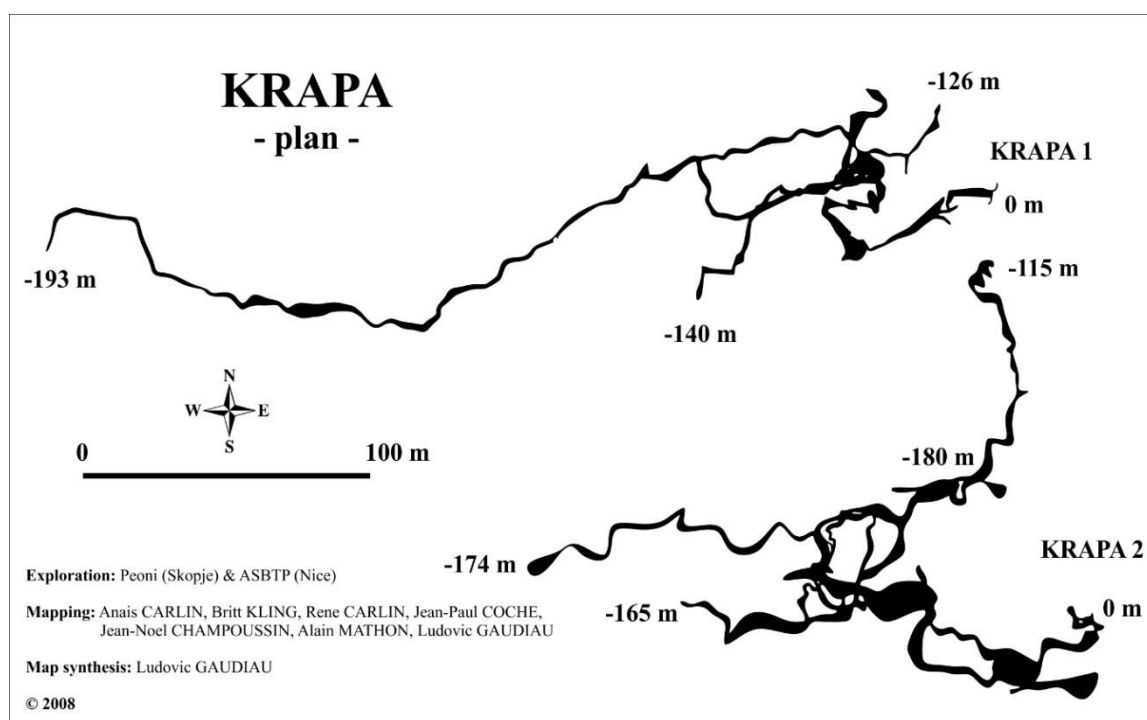


Слика 4.61. Скица (профил) на пештерата Матка Врело (Коритиште), состојба 2012 г. Извор: <http://www.prometeoricerche.eu>

Страничен канал се јавува на длабочина од 165 m, а пештерата продолжува и по истражената длабочина од 212 m. На профилот, пештерата има типичен изглед на асцедентна (воклиска) пештера, која природно комуницира со повисоката (туристички уредена) пештера Врело, која, како и другите пештери над неа, се фосилни локации на

изворот Коритиште условени од позицијата на коритото на р.Треска. Поизразениот хоризонтален дел во горниот дел од подводната пештера Матка Врело (во споредба со останатите пештери од системот) веројатно се должи на подолг временски период на задржување на дното на долината на р. Треска на/во близина на сегашното ниво. Матка Врело е една од најдлабоките подводни пештери во Европа и единствен пример на активна длабока фреатска пештера во Македонија иако постојат примери на фосилни длабоки фреатски пештери (пр. Чулејца).

Пештерски систем Крапа (Крапа 1 и 2) е формиран во прекамбриумски мермери во југоисточниот дел на Порече (на рамката меѓу Порече и Даутица). Пештерскиот систем е резултат на понирањето на водите од р. Крапа, кои подземно истекуваат се до изворите во пештерата Пешна и изворот Асаноец (Манаковиќ, 1962), во близина на р.Треска.



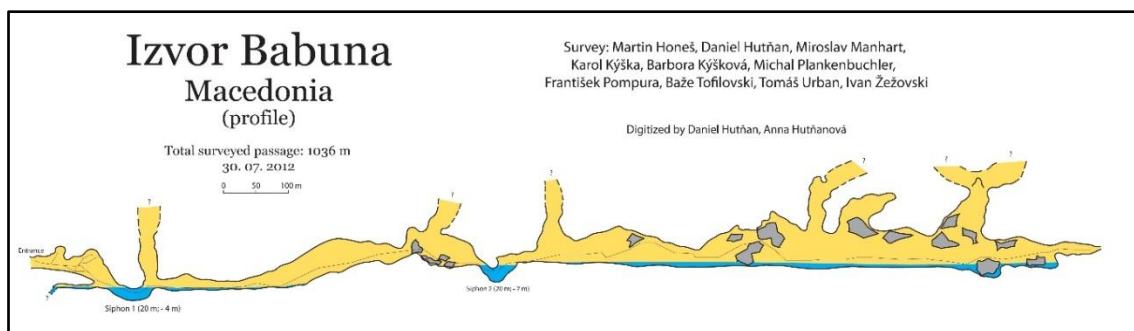
Слика 4.62. Скица (план) на пештерскиот систем Крапа (прилагодено од Carlin, 2009)

Активниот понор на р. Крапа е всушност влезот во пештерата Крапа 1, додека на 150 m ЈЈИ се наоѓа влезот во Крапа 2, фосилен понор на р. Крапа. Пештерите се истражувани од СД Пеони и француски спелеолози (Carlin, 2009) до длабочина од 193 m и должина од 1087 m (Крапа 1), односно длабочина 180 m и должина 1 365 m (Крапа 2). Воздушното растојание меѓу Крапа 1 и Пешна е 5 km, додека вертикалното е 380 m. Меѓутоа, ако се земе предвид развиеноста на истражениот дел од Крапа 1 и Крапа 2 (должина на пештерски канали од ~1 km, на воздушно растојание од ~300 m), пештерскиот систем Крапа-Пешна, би бил потенцијално еден од најголемите пештерски системи во Македонија.

Пештерите, во хоризонтална проекција, имаат разгранета шемана пештерските канали, со вадозна морфологија претставена со вертикални (шахтески) и кањонски меандерски канали.

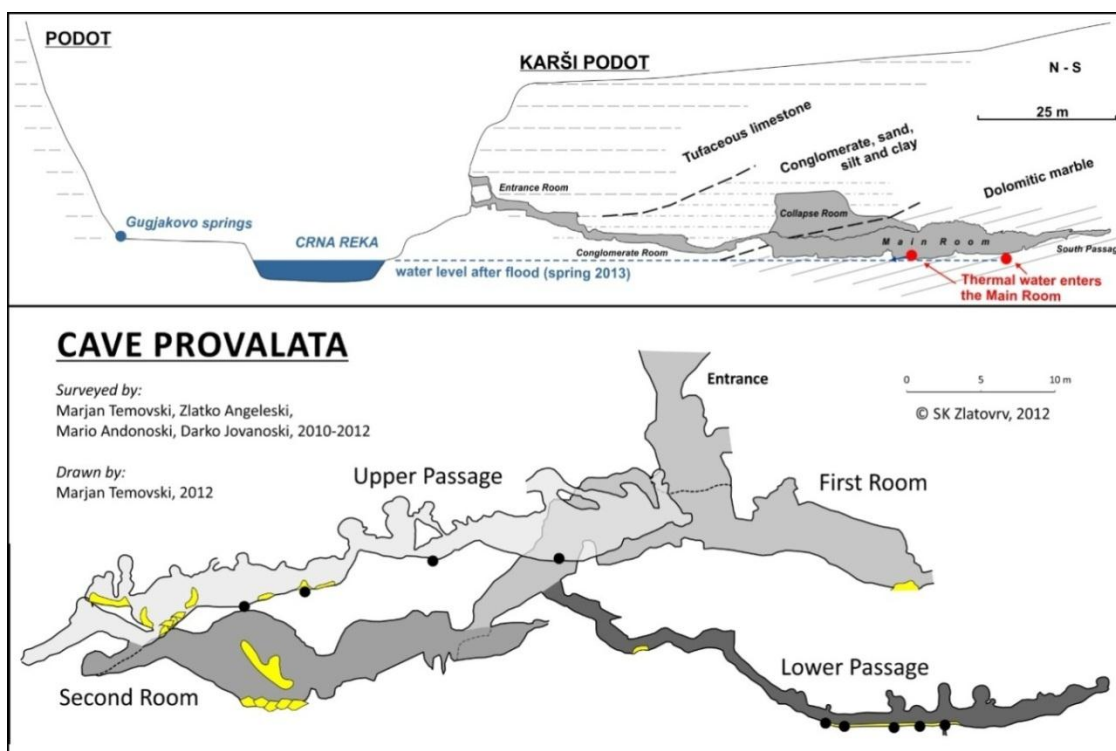
Пештерата Извор на Бабуна (Голема Пештера) зад изворот на р. Бабуна, е една од најдолгите пештери во Македонија, формирана во прекамбриумски мермери под врвот Солунска Глава и потврдена подземна хидрографска врска со понорите во Бегово Поле (Anovski et al., 1985). Пештерата е истражувана во повеќе наврати од

странски спелеонуркачи во соработка со спелеолози од СД Пеони (Карлин и др., 2011). Со последните истражувања од 2014 вкупната должина на истражени пештерски канали е 2500 m (<http://speleodiver.sk>). Голема Пештера претставува хоризонтална (епифреатска) речна пештера со кратки сифонски делови меѓу хоризонталните делници и вертикални (доводни) вадозни канали. Правецот на протегање на пештерските канали е структурно условен, со генерален правец кон ССЗ и поедини делници кои се одликуваат со СЗ, ССЗ и С правец.



Слика 4.63. Надолжен профил од истражените делови во пештерата „Извор на Бабуна“ до 2012 г. Извор: <http://jakupica.speleo.sk>

Провалата е прва регистрирана хипогена пештера во Македонија и прва пештера на која и е утврдена старост со апсолутни методи (Ar-Ar датација; Temovski et al., 2013; Темовски, 2013). Пештерата е формирана во камбриумски калцитски мермери на североисточната рамка од Мариовскиот Басен.



Слика 4.64. Скица (профил) од пештерите Провалата и Карши Подот. горе: Карши Подот (според Temovski, 2016); долу: Провалата (прилагодено од Temovski et al., 2013).

Морфолошките карактеристики и пештерските седименти укажуваат на две фази на формирање, издвоени со целосно исполнување на пештерските канали со глинести седименти. За време на првата фаза доаѓа до формирање на фреатска морфологија

(фреатски канали, куполи, џебови) преку растворање (корозија) на мермерите како резултат на ладењето на термални води, богати со CO₂. Овие фреатски канали, подоцна, поради поместувањето во поплатка фреатска средина, се прекриени со дебела калцитна кора. При втората фаза, што настапува по истекувањето на Мариовското плеистоценско Езеро, доаѓа до забрзана (претежно кондензивна) корозија поради формирање на сулфурна киселина на / и во близина на пиезометриското ниво (термалните води се збогатени со H₂S). Тоа довело на контактот со мермерите и калцитната кора да се таложат гипсни наслаги, додека на контактот со глините да се формираат сулфатни минерали како: алунит, јарозит и натроалунит.

Сулфурните пештери, како Провалата, се доста ретка појава, што ја прави пештерата исклучително значајна, не само за територијата на Македонија, но и во пошироки, европски и светски рамки.

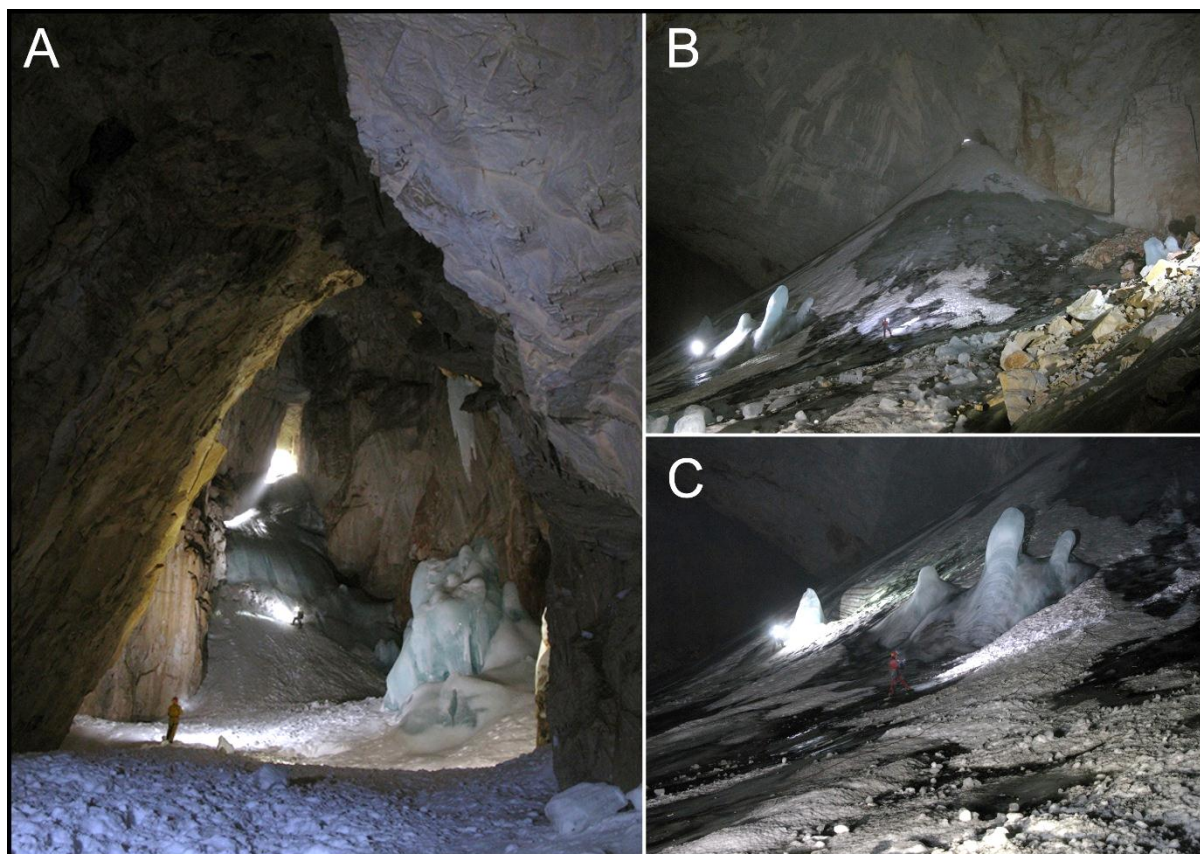
Пештерата Карши Подот се наоѓа во областа Подот, во долината на Црна Река (Мариовско). Формирана е претежно во прекамбриумски доломитски мермери, а делумно и во плеистоценски терасни седименти и бигорливи варовници кои ги прекриваат доломитските мермери. Карши Подот е активна термална пештера со температура на водата од 23°C. Постановокот на пештерата се должи на т.н. фантомска спелеогенеза (*phantomisation, ghost-rock weathering*), при која преку селективна корозија, термалната вода ги растворала само калцитните минерали во доломитските мермери, оставајќи *in-situ* алтеритен остаток од доломитски песок, при што се зголемувала порозноста без формирање на значителни подземни празнини. Подоцнежното отстранување на доломитскиот песок со поплавните води на Црна Река, довело до формирање на подземни празнини, односно сегашната пештера (Темовски, 2013б).

Карши Подот е особено значајна пештера, единствена од ваков тип во Македонија и редок пример на активна хипогена фантомска карстификација во светот.

4.2.12.5.3. Палеосредински значајни пештери

Оваа група пештери се издвојуваат како значајни поради присуството на пештерски седименти (кластични, хемиски), кои содржат палеосредински информации. Иако пештерските седименти во голем број на пештери во Македонија се потенцијално палеосредински значајни, истражувања и проучувања се вршени само во некои пештери, две од кои (Макаровец и Јаорец) веќе се наоѓаат на листата на пештери предложени за заштита како споменици на природата.

Пештерата Макароец се наоѓа на десната долинска страна во клисурата Пешти на р. Бабуна, формирана во тријаски варовници, додека пештерата Јаорец е формирана во тријаски варовници на западната падина на Илинска Планина, источно од с. Велмеј. Иако значајни и од морфолошки аспект (особено Макаровец), сепак пештерските седименти се најзначајната карактеристика на овие пештери. Имено, седиментите во пештерите Макаровец и Јаорец поседуваат богати остеолошки и одонтолошки остатоци од горноплеистоценската фауна, во Макаровец (поточно Макаровец I) претставена со: *Ursus spelaeus, Canis lupus, Vulpes vulpes, Crocuta spelaea, Panthera spelaea, Panthera pardus, Equus caballus fossilis, Asinus hydruntinus* и *Capra ibex*, додека во Јаорец претставена со: *Ursus spelaeus* и *Capra ibex* (Гаревски, 1969, 1970; Garevski & Malez, 1984). Седиментните профили во пештерата Макаровец содржат и праисториски остатоци, кои се особено значајни и од археолошки аспект (Гаревски, 1969; Шаламанов-Коробар & Ѓуричиќ, 2005).



Слика 4.65. Постојани мразни наслаги во пропастите на масивот Мокра Планина
А – Пропаст Ледник; В – Пропаст Солунска 5; С – Деталј од мразните сталагмити
прикажани во долниот лев агол од фотографијата под В. Фото: L. Štubňa.

Извор: <http://www.cervenevrchy-speleo.sk>.

Друга палеосредински, пред сè археолошки значајна пештера е **Голема Пешт**, на левиот брег на р. Треска (езеро Козјак), јужно од с. Здуње во Порече. Пештерата претставува праисториско наоѓалиште, каде што во пештерските седименти се документирани камени артефакти и животнски остатоци од среден до горен палеолит (Шаламанов-Коробар, 2008), а истовремено и слоеви на пирокластични седименти (вулканска пепел), кои се во корелација со Кампанијската игнимбриска ерупција, Флигриски Острови, Италија, датирана на 40 ка ВР (Lowe et al., 2012).

Пештерата **Будимирица** се наоѓа во долниот (класурест) дел на р. Каменица, на западната страна од платото Витачево. Кластичните и хемиските (пештерски украси) седименти од пештерата Будимирица содржат палеосредински информации од горен плеистоцен (<83 ка ВР), регистрирајќи климатски условени промени во долината на реката Каменица, а истовремено во горните слоеви се документирани и остатоци од горноплеистоценска фауна: *Ursus spelaeus* (Temovski, et al. 2015, Temovski, 2016)

Постојани наслаги од мраз се регистрирани во некои од пропастите во високите планински делови на масивот Мокра Планина и Крчин Планина. На масивот Мокра Планина со постојан мраз во влезните делови се издвојуваат пропастите: Мирска Вода 1, Миленков Камен 2 и Миленков Камен 3 (www.jakupica.speleo.sk), Словачка Јама (Šmoll & Sluka, 2007; Psoťka et al., 2009), Солунска 5, Солунска Јама (Šmoll & Szunyog, 2005; Карлин и др., 2011), Ледник и Ледоморна (Majernickova & Imrich, 2009), додека пак на Крчин се издвојува пропаста K11-12 (ЈК „Speleos“, Velenje, 1995). Постојаните наслаги од мраз претставуваат значајни конзерватори на палеоклиматски податоци, а наведените пештери (пропасти) претставуваат една од најјужните локации на таква појава во Европа (Темовски, 2014).

4.3. ЗНАЧАЈНИ КРАЈБРЕЖНИ ПРОЦЕСИ И ФОРМИ

Во Република Македонија има бројни фосилни и рецентни езерски крајбрежни форми. Фосилните (неогени) крајбрежни релјефни форми, особено ерозивните и акумулативните тераси се јавуваат речиси во секоја котлина. Вакви езерски тераси се особено добро изразени по рамката на Скопската Котлина (Јовановиќ, 1931), во Беровска и Делчевска Котлина (Манаковиќ, 1980), во Тиквешката Котлина (Манаковиќ, 1968) и на други места. Сепак, најголем дел од фосилните крајбрежни појави се расчленети и еродирани со помладите квартерни флувиоденудациски ерозивни процеси. Пространите акумулативни езерски тераси се значително уништени со антропогено-засилената ерозија во минатите неколку милениуми.

Современите крајбрежни процеси и форми се поврзани обично со трите најголеми природни езера: Охридското (348 km²), Преспанското (275 km²) и Дојранското (48 km²). Брегот на Охридското Езеро е долг 86 km, обично стрмен и карпест (на должина од 63,1 km). Долж карпестиот брег, особено меѓу с. Пештани и с. Љубаниште има бројни **клифови** со плитки крајбрежни пештери и поткапини (Стојадиновиќ, 1968). Само северниот и во помала мерка јужниот брег се зарамнети во вид на песочни и песочно-чакалести плажи. На овие места, неколку кратки притоки формираат мали **делти** (Черава, Раче, Коселска Река и др.). За да се зголеми дотекот на вода во Охридското Езеро, коритото на Сатеска Река е пренасочено од нејзиниот природен правец кон Црни Дрим, директно во самото езеро (Стојмилов, 2011). Поради големата количина на нанос што го внесува оваа река во Охридското Езеро езерскиот брег на тој простор се издига и се поместува во правец на езерото.

Брегот на Преспанското Езеро е многу сличен со оној на Охридското, односно е многу пострмен на источната и на западната страна, а зарамнет на северната и на јужната страна. Северната крајбрежна зона е плитка и обрасната со густа вегетација. Поради големата енергија на брановите, бреговите на најголемиот остров во Македонија, Голем Град, во југозападниот дел на Преспанското Езеро, се многу стрмни – во вид на клифови високи и до 30 m. Инаку должината на овој најголем остров во Македонија е точно 700 m.

Дојранското Езеро е поразлично од претходните во смисла на ниски и зарамнети брегови без изразити клифови. Самиот брег е прекриен со песок и чакал во вид на долги плажи. Во текот на кварталот ова езеро забрзано се повлекува како резултат на природните фактори (посебно тектонските движења), а во рецентниот период и како последица на антропогени влијанија (користење на вода за наводнување). Над сегашниот крајбрежен појас на Дојранското Езеро јасно се забележува серија на постари **езерски тераси**, кои укажуваат на сукцесивното повлекување на езерото. Според сите истражувања ова езеро е во финалниот стадиум на своето постоење и најверојатно во следната фаза ќе премине во мочуриште.

Освен на споменатите тектонски езера современи крајбрежни процеси се јавуваат и во поголемите вештачки акумулации (Тиквешка, Дебарска, Калиманска), обично изградени во шеесетите години на минатиот век. На нивните брегови можат да се забележат **микро клифови**, додека на вливовите на реките се формираат **мали делти** (пример: влив на Брегалница и Каменичка Река во езерото Калиманци). Сепак, поради младоста (краткото траење на процесите), малите димензии на езерата (слаба енергија на брановите) и многу променливото ниво на водата, овие крајбрежни форми се минијатурни и менливи – ефемерни.

4.3.1. Езерски острови

Во Република Македонија има еден карактеристичен природен езерски остров (Голем Град) и уште неколку мали острови во вештачките акумулации (Градиште, Калата и др.). Вторите се резултат на антропогени зафати, а поради колевливоста на езерското ниво, во сушните периоди обично преминуваат во полуострови.

4.3.1.1. Голем Град на Преспанско Езеро

Островот Голем Град се наоѓа близу граничното тримеѓе меѓу Македонија, Албанија и Грција, 2 km оддалечен од полуостровот Коњско, а 4 km од истоименото село. Должината на островот во правец север-југ е точно 700 m, додека широчината во правец запад-исток му изнесува 450 m. Бреговите на островот се доста стрмни и претставуваат типични клифови високи до 30 m, формирани со долготрајно дејство на езерските бранови врз варовничките карпи. Единствено на неколку места (посебно кон северозапад и запад) брегот поблаго се спушта кон езерото и тука е можен лесен пристап. Вкупната должина на бреговата линија изнесува 1,8 km, додека пак вкупната површина на островот е 0,22 km² или 22 хектари. Највисоката точка на островот е 900 m н.в. или 50 m над езерото и се наоѓа во североисточниот дел. Уште едно помало возвишение има на јужниот дел на островот. Островот Голем Град е составен од тријаски варовници и во целина е безводен. Геолошки му припаѓа на западниот преспански брег и од него е тектонски издвоен во вид на мал хорст. Освен клифови како интересни крајбрежни форми, сурнати блокови од нив и поткопини, други форми на литоралниот релјеф нема.



Слика 4.66. Островот Голем Град на Преспанското Езеро, со високите клифови на северната страна

Денес островот е ненаселен, но има богат биодиверзитет, потоа бројни остатоци од објекти, записи и наоди кои зборуваат за долгите векови на населеност на островот. Поради големиот број на змии на островот, Голем Град уште е познат како Змиски Остров. Инаку, севкупните природни карактеристики, како и вредните културно-историски и археолошки објекти се причина што овој остров е прогласен за строг природен резерват.

4.3.1.2. Островот Градиште на Тиквешко Езеро

Градиште е мал остров создаден по формирањето на вештачката акумулација Тиквеш. Се наоѓа во северниот дел на езерото, западно од с. Ресава. Најмалата оддалеченост на островот од брегот (кон исток) изнесува 120 m. Островот има неправилна квадратна форма, со широчина од 140 до 160 m, површина од 2,3 хектари, додека најголемата височина обично е околу 20-30 m, што зависи од нивото на водата во Тиквешкото Езеро. Највисоката точка на островот е на 286 m н.в. и се наоѓа во средишниот дел. Вкупната должина на бреговата линија е околу 550 m. Островот Градиште е составен од шкрилци и мермери. Покриен е со густа, претежно нискостеблеста и дрвенеста вегетација, со повеќе видови птици, влекачи и други животни. Покрај врвот можат да се забележат одредени остатоци од стара градба,

поради што и името Градиште. Инаку е слабо посетен, освен понекогаш од рибари, излетници и авантуристи.

4.3.1.3. Островот Калата во Калиманско Езеро

Островот Калата се наоѓа во централниот дел на езерото Калиманци, на почетокот од заливот вовлечен кон Македонска Каменица. Тоа е единствен остров во источниот дел на Република Македонија иако повремено, на истото езеро, кај с. Тодоровци се појавува сосема мало островче со површина од 0,2 хектари. Остров Калата е издолжен околу 300 m во правец североисток-југозапад, со најголема широчина од 75 m, а најголема височина 15-25 m (во зависност од нивото на водата). Површината на островот просечно изнесува 1,5 хектари, додека должината на бреговата линија му е околу 550 m. Островот Калата од копнениот брег е оддалечен околу 100-150 m и затоа до него наједноставно се доаѓа со чамец. Поради големите флукуации на водата во езерото, во летниот (сушен) период, Калата обично станува полуостров поврзан со копнениот дел на североисток. Во поглед на вегетацијата е покриен со дабова шума и бујна трева, а животинскиот свет е доста разновиден (водоземци, влечуги и птици).



Слика 4.67. Островот Калата на езерото Калиманци (Фото: И. Милевски, 2015)

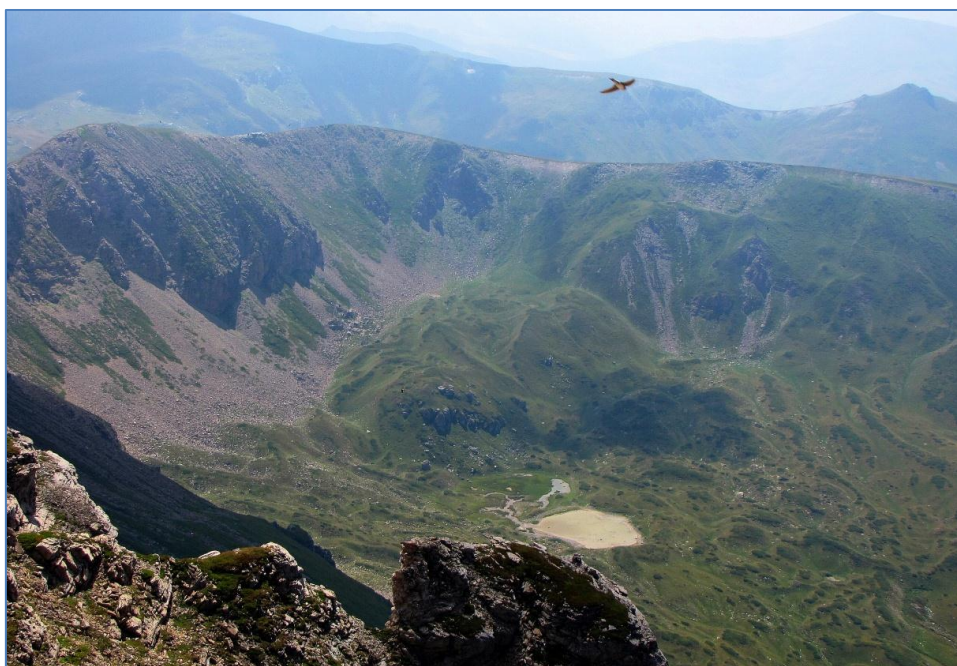
4.4. ЗНАЧАЈНИ ПОЈАВИ НА ГЛАЦИЈАЛЕН РЕЛЈЕФ

За време на ладните плеистоцени глацијални периоди, на сите планини во Република Македонија повисоки од 2 100 m постоеле планински глечери. Најголем дел од нив биле циркни глечери (на Пелистер, Јабланица, Стогово) или се спуштале кратко надолу формирајќи валови (на Шар Планина, Јакупица, Кораб). Причината за вака ограничените глечери биле високата снежна граница (на околу 2 000 m), висината на планините (до најмногу 2 753 m) и релативно малата количина на врнежи. Од глацијалниот период во релјефот останале бројни форми и тоа околу 80 истакнати циркови обично меѓу 2 000 до 2 400 m н.в. (некои од нив исполнети со езера) и околу дваесетина валови со должина до 2,5 km (најмногу на Шар Планина и Кораб). Акумулативните глацијални форми се претставени најчесто со морени од типот на терминални – челни, странични, средишни и др. Челните морени се значајни за одредување на максималниот опсег на глечерите, како и за реконструкција на плеистоцената снежна граница. Според Колчаковски (2004), средната височина на снежната граница на Македонија била некаде на 1 950 до 2 050 m, а мразничките јазици се спуштале и до височина од 1100 m. Сепак остатоците од глацијалниот

релјеф се значително еродирани, особено со флувио-денудациските процеси во време на холоценото климатско затоплување. Со натамошните климатски промени, периглацијалните и глацијалните форми уште повеќе ќе бидат уништени на сметка на проширување на флувијалните процеси. Покрај тоа, овие форми се загрозени и од современите ерозивни процеси предизвикани од интензивно сточарење, изградба на патишта, ски-центри и други туристички активности. Така, се забележани повеќе рецентни свлечишта, (најголем дел антропогено иницирани), кои ги уништуваат, ги прекриваат и ги маскираат постарите глацијални траги (Милевски, 2008).

4.4.1. Глацијален релјеф на Шар Планина

Најмногу траги од плеистоцена глацијација има на Шар Планина. На неа има 46 циркови, кои лежат на надморска височина обично меѓу 2 000 и 2 500 m и во најголем дел имаат североисточна и источна експозиција. Нив ги создале циркните глечери. Некои од овие циркови се исполнети со вода и денеска претставуваат постглацијални езера.



Слика 4.68. Кривошијскиот цирк на Шар Планина со истоименото глацијално езеро.
(Фото: И. Милевски, 2010)

Циркот во кој се наоѓа Боговинското Езеро е на 2180 m, на Црно Езеро на 2 120 m, на Бело Езеро на 2 280 m, на Долно Доброшко Езеро на 2 400 m, на Големо Доброшко Езеро на 2 440 m и сл. Циркови со поголеми димензии се јавуваат во изворишниот дел на реката Пена, потоа во долината на Лешничка Река на Маздрача и други реки, а се јавуваат и под високите врвови како Кара Никола (2409 m), Титов Врв (2 747 m), Брустовец (2 675 m) и сл.

Освен циркните, на Шар Планина постоеле и долински ледници. Тие се спуштале низ наследените предглацијални долини, преиначувајќи ги нив во валови, до 1600 m надморска височина, каде што го таложеле моренскиот материјал. Од нив денеска се сочувани валовите и морените. Таков еден валов се наоѓа во изворишниот дел на Пена под циркот на Џинибег и е долг околу 2,5 km. Слични на него се и валовите во Лешничка, Скакалска и Вешалска Река. Во валовот на Боговинска Река, кој е долг околу 700 m, формирано е Боговинското Езеро, а на крајот од валовот постои моренски бедем од челната морена на валовот, преку кој Боговинска Река го пробрала своето корито, а валовот завршува со отсек висок околу 40 m. Посебна одлика на шарпланинските валови е што дел од нив се степенести. Така во валовот под Џинибешкиот цирк,

постојат три отсека од кои третиот е висок 80 m. Во валовот на Лешничка Река се јавува отсек висок 100 m и сл. (Стојмилов, 2011). Освен морените во сите поголеми долини на оваа планина се јавуваат и флувиоглацијалните наноси, кои најголема површина покриваат во подножјето на планината. Според положбата на морените и нивната надморска височина, заглечерувањето на Шар Планина било во две етапи, а долната снежна граница се спуштала до околу 1800 m.

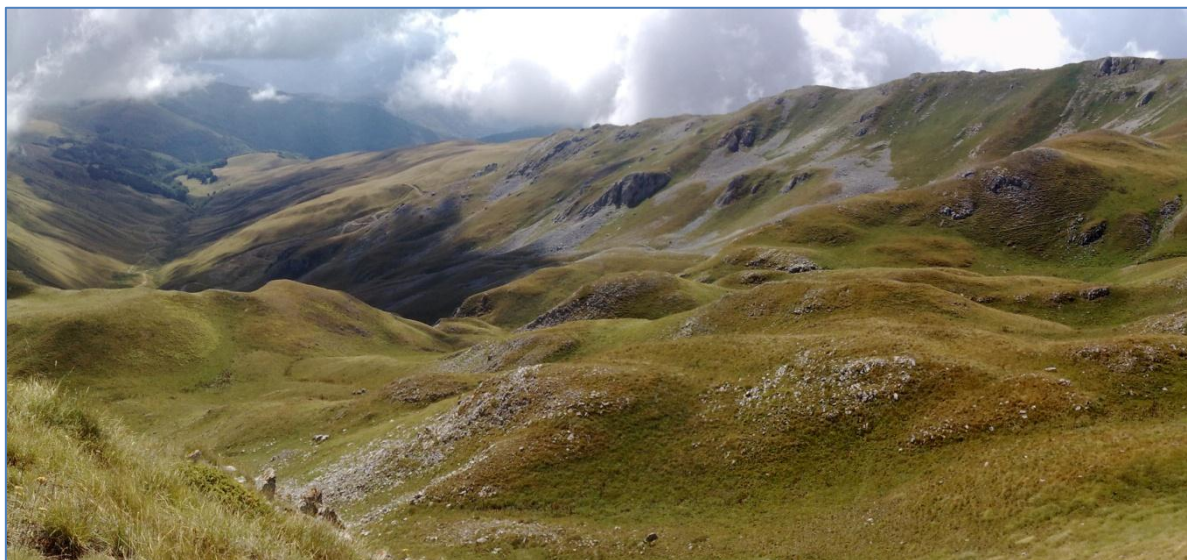
4.4.2. Глацијален релјеф на масивот Мокра Планина (Јакупица)

На Мокра Планина (Јакупица), за време на најсилното заглечерување биле формирани повеќе циркно-долински глечери и тоа: во изворишниот дел на Кадина Река, во изворишниот дел на Патишка Река, во Кадино Поле, во Горно и Долно Солунско Поле, потоа Крапски глечер, Мочурски глечер и Борополски глечер. Глечерот во долината на Кадина Река почнувал од циркот под врвот Убава (2295 m) и се спуштал до селото Палиград, односно бил долг 16,5 km. Него го сочинувале повеќе помали глечери меѓу кои и Салаковскиот глечер. Циркот под Убава е широк околу 1 km, со горна граница на 2300 m и дно на висина од 2000 m. Веднаш до него (северно) е Салаковскиот цирк на чие дно (2170 m) се наоѓаат Големото и Мало Салаковско Езеро, кои се раздвоени со низок бедем. Циркот завршува со морена и лаковит отсек висок околу 100 m. Низ морените и отсекојтот всечена е малата езерска отока од која настанува Салаковска Река, која понатаму се спушта во валовот и долината (Јовановиќ, 1928). Глечерот од Горно и Долно Солунско Поле се спуштал на запад во долината на Беличка Река, а другиот дел од него се спуштал јужно од Солунска Глава во долината на Бабуна. Глечерот од Кадино Поле се спуштал по долината на Тополка до Горно Јаболчиште. Глечерот од Караџица се спуштал по долината на Патишка Река и сл. Глечерите најниско се спуштале до височина од 1100 m и тука ги наталожиле своите морени. Сочувани валови се: Крапскиот, Салаковскиот и др. Овде речните долини во горните делови имаат типичен валовски (“U”) изглед. Поради интензивната карстификација, глацијалниот релјеф на Мокра Планина (Јакупица) е испреплетен со карстните форми: карстни полиња, вртачи, шкрапи, поради што станува збор за глациокарстен релјеф.

4.4.3 Глацијален релјеф на Корапскиот масив

Корапскиот планински масив, поради својата положба и височина, исто така бил зафатен со интензивна глацијација, посебно над 2000 m. Од плеистоцениот период останале многубројни фосилни циркови, валови и морени. Според Василески (2011), на целиот масив има вкупно 44 циркови од кои: 31 на Кораб, 7 на Дешат и 6 на Крчин. Дната на цирковите обично се на височина од 1 800 до 2 400 m. Овде е највисокиот цирк во Република Македонија: циркот Голем Кораб (под истоимениот врв), чие дното е на височина од 2 530 m. На овој масив е и најнискиот цирк во Република Македонија: циркот Локув на Дешат, со дно на височина од 1 565 m. Циркот Локув се наоѓа на источниот дел од планината, на водоразделот помеѓу сливовите на Лопушник (Видушка Река) на север и Требишка Река на југ, а во него е најниското глацијално езеро во нашата држава. На планината Крчин, најнизок е циркот меѓу Голем Крчин и Делисеница (1 755 – 1 765 m), а највисок е Битушкиот цирк, кој се наоѓа во изворишниот дел на реката Битушница. Спротивно на големиот број циркови, бројот на глацијалните езера е мал, а и тие што ги има се со мали димензии. Валовите се исто така доста застапени во глацијалниот релјеф на Кораб. Василески (2011) вкупно констатирал 22 валови или валовски долини. Одделни валови се јасно изразени по целата своја должина, додека кај другите поради разнесување на челните морени, уништување на терминални басени, висечкиот карактер на валовите, како и влијанието на останатите надворешни фактори, тешко може да се каже до која височина тие се спуштале. На Кораб има и добро сочуван моренски материјал, кој се јавува во изворишниот дел на реката Штировица до височина од 1960 m, под циркот Бел Врв на височина до 2120 m, по целата должина на реката Беланца источно од Лисичји Камен на височина до 1 810 m, источно од врвот Голем Кораб до 2 160 m, источно од

Мала Корабска Врата до височина од 2 340 m, во долината на Длабока Река, во долината на реката Рибница, Бабинкаменска Река, изворниот дел на Таировска Река, во долината на реката Жировница, во долината на реката Лопушник, кај месноста Вир (Салева Ливада), под врвовите Голем Крчин, Делисеница, Рудина и Црвена Плоча.



Слика 4.69. Циркови и валови на Кораб под Кобилино Поле (Фото: И. Милевски, 2011)

4.4.4. Глацијален релјеф на Баба Планина (Пелистер)

Баба Планина (Пелистер) се одликува со присуство на траги од циркна глацијација, со четири јасно изразени цирка: цирк на Големото Езеро на 2 180 m, два цирка под самиот врв на 2 600 m и циркот под гребенот Грива.



Слика 4.70. Големото Езеро на Пелистер
(Фото: Бл. Маркоски, 2012)

Најдолниот глечер на Пелистер се наоѓал во долината на Црвена Река. Тој започнувал од два цирка, а се спуштал до над селото Нижеполе, каде што ја наталожил својата пространа флувиоглацијална плавина (Колчаковски, 1996в). Цирковите на Пелистер обично се експонирани спрема североисток, како и на останатите планини во Македонија, меѓутоа, овде два мали цирка, кои биле во состав на големиот цирк под Грива имаат јужна експозиција. Од нив по долината на Брајчинска Река се спуштал долг мразнички јазик, кој, кај селото Љубојно, на околу од 900 m, ја наталожил својата челна морена (Андоновски & Милевски, 2002).

4.4.5. Глацијален релјеф на Јабланица

Како резултат на климатското заладување, положбата и близината до Јадранско Море и височината над 2 000 m, во плеистоценот планината Јабланица била зафатена со изразито силна глацијација. Десетина планински глечери се спуштале под врвовите кон долините, транспортирајќи и натрупувајќи еродирани карпест материјал во вид на морени.



Слика 4.71. Панорамска фотографија на Вевчанскиот цирк со истоимената локва (езеро) на дното од циркот (Фото: И. Милевски, 2015)

Според досегашните истражувања, на Јабланица има 5 големи и неколку помали циркови, сите со генерално источна, СИ и ЈИ експозиција (Колчаковски, 2010). Најголеми се циркот во изворишниот дел на Беличка Река, меѓу Црн Камен (2257 m) и Чумин Врв (2125 m); Вевчанскиот цирк, меѓу Подгоречкиот цирк на север и Беличкиот гробен на југ; Подгоречкиот цирк, меѓу Вевчанскиот цирк на југ и Лабунишкиот цирк на север и јужниот и северниот Лабунишки цирк, односно двата лабунишки цирка раздвоени со врвот Пупољак (2054 m). Подоцна, во издлабените делови од цирковите, се формирале глацијални езера, кои месното население ги нарекува „локви“. Тие се: најголемото Подгоречко, потоа најдлабокото Вевчанско, и малите Горно и Долно Лабунишко Езеро. Сите се на височина од 1890 до 2000 m. Освен наведените, има уште 6 помали локви, главно од повремени карактер. Типични валови до сега не се утврдени. Кон подножјето на цирковите има големи челни морени, а по долините е застапен флувиоглацијален материјал. Интересно е што под главните доминантни циркови на Јабланица, кои се на височина од околу 2 000 m, има пониска низа на помали и не толку изразени стадијални циркови на височина од околу 1 800 m (како циркот над Вевчанска Голина или над Јанкови Лази; Милевски, 2015 б).

На Јабланица е констатиран и еден валов во изворишниот дел на Лабунишка Река, во должина од 1,5 km, а одредени индикации за валовски долини има во изворишните делови на: Беличка, Вевчанска и Подгорска Река (Колчаковски, 1996в).

4.4.6. Глацијален релјеф на планината Бистра

На планината Бистра, според најновите истражувања вкупно се констатирани 10 поголеми и помали циркови. Најнискиот цирк е Езериште 1 768 – 1 835 m, кој се наоѓа во изворишниот дел на реката Беличица, а највисок цирк е Карбула 1 980 m, кој се наоѓа во непосредниот слив на реката Радика (Василески, 2011). Посебно се карактеристични цирковите под Требишки Рупи (2 151 m) и под Маденица (2 163 m). Овде глечерите се спуштале во карстното поле Тони Вода и кон суводолицата на Галичка Река, каде што се наталожени доста големи челни морени. Што се однесува до валови, со досегашните истражувања тие не се констатирани. Истовремено, треба да се напомене дека на Бистра, глацијалните форми се силно испреплетени со карстните, па нивната морфологија е полигенетска (гласио-карстна).

4.4.7. Глацијален релјеф на Галичица

На Галичица поради карстниот состав дејството на глацијалната ерозија било минимално и ограничено само на највисоките делови на Стара Галичица. Овде постојат два типични цирка со источна експозиција. Понискиот („долен цирк“) се наоѓа на 1 800 m, а повисокиот („горен цирк“) на 2 000 m надморска височина. Нивните челни морени се во близината на самите циркови. Меѓу двата цирка е формиран краток валов долг околу 500 m. Морените, пак, се спуштаат кон СИ страна до височина од 1 600 m, односно речиси до самиот превој Полце.

4.4.8. Глацијален релјеф на планината Стогово

Стогово со плеистоцена глацијација бил зафатен само во највисоките делови. Така, во изворишниот дел на реката Свончица е циркот Кенаница. Се наоѓа на 1 830 m надморска височина и во него егзистираат две глацијално-циркни езера – Горно и Долно Езеро. Во изворишниот дел на реката Белешница на надморска височина од 1830 m е циркот Маруша во кој се наоѓа третото глацијално циркно езеро на Стогово – езерото Маруша. Североисточно од Бабин Срт (2242 m) на височина од 1 900 m се наоѓа циркот Бразда. Во него е изворишната челенка на Јамска Река. Долината на оваа река делумно претставува валов, кој, својата челна морена, ја наталожил на височина од 1 570 m.

4.4.9. Глацијален релјеф на планината Кожуф

Со глацијација била зафатена и планината Кожуф. Потврда за тоа е постоењето на големиот цирк во изворишната челенка на реката Цреша. Глечерот од овој цирк продолжувал во валов, кој денеска е уништен, но се сочувани глацијалните валовски рамења во една варовничка греда, која се протега подолу од циркот (Манаковиќ, 1979). Сепак, глацијалните форми на Кожуф се слабо изразени и сочувани во релјефот, обично како последица на неотпорниот геолошки состав, претставен со шкрилци и силните постглацијални флувиоденудациски процеси. Во горниот дел од долината на Коњска Река, пак, се јавуваат огромни наноси на флувиоглацијален материјал, кои укажуваат на вистинскиот интензитет на некогашната глацијација.

4.4.10. Глацијален релјеф на останатите планини

Покрај наведените планини, одредени траги на глацијален релјеф се забележани и на планината Нице северно од врвот Кајмакчалан (2 520 m), потоа на Осоговските Планини, потоа под врвот Добра Вода (2 061 m), а одредени индикации има и за највисокиот дел на Плакенска Планина над 1 750 m. За сите нив се неопходни дополнителни истражувања, но и без тоа, морфолошкото значење е незначително.

4.5. ПЕРИГЛАЦИЈАЛНИ ПРОЦЕСИ И ФОРМИ

Високопланинските предели на Македонија, повисоки од 2 000 m, зафаќаат значителна површина од 380,3 km². Поради тоа тие се изложени на ниски температури, мразни процеси, и долготрајна снежна покривка. Досегашните истражувања укажуваат на постоење на бројни фосилни и рецентни периглацијални појави во овие највисоки подрачја (Белиј и Колчаковски, 1997). Од фосилните појави најрепрезентативни се камените реки и камените мориња на планината Баба (Пелистер, 2 601 m), потоа големиот карпест глечер на Јакупица (Манаковиќ, 1962) и повеќе мали карпести глечери на планината Јабланица (Колчаковски, 1999). На северните високопланински падини се сочувани повеќе нивациони циркови, каде што и денес снегот може да се задржи до крај на месец јули, а понекогаш и преку цела година. Нивациските циркови по својот изглед наликуваат на глацијалните циркови, со тоа што по димензиите се помали, поплатки и со малку или без моренски материјал. Настануваат со мразно и хемиско распаѓање што го вршат снежниците врз карпести маси, кои се под одреден наклон, што значи дека се полигенетски форми (Gavrilović, 1970). Според Колчаковски (1999), тие се продукт на нивацијата, солифлукцијата и плувионивацијата.

Споменатите форми обично се создадени за време на последната плеистоцена глацијална фаза (Вирм) иако за потврда на наведеното се неопходни езактни, прецизни мерења). Со детални мерења и набљудувања може да се утврди и дали некој од наведените појави покажуваат рецентна современа активност. Покрај споменатото на високите планини во Република Македонија се утврдени и повеќе рецентни форми и тоа: нивациски ниши и вдлабнатини, камени струи, лизгачки блокови, периглацијални тераси, солифлукциски јазици, полигонални почви и др. (Колчаковски, 1994, 1999). Во однос на најмладата активност на споменатите форми, посебно камени струи и лизгачки блокови прецизните фотомерења и споредби на Осоговските Планини (2 252 m) меѓу 1997 и 2004 година покажуваат дека тие се движат многу бавно или околу 20 cm за целиот период. Од друга страна, одредени морфолошки траги (бразди, вдлабнатини и др.) укажуваат дека движењето и поместувањето долж падините било значително поинтензивно во минатите векови, посебно за малото ледено време во XVI и XVII век.

Лавините, како појава, се изразени во високиот планински предел, меѓутоа во релјефот немаат некои видни траги, освен во долината на Радика во областа на Долна Река, каде што преку стрмни долински страни се суриваат во зимскиот период. Тие придонесуваат стрмните долински страни да се прошируваат со што го загрозуваат патот Маврово – Дебар.

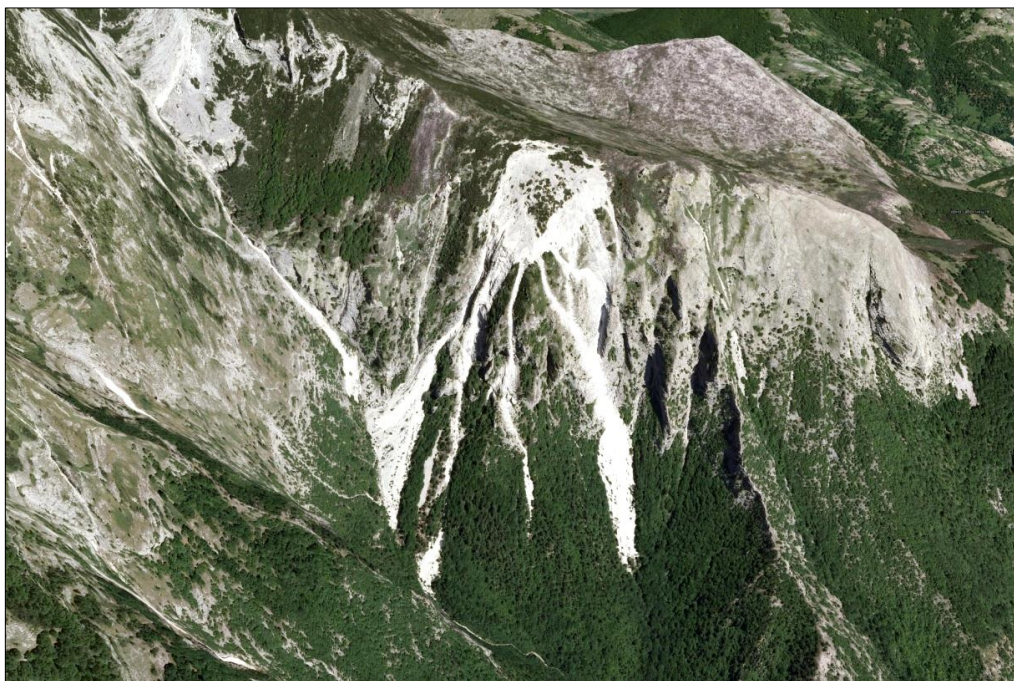
4.5.1. Значајни појави на периглацијален (нивационен) релјеф

Особено значајни појави на периглацијален релјеф во Р Македонија се издвојуваат:

- Камени реки и камено море на Пелистер,
- Карпестиот глечер („Камен ледник“) на планината Јакупица,
- Карпести глечери, камени потоци и полигонални почви на планината Јабланица,
- Нивациски циркови на Корабскиот масив,
- Нивациски циркови и солифлукциони јазици под Царев Врв (Осоговски Планини),
- Нивациски циркови, тревни тераси и лизгачки блокови на Стогово,
- Тревни тераси на Галичица и др.

На планината Баба на Пелистер се карактеристични „**камени реки**“, кои се движат во текот на пролетта, поради топење на мразот во подината на пелистерските гнајс-гранити. Зачетокот им е на 2000 m н.в., а завршуваат на висина од 1200 m (Стојадиновиќ, 1962). Овде, североисточно од врот Пелистер е констатирано и едно типично **камено море** (Колчаковски, 2001б).

Од периглацијалните релјефни форми, меѓу најзначајните е „**Камениот Ледник**“ на Мокра Планина. Неговата површина изнесува 0,25 km². Поради замрзнувањето и топењето на мразот во раздробени мермерно-доломитски карпи, настанува движење на парчиња и блокови кон отсекот висок преку 500 m и постепено се сурнува преку седум точила, кои градат четири сипари во отсекот над изворишните делови на реката Бабуна (Манаковиќ, 1962a).



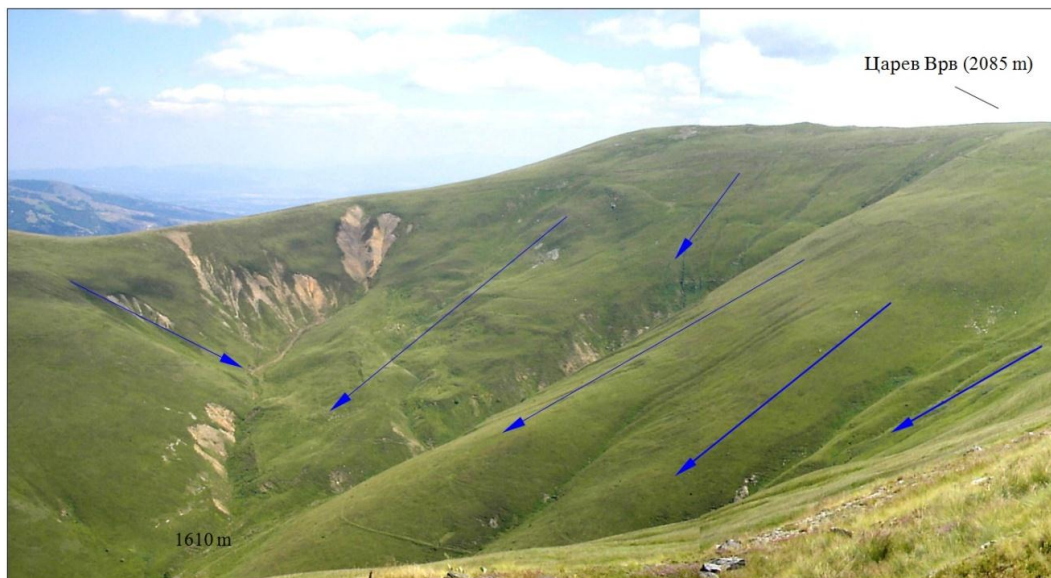
Слика 4.72. Карпестиот глечер („Камен ледник“) на Јакупица, најмаркантна периглацијална (нивациона) појава во Република Македонија

На планината Јабланица се јавуваат повеќе значајни периглацијални појави. Такви се фосилните карпести глечери во Вевчанскиот и во Подгоречкиот цирк, потоа камените потоци на падините на Стрижак (2233 m), како и раритетната појава на полигонални почви (Колчаковски, 2010).

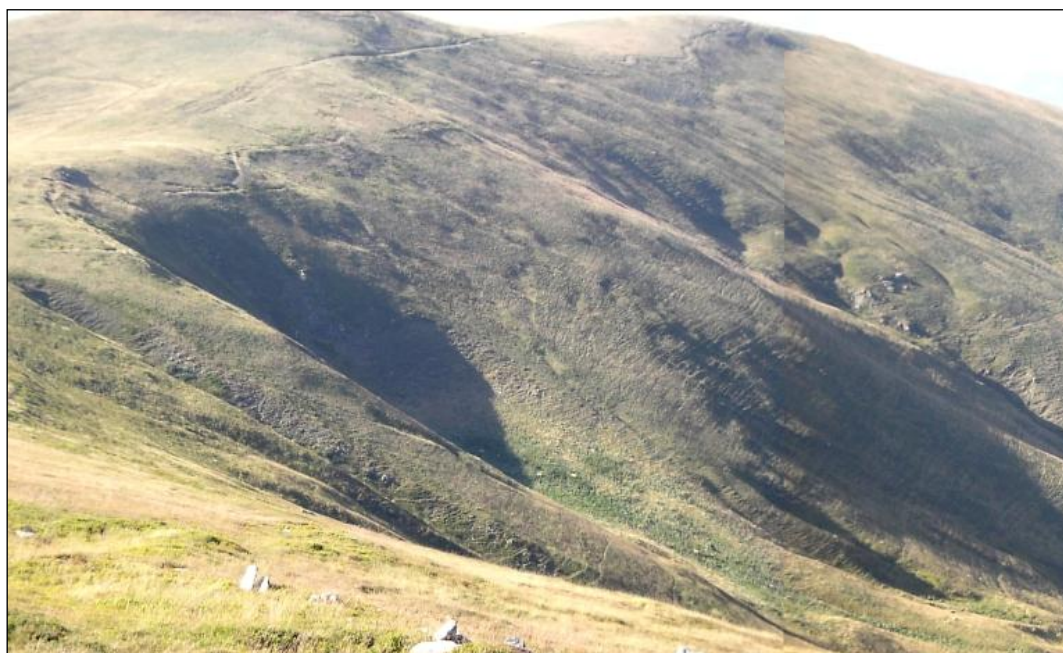


Слика 4.73. Фосилен карпест глечер во Вевчанскиот цирк во вид на лачни, брановидни сводови (Фото: И. Милевски, 2015)

Нивациски циркови има на речиси сите високи планини во Република Македонија. Меѓу покарактеристичните и морфолошки подобро изразени е нивациски цирк северно од Царев Врв (2085 m), кој по некои морфолошки карактеристики наликува на мал ембрионален цирк. Изграден е во прекамбриумски микашисти, на западната страна од изворишната челенка на Крива Река, на надморска височина од 1900-1980 m. Има источна експозиција и амфитеатрален облик, со пречник од околу 80 m и длабочина од 15-20 m. Подножјето на циркот е плитко издлабено од снежно-мразната маса, која се истиснувала под тежината на навееаниот снег. Нивациски циркови има и на источната страна под Царев Врв на височина од 1 800 до 2 000 m, додека на северната страна се забележани повеќе солифлукциони јазици (Милевски, 2008a).



Слика 4.74. Солифлукциони јазици на СИ страна на Царев Врв, Осоговски Планини (Фото: И. Милевски)



Слика 4.75. Нивациски цирк северно од Царев Врв на Осоговските Планини (Фото: И. Милевски, 2005)

Од други помали микро форми има камени прстени на Мокра Планина и скалести слизнати бедеми. Првите се јавуваат во моренскиот материјал, а другите на планинските наклони. На планинските високи наклони има тревни купишта, кои се лизгаат преку нестопената подлога во текот на пролетта, а карактеристични се на Шара и Враца. На нашите високи планини нивационите процеси изградуваат микрорелјефни нивациони облици во т.н. субвинална зона над 1300 м.н.в. Во оваа зона на стрмните планински страни најкарактеристични се тревните бедемчиња. Тие се протегаат во вид на појаси по изохипси. На места каде што имаме глацијални езера по страните се јавуваат солифлукиони лизгања.

Покрај досега регистрираните периглацијални појави, високите планини во Република Македонија нудат можности и за натамошни интензивни проучувања. За оваа намена е особено пожелно да се примени методот на стационарни микроклиматски снимања на репрезентативните локалитети. Споредбената анализа на резултатите од ваквиот начин на истражување, т.е. на различни експозициски страни и височини на доминантните планински структури во Република Македонија и на Балканскиот Полуостров би се добиле реални сознанија за интензитетот и за обемот на периглацијалниот процес во југоисточна Европа (Колчаковски, 2005а).

4.6. РЕЦЕНТНА ЕРОЗИЈА И РАСПАЃАЊЕ НА КАРПИТЕ

Со оглед на големата застапеност на: неотпорни карпи, стрмни наклони, релативно сушна клима и слаба густина на вегетација, современите ерозивни процеси се многу интензивни на територијата на Република Македонија. Така најголем дел од падините обично се составени од кристалести карпи (гнајсеви, микашисти, шкрилци), песочници, езерски и речни наноси, кои се доста еродибилни. Просечниот наклон на теренот во државата исто така е многу голем и изнесува $15,4^\circ$, а дури $39,5\%$ од вкупната површина е пострмна од 15° . Освен самата стрмност на наклоните, значајно е што превладуваат јужни – присојни падини. Климата е топла и релативно сушна со просечно 500-700 mm врнежи, кои се нерамномерно распоредени во текот на годината. Често во топлиот летен период кога вегетацијата е скромна, има појави на невреме и поројни врнежи. Во комбинација со антропогените влијанија и ретката вегетација, сето наведено придонесува за интензивно распаѓање на карпите и создавање на типични ерозивни форми (Milevski, 2015г) меѓу кои најпознати се Маркови Кули на планината Златоврв (Колчаковски, 2005), вклучени во листата на светско природно наследство на УНЕСКО. Слични карактеристични појави има на Селечка Планина (Радовановиќ, 1928), Јакупица (Колчаковски, 1987), Манговица (Милевски и Милошевски, 2008), Огражден, јужните падини на Козјак (Милевски, 2012б), Осоговски Планини (Милевски, 2006) и др.

Најкарактеристични рецентно-ерозивни процеси се: дождовната ерозија, површинската и длабинската водна ерозија. Со нивно дејство се создадени бројни појави на бразди, долчиња – јаруги, долови, па дури и бедленд-терени. Во Република Македонија има чести појави на лизгање на земјиштето во вид на свлечишта, посебно по рамката на котлините, на контактот на котлинското дно и на котлинските страни. На овие подрачја, плиоценските песоци и песочници обично лежат преку наведнат и за време на врнежи лизгав глинест слој. Големи свлечишта има во Тиквешката, Беровско-делчевската Котлина, во долината на реката Радика, по рамката на Пелагонија и др. Во терени со поцврсти карпи (метаморфни, варовници, мермери), кои го градат западниот планински предел на државата, има појави на чести одрони, сипари, плазини и др., особено на: Стогово, Шар Планина, Кораб и Јакупица (Milevski, 2015г). Како последица на падинската ерозија се создадени бројни акумулативни форми на падинските страни или кон дното и тоа: сипари, колувијални плавини, делувијални наноси и др. Иако падинските процеси обично се природни по својот карактер, антропогеното влијание значително го зголемува нивниот интензитет, па дури условува тие да станат доминантни на поголем простор. Според картата на

ерозија на Република Македонија (Ѓорѓевиќ и др., 1993) износот на специфичната ерозија на територијата на Република Македонија изнесува $690 \text{ m}^3/\text{km}^2$ годишно. Со оваа вредност, нашата држава е во „црвената зона“ на европски подрачја изразито загрозувани со ерозија. Дотолку повеќе ако се има предвид дека големи површини имаат просечен годишен интензитет на ерозија од преку $2\,000 \text{ m}^3/\text{km}^2$ годишно. Таков е горниот слив на реката Брегалница, долното сливно подрачје на Црна, значителен дел од сливот на река Пчиња и многу други. Од друга страна, низводните делови на наведените сливни подрачја и долини се изложени на претерана акумулација на еродираниот материјал. Така низводните делови на: Вардар, Пчиња, Брегалница и Црна Река имаат моќни алувијални рамнини со свежи наноси (Milevski, 2015г). Како последица на претераната ерозија, речните корита на Каменичка и на Радањска Река (леви притоки на Брегалница), денес се издигнати за повеќе од 10 до 15 m (Милевски, 2008б). Слични појави има на многу други поројни водотеци.

Поради претераната ерозија и акумулација, значителни површини од земјоделското земјиште се со влошен квалитет, па дури и целосно неупотребливи, што има изразито негативно влијание во руралната средина. Сепак мора да се напомене дека во последните неколку децении се забележува спротивен тренд на антропогеното влијание врз ерозивните процеси. Имено, поради депопулација на руралните подрачја, стареење на селското население, деаграризација и бројни мерки на заштита на земјиштето (пошумувања, изградба на вештачки акумулации, мелиоративни мерки и др.) се јавува опаѓање на интензитетот на ерозија и продукцијата на наносен материјал. Тоа е очигледно ако се погледне состојбата на старите ерозивни долчиња и долови, бедленд-терени, колувијални плавини, од кои значителен дел се фосилизирани (Dragičević & Milevski, 2010). Антропогените активности влијаат и на појавата на свлечишта, понекогаш дури сосема ненамерно. На пример бројни свлечишта се активирани во последните децении со изградба на патишта и канали во осетливи терени или со изградба на тешки големи конструкции на терени со поголем наклон (Jovanovski et al, 2013). Типичен пример е свлечиштето Рамина во Велес, кое се појави во 1999 година, како последица на изградба на куќи и придружни објекти на нестабилен стрмен терен. Сличен е примерот и со големото свлечиште меѓу селата Битуше и Велебрдо во долината на река Радика (Манаковиќ, 1974). Свлечиштата за многу кратко време можат да го изменат локалниот релјеф формирајќи прегради, природни брани, возвишенија во дното, односно зарамнувајќи го теренот. Едно од најголемите рецентни свлечишта во Македонија е на ридот Градот, близу Кавадарци (15 мил m^3), кое предизвикало преградување на Бунарска Река и формирање на Моклишко Езеро (Манаковиќ, 1960). Сличен постанок има Требишко Езеро во близината на Охрид настанато со преградување на Требишка Река при свлекување на земјиштето (Василески, 2011). Свкупниот ефект од забрзаната ерозија во Македонија е апланиција (зарамнување) на релјефните површини.

4.6.1. Значајни појави на денудација и рецентна ерозија

Ерозијата е специфичен процес, кој доведува до целосна деградација на делови од теренот, при што продуктите на распаѓање постојано се плакнат и се разнесуваат низ просторот.

Зависно од геолошките фактори кои дејствуваат врз карпите и го транспортираат еродираниот материјал се разликуваат: **еолска, речна, ледничка (гледерска) и карстна ерозија**.

Карактеристични форми на влијание на специфична ерозија се прикажани за различни делови од државата на некои од следните фотографии.

Разрушувањето на карпестите маси како резултат на влијанието на водените текови или при атмосферските врнежи се вика **површинска ерозија**. Движејќи се по падините, водата предизвикува ерозија на поголеми површини, која се нарекува **планарна ерозија**.



Слика 4.76. Оформени столбови и печурки со корозија во гнајсеви во Мариово во близина на Прилеп (фото Бл. Маркоски),



а



б

Слика 4.77. Терени со изразена површинска ерозија: а – терен со ретка вегетација граден од прашинесто-песокливи плиоценски седименти во близина на село Тремник – Неготинско; б – косина изложена на денудација потенцирана со ископ на косини за автопат Неготино – Демир Капија

Со планарна ерозија, со текот на времето по падините се плакнат и се пренесуваат десетици тони почвен материјал. При тоа, обично се еродира финозрнестиот прашлив и глинест материјал, додека покрупните фракции остануваат на самото место на падините. Процесот на оголување на падините со изветрување и изнесување на разрушениот материјал уште се нарекува и **денудација** (лат. denudatio-оголеност). Посебно е карактеристичен кај терени со слаба вегетација и кои се изградени од пескливо-прашливи седименти. Со инженерските активности може да биде уште понагласен, бидејќи со ископот се отстранува вегетациониот или хумусниот покривач.

Ерозијата на падините може да се врши и **линиски** во вид на браздење. Тоа е процес на плакнење на падините и косините со повремени бликови на водотеците во одредени издолжени правци, кој посебно се манифестира со продлабочување и издолжување на браздите. Најнискиот дел од потоците и браздите, каде што престанува дејството на ерозијата се вика основа на **ерозијата**. Издолжувањето на поројниците оди спротивно на текот кон повисоките делови на теренот, односно **регресивно**. Како резултат на линиската ерозија на површината на теренот се оформуваат вдлабнатини со различна форма, кои се викаат **долови, вододерини и бразди** (Слика 4.77, 4.78).



Слика 4.78. Примери на активна линиска ерозија: а – загрозен пат со регресивен развој на јаруга во близина на село Мамутчево – Велешко, б – браздење во плиоценски седименти кај С. Сушица – Струмичко и в – во близина на с. Мамутчево

Кога браздењето е изразено на поголеми простори и кога теренот е изложен на комбинирано дејство на површинските водотеци и еолска ерозија, се создаваат специфични ерозивни форми, наречени лоша земја или во оригинал од англиски јазик „**bad lands**”.

Земјиштето кај овие терени не е можно да се користи за никаква намена иако се карактеризира со живописни морфолошки форми кои се интересни од феноменолошки аспект.

Според досегашните истражувања, во Република Македонија, како позначајни подрачја и појави на денудациски релјеф се истакнуваат:

- денудациски форми на локалитетот Маркови Кули кај Прилеп,
- денудациски форми на Селечка Планина,
- денудациски форми северно од с. Страцин кај Кратово,
- земјани пирамиди кај с. Куклица, Кратовско,
- земјани пирамиди кај локалитетот Кукулџе, с. Нов Истевник, Делчевско,
- земјани пирамиди во сливот на Бошава, Кавадаречко,
- мелови (бедленд-терени) кај Пехчево,
- денудациска појава Ѓаволски Сид кај Богословец,
- сипари во долината на Злетовска Река,
- денудациска појава Цоцев Камен, Кратовско,
- денудациски форми во Мариово,
- денудациски релјеф на планината Голешница (масив Мокра),
- сипари на отсеците под Јакупица и Караџица,
- свлечиште Градот кај Кавадарци,
- денудациски форми во Истибањска Клисура на Брегалница,
- денудациски форми во сливот на Мавровица, на планината Манговица и др.

4.6.1.1. Денудациски форми „Маркови Кули“ кај Прилеп

Северно од градот Прилеп, на јужните разграноци на Златоврв (1422 m) се наоѓа најмаркантната појава на денудациски форми во Република Македонија, позната како Маркови Кули. Составен е од бројни денудациски форми, коишто претставуваат извонредна скулптура на релјефот.



Слика 4.79. Денудациски форми на локалитетот „Маркови Кули“ кај Прилеп (Фото: И. Милевски, 2012)

Оваа феноменална појава на богатство на облици, се должи, пред сè, на геолошкиот состав на теренот, кој е изграден од метаморфни карпи – гнајсеви, кои се пробиени од помладите гранити-гранодиорити, потоа климата, релјефот, растителната покривка, па дури и влијанието на животинскиот свет, посебно инсектите (Markoski & Milevski, 2014). Според современите геохронолошки испитувања, гранитите интродирале пред околу 300 милиони години во постарите гнајсеви, чија старост е проценета на околу 700 милиони години. Просторот на Маркови Кули, во целина, го сочинуваат поголем број импозантни грамади поврзани во две паралелни низи со правец на протегање север-северозапад, југ-југоисток, чија надморска висина постепено се зголемува од југ кон север. Двете низи грамади во северниот дел се сврзани со највисоките врвови: Златоврв (1422 m) и Липа (1392 m).

Низ целиот овој масив се истакнуваат најразновидни форми во вид на врвови и остенци, столбови и запци, печурки, плочи, топки, пештерски и котлести вдлабнатини. Во подножјето на Марковите кули се наоѓа познатиот остенок „Светец/ слон“, кој гледан од разни страни, личи на слон, штрк и други животни. Меѓу другите, познати се уште и формите „Баба“, „Дупен Камен“ и „Наколна“. Природните структури на карпите, потекнуваат од времето на консолидација на магмата, која ладејќи се, лачела свероидни и паралелопипедни блокови. Во 2006 година локалитетот е прогласен за споменик на природата, а се наоѓа и на привремената листа на УНЕСКО. Поради густата појава на помали или на поголеми карпести блокови, овој локалитет во последно време е доста посетуван од домашни и од странски спортски качувачи и прераснува во еден од најзначајните европски локалитети за т.н. болдеринг (блоковски) стил на качување по карпи.

4.6.1.2. Денудациски форми на Селечка Планина

Поради геолошката градба и останатите поволни фактори, на Селечка Планина и на западниот дел на Дрен (како северно продолжение) се присутни разновидни мезо- и микроденудациски форми. По изгледот и по генезата се многу слични со оние на локалитетот Маркови Кули. Се јавуваат врвови и остенци, столбови и запци, печурки, плочи, топки, пештерски и котлести вдлабнатини. Всушност, поголемиот број врвови се карпести формации настанати со денудација. Денудациските форми на Селечка Планина, западниот дел на Мариово и Златоврв, на север, создаваат една морфопластична целина со карактеристичен денудациски релјефен предел. Самите форми, пак, се детаљно истражени и се елаборирани од Радовановиќ (1928).

4.6.1.3. Денудациски форми над с. Страцин (Плоче-литотелми)

Значаен простор со изразени форми на распаѓање на карпите и денудација е меѓу врвот Витлиќ (1073 m) на планината Козјак (кумановски) и с. Страцин, во оголени и крути андезитски карпи подложни на температурно разорување. Поради различната отпорност на карпестата основа, во релјефот заостанале остенци со различна форма и големина. За овој простор е карактеристична појавата на интересни микроденудациски форми. Тие се со најразновидни форми, изградени најчесто на хоризонтални или благо наведнати карпести површини (Милевски, 2001). Особено се изразени околу 1 km северозападно од с. Страцин, а појавата се нарекува Плоче литотелми. Станува збор за вулканогена зарамнина на надморска височина од 780 m, составена од кисели вулканити: андезитско ингибритски карпи, бречи и туфови.

Поради доста хетерогениот минеролошки состав и влијанието на атмосферските фактори (физичко распаѓање, хемиско растворање, биогена ерозија), во хоризонталните карпести површини „плочи“ се создадени стотина вдлабнатини со пречник од десетина сантиметри, па до 2 m и длабочина до 30-40 cm. Вдлабнатините имаат најразлични форми: од сосема кружна, преку елипсеста, издолжена, коритеста, срцевидна, стапалеста и др. За време на врнежи и извесен период потоа, вдлабнатините се исполнети со вода, која се задржува од неколку денови до неколку недели. За тој период, водата изобилува од жив свет: водни црви, инсекти, ракчиња и др. Посебно е карактеристично вилинското ракче, кое спаѓа во групата загроени балкански ендемити.



Слика 4.80. Мали денудациски форми над с. Страцин, познати како Плоче – литотелми. (Фото: И. Милевски)

4.6.1.4 Земјани пирамиди во с. Куклица, Кратовско

Земјаните пирамиди или т.н. „камени кукли“ во с. Долна Куклица се најмаркантна појава на земјани столбови-пирамиди во Република Македонија. Станува збор за околу 150 поединечни форми, „кукли“ изградени во вулкански карпи (туфови, бречи) и високи од 4 до 10 m. Настанати се со плувијална (дождовна) ерозија и распаѓање на карпите (механичко, хемиско, биогено), при што поцврстите карпести партии или делови заштитени со цврст блок (андезит), постепено останале да се извишуваат во релјефот како нееродирани остенци-изданоци.



Слика 4.81. Земјани пирамиди во Куклица, Кратовско (Фото: И. Милевски, 2012)

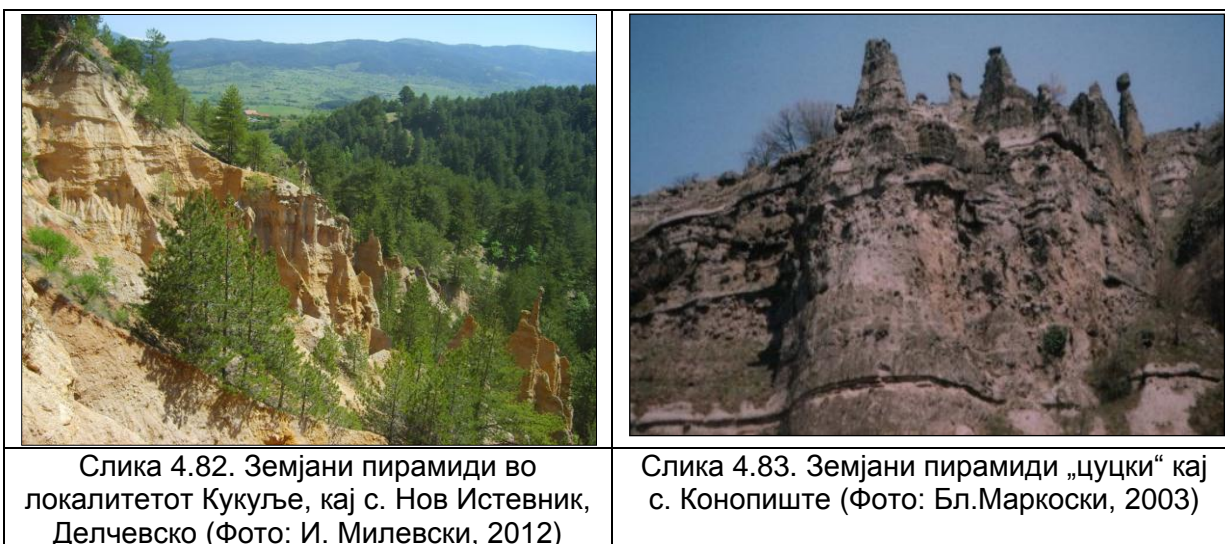
Во овој процес значителна улога имал и антропогениот фактор преку уништување или промена на природната вегетација и забрзување на ерозијата. Формите создадени во „централната депресија“ под ридот се поголеми (високи до 10 m), постари (до 12 000 години) и со карактеристичен изглед на човечки фигури (поради долгата изложеност на ерозија). Формите во источниот дел, на страните на возвишението Забел се помали (до 5 m), помлади и променливи поради побрзо еродирање и засипување со нанос. Создавањето на столбовите („камените кукли“) и промената на нивната форма се одвива и денес, а процесот е доста осетлив на какви било човечки влијанија во овој дел.

Со изгледот на „куклите“ и нивниот постанок се поврзани неколку локални преданија, а појавата од месното население се нарекува „Весела свадба“. Појавата се наоѓа на околу 420 m надморска височина, на десната речна тераса на Крива Река, на површина од околу 0,4 km² (Милевски, 2000). Поради уникатноста, Камените кукли со закон се прогласени за споменик на природата.

4.6.1.5 Земјани пирамиди „Кукуље“ кај с. Нов Истевник, Делчевско

Појавата „Кукуље“ се наоѓа јужно од Делчево, кај с. Нов Истевник, на североисточните падини на Бејаз Тепе, на околу 880 m надморска височина. Името е поради формите што наликуваат на скаменети човечки фигури или камени кукли, изградени во плиоценски седименти, во подножје и по страните на поголем ерозивен отсек (мел). Тоа се 50-тина земјани столбови (земјани пирамиди) со височина до 15 m, пречник до 3 m и обем до 8 m. Распоредени се во должина од околу 200 m.

Настанати се обично со плувијална (дождовна) ерозија на кластичните седименти (песоци, песочници, глини) во кои е формиран самиот ерозивен отсек (мел). Формите започнале да се изградуваат во холоцениот период, при што големо влијание имал антропогениот фактор со уништување на природната вегетација. За разлика од Куклица каде што андезитските блокови ги штитат туфовите под себе од ерозија, овде улогата на „заштитна капа“, ја има поцврстиот тенок глинеест слој и жбунестите или дрвенести растенија со својот коренов систем. Тие ги штитат од ерозија меките песоци и песочници под нив, со што постепено во релјефот се појавуваат столбчиња или кукли (Милевски, 2004).



4.6.1.6. Земјани пирамиди – камени столбови кај с. Конопиште

Во вулканските карпи во долината на Бошава кај с. Конопиште се јавуваат повеќе истакнати камени столбови, остенци и земјани пирамиди. Тие се настанати со селективна ерозија (плувијална ерозија, распаѓање) на цврсти (андезити) и кластични вулканити (туфови и бречи), кои обично се во подлогата. Станува збор за околу 30-40 поистакнати камени форми, распоредени во групи или поединечно. Височината на столбовите и остенците е до 10 m, пречникот до 3 m, а обемот до 8 m. Застапени на повеќе локации околу с. Конопиште, но и низводно по долината на Бошава. Староста на вулканските карпи од кои се изградени формите е околу 2-3 милиони години, а на самите форми е проценета до најмногу 50 000 години (квартерно-холоцена). Локално, формите се познати како „цуцки“, а во близина на Конопиште, целата појава се нарекува „Долина на плодноста“ (Милевски, 2012в).

На врвот од столбовите се наоѓаат парчиња од вулкански карпи, кои служат како заштитна капа. Големината на овој споменик на природата изнесува 0,75 ха. Покрај геоморфолошкото значење, локалитетот е интересен и од геолошки аспект, бидејќи овозможува да се следат и проучуваат врските меѓу дејствувањето на егзогените фактори при оформувањето на столбовите и геолошкиот состав на теренот создаден од вулканогено-седиментни карпи. Со набљудувањето на столбовите и на геолошкиот состав се доаѓа до сознание за геолошките процеси карактеристични за овој простор и пошироко, а особено за повеќекратната вулканска активност, која имала одраз и врз депонирањето на различно условени пирокластични карпи, кои се подложни на ерозија и го условиле создавањето на карпите (Зиков и Анастасовски, 1993).

4.6.1.7. Мелови кај Пехчево

Мелови кај Пехчево се многу интересни ерозивни форми со карактеристичен амфитеатрален изглед кој се стеснува кон подножјето, така што наликуваат на пресечена инка. Тоа се еден вид бедленд терени, односно терени значително

уништени со површинска и длабинска ерозија. Највпечатливите мелови се јавуваат околу Пехчево, каде што има 40-тина појави и тоа кај селото Црник, потоа кај селото Смојмирово (Паркач) и на други места. Имаат различни димензии, така што височината на амфитеатралниот вертикален отсек може да достигне и до 80 m, а пречникот до 300 m. Тоа, на некои мелови, им дава импресивен изглед.



Слика 4.84. Поглед на мел источно од с. Црник. Тој е со должина од 200 m и височина од 80 m. Освен него, кај с. Црник има десетина покарактеристични мелови (Фото: И. Милевски, 2015)

Меловите обично се хоризонтално слоевити, изградени од неотпорни седиментни карпи (песоци, песочници, глини). Затоа и боите на страните од меловите варираат од сивкава, жолтеникава, црвеникава до кафеава. Страните се интересни и по длабоките бразди, долчиња, ендеци, па дури и земјени пирамиди. Во однос на постанокот, најголем дел од меловите се формирале со постепено зголемување, проширување и составување бразди, ендеци и ерозивните долчиња во слабо отпорни, дебели седиментни слоеви. Кај некои мелови, иницијална причина за нивно изградување била појавата на свлечиште во подножјето, а потоа се развиле долчиња и ендеци. Човекот преку прекумерно уништување на шумите доста влијаел во создавањето и морфолошката еволуција на меловите, често и пресудно (Милевски, 2004).

Дури и пошумувањата изведени во втората половина на минатиот век не успеале многу да го сопрат развојот на меловите на овој простор. Без оглед што се последица на силното дејство на ерозијата, поголемите мелови во Пехчевско се доста атрактивни и уникатни геоморфолошки појави, единствени од таков тип и со такви димензии во Република Македонија.

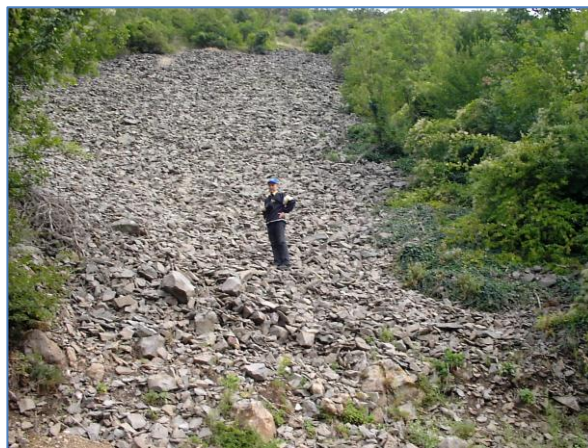
4.6.1.8. Денудациска појава Ѓаволски Сид кај Богословец

Денудациската појава Ѓаволски Сид се наоѓа на јужните падини на Богословец (775 m), на десната долинска страна на реката Брегалница, на надморска височина од околу 250 m. Името Ѓаволски Сид (кое е резултат на различни мистични толкувања) всушност се однесува на појавата на карпести ленти од еоцени варовници, кои се извишуваат во релјефот, а се протегаат во правец исток-запад-северозапад, во должина од 300-400 m. „Сидот“ најдобро е изразен од двете страни на Грлишки Дол, кој завршува во Брегалница. Височината доста му варира во зависност од сочуваноста или еродираноста и во просек изнесува околу 2-5 m, максимално до 11 m, додека

широчината е меѓу 1 m до 2,5 m. Ѓаволски Сид е чисто природна појава, настаната со денудација на меките речни и езерски седименти, при што во релјефот останале поцврстите ленти од еоценски варовници. Поради влијанието на: водното, механичко и биогено распаѓање, „сидот“ добил интересна морфологија, која личи на испресечени блокови, остенци, порти и по тоа претставува раритетна појава во Република Македонија (Милевски, 2009).



Слика 4.85. Денудациска појава „Ѓаволски Сид“ кај Богословец
(Фото: Милевски, 2011)



Слика 4.86. Сипарскиот појас во клисурата на Злетовска Река

4.6.1.9. Сипари во долината на Злетовска Река

Сипарите во клисурата на Злетовска Река се наоѓаат меѓу вливот на нејзините леви притоки: Емиричка Река на север и Ештерец на југ, во должина од 10 km. Станува збор за десетици огромни сипари од двете долински страни, настанати со распаѓање на дацитските, андезитските и игнимбритските карпи. Поради стрмниот наклон, сипарскиот материјал претставен со парчиња и блокови големи до 1 m³, постепено се лизга кон долинското дно. Тоа е особено изразено за време на обилни и долготрајни врнежи или по нагло топење на снегот кога се јавуваат огромни одрони и натрупувања на сипарскиот материјал. Некои сипари се долги и до 250 m, а вкупниот волумен на распаднатиот сипарски материјал изнесува околу 5 милиони m³. При распаѓањето, во релјефот заостануваат остенци од поцврсти карпи и други денудациони форми со најразличен облик.

4.6.1.10. Денудациска појава Цоцев Камен кај Кратово

Цоцев Камен претставува интересна геоморфолошка (денудациска) појава-карпа во вид на стог, а истовремено и маркантен археолошки локалитет. Се наоѓа 15 km западно од Кратово, на десната долинска страна на повремениот водотек Врлеј (или Врлеј Дол), 1,7 km спротиводно од неговиот влив во Крива Река. На самиот локалитет и во неговата околина се јавуваат поголем број на карпести остенци во вид на печурки, столбови, кокичиња и сл. Карпата Цоцев Камен се протега во правец СИ-ЈЗ во должина од 136 m, додека најголемата широчина е во правец СЗ-ЈИ и изнесува 66 m. Највисоката точка на карпата е во нејзиниот северен дел и се наоѓа на 440 m н.в. Височината до п одножјето т.е. основата (389 m н.в.) е најголема на југозапад, 51 m, а најмала кон седлото на североисток, 28 m. Во карпата има голем број поплитки и подлабоки вдлабнатини, особено на јужната и на југоисточната страна. Од нив, 2 се поголеми и наликуваат на поткарпи (поткарпи) со лачен (сводест) отвор. Нивната должина е околу 8-10 m, широчина 3-4 m, а височината 4-6 m. Цоцев Камен геолошки е составен од андезитски игнимбрити и туфови со горномиоцена до долноплиоцена старост (6-10 милиони години). Освен андезитите, кои, како доста цврсти, заостанале да се извишуваат во релјефот, останатите карпи се слабо отпорни, поради што многу

побрзо биле еродирани и однесени со флувиоденудационите процеси (Милевски, Димитровска, 2011).



Сл. 4.87. Огромната карпа – денудациска форма Цоцев Камен (Фото: Милевски, 2011)



Слика 4.88. Денудациски форми во сливот на Мавровица, во СЗ дел на планината Манговица (Фото: И. Милевски, 2008)

4.6.1.11. Денудациски форми во сливот на Мавровица (планина Манговица)

На планината Манговица, на повеќе места има денудациски форми, особено во изворишниот дел на Мавровица (Орелска Река). Во областа, денудациските форми најмногу се застапени околу месноста (ридот) Гложје (655 m), потоа кај врвовите Манговица (741 m), Голем Осој (734 m) и други. Некаде овие форми се јавуваат во поголеми групации, а често и како издвоени-поединечни. До овој интересен простор се стигнува преку асфалтните патишта кои од регионалниот пат Куманово – Св. Николе се исклучуваат кон селата Долно Ѓуѓанце и Орел. Потоа, кон внатрешноста се оди по соодветни патеки се до ридот Гложје. Оддалеченоста од Св. Николе е околу 12 km од кои околу 8 km асфалтен пат, но и покрај тоа овој интересен простор е сосема малку познат меѓу населението. Овде се издвојуваат дваесетина остенци со столбест, печуркаст, купест и главичест изглед. Формите не се многу големи, така што нивната височина е околу 1-2 m, а најмногу до 5 m. Изгледот доста им варира, што е последица на локалните литолошки, микрорелјефни и микроклиматски разлики. Различниот интензитет на селективна ерозија, условил некои форми да изгледаат доста интересно, потсетувајќи на човечки, животински фигури, предмети, кули и сл. Обично поцврстите делови на остенците и главичестите форми се изградени од андезитски, игнимбритски карпи (блокови) или бречи, а подножјето и понеотпорниот дел од бречи и туфови (Милевски, Милошевски, 2008).

4.7. ПРЕДЛОГ-ЛИСТА НА ЗНАЧАЈНИ ГЕОМОРФОЛОШКИ ЛОКАЛИТЕТИ, ПОЈАВИ И ПОДРАЧЈА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Претходниот преглед покажува дека територијата на Република Македонија има навистина бројни, доста значајни и уникатни геоморфолошки подрачја, појави и објекти. Всушност, ретко која држава може да се пофали со толку голема релјефна разновидност на релативно малиот простор што го зафаќа. Причината е пред сè извонредно бурната геотектонска активност и динамика на овој дел од Балканскиот Полуостров, кој е во зоната на колизијата на огромната Африканска и Европска (Евроазијска) континентална плоча и нивните субсегменти. Затоа се присутни речиси сите генетски типови на релјеф, со исклучок на одредени типични еолски форми.

Сепак, без оглед на тоа богатство со геоморфолошки геодиверзитет, во минатиот период, во нашата држава на нивната заштита и промоција (како геовредности) не било посветено доволно внимание. Главно, многу поголемо внимание било посветено на биодиверзитетот, што можеби донекаде е и оправдано со

оглед на нагло зголемените закани по него. Инаку, во последните децении, едно од врвните приоритети на државите од Европската унија е токму т.н. геоконзервација и промоција на геонаследството, како и одржливо искористување на геовредностите, паралелно со биодиверзитетот.

Во минатиот период, од страна на повеќе институции и истражувачи се давани предлози за заштита на значајни геоморфолошки објекти, појави и предели. Дел од нив се влезени во просторните планови или пак други законски или подзаконски акти.

Според досегашните анализи на сите достапни податоци, сопствени истражувања и искуства, на територијата на Република Македонија се издвојуваат следните значајни геоморфолошки локалитети, подрачја, појави и објекти:

Табела 4.7. Значајни геоморфолошки локалитети, подрачја, појави и објекти (Листа на издвоени локалитети на значајно геонаследство од сферата на геоморфологија кои треба да се земат во предвид при изработка на новиот Просторен план на Република Македонија)

Структурен релјеф	Опис
Главни гребени и врвови на Шар Планина	маркантни гребени и врвови (Титов Врв, Мал Турчин, Бакрдан, Љуботен)
Главни гребени и врвови на Мокра Планина	маркантни гребени и врвови (Солунска Глава, Караџица)
Главни гребени и врвови на Кораб, Дешат и Крчин	гребени, Голем Кораб, Кабаш, Веливар, Голем Крчин
Главни гребени и врвови на Јабланица	главен гребен, Црн Камен, Стрижак
Главни гребени и врвови на Кожуф	тесен гребен на Кожуф со неколку маркантни врвови
Високи врвови на Стогово	Голем Рид, Канеш, Бабин Срт
Високи врвови на Бистра	Меденица, Курков Дол
Високи врвови на Осоговски Планини	Руен (2252 m) и Царев Врв (2085 m), истакнати, заоблени, со глацио-периглацијални форми
Главен гребен на Беласица	маркантен, праволиниски гребен на Беласица висок 1500-1881 m
Нежиловски карпи	800 m висок тектонски отсек на планината Јакупица јужно од Солунска Глава
Каров Камен	500 m висок тектонски отсек на западната страна на Галичица
Караџички отсек	500-800 m висок тектонски отсек на западната страна на Караџица-Мокра
Раткова Скала	тектонско-флувијално формиран отсек од кварцити, со „кварцитен релјеф“ на Осогово-кај Злетово.
Палеовулкански релјеф	
Лесновска купа и калдера	фосилна вулканска купа со делумно сочувана калдера
Базалтни плочи Младо Н.	8 базалтни плочи, остатоци од единствена плоча
Вулканска купа Пилав Тепе	истакнатата фосилна вулканска купа
Вулканска купа Пластица	истакнатата фосилна вулканска купа со траги од калдера
Вулкански нек Кокино	вулкански нек со типично лачење на лава
Вулкански нек Здравчи Камен	карактеристичен вулкански нек со денудациски форми
Вулканска купа Васов Град (западен Кожуф)	истакнатата фосилна вулканска купа (андезитска) висока 500-700 m
Витачево	вулканогена (туфна) седиментациона зарамнина-висорамнина
Вулкански бомби	вулкански бомби во вид на камени топки од андезити
Преграбенски долини	
Калдрми Богаз	изразита прадолина
Гавато	сочувани палеотераси
Плетвар	преграбенски превал

Прибрежен (абразивен) релјеф	
Брег на Охридско Езеро	заливи, полуострови, клифови, песочни плажи-жала
Брег на Преспанско Езеро	заливи, полуострови, клифови, песочни плажи-жала
Брег на Дојранско Езеро	песочни плажи, биогени брегови
Остров Голем Град	најголем остров во РМ, клифови, карстен релјеф
Остров Градиште	остров во Тиквешко Езеро
Остров Калата	остров во Калиманско Езеро
Флувијален релјеф	
Клисурско-кањонска долина на Радика	систем од повеќе длабоки клисури и кањонски делови со карстен релјеф по страните
Голема Клисура на река Треска	длабока клисура на Треска со кањонски делови (Матка) и карстен релјеф по страните
Демиркаписка Клисура на Вардар	клисура на Вардар со кањонски дел (Демир Капија) и со карстен релјеф по страните
Таорска Клисура на Вардар	клисура на Вардар со ерозивни проширувања
Дервенска Клисура на Вардар	клисура на Вардар всечена во варовници на северната страна на Жеден, со карстен релјеф по страните
Истибањска Клисура на Брегалница	клисура на Брегалница со денудациски форми по страните и повеќе мали „висечки“ водопади
Скочивирска Клисура на Црна Р.	долга клисура на Црна, тектонски (Мариово)
Злетовска Клисура на Злетовска Река	клисура на Злетовска Река всечена во вулкански карпи и палеовулкански релјеф; денудациски форми и сипари; бројни мали водопади
Бислимска Клисура на Пчиња	клисура на Пчиња всечена во варовници; со вкештени меандри и карстен релјеф
Бадерска Клисура на Пчиња	епигенетска клисура со вкештени меандри и денудациски форми
Клисура на реката Пена	многу длабоко всечена клисура (до 1500 m) на реката Пена низ Шар Планина со бројни водопади и глацијален релјеф на врвот
Кањон на Челевечка Река	кањон на Иберлиска Река - лева притока на Вардар кај Демир Капија всечен речиси вертикално во варовници
Кањон Камник на Радањска Река	кањон на Радањска Река, плитко но вертикално всечен во гнајсеви и амфиболити
Клисура на Долна Брегалница	клисура со бројни вкештени „слизнати“ меандри
Клисура на Зрновска Река	длабока клисура со бројни мали водопади и огромни циновски лонци (вирови)
Клисура Пешти на Бабуна	кратка клисура на реката Бабуна, всечена во варовници, со карстен релјеф по страните
Дреновска Клисура на Раец	кратка епигенетска клисура со пештери
Долина на Беличка Река	клисурска долина во јужниот дел на Јабланица со глацијални и карстни елементи
Клисура на Липковска Река со Каменица	клисура со кањонски дел, денудациски и карстни форми
Клисура на Турија	клисура на реката Турија – притока на Струмица
Клисура на Лакавичка Река	клисура на Лакавичка Река – притока на Вардар кај Гостивар
Долина на Коњска Река	Флувиоглацијален нанос
Водопади	
Колешински Водопад (Беласица)	постојан тектонски водопад на реката Баба (Беласица) висок 17 m
Смоларски Водопад (Беласица)	постојан тектонски водопад на Смоларска Река (северна Беласица) висок 39 m
Ѓаволски водопад (Беласица)	постојан тектонски водопад на Башибоска Река (југозападна Беласица) висок 17 m
Ѓабровски Водопади (Беласица)	3 водопади на Ѓабровска Река, Беласица, високи 4-8 m
Прстенски Водопади (Беласица)	3 водопади на реката Прстен Дере (југозападна Беласица), заедно

	високи 44 m
Беловишки Водопади (Шар Пл.)	3 водопади на Беловишка Река (Шар Планина), вкупно високи 75 m
Пројфелски Водопад (Кораб)	периодичен тектонски водопад на Длабока Река, висок 138 m; највисок во Македонија
Дуфски Водопад (Дешат)	постојан тектонски водопад на Ростушка Река висок 23 m
Билјанин Слап (Бистра)	систем од повеќе водопади на Тресонечка Река
Станечки Водопад (ОсоговскиПл.)	постојан ерозивен водопад на Козја Река (северно Осогово) висок 11 m
Водопад на Бабуна	постојан ерозивен водопад висок 14 m, со џиновски лонец длабок 2 m.
Речни острови	
Демиркаписки Остров	еден од најголемите, релативно постојани речни острови во Македонија и на реката Вардар
Велешка Ада	еден од најголемите, релативно постојани речни острови во Македонија и на реката Вардар
Удовски Остров	еден од најголемите, релативно постојани речни острови во Македонија и на реката Вардар
Отсечени меандри (мртвици) кај Гевгелија	2 типични отсечени меандри покрај Вардар, источно од Гевгелија
Карстен релјеф	
Масив Јакупица	високопланински карст на масивот Јакупица (глатиокарстни форми, фосилни полиња, шкрапи, вртачи, пештери, пропасти)
Галичица	фосилни полиња, пештери
Долина на р. Каменица	делумно опфатена со природен резерват Тиквеш - пештери, Зелен Извор, фосилни украси
Карст кај с. Хума (Ума), Кожуф	карстно поле, пештери, извори
Церско Поле и изворишен дел на Црна Река	карстно поле, извори, пештери, вртачи, шкрапи
Мелница (Мариово)	хипогени пештери, термален извор
Подот (Црна Река, Мариово)	хипогени и епигени пештери, извори (латен, топол), травертински тераси
Туртел – Плачковица	повеќе кратки пештери долги до околу 150 m
Горна Слатинска Пештера	пештера
Млечник	пештера
Слатински Извор	пештера
Убавица	пештера
Дона Дука	пештера
Алена	пештера
Алилица	пештера
Алчија – Гипсана Пештера	пештера
Арамиска Пештера	пештера
Бела Вода	пештера
Врело	пештера
Галишка Пештера	пештера
Гинчеица	пештера
Голубарник	пештера
Горен Змејовец	пештера
Дамјаница	пештера
Драчевска Пештера	пештера
Змејовица	пештера
Извор на реката Бабуна (Голема Пештера)	пештера
Јаорец	пештера
Калина Дупка	пештера

Каменолом	пештера
Коњска Дупка	пештера
Крапа	пештери
Крштална	пештера
Лесковечка Пештера	пештера
Матка Врело (Коритиште)	пештера
Макаровец	пештера
Момичек	пештера
Над Врело	пештера
Орле	пештера
Пешна	пештера
Пропаст Ледник	пропаст
Самоска Дупка	пештера
Светла Пештера (Ледена)	пештера
Пештера Будимирица	пештерски седименти со утврдена горноплеистоценска старост и фосилни остатоци
Голема Пешт.	археолошки и палеосредински значајна пештера
Голем Град	пештера на островот Голем Град во Преспанското Езеро
Киселичка Пештера	ретка појава на пештера во источниот дел на Македонија
Чулејца	фосилна фреатска пештера, арагонитни украси, подводни украси
Симка	пештера
Солунска Глава 5	пропаст
Утова Дупка	пештера
Христијанова Пештера	пештера
Црква Св. Марко (Маркова Црква)	пештера
Црквиче	пештера
Четири Врати	пештера
Шпела Бозгуни	пештера
Пештера Провалата	хипогена пештера (хидротермална, сулфурна спелеогенеза)
Мелничка Пештера 1 и 2	хипогена пештера (хидротермална спелеогенеза во карбонатни бречи)
Пештера Карши Подот	хипогена пештера (хидротермална фантомска спелеогенеза)
Крапа 2	фосилен понор на р. Крапа; длабока понорна пештера
Словачка Јама	најдлабока истражена пропаст во Македонија; постојани наслаги од мраз
Матка Врело (Коритиште)	длабока подводна (фреатска) пештера
Солунска Јама	длабока пропаст; постојани наслаги од мраз
Брце	карстно поле
Крчин – Косоврасти	гипсен карст
Суфозијски вртачи – Церско Поле	карактеристични вртачи
Слепа Долина на р. Крапа	слепа карстна долина на р. Капа
Лишков Пештер	пештера во Бислимска Клисура со накит и артефакти
Денудациски релјеф	
Маркови Кули	остенци, камени формации, чашки, дупки, карпести корита
Плоче – Страцин	карпести котли, коритести вдлабнатини повремено исполнети со вода
Селечка Планина	остенци, камени формации, чашки, дупки, карпести корита
Земјани пирамиди – Куклица	земјани пирамиди со најразлични форми, во туфови
Земјани пирамиди – Кукуље	земјани пирамиди со најразлични форми, во седименти
Земјани пирамиди – Бошава	камени столбови и земјани пирамиди во туфови и бречи
Мелови – Црник	амфитеатрални отсеци во песоци, бедленд терени
Мелови – Паркач	амфитеатрални отсеци во песоци, бедленд терени
Сипари – Злетовска Река	огромни сипари по долината на Злетовска Река над с. Злетово
Сипари – Караџица	сипарски појас-плаз на западната страна на Караџица
Гаволски Сид – Богословец	оголен и еродиран карпест појас во вид на сид

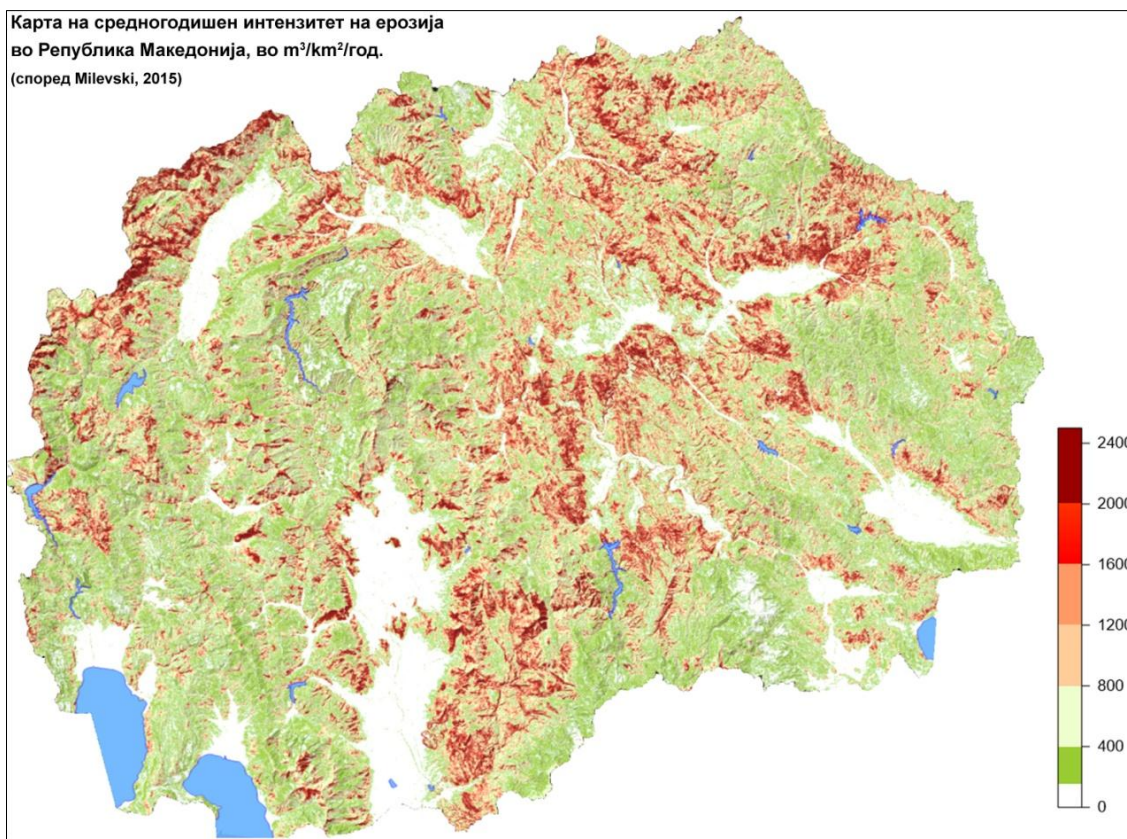
Камени топки и чинии кај с. Уланци	камени топчести и чиниести формации со димензии 0,5-1 м
Јужни падини на Огражден	остенци, камени формации, чашки, дупки, карпести корита
Истибањска Клисура	остенци во гнајсеви, карактеристични форми
Свлечиште Градот	едно од најголемите рецентни свлечишта – одрони во Македонија
Плавини во долината на Радањска Река	20-тина типични и развиени плавини
Глацијални	
Високопланински појас на Шар Планина над 2000 m	околу 50 циркови, 20 валови, морени, глациси
Високопланински појас на Корабскиот масив над 1800 m	околу 30 циркови, 16 валови, морени, глациси
Високопланински појас на Јакупица над 2100 m	околу 10 циркови, 3 валови, морени, глациси
Високопланински појас на Јабланица над 1900 m	6 циркови, еден валов, морени, глациси
Високопланински појас на Галичица над 1900 m	2 цирка, еден краток валов, морени
Високопланински појас на Баба-Пелистер над 2100 m	5 цирка, морени, флувиоглацијални тераси
Високопланински појас на Стогово над 1900 m	5 цирка, 2 кратки валови, морени, глациси
Високопланински појас на Бистра над 1900 m	6 циркови, морени, глациси
Кожуф (не е морфолошки маркантен)	голем цирк, остатоци од валов, морени и флувиоглацијал
Периглацијални појави, форми и области	
Високопланински појас на Шар Планина над 1900 m	нивациони циркови, камени струи, солифлукциски јазици, лизгачки блокови
Високопланински појас на Корабскиот масив над 1700 m	нивациони циркови, камени струи, солифлукциски јазици, лизгачки блокови
Високопланински појас на Јакупица над 1900 m	карпест глечер, нивациони циркови
Високопланински појас на Јабланица над 1800 m	карпести глечери, нивациони циркови, полигонални почви, камени струи
Високопланински појас на Галичица над 1900 m	солифлукциски тераси, лизгачки блокови
Високопланински појас на Баба – Пелистер над 1800 m	нивациони циркови, солифлукциски јазици, ниши, лизгачки блокови
Високопланински појас на Стогово над 1900 m	нивациони циркови, солифлукциски јазици, ниши, лизгачки блокови
Високопланински појас на Бистра над 1800 m	нивациони циркови, солифлукциски јазици, ниши, лизгачки блокови
Високопланински појас на Кожуф над 1800 m	нивациони циркови, солифлукциски јазици, ниши, лизгачки блокови
Високопланински појас на Осоговски Планини над 1800 m	нивациони циркови, камени струи, солифлукциски јазици, лизгачки блокови
Високопланински појас на Добра Вода над 1800 m	солифлукциски јазици и тераси
Високопланински појас на Нице над 2000 m	солифлукциски тераси, лизгачки блокови

4.8. ЗАКАНИ И ПРИТИСОЦИ НА ЧОВЕКОТ ВРЗ РЕЛЈЕФОТ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Во Република Македонија најчести закани од антропогени влијанија врз релјефот се: забрзана ерозија и акумулација, површински копови, пробивање на патишта, изградба на канали, брани и вештачки езера, јаловишта, депонии, влијание на флувијални процеси, деградација на карстните форми и процеси и други активности.

4.8.1. Забрзана ерозија и акумулација на нанос

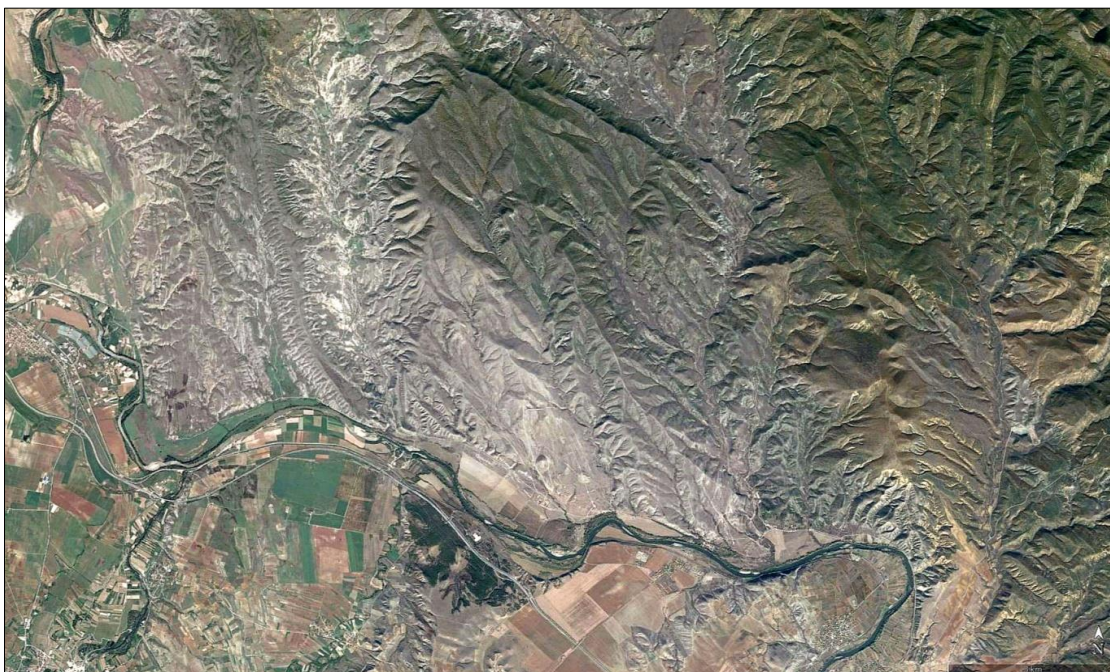
Поради поволните природни карактеристики и влијанието на човечкиот фактор, подрачјето на Р Македонија се одликува со голем интензитет на современа (рецентна) ерозија. Потврда за тоа се распространетите видливи ерозивни и акумулативни процеси и форми, мерењата на матноста на реките, засипувањето на вештачките акумулации, мерењата на експерименталните станици и сл. Врз основа на сите тие мерења, добиени се показатели за просечниот годишен интензитет на ерозија. Така, според Картата на ерозија на Р Македонија (Ѓорѓевиќ и др., 1993), средногодишната продукција на ерозивен нанос изнесува близу $700 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{год.}$, што одговара на земјишен слој со дебелина од 0,7 mm. Тоа е меѓу највисоките вредности за државите во Европа и ја надминува т.н. нормална, физиогена или геоморфолошка ерозија.



Слика 4.89. Карта на средногодишен интензитет на ерозија во Република Македонија, според ГИС-базираниот пристап на Milevski, 2015.

Во регионален поглед, генерално во централниот и во источниот дел на државата превладуваат површинската и линиската водна ерозија, а во западниот дел превладуваат процеси на лизгање на земјиштето и на распаѓање (раздробување) на карпите. На контактот, пак, на стрмните планински страни и зарамнетите котлински дна, обично се врши засилена акумулација на еродираниот материјал, особено за време на поројни врнежи. Различните типови на превладувачки ерозивни процеси се

последица обично на специфичностите на геолошко-педолошкиот состав, наклоните на релјефот, количеството и режимот на врнежи и типот (густина) на вегетација. Вака силните, забрзани ерозивни процеси се во корелација со антропогената деградација на животната средина, особено со претераното уништување на природната вегетација во последните неколку векови. Последниците, пак, се бројни и разновидни, во најголем дел штетни и несогледиви. Во зависност од тоа како се манифестираат, тие се директни и индиректни, краткотрајни и долготрајни, локални и регионални, можат да предизвикаат послабо и поголемо нарушување на животната средина и дури да бидат директна закана за опстанокот на живиот свет и луѓето во некој простор.



Слика 4.90. Сателитска снимка на подрачјето меѓу реките Брегалница и Вардар, со бројни релјефни форми на претерана-ексесивна ерозија: бразди, долчиња, долови, бедленд-терени и др. Извор: Google Earth, 2016.

Меѓу позначајни последици спаѓаат однесување на продуктивниот почвен слој, плакнење на хранливите материи во почвата, засипување на површинските води со нанос (механичко загадување на водите), засилено натрупување на еродиран нанос врз површини со природна и културна вегетација, забавен раст и развој на вегетацијата, промена на хидролошкиот режим и др. Сето тоа директно или индиректно се одразува на влошување на еколошките услови и на квалитетот на природните ресурси, кои се неопходни за човековата егзистенција. Всушност, засилената ерозија, во многу делови на Република Македонија претставува директен ограничувачки фактор за социо-економски развој, а во руралните средини често предизвикува процеси на економско опаѓање и депопулација (Милевски, 2006). Уште повеќе, забрзаното плакнење (однесување) на корисните минерали од почвата, што е карактеристично за некои подрачја во нашата држава (јод, селен, цинк, калиум, магнезиум и др.), на подолг рок доведува до здравствени нарушувања кај животните и кај човекот. Тоа значи дека големиот интензитет на ерозија, во одредена мерка влијае врз појавата на разни озбилни здравствени проблеми.

Ваквите силни ерозивни процеси се особено воочливи во подрачјето на Кумановско, особено Козјачијата, потоа во Славиште, во Кратовско, во Малеш, Пијанец, Овче Поле, Мариово, во пониските делови на Дебарската Котлина и др. Секако стопанско-демографското пропаѓање на овие простори е последица и на други социо-економски фактори, но не треба да се запостави влијанието на ексесивните ерозивни процеси, поради кои значително се ограничени расположивите природни

ресурси, неопходни за нормална егзистенција. Затоа, пред да се размислува за какво било активирање (заживување) на аграрно-руралните подрачја и изградба на разни градежни и хидротехнички објекти, неопходно е првин да се согледа состојбата со ерозивноста на теренот. Доколку се застапени процеси на интензивна, забрзана ерозија (што е најчест случај во нашата држава), потребни се мерки за нејзино сведување во толерантни рамки (под $400 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{год.}$). Доколку, пак, подрачјето веќе е значително оштетено или уништено со ерозивни процеси, мораат да се преземат комплексни мерки за санација. Во двата случаја е неопходно планско уредување на овие „осетливи“ простори. Во таа смисла е неопходно да се издиференцираат подрачја со различен степен на ерозија или акумулација и да се изработи карта на ризик од ерозија и претерана акумулација на нанос.

4.8.2. Закани од рударење и одложување на цврст отпад – јаловишта и депонии

Во Република Македонија има околу педесетина големи површински копови за експлоатација на рудни и минерални сировини и тие претставуваат сериозна закана и загрозување на релјефот. Така, во јагленосниот басен Суводол, источно од Битола, од 1972 година до денес се ископани речиси 150 милиони m^3 земјиште на површина од околу 10 km^2 . На тој начин е формирана огромна депресија со пречник од 3 km и длабочина од 50 до 100 m. На овој простор, чести се појавите на свлечишта предизвикани од засекувањето на теренот, а едно од најголемите ($26,5$ милиони m^3) се појави во 1995 година (Манасиев и др., 2002). Слични примери се ослемејскиот отворен коп близу Кичево, Сивец – близу Прилеп, Бучим – кај Радовиш, Ржаново – јужно од Кавадарци, бројните копови за глина и др.



Слика 4.91. Промена на долиинскиот релјеф со големи јаловишта на примерот на рудникот Саса (М. Каменица) и формирање на рамински терен по негова рекултивација. Фото: И. Милевски, 2015.

Во варовничките терени во Р Македонија се создадени околу педесетина поголеми каменоломи, кои претставуваат вештачки вдлабнатини што го нагдуваат релјефот и го модифицираат карстниот процес (Андоновски и Милевски, 1998). Експлоатацијата на гипс на падините на Крчин не само што го измени карстниот процес, туку предизвика и уништување на прекрасната гипсена пештера Алчија.

Во Република Македонија има десетина поголеми јаловишта, каде што се одлага јаловината од рудниците. Тие се обично на речните тераси како што е случај со рудниците Тораница и Саса. Посебно е карактеристично хидројаловиштето Саса во долината на Каменичка Река, кое е долго 1,5 km, 200 m широко и високо од 40 до 60 m. Слични јаловишта, коишто значително влијаат на локалниот релјеф, се наоѓаат кај Злетово и Пробиштип, потоа кај: Тајмиште кај Кичево, Бучим и Дамјан кај Радовиш и др. На некои од нив веќе се прават обиди за рекултивација и овие јаловишта се потешко се разликуваат од природните релјефни форми – возвишенија (Milevski, 2009). Големите депонии, исто така, можат значително да го изменат релјефот. Во развиените држави регионалните депонии постојано се покриваат со земјиште и вегетација и со текот на времето прераснуваат во ритчести возвишенија со природен изглед. Се очекува слични трендови да се јават и во нашата држава.

4.8.3. Влијание на изградба на брани и вештачки акумулации

Браните и акумулациите во Република Македонија имаат значително влијание на релјефот и тоа на повеќе начини. Вкупно имаме 6 акумулации со зафатнина над 100 милиони m³ и со површина поголема од 4 km². Акумулациите влијаат на падинските, флувијалните, крајбрежните, па дури и карстните процеси. Нивните оголени брегови појаси често се еродирани со плакнење од врнежите, додека издигнатото ниво на водата го модифицира интензитетот на флувијалната ерозија спротивно од вливот (регресивна ерозија). Осцилацијата на водата во акумулациите може да предизвика појава на свлечишта на некои места. Така, на пример, значителното спуштање на нивото на водата во Дебарската акумулација предизвикала активирање на големо свлечиште кај селото Праленик (Андоновски и Василески 1996). Оваа акумулација значително влијае на флувијалните процеси во долината на реката Црн Дрим (која пак главно е заезерена) и на десната притока Радика. Од друга страна, Мавровската акумулација на планината Бистра, која е изградена во варовнички терен, при самото иницијално полнење со вода, условила промени во карстниот процес на тој начин што се појавиле бројни понори и пукнатини на дното и страните на езерото. Преку нив дошло до губење на водата, а веројатно и до активирање на подземните канали и циркулацијата во нив. Сличен ефект врз карстните процеси има и во езерото Матка и во новоизграденото езеро Козјак.

Кај повеќето вештачки акумулации како проблем се јавува претераната седиментација. Така, горниот дел на река Брегалница и нејзините притоки: Каменичка, Луковичка, Рибничка Река и др., од изградбата во 1969 година до денес, во Калиманската акумулација внеле близу 20 милиони m³ нанос или речиси 1/6 од вкупниот волумен (Блинков, 1998; Dragičević & Milevski, 2010). Слична е ситуацијата и со Тиквешкото Езеро во кое во периодот од 1968 до 1991 година се внесени околу 30 милиони m³ нанос или околу 6,5% од вкупната зафатнина од 475 милиони m³ (Трендафилов, 1996). Со таква брзина на седиментација, за 200 до 300 години овие акумулации би прераснале во пространи наносни рамнини. Инаку, поројните притоки кои се влеваат во наведените езера внесуваат големи количини на нанос, па дури и изградиле мали делти при устијата. Со изградбата на поголеми вештачки акумулации, на повеќе од нив се појавиле нови „езерски острови“ како што се: островот Градиште (Тиквешка акумулација), Калата (Калиманци), повеќе мали острови на Дебарската акумулација и сл. Исто така, со полнењето на езерата се менува пртходниот, најчесто клисурест релјеф во тој дел, а може да дојде и до потопување, до засипување и до уништување на уникатни релјефни форми (Kolcakovski & Milevski, 2012).



Слика 4.92. Влијание на вештачките акумулации врз промена на релјефот преку:
 А. засилена ерозија по должина на новоформираната крајбрежна зона (акумулација Глажња); Б. потопување на клисурски и кањонски делови со карстен релјеф (акумулација Козјак); В. формирање на нови острови (мал повремен остров на Калиманци); Г. формирање на мали делти при вливот на поројни водотеци (влив на Рибничка Река во Калиманско Езеро). (Фото: И.Милевски)

4.8.4. Влијание од изградба на патишта

Поради мозаичната структура на релјефот на Р Македонија, изградбата на патишта условува поголеми градежни зафати во иницијалниот терен. Така, низ ридските и планинските подрачја се неопходни пресекувања на падини или изведба на странични засеци при што се зголемува наклонот на теренот. Доколку карпите се поцврсти (мермери, варовници, гранити и сл.) можат да се активираат одрони, сипари и други антропогено предизвикани форми.

Кога станува збор за понеотпорни карпи (кластични седименти, туфови, шкрилци), што е чест случај кај нас, по градежните зафати на падините, може да се активираат свлечишта, процеси на браздеста и други типови на површинска и длабинска ерозија. Така, на пример, по должината на коридорот 8, на патот Куманово – Страцин – Крива Паланка и кракот од Страцин до Пробиштип (30 km), поради бројните засеци во вулкански туфови и бречи се создадени многу бразди, јаруги, одрони, свлечишта, па дури и земјени пирамиди.

Во подножјето на засеците и по должина на самите патишта, еродираниот материјал се акумулира во вид на мали плавини. Слични појави се забележани на автопатот „Александар Велики“ (коридор 10), посебно на делниците од Катланово во Велес (одрони и свлечишта), од Неготино до Демир Капија (бразди, плавини) и од Демир Капија до Смоквица. Од друга страна, ископаниот материјал од пробивање на засеци, понекогаш се насипува надолу по падината во вид на вештачки сипари и плавини, предизвикувајќи деградација на релјефот и на пејсажот, а еден од најочигледните примери е на локалниот пат кон новоизградената брана „Св. Петка“ (Матка 2) во кањонот на Треска. Слични појави има по должината на патот Злетово – брана Кнежево (20 km), по долината на Злетовска Река, каде што со засекување на пристапниот пат се активирани бројни нови сипари, одрони и свлечишта.



Слика 4.93. Закани врз релјефот преку изградба на патишта: А создавање на сипари и деградација на релјефот (патот кон акумулацијата „Св. Петка“); Б создавање на специфични форми во туфови на засеци по должината на патот Куманово – Крива Паланка; В активирање на свлечишта на засеци кај с. Страцин; Г активирање на одрони на изразито засечени шкрилци кај с. Калиманци. Фото: Милевски И.

Уште подобар пример за активирање на деструктивни релјефни процеси е изградбата на патот до ски-центарот Кожуф, кој води низ изразито неотпорни кристалести карпи. На таков начин, на значителен дел од трасата се појавија одрони, свлечишта, микроплавини, бразди, долчиња и сл., а самиот пат е речиси неупотреблив во зимскиот дел од годината. По должина на бројни, несоодветно трасирани и изградени макадамски и селски патишта, на места каде што има поголем наклон или самите сечат терени со голем наклон, се јавуваат длабоки бразди, па и ендеци, а на крајот од сето тоа може да заврши со појава на свлечиште или одрони. Значително влиание врз промените има и изградбата на железници, а посебен пример е железницата „во изградба“ Куманово – Деве Баир (76 km), каде што има длабоки засеци во нестабилни шкрилци и вулканокластични карпи.

4.8.5. Останати процеси и видови закани

Природниот флувијален процес во Република Македонија во последниот век е значително модифициран од влијанието на човекот. Интензивната седиментација во котлините и низводните делови на речните долини предизвикува издигање на речните корита и проширување на плавните рамнини. Како последица на претходното, значително е зголемена честината на појава на поплави и нивниот деструктивен ефект. Исто така, сè поизразено е формирањето на меандерски корита и нивното странично поместување во наведените низводни делови. Заради контрола на поплавите, делови од речни корита се канализирани, бетонирани и фиксирани (на

Вардар низ Скопје и Велес, Брегалница низ Делчево, Драор низ Битола, Кумановска Река низ Куманово, Крива Река во Крива Паланка, Кратовска Река во Кратово и др.). Со наведените зафати, значително е изменет природниот флувијален процес и тој добива антропоген карактер. Понекогаш, несоодветните зафати предизвикуваат уште подеструктивни последици, кои произлегуваат од вештачката промена на протекот, водостојот, енергијата и матицата на речниот тек.

Во Р Македонија, покрај делови на речните корита со алувијален нанос и во плавните рамнини се присутни стотици ископи на речен песок и чакал, делумно легални, а делумно нелегални. Како последица доаѓа до вештачко поместување на речните корита по поплавите, појава на локви и на мали езерца, замочварување и др. (по должината на реките Вардар, Пчиња, Брегалница). Со значителна акумулација на ситен еродиран нанос во алувијалната рамнина на реката Вардар, низводно од Демир-каписката Клисуре се појавуваат еолски форми (кај с. Гавато во близина на Гевгелија), кои се нетипични и раритетни во Македонија. Тие се последица на индиректно влијание на човекот преку забрзаната ерозија во сливот на реката Вардар и акумулацијата на наносот на погодни места, како и негово разнесување со ветерот. Во последните децении, значително е човековото влијание врз крајбрежните процеси, на примерот од Дојранското и од Преспанското Езеро. Така, претераното искористување на водите од Дојранското Езеро за наводнување, особено во 1988 година, предизвика снижување на езерското ниво за околу 3 m и повлекување на бреговата линија за повеќе од 200 m (Стојановиќ, 1995). На тој начин се формира нова брегова зона, а самото езеро беше во фаза на речиси целосно исушување. Меѓутоа со вештачко донесување на вода од блиските извори нивото на езерото почна повторно да расне. Сега, на длабочина од 1-2 m се остатоците од крајбрежната зона настаната меѓу 1988 и 2000 година. Слична промена на крајбрежните процеси се јавува и кај Преспанското Езеро, кое во изминатиот век има загубено значително количество вода, а нивото на езерото од педесеттите години на минатиот век е опаднато за околу 10 m (Стојмилов, 2011). На таков начин бреговата зона и соодветно на тоа новите геоморфолошки појави и процеси се проширија дури и повеќе од Дојранското Езеро. Исто така, во последните децении, на бројни места во Република Македонија, каде што има силно антропогено влијание, посебно во градовите, се забележани формирања на вдлабнувања, па дури и колапсирања на повлатните слоеви. Причина за тоа се тежината на објектите, промена на подземната циркулација на водата и др.

4.8.6. Закани врз релјефот како последица од климатските промени

Точните последици од климатските промени врз релјефот тешко можат да се предвидат, бидејќи зависат од многу фактори. Зголемувањето на просечните температури и на температурните екстрими влијае на поинтензивно распаѓање на карпите. Тоа веќе предизвикува зачестена појава на сипари, денудациони форми, одрони, распадини и др. Иако на прв поглед помалото количество на врнежи би требало да води кон помал интензитет на ерозија и транспорт на нанос, во реалноста ситуацијата е многу посложена. Зголемените сезонски варијации во врнежите, водат кон редуцирање на вегетационата покривка во сушната сезона, додека зачестените појави на невреме и поројни врнежи предизвикуваат почести поплави со засилени процеси на површинска и длабинска ерозија, свлечишта и др. Екстремните хидролошки појави како поплави и суши стануваат се почести (Ажиевска и др., 2008), што пак условува засилена ерозија во горните делови на сливните подрачја и засилена акумулација во долните делови. Според тоа севкупниот ефект на ерозија и акумулација е поизразен, што во идниот период ќе услови значително влијание врз релјефот и засилен процес на опустенување или десертификација (Zhang & Nearing, 2005). Се очекува поројните реки и нивните сливни подрачја да добијат уште поизразен пороен карактер со големи осцилации на протекот, што веќе станува евидентно во Македонија, па и на Балканот. Наведеното ќе има значителен ефект на природата и интензитетот на флувио-денудационите процеси. Според прогнозите, до

крајот на овој век, како резултат на климатските промени, страничната флувијална ерозија ќе биде многу позасилена отколку вертикалната. Тоа како краен резултат ќе предизвика поистакнато зарамнување или апланација на релјефот. Нивоата на езерата и тоа како на природните така и на вештачките ќе продолжат да осцилираат уште подрастично, што ќе има значителен ефект на крајбрежните процеси, посебно во случајот на Преспанското, Дојранското Езеро, планинските глацијални езера, некои мали природни езерца и секако вештачките езера. Според сценаријата и веќе евидентните ефекти на климатските промени, се очекува намалување на интензитетот на карстификација во таквите терени. Некои пештерски водотеци и езера постепено ќе престанат да функционираат, а високопланинските пропасти можат да ги изгубат нивните ледени чепови.



Слика 4.94. Претерана ерозија и акумулација на нанос во сливот на Радањска Река (северозападниот дел на Плачковица), делумно како резултат на климатските промени. Фото: И. Милевски, 2010.

Покрај наведените директни влијанија на климатските промени врз релјефот, ќе бидат доста изразени и индиректните ефекти, кои произлегуваат од промена на вегетационата покривка, почвите, животинскиот свет и човечките активности. Во последните неколку децении, честината на шумските пожари и нивниот опфат се значително зголемени. Така, во 2000-тата година, во Република Македонија биле забележани 1187 шумски пожари со кои се опожарени и уништени 37 920 ha шуми, додека во многу топлата 2007 година биле опожарени 40 000 ha шуми. Овие бројки се многу повисоки од забележаните пожари во периодот до 1990 година. Се очекува поради наведените промени медитеранската и субмедитеранската вегетација да го прошири својот опфат на север кон централните и северните делови на нашата држава (Аџиевска и др, 2008). Со намалување на шумските површини поточно квалитетот, квантитетот и густината на шумите, ќе дојде до засилување на површинското истекување, а со тоа и на интензитетот на ерозија.

Поради глобалното затоплување, веќе се поместени долните граници на периглацијалните процеси. Според проценките, за последните 100 години тие се издигнати за околу 200-400 m повисоко. Паралелно на тоа, во високопланинските делови напредува флувиоденудациониот процес, кој ги преиначува и уништува постарите глацио-периглацијални процеси и форми.

Како што се намалува количеството на врнежи и расположливите водни ресурси од нив, ќе се намалува количеството на вода во подземните аквифери, речни корита и

езера, што ќе предизвика сурнување на подземните канали, модификација на флувијалниот и крајбрежниот процес. Поради зголемената потреба од вода за наводнување и намалениот проток кај реките, одредени водотеци, односно речни корита сè почесто ќе остануваат суви во летните периоди (таков е веќе случајот со Брегалница низводно од Штип, потоа: Пчиња, Струмица, Црна Река и др.). Исто така еден карактеристичен ефект, кој се очекува, е дека со почеста појава на топлински бранови во поголемите урбани населби во котлините, сè повеќе ќе се гради во повисоките планински подрачја, посебно на јужните падини, што пак ќе предизвика визуелна деградација на релјефот, но и појава на одредени падински процеси и засилена ерозија во деловите кои сега се релативно „сочувани“.

4.8.7. Загрозеност на карстниот релјеф

Карстот е во основа систем на водоспроволиви структури, кои поради растворливоста на карпите се подложни на спелеогенеза (постанок и развој на пештери), што е специфичен хидрогеолошки еволутивен механизам каде што пештерите, покрај продукт, стануваат и носител на развојот на целиот систем. Во него водата е агенс, кој, растворајќи ги карстните карпи, го создава карстниот систем. Морфологијата (површинска и подземна) е резултат на заемното дејство на водата и карпите, а претставува и фактор во функционирањето и развојот, како на површинските форми (влезни и излезни елементи, пр. вртачи, карстни полиња, слепи долини, џебни долини), така и на подземните форми (преносни елементи на системот - пештери). Седиментите (кластични и хемиски) наталожени во пештерите, претставуваат мошне значајни архиватори на палеосрединските услови, кои се заштитени од надворешните ерозивни влијани и можат да опстанат многу подолго време.

Нарушувањето на кој било елемент од карстниот систем (влезен, преносен, излезен) ќе доведе до нарушување на целиот карстен систем. Според тоа, како специфична појава, од аспект на заштитата и дефинирањето на заканите, карстот мора да се третира системски и холистички.

Во основа може да се извојат неколку групи на закани по карстот и тоа (препораки на IUCN; Watson et al., 1997):

- тотално уништување,
- значајни релјефни и хидролошки нарушувања,
- загадување,
- нарушувања при користење на пештерите.

4.8.8. Уништување на карстните форми

Тотално нарушување може да настане при експлоатација на карстните карпи (минирање, рударство), при градежни активности, изградба на вештачки езера и др. При минирање и ископување на варовници, мермери и др. карстни карпи настанува максимално нарушување, при што целосно се уништува карстниот систем. Честопати при ваквите зафати, како и при градежните активности, може да се најде и на пештери, некои делумно или целосно исполнети со пештерски седименти и украси, при што најчесто при рударските активности тие се третираат како отпаден материјал, додека кај градежните активности забележана практика кај нас е нивно затрупување. Во двата случаи се губат информации од непроценливо значење.

Со оглед на тоа дека карстните карпи имаат големо значење и како минерален ресурс (градежен камен, украсен камен и др.) не може да се очекува да се елиминираат ваквите активности, меѓутоа треба да се води сметка за избегнување на уништувањето на значајни карстни појави, како и за детаљно истражување и конзервација на подземни карстни појави на кои ќе се најде при експлоатацијата на карпите. Како позитивен пример за добри практики може да се истакнат детаљните истражувања на карстните форми откриени при градежните зафати за изградбата на железницата меѓу Дивача и Копер во Словенија (Knez et al., 2015). За жал, такви практики во Македонија нема и откриените карстни појави при рударските и

градежните активности, најчесто (со ретки исклучоци како резултат на иницијативи на поединци) се уништуваат или се затрупуваат, при што научната и стручната јавност најчесто не е запозната или нема можност да ги истражува.

Кај вештачките езера, пак, доаѓа до нарушување на хидролошкото функционирање на карстниот систем, односно делот од карстниот систем, кој се наоѓа под котата на браната се доведува до потопена (изданска) состојба. Во овие случаи треба да се води сметка за можното нарушување на зачајни површински или подземни карстни форми кои би биле потопени. Истовремено, при инженерско-геолошките истражувања треба да се води сметка за можни протекувања и губење на вода, односно за целосно карактеризирање на хидрогеолошките карактеристики на системот. Таков пример е појавата на понори по рамката на Мавровското Езеро по неговото полнење, кои се подоцна санирани. Како и во претходниот случај, не може да се очекува целосно елиминирање на изградбата на вештачки езера во карстни подрачја, меѓутоа треба да се води сметка за нарушувањата и односот на загубени и добиени вредност од изградбата. Како пример може да се посочи ситуацијата со езерото Козјак и пештерата Голема Пешт, која претставува најзначајно палеолитско археолошко наоѓалиште во Македонија, со откриени камени алатки чија старост, користејќи апсолутни методи на датирање (јаглерод-14) е уврдена на среден палеолит. Имено, доколку нивото на езерото би било само 3 метра повисоко од сегашното максимално, седиментите во пештерата, а со тоа и археолошките остатоци, би биле неповратно нарушени. Опасност од нарушување, преку зголемена влага, постои и при сегашната состојба, каде што нивото на езерото се наоѓа на 1,5 до 2 m под влезот (Горѓевиќ, 2008).

4.8.9. Значајни релјефни и хидролошки нарушувања

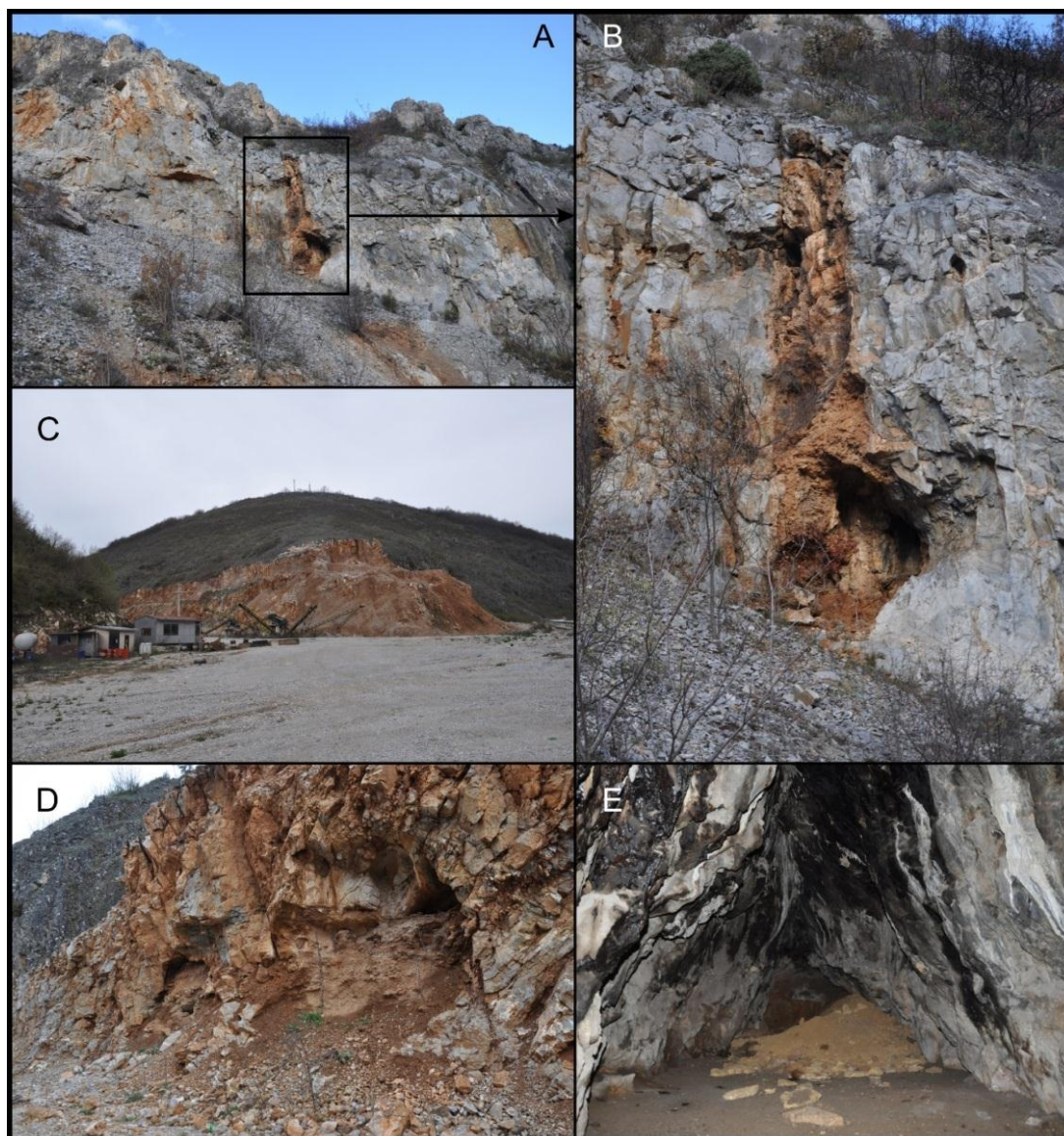
Значајни нарушувања на карстните релјефни форми и хидрологијата на карстот може да дојде при различни стопански активности во карстните подрачја (шумарство, рударство, полјоделство, градежништво и др.). Неконтролирано сечење на шумите, или расчистување на шумски појаси за формирање на полјоделски површини, може да доведе до уништување на почвениот слој.

Во Македонија во карстните подрачја ретко се одвива полјоделска дејност (освен делумно врз почвените слоеви по дната на карстните полиња и увалите), па сточарството и шумарството се главни стопански дејности. На опасноста од губење на почвен слој како резултат на обесшумување ретко се посветува внимание, сметајќи дека тоа е повеќе карактеристика на некарстните подрачје, каде што по сечењето на шумите може да се појави забрзана ерозија на почвата. За разлика од нив, кај карстните подрачја, неконтролираното сечење на шумите може да доведе до брзо неповратно губење на почвениот слој вертикално, во внатрешноста на карстниот систем.

Нарушувања можат да настанат и при неконтролирана експлоатација на подземните карстни води, при што наглото спуштање на нивото на подземната вода може да доведе до рушење, кое може да се рефлектира на површината и да доведе до поголеми материјални, но и човечки последици во карстните подрачја.

Најчести појави на нарушувања во карстот во Македонија се забележани во пештерите, преку кршење на пештерски украси и мали релјефни форми, ископување на гуано, илегални собирања на подземна фауна и илегални археолошки ископувања во пештерските седименти. Вакви нарушувања се регистрирани во поголемиот дел од хоризонталните и лесно пристапни пештери во Македонија, кои биле познати на локалното население од поодамна. Поизразени примери се среќаваат во: Порече, Мариовско и Тиквешко (Петреска и Темовски, 2007; Temovski, 2016), каде што се забележани и повеќе примери на илегални ископувања од трагачи по злато (Голема Пешт, Порече; Мелничка Пештера, Мариово; Арамиска Пештера и Будимирица, Тиквешко и др.). Покрај нарушувањата на пејсажот, со овие нарушувања се прават непроценливи штети преку трајно губење на значајни палеосредински и археолошки информации. Состојбата со овие нарушувања е аналогна на состојбата со илегалните

археолошки ископувања во кои било средини, при што примероците (украси, археолошки предмети итн.), потоа се продаваат на нелегални пазари, но продавање на пештерски украси се среќава и на легалните зелени пазари во повеќе градови во Македонија.



Слика 4.95. Примери на нарушувања во карстот: А – Откриена пештера при минирање за експлоатација на варовник (Дреновска Клисура); В – Поглед од поблиску на пештерата во А, исполнета со пештерски украси и седименти; С – Откриени пештери исполнети со пештерски седименти при експлоатација на мермери (каменолом НИ-КОЛ, Демирхисарско). Кафеавите седименти по сипарот се всушност пештерски седименти; D – Поглед од поблиску на каменоломот во С, со приказ на пештерски канали исполнети со кластични седименти; Е – Илегална археолошка сонда во пештерата Будимирица, ископана од диви копачи, трагачи по злато.

Фото: М. Темовски.

Нарушувања на пејсажот во карстните подрачја е забележано и преку изградба на нелегални објекти. Постојат повеќе вакви примери, но типичен е примерот со црквата пред влезот на пештерата Пешна, нелегално изградена на државно земјиште, која го нарушува пејсажот кон пештерата со најголем пештерски отвор во Македонија.

4.8.10. Загрозеност од загадување

Голема закана по карстниот систем се депониите и отпадните води. Имено, има примери на депонии, кои се лоцирани на карстни подрачја, при што загадувањето се пренесува во внатрешноста на карстниот систем и ги загадува и подземните води, кои во одредени подрачја може да се користат и за пиење (пр.: Андоновски и Милевски, 1998). Карстот е особено ранлив на ваквите загадувања поради брзиот транспорт на подземните води и малата (или отсутството) на филтрација при подземното истекување. Честа појава поврзана со фрлањето на отпадоци во карстните подрачја, е фрлањето отпад во пештерите и особено пропастите. Сметајќи ги како инертни дупки во кои може да се дислоцира отпадот надвор од секојдневното движење, честа е појавата на пропасти исполнети со отпад во карстните подрачја во Македонија. Типични примери се пропастите во околината на висорамнинските села по источната рамка на Порече. Меѓутоа карстните терени од овој простор се дренираат кон запад преку повеќе извори по должината на долината на р. Треска, при што голем дел од нив се користат од локалното население. При тоа загадувањата од ѓубрето во влезните делови на карстот (пропастите), мошне брзо и лесно можат да се пренесат во излезните делови (изворите).

4.8.11. Нарушувања при користење на пештерите

Пештерите претставуваат и значаен туристички ресурси, па одредени закани се појавуваат и при нивното искористување за таа намена. Иако во Македонија има само три туристички уредени пештери (Врело, Матка; Шаркова Дупка, Маврово; и Самоска Дупка, Галичица), од кои само во Врело има активно туристичко искористување, сепак постои зголемена заинтересираност кај многу локални самоуправи за туристичко искористување на пештерите во нивните општини. Типични нарушувања во овие случаи се некористење на соодветни материјали при уредувањето, непочитување на принципите на најмали нарушувања при уредување на пештерите, несоодветно светло итн. Покрај туристички уредените, се посетуваат и голем број други пештери, при што се регистрирани голем број на нарушувања, од кршења, фрлање на отпадоци до испишување на графити и сл. Вакви нарушувања се регистрирани нарушувања во голем број на пештери во Македонија, најчесто во попристапните или познатите пештери. Таков пример е Горна Слатинска Пештера во Порече, која е заштитена како споменик на природата, но со оглед на оштетувањата, нејзиниот статус е ставен под прашање. Во оваа категорија на нарушување не спаѓаат посетите на спелеолозите од спелеолошките клубови, чии активности се состојат во посета и истражување на пештерите и најчесто придонесуваат за подобрување на свеста кај населението и популаризација на ранливоста и потребата од заштита на пештерите и карстот.

Нарушувања преку искористување на пештерите се и примерите на адаптирање на помали или поголеми пештери како складови (чест пример по брегот на Охридското Езеро) или како трла (честа појава во ридските и ридско-планинските подрачја).

Сите овие примери на нарушувања и нивната заемна поврзаност (некогашните пештери може да се на површината; загадувањето на површината и во пештерите се рефлектира и во изворите; нарушувањето на изворите и подземните води се рефлектира на целиот карстен систем итн.) укажуваат на потребата од холистички и системски пристап при заштитата на карстот, како и на детални истражувања и анализи на карстните појави загрозени од уништување. Досегашниот пристап и практики во заштитата на карстот во Македонија е насочена кон заштитата на пештерите од аспект на живеалишта на специфична фауна, а многу помалку од аспект на нивната основна вредност (спроводници на вода, морфолошки карактеристики, архиви на палеосредински информации) и геодиверзитет. Ваквата состојба е несоодветна на современите пристапи кон одржливото искористување и заштитата на карстот (пр. van Beynen, 2011).

Цветанка Поповска, Градежен факултет, Скопје

5. ХИДРОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

5.1. ВОВЕД

Хидрологијата како наука за водите ги проучува процесите на преод на водата од атмосферата на површината, од површината во подземјето и обратните процеси. Хидрологијата го проучува режимот на водите од квантитативен и од квалитативен аспект. Така, се создаваат подлоги за решавање на сите водостопански проблеми како основен предуслов за опстанок на човекот, општествената заедница и природата. Меѓународната организација за образование, наука и култура УНЕСКО (UNESCO) ја дефинира хидрологијата како „наука која ја изучува површинската вода, нејзиното појавување, кружење и дистрибуција на планетата Земја, нејзините физички и хемиски својства и нејзината врска со физичката и биолошката животна средина, вклучувајќи го влијанието на човекот“. Имајќи ги предвид овие дефиниции, јасно е дека анализите и дефинирањето на стратешките цели во хидрологијата, а во служба на човекот и природата со нејзините екосистеми, е тесно поврзана со состојбите во сливните подрачја во чии граници се собираат, задржуваат и истекуваат водите.

Основна цел на компонентата *Хидрологија* во *Стратегијата за природата* е да се оцени состојбата со водите во земјата и да се дадат насоки за долгорочни практични чекори за остварување на одржлив развој на водните ресурси задоволувајќи ги сите корисници во општествената заедница и природата. Ова подразбира анализа на состојбите со користење на водата, заштита од штетното влијание на водата и заштита на водите од загадување. За остварување на ваквите цели, анализите и препорачаните практики треба да се спроведат така, да се задоволат основните функции во сливните подрачја, а тие се: хидролошки, еколошки и повратни/реверзибилни. Структурата на сите компоненти во Стратегијата се планира во следните тематски области:

- Анализа на состојбите;
- Институционална и правна рамка;
- Предизвици и закани;
- Мерки и стратешки цели.

Ваквиот концепт на структурна организираност се планира да се спроведе во три фази:

- 1) преглед на постојни национални документи и досегашни сознанија,
- 2) идентификација на предизвиците и закани,
- 3) предлог-мерки со акциски план.

Во фазната реализација на Стратегијата заради обемот на анализи и комплексноста на процесот, а со цел внесување на едукативен и научноистражувачки концепт, беа вклучени и помлади соработници.

5.2. АНАЛИЗА НА СОСТОЈБИТЕ

5.2.1. Географски карактеристики

Република Македонија е земја без излез на море и се наоѓа во јужна Европа, во централниот дел на Балканскиот Полуостров. Граничи со Бугарија на исток, Србија и Косово на север, Албанија на запад и Грција на југ. Државата се простира меѓу 20°21'31" и 23°02'12" источна географска должина и меѓу 40°51'16" и 42°22'21" северна географска ширина. Има должина од 210 km во правецот исток – запад и 160 km во правец југ – север, со гранична линија од 850 km. Вкупната површина на Република Македонија е 25 713 km², од кои ридските и планинските предели опфаќаат 79%, рамнините 19,1% и само 1,9% се водни површини.

Топографските карактеристики на Република Македонија се високи планини, широки долини и тесни клисури, Слика 5.1. На јужната страна се планинските масиви Беласица, Кожув, Ниџе, Кајмакчалан, Баба Планина, Пелистер и Галичица. Од север се масивите на: Осоговски Планини, Козјак и Скопска Црна Гора, а на северозападниот дел се простира Шар Планина. На источната страна се планинските масиви на: Огражден, Малешевски Планини, Влаина и Осогово. Западната страна е затворена со планините: Јабланица, Дешат, Шар Планина и Кораб.

Во внатрешноста, во западниот дел се простираат масивите на: Бистра, Осогово, Караорман, Илинска, Плакенска, Бушава Планина и Бигла. Во централниот дел се планинските масиви на: Јакупица, Бабуна и Селечка Планина, а во источниот дел се: Герман, Осоговските Планини, Плачковица и Серта. Доминантно застапени (44%) се областите, коишто се наоѓаат на височина од 500 до 1000 m, а највисок врв е Голем Кораб на планината Кораб.



Слика 5.1. Прегледна физичко-географска карта на Република Македонија
(Извор: www.fakulteti.mk)

Меѓу планинските масиви се пробиваат реките во општ правец северозапад-југоисток или нормално на овој правец. Од североисток на југозапад се протегаат речните текови на: Вардар (среден и долен тек), Лепенец, Струмица и средниот тек на Црна Река. Од југ кон север течат реките Црн Дрим, горниот тек на Вардар и Треска. Од југозапад кон североисток течат реките Бабуна и долниот тек на Црна Река, а спротивно од североисток кон југозапад течат реките Пчиња и Брегалница. Реките, кои ги пресекуваат планинските предели, создаваат низа котлини од кои најзначајни се: Полошка, Скопска, Велешка, Тиквешка и Гевгелиска во долината на Вардар, потоа: Кичевска во долината на Треска, Кумановска во сливот на Пчиња, Кочанска и Овчеполска во долината на Брегалница, Пелагониска во долината на Црна Река, потоа: Преспанска, Охридска и Дебарска во долината на Црн Дрим и Струмичко-Радовишка во сливот на Струмица. Најголема котлина е Пелагониската (4 000 km²) во југозападниот дел со височина на рамничарскиот дел на околу 600 m.

Наведените котлини меѓусебно се поврзани со долги долини и клисури, а најзначајни се: Демиркапијска, Велешка, Таорска и Дервенска на реката Вардар. Мариовската клисура го зафаќа целиот среден тек на Црна Река, а не помалку со природна убавина и водостопанско значење се Катлановската Клисура на Пчиња, Качаничката на Лепенец, клисурите на Треска, Радика и Црн Дрим.

Шумите покриваат околу 30% од територијата на Република Македонија или 947653 ха. Земјоделска површина според податоците од 2005 година се 546 000 ха, од кои 82% се обработливи и градини, а пасиштата зафаќаат 682 000 ха. Земјоделскиот сектор се смета за еден од најважните сектори за економијата во земјата, што се должи на неговата важност за социјална сигурност и намалување на сиромаштијата. Овој сектор учествува со околу 14% во БДП според податоците од 2006 година. Руралните економии, коишто се базираат врз земјоделството и природните ресурси се особено ранливи на различните антропогени фактори, вклучувајќи ги климатските услови и климатските долгорочни промени.

5.2.2. Хидрографски карактеристики

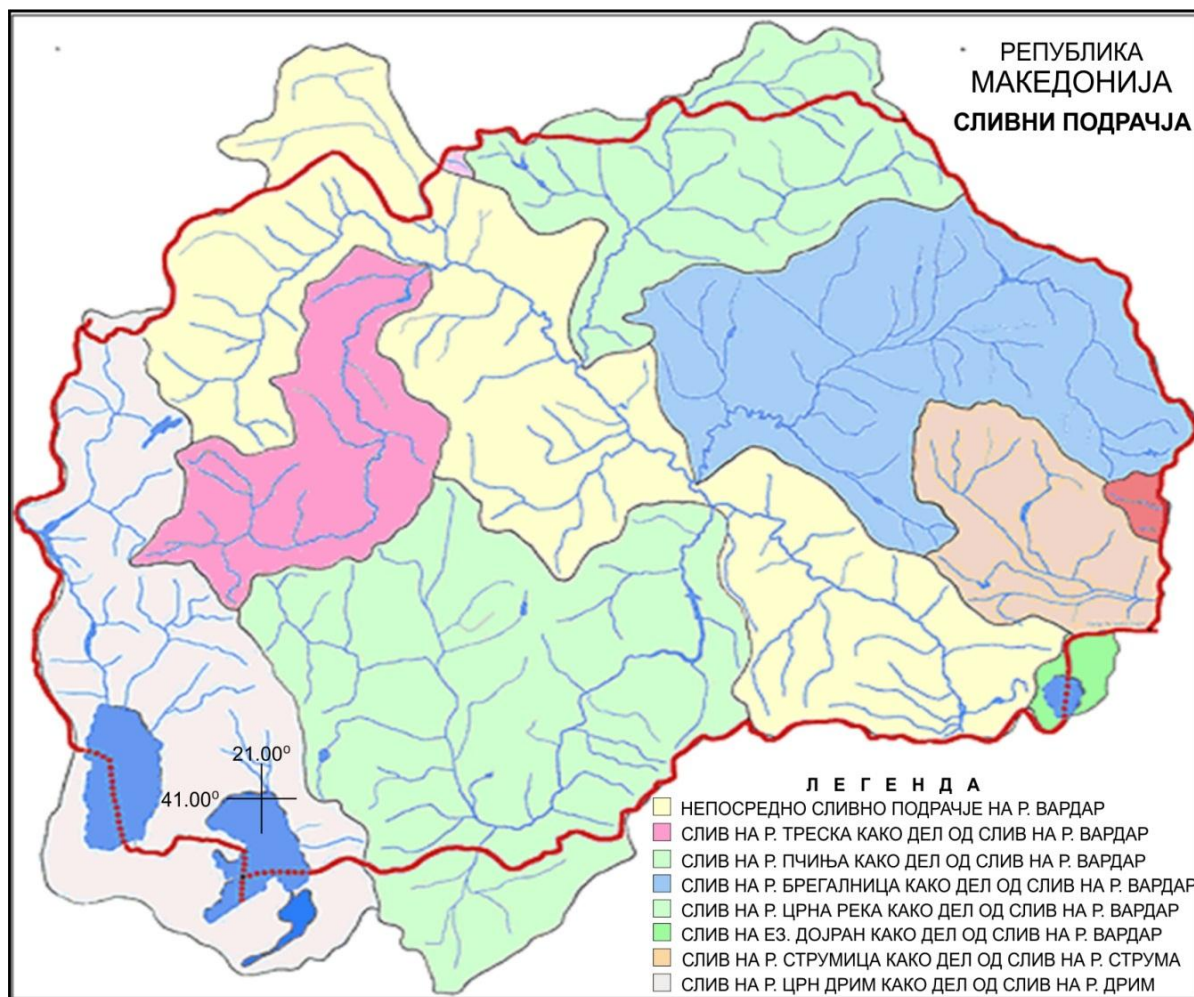
5.2.2.1. Површински води

Површинските води се најважниот дел на екосистемите во државата. Исто така, тие се просторно најраспространети и најблиски до човековите активности. Поради географската локација на Македонија, голем дел од површинските води (84%) потекнуваат од нејзината територија. Количината на површинските води најмногу зависи од врнежите од дожд и од топењето на снегот. Поради топографските, геолошките и морфолошките карактеристики на релјефот истекувањето се одвива преку хидрографската мрежа составена од реки, потоци и езера. Исклучок од тоа се карстните региони, каде што водата се задржува подолго во подземјето и ги обновува водотеците во речната мрежа.

Табела 5.1 Главни сливови во Република Македонија

Река/Езеро	Сливна површина (km ²)	Сливна површина (%)	
1	Главни сливови:		
Вардар	6 813	26,5	
Треска	2 068	8,0	
Пчиња	2 373	9,2	
Брегалница	4 307	16,8	
Црна	4 985	19,4	
Вкупно: 1	20 546	79,9	
2	Црн Дрим	3 355	13,0
3	Струмица	1 520	5,9
Вкупно: 1 до 3	25 421	98,8	
4	Помали сливови:		
Дојранско Езеро	120	0,5	
Циронска и Лебница	128	0,5	
Јужна Морава	44	0,2	
Вкупно: 4	292	1,2	
Вкупно: 1 до 4	25 713	100	

Извор: *Integrated Water resources Development and Management Master Plan in the Republic of Macedonia, Nippon Koei Co., Ltd. KRI International Corporation, Japan International Cooperation Agency - JICA, (1999)*



Слика 5.2. Главни сливови во Република Македонија (Извор: УХМР, 2006)

Хидрографската територија на Република Македонија може да се подели на четири речни сливови: Вардарски, Струмички, слив на Црн Дрим и Јужна Морава. Вардарскиот Слив е најголем (20 546 km² или 79,9%) и гравитира кон Егејското Море. Струмичкиот Слив (1 520 km² или 5,9%) се наоѓа во југоисточниот дел на државата и исто така гравитира кон Егејското Море. Сливот на Јужна Морава (44 km² или 0,2%) е најмал, лоциран во северниот дел на земјата и гравитира кон Црното Море. Овој слив не придонесува многу кон достапните водни ресурси во земјата. Истекувањето на водите во Македонија најмногу е преку следниве реки: Вардар кај Гевгелија, Црн Дрим кај Дебар и Струмица кај Ново Село. Главните сливови се прикажани во Табелата 5.1 и на Сликата 5.2.

Табела 5.2. Основни хидрографски карактеристики на главните притоки на Вардар

Река	A (km ²)	H (m)	L _R (km)	S (‰)	Q (m ³ /s)	V (m ³)10 ⁶
Вардар	20 546	793	301,60	2,12	144,90	4 564
Треска	2 068	1 010	138,30	10,54	24,20	762
Пчиња	2 373	758	136,40	10,62	12,60	396
Брегалница	4 307	722	225,00	6,90	14,10	444
Црна	4 985	863	228,00	4,56	37,40	1 178

Извор: Macedonia's First National Communication on Climate Change, UNDP and Ministry of Physical Planning and Environment, (2003)

Табела 5.3. Средни повеќегодишни протоци измерени за периодот (1961-1990) на некои мерни станици на Вардар и поголемите притоки

Река	Станица	Q (m ³ /s)
Вардар	Радуша	25,23
	Скопје	63,00
	Велес	79,27
	Демир Капија	134,50
	Гевгелија	144,90
Треска	Македонски Брод	11,41
	Здуње	19,06
	Св. Богородица	24,20
Пчиња	Пелинце	4,85
	Трновец	4,16
	Катлановска Бања	12,56
Брегалница	Берово	1,03
	Очи Пале	5,02
	Штип	12,21
Црна	Доленци	2,58
	Скочивир	21,61
	Расимбегов Мост	23,44
	Возарци	29,03

Извор: Second National Environmental Action Plan - NEAP 2, (2004)

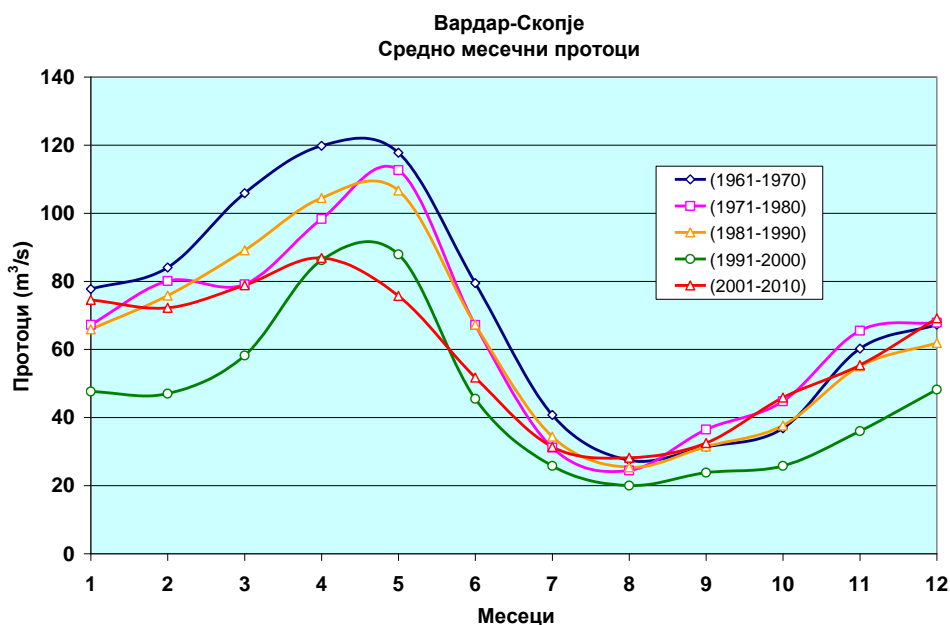
Вардар е најдолгата и најголемата река во Македонија (301,6 km) со просечна надморска височина од 793 m со амплитуда од 2 748 m кај Титов Врв до 44 m кај Гевгелија. Изворот е лоциран на Шарпланинскиот масив во близина на с. Вруток кај Гостивар на надморска височина од 683 m. Годишните врнежи се меѓу 500 mm во централниот дел до повеќе од 1 000 mm во западниот дел. Просечните годишните врнежи се меѓу 600 mm и 900 mm. Вкупното годишно истекување кај Гевгелија изнесува 4,56 милиони m³. Поради хидрографските карактеристики на сливот на реката Вардар, тој се дели на горен дел (над Скопје), централен (меѓу Скопје и Велес) и долен дел (меѓу Велес и Гевгелија). Главни притоки на реката Вардар се Треска, Пчиња, Брегалница и Црна Река. Основните хидрографски карактеристики на овие реки се прикажани во Табелата 5.2, а податоци за измерените просечни протоци кај некои од мерните станици во периодот 1961–1990 година се прикажани во Табелата 5.3.

5.2.2.1.1. Хидролошки режим на реката Вардар

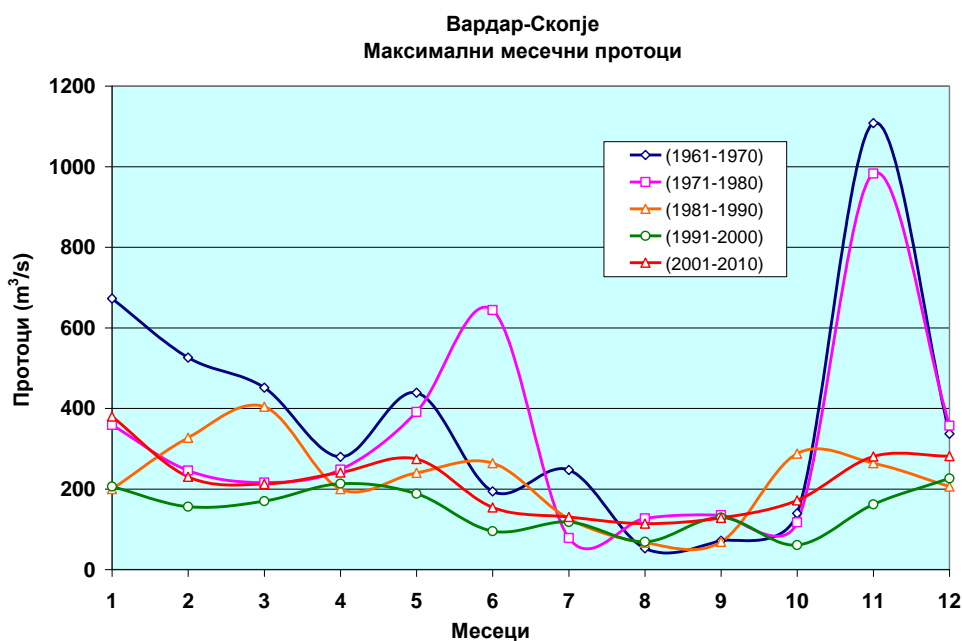
Хидролошкиот режим на реката Вардар е многу променлив. Подолу се дадени заклучоците од анализата на измерените протоци за станиците Скопје (слив 4 625 km² и надморска височина 239,5 m) и Гевгелија (слив 22 301 km² и надморска височина 45,1 m). Анализата на карактеристичните месечни протоци е организирана по декади за периодот 1961–2010.

Вардар-Скопје. Карактеристичните месечни протоци на река Вардар кај Скопје се прикажани на Сликите 5.3., 5.4. и 5.5. Овие хидрограми укажуваат на значителни варијации на просечните месечни протекувања. За сите декади, максималниот проток обично се појавува во пролет, а минималниот во лето. Долгорочниот просечен проток опаѓа од 70,71 m³/s во првата деката (1961–1970) до 46,00 m³/s во последната декада (1991–2000), со апсолутен минимум од 8,00 m³/s во август 1993 година и апсолутен максимум 128,00 m³/s во април 1999 година. Кај максималните протоци се

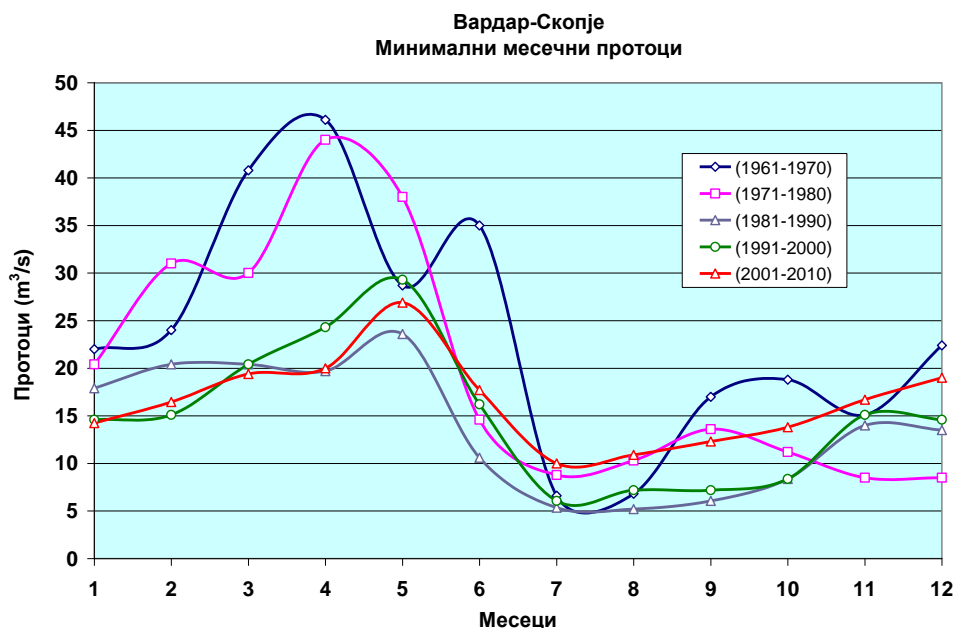
забележуваат значителни варијации по години и декади. Апсолутниот максимален проток $1\,108\text{ m}^3/\text{s}$ во првата декада е регистриран во ноември 1962 година и $983\text{ m}^3/\text{s}$ во ноември 1979 година, во втората декада. Максималните протоци во следните декади значително се намалуваат до $226\text{ m}^3/\text{s}$ во декември 1995 година. Минималните протоци обично се појавуваат во јули и во август, а апсолутниот минимум за сите декади од анализираниот период е $5,2\text{--}6,6\text{ m}^3/\text{s}$.



Слика 5.3. Средномесечни протоци на реката Вардар во Скопје

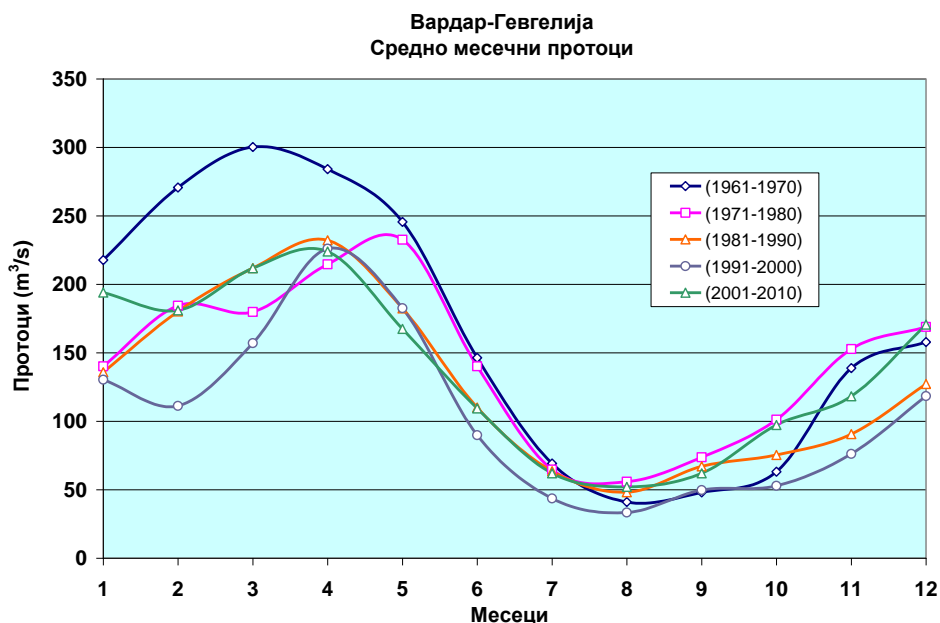


Слика 5.4. Максимални месечни протоци на реката Вардар во Скопје

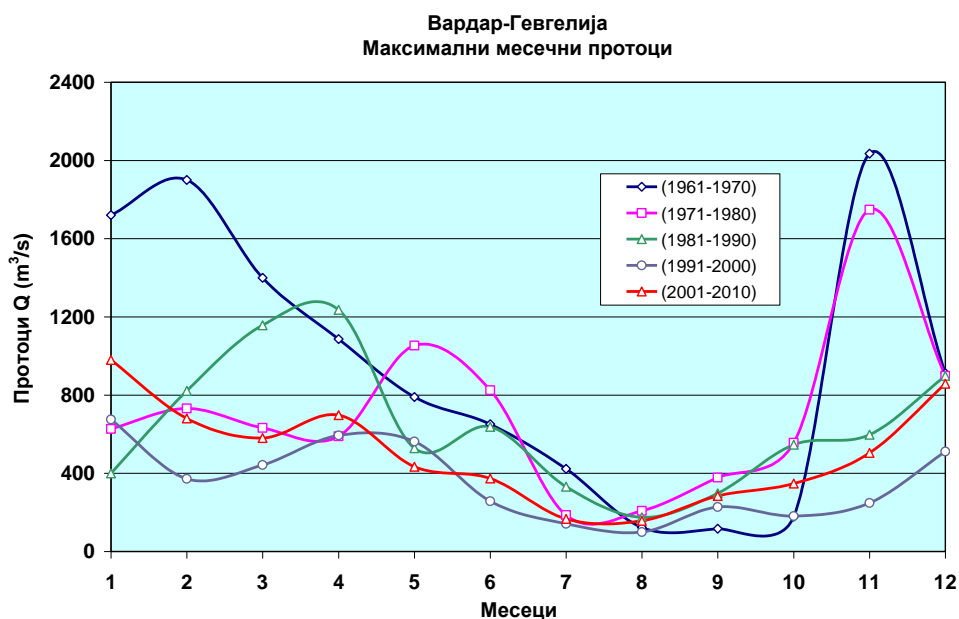


Слика 5.5. Минимални месечни протоци на река Вардар во Скопје

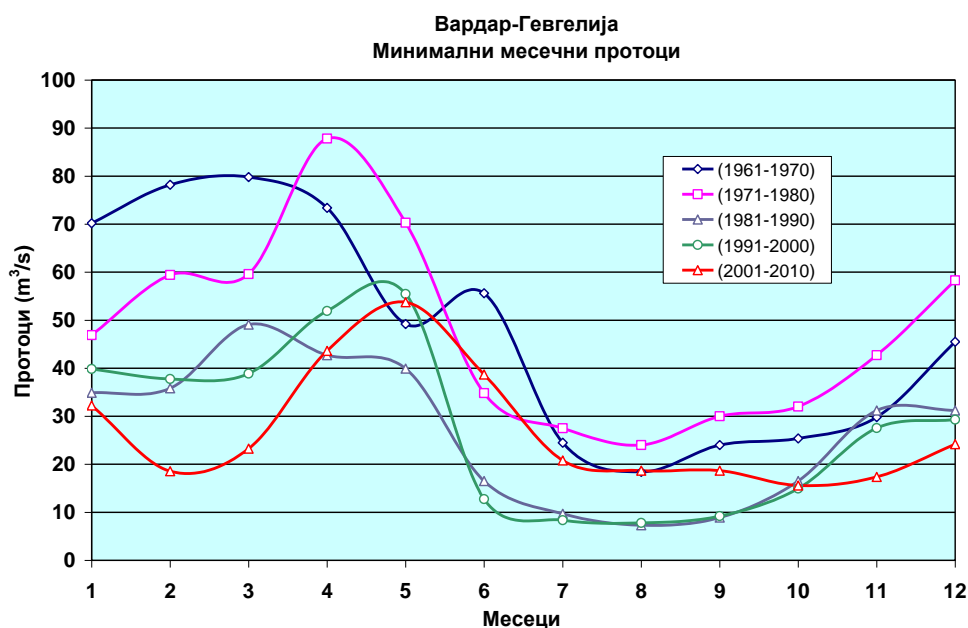
Вардар-Гевгелија. На овој профил Вардар истекува од Република Македонија, а карактеристичните хидрограми се прикажани на Сликите 5.6., 5.7. и 5.8. За сите декади максималните протоци се појавуваат во пролет, а минималните во лето. Повеќегодишните средни протоци се намалуваат од 165,21 m³/s во првата декада (1961-1970) до 127,04 m³/s во последната декада (1981-1990). Апсолутен максимален проток од 2.350 m³/s е измерен во ноември 1962, потоа 1 748 m³/s во ноември 1979 и 1 235 m³/s во април 1987, што покажува исто така тренд на намалување. Ваков тренд се забележува и кај минималните протоци со апсолутни минимуми во месец август од 18,4 m³/s во првата декада (1961-1970) и 7,3 m³/s во последната декада.



Слика 5.6. Средномесечни протоци на реката Вардар во Гевгелија



Слика 5.7. Максимални месечни протоци на реката Вардар во Гевгелија



Слика 5.8. Минимални месечни протоци на реката Вардар во Гевгелија

5.2.2.2. Извори

Во Република Македонија се регистрирани вкупно 4 414 извори со вкупен капацитет 991,9 милиони m^3 /годишно, од кои 58 имаат капацитет над 100 l/s. Само 3 од овие извори се лоцирани во централниот дел на Вардарската Долина, а сите други се во западниот регион. Позначајни извори во сливот на Треска се Извор (над 3 m^3/s), Студенчица (0,4 до 4,3 m^3/s), Питран, Пешница и Белица (над 6 m^3/s), а во сливот на Црн Дрим се Св. Наум (над 10 m^3/s), Билјанини Извори, Дувло, Вевчани (над 1,5 m^3/s) и Росоки (над 2,5 m^3/s). Во непосредниот слив на Вардар регистрирани се 19 извори,

а најголем е Рашче (над 6 m³/s). Источниот дел на земјата е сиромашен со вода и таму се регистрирани само 7 извори со многу мала штедрост. Изворите со слободен истек и зафатени за кои има податоци за обилноста се прикажани во *Табелата 5.4.*, а бројот на извори по речни сливови со податоци за количините во милиони m³ годишно е даден во *Табелата 5.5.*

Табела 5.4. Извори со слободен истек и зафатени за кои има податоци за обилноста

Состојба / користење		Вкупно извори	Извори со податоци за обилност		Вкупна обилност	
			број	(%)	(m ³ /year)10 ⁶	(%)
1	Слободен истек	2 389	2.347	55	434,8	69
2	Тарпед	1 645	1.630	38	22,1	3,5
3	Зафатени	380	288	7	173,1	27,5
Вкупно: 2+3		2 025	1.918	45	195,2	31
Вкупно: 1 до 3		4 414	4.265	100	630	100

Извор: JICA, (1999)

Табела 5.5. Број на извори по речни сливови со податоци за слободен истек и зафатени количини во милиони m³ годишно

Слив / котлина	Број на извори	Вкупно	Слободен истек	Зафатени
Полог	180	84,06	51,45	32,62
Треска	183	71,38	67,92	3,46
Кичево	220	105,10	98,20	6,90
Скопје (горен дел)	132	121,15	11,77	109,38
Скопје (долен дел)	273	9,23	8,45	0,79
Велес	147	3,68	2,64	1,04
Пчиња	379	3,76	2,64	1,12
Крива Река	221	2,04	0,93	1,11
Овче Поле	83	0,84	0,06	0,78
Крива Лаковица	129	1,18	0,79	0,39
Злетово	81	0,70	0,45	0,25
Штип / Кочани	240	6,22	4,11	2,11
Делчево	168	2,43	1,82	0,61
Црна (горен дел)	645	60,64	54,98	5,66
Црна (долен дел)	183	4,54	3,39	1,15
Гевгелија	319	24,80	19,19	5,61
Радовиш	80	0,61	0,47	0,14
Струмица	145	5,59	4,16	1,43
Дојран	18	0,23	0,08	0,15
Циронска	12	0,03	0,01	0,02
Црн Дрим ¹	427	121,78	101,30	20,48
Вкупно:	4 265	630,01	434,81	195,20

¹ Изворите на Св. Наум се изземени од сливот на Црн Дрим бидејќи тие имаат карактер на речен тек, Извор: JICA, (1999)

5.2.2.3. Природни езера

Природните езера во Република Македонија се исклучително значајни хидрографски објекти. Трите тектонски езера: Охридско, Преспанско и Дојранско Езеро се најголеми и настанале во средината на терциерот.

Охридското Езеро е еден од најзначајните водни екосистеми во Европа чија старост се проценува на 2-3 милиони години. Се карактеризира со богата историја, култура, археолошки наоѓалишта и природна убавина. Во 1980 година Охридското Езеро и градот Охрид се прогласени за Светско културно наследство и се под заштита на УНЕСКО. Езерото има површина 358 km^2 од кои 251 km^2 ѝ припаѓаат на Македонија, а 107 km^2 – на Албанија. Се протега во должина од 31 km во правец север-југ и има најголема широчина од 14,7 km во правецот исток-запад. Средната длабочина е 164 m, а максималната е 289 m. Вкупниот волумен на езерото е $58,6 \text{ km}^3$. Езерото е сместено во длабока котлина затворена со високи планини, на исток со Галичица (2.288 m), а на запад со Јабланица (2.257 m). Се наоѓа на надморска висина од 695 m. Во сливот на езерото припаѓаат 40 реки, 23 на албанска и 17 на македонска територија. Поголемите притоки на езерото на македонската страна се: Сатеска, Коселска и Песочанска, а Црн Дрим е река, која истекува од езерото.

Преспанското Езеро е второ по големина. Големото Преспанско Езеро има површина 278 km^2 при ниво на езерото од 844 m од кои 65,7% ѝ припаѓаат на Македонија. Средната длабочина на езерото е 15 m, а максималната е 54 m. Северниот и источниот дел од сливното подрачје се хидрографски добро развиени додека западниот дел е слабо развиен. Околу езерото се издигаат високи планини, на запад се планините Галичица (2 262 m), Сува (1 863 m), и Петринска (1 660 m), на исток езерото го затвора планината Баба (2 601 m), додека на север е планината Бигла (1 990 m). Северниот и источниот дел од сливното подрачје се хидрографски развиени, а поголеми притоки се: Голема ($A=174 \text{ km}^2$) и Источка ($A=90 \text{ km}^2$) на север, Кранска ($A=74 \text{ km}^2$), Курбинска/Преторска ($A=8,6 \text{ km}^2$) и Брајчинска ($A=74 \text{ km}^2$) на исток. Езерото нема површински истек, меѓутоа голем дел од водата истекува подземно низ карстните структури на Галичица.

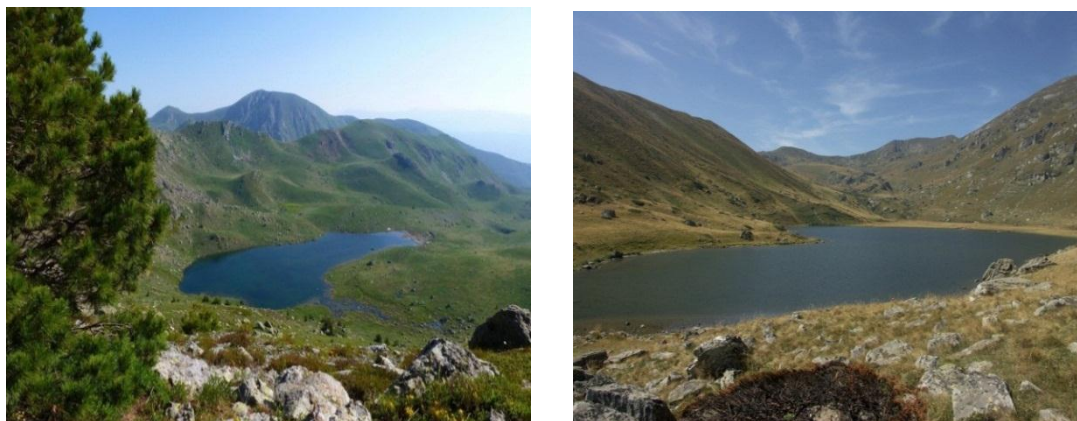
Преспанското Езеро се одликува со посебни природни вредности и убавини за што потврда се повеќе природни резервати. Најголем природен резерват е Езерани, кој зафаќа 2 137 ha и има повеќе од 250 видови на птици. Втор природен резерват е островот Голем Град кој зафаќа површина 27,5 ha и се одликува со високи клифови и исклучително богат биодиверзитет на медитеранска флора и фауна – птици, влекачи, амфибии, но исто така има и културно-историска вредност. Езерото е опкружено со два национални парка, Галичица и Пелистер, а од грчката страна со природниот резерват на островот Аил. Заради големите природни вредности, трите држави, кои го делат езерото и сливот, Македонија, Грција и Албанија, ратификуваа договор за трилатерален национален парк Преспа.

Дојранското Езеро е најмалото тектонско езеро и се наоѓа на средна надморска висина од 148 m. Формата на езерото е приближно елиптична со максимална должина 8,9 km (правец север-југ) и максимална ширина 7,1 km (правец исток-запад). Површината на езерото при нормално ниво е $42,2 \text{ km}^2$ од кои 63,6% ѝ припаѓаат на Македонија, а сливот на езерото е $271,8 \text{ km}^2$ од кои 32% се на Македонија. Средната длабочина е 6,5 m, а максималната 10,4 m. Езерото ја добива водата од неколку мали притоки и бројни извори. Езерото нема површински истек, а водата ја губи со исправување и зафаќање на водата за наводнување (каналот Голаја на грчка страна). Езерото и неговиот екосистем се исклучително ранливи на антропогените влијанија и на климатските промени што особено се манифестираше на почетокот на овој век (2000 – 2002) кога е регистриран најнизок водостој и 80% намалување на волуменот. Ваквата состојба имаше влијание на квалитетот на водата, редукција на планктонот, намалување на биодиверзитетот, но исто така и многу негативни економски и социјални последици. За намалување на последиците по езерскиот екосистем изграден е хидросистем за доведување на дополнителни количини вода од бунарскиот систем Гавато.

5.2.2.3.1. Леднички езера

Најбројни природни езера во Република Македонија се ледничките од кои 44 се постојани. Тие се наоѓаат на високите планини на надморска висина од 1 500 до 2 500 m надморска висина. Сместени се во цирковите создадени од делувијални ледници и тоа: Шар Планина (19), Кораб (8), Дешат и Крчин (5), Јабланица (4), Стогово (3), Пелистер (3) и Јакупица (2). Позначајни леднички езера на Шар Планина се Боговинско Езеро (1.960 m), Црно Езеро, Бело Езеро, Голем Ѓол, Мал Ѓол и др. На планината Кораб најголемо е Корабско Езеро (2 470m) и е највисоко ледничко езеро во Македонија. На планината Јабланица се езерата Подгоречко (2 000 m), Вевчанско (над 2 000 m), Горно Лабунишко (1 930 m) и Долно Лабунишко (1 915 m). На планината Баба со Пелистер најпознати се Големо Езеро (2 218 m), Мало Езеро и Орлови Бари. На Караџица има две леднички езера, Големото и Малото Салаковско Езеро.

Ледничките езера ја добиваат водата преку подземен дотек и топење на снеговите, а ја губат со испарување и/или површински истек и зафаќање на водата од локалното население. Најголем број од ледничките езера се во лоша еколошка состојба поради антропогеното влијние и климатските промени.



Слика 5.9. Подгоречко Езеро (лево) и Боговинско Езеро (десно)
Извор: Samir Demishi, 2014 и МЖСПП, 2015

5.2.2.4. Вештачки езера

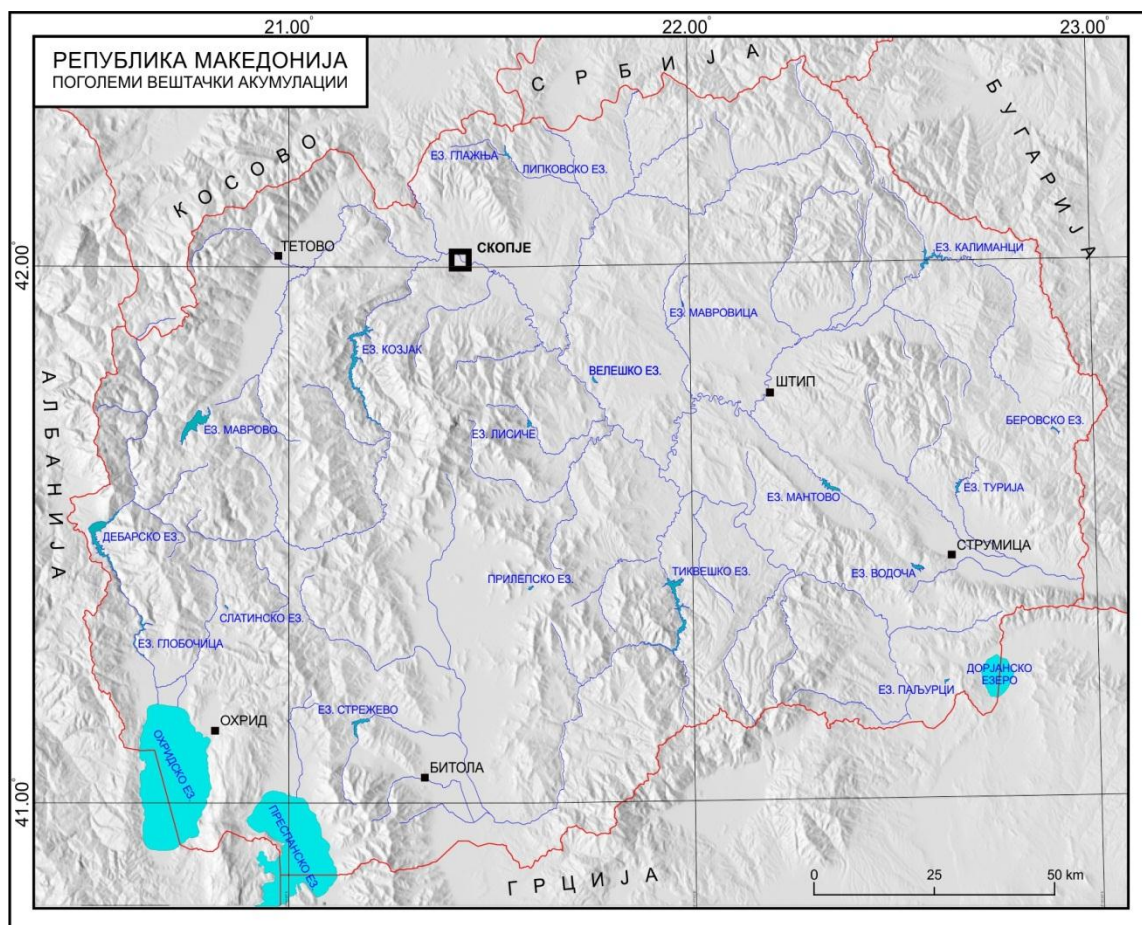
За утилизација на хидролошкиот потенцијал на реките во Република Македонија се изградени повеќе од 20 големи и повеќе од 120 мали брани со акумулации, Карта 5.3. Најстарата акумулација е „Матка“ (1938), а поново изградени се: „Козјак“ (2004), „Лисиче“ (2008), „Кнежево“ (2013) и „Св. Петка“ (2014).



Слика 5.10. Вештачките езера на браните „Козјак“ (лево) и „Маврово“ (десно)
(Извор: Бл. Маркоски, <http://www.igeografija.mk/Portal/?p=3939>)



Слика 5.11. Мала вештачка акумулација Калин Камен на Осоговски Планини (фото: Бл. Маркоски)



Слика 5.12. Поголеми вештачките езера во Република Македонија (Извор: УХМР, 2006)

Основната намена на големите брани е производство на електрична енергија, заштита од поплави, наводнување и рекреација, а примарните намени на малите акумулации се наводнување и водоснабдување, Табела 5.6.

Табела 5.6. Изградени брани во Република Македонија со основни карактеристики

Брана / акумулација	Река	Висина на брана (m)	Тип на брана	Волумен на акумулација (m ³)10 ⁶	Намена
Слив на Вардар:					
Козјак*	Треска	114,0	каменонасипна	550,0	Е, Р
Матка	Треска	29,5	бетонска	2,6	Е
Св. Петка*	Треска	47,5	бетонска	9,1	Е, Р
Глажња	Липковска	74,0	бетонска	23,6	Н, В, Е
Липково	Липковска	32,2	бетонска	1,2	Н, В, Е
Мавровица	Мавровица	25,0	земјанонасипна	2,8	Н, В
Калиманци	Брегалница	85,0	каменонасипна	127,0	Н, В, Е
Кнежево*	Злетовска	75,0	каменонасипна	23,5	В, Н, Е, Р
Градче	Кочанска	29,0	бетонска	1,8	Н, В
Ратевска	Ратевска	46,0	бетонска	10,5	Н, В
Палѓурци	Луда Мара	21,1	земјанонасипна	2,9	Н, Р
Отовица	Отовица	27,0	бетонска	8,0	Н, В
Прилеп	Ореовачка	36,0	бетонска	6,0	Н, В
Тиквеш	Црна Река	104,0	каменонасипна	475,0	Н, Е
Стрежево	Шемница	76,0	земјанонасипна	119,0	Н, В, Е
Суводол	Соновирска	33,9	земјанонасипна	7,9	В, Р
Лисиче*	Тополка	65,0	каменонасипна	26,8	В, Н, Е
Слив на Струмица:					
Турија	Турија	77,5	земјанонасипна	50,3	Н, В, Е
Водоча	Водоча	44,0	земјанонасипна	27,0	Н, В
Мантово	Кр. Лаковица	37,5	земјанонасипна	47,5	Н, В
Слив на Црн Дрим:					
Глобочица	Црн Дрим	82,0	каменонасипна	58,0	Е
Шпиле	Црн Дрим	101,0	каменонасипна	520,0	Е, Н
Маврово	Црн Дрим	54,0	земјанонасипна	357,0	Е, Н

Легенда: Е – енергија, Н – наводнување, В – водоснабдување, Р – ретензија

Извор: Водостопанство на Република Македонија (1999)

Забелешка: Браните и акумулациите означени со (*) не се наведени во изворот на податоци со оглед на фактот дека се изградени по 1999 година

5.2.2.5. Мали хидроелектрани

Водите во Република Македонија се користат и за производство на електрична енергија со изградба на мали хидроцентрали. За оваа цел изработена е „Физибилиити студија за оправданост на доделување на концесија за користење на вода за производство на електрична енергија со изградба на мали хидроелектрични централи“ (Градежен институт МАКЕДОНИЈА, 2008). Во оваа студија се определени вкупно 406 локации. Бројот на планирани мали ХЕЦ во директните сливови и подсливови на поголемите реки е како што следува: Црна (61), Брегалница (46), Треска (30), Црн Дрим (30), Мала (16), Радика (11), Пена (27), Вардар (15), Бабуна (5), Струмица (24). Целосен преглед на локациите предвидени за изградба на мали ХЕЦ може да се види во погореспомената физибилиити студија (2008). Министерството за животна средина и просторно планирање во 2014 година објавило концесија за 80 мали ХЕЦ во сливот на: Вардар, Треска, Брегалница, Струмица и Црн Дрим.

Може да се констатира дека според бројот на планирани локации овие инфраструктурни објекти за користење на водите се голема закана за природата. Уште повеќе ако се има предвид дека економските придобивки се многу мали не само за населението, туку и стопанството. Имено, сите мали ХЕЦ се планирани на мали притоки, најчесто во горните делови на нивните сливови, каде што протоците се мали, а ранливоста на природниот терен и екосистемите многу голема. Уште повеќе, ако се има предвид ниската еколошка свест за имплементација на мерките за заштита и реставрација на речните корита и нивните сливови, може да се констатира потребата од преиспитување на можните локации за изградба на мали ХЕЦ и зајакнување на контролата за издавање на концесии. На Сликата 5.13. е прикажана сателитска снимка за влијание врз природниот терен при изградба на браната Св. Петка.



Слика 5.13. Влијание врз природниот терен од изградбата на браната Св. Петка
Извор: Google Earth, Јуни 2009

5.2.2.6. Подземни води

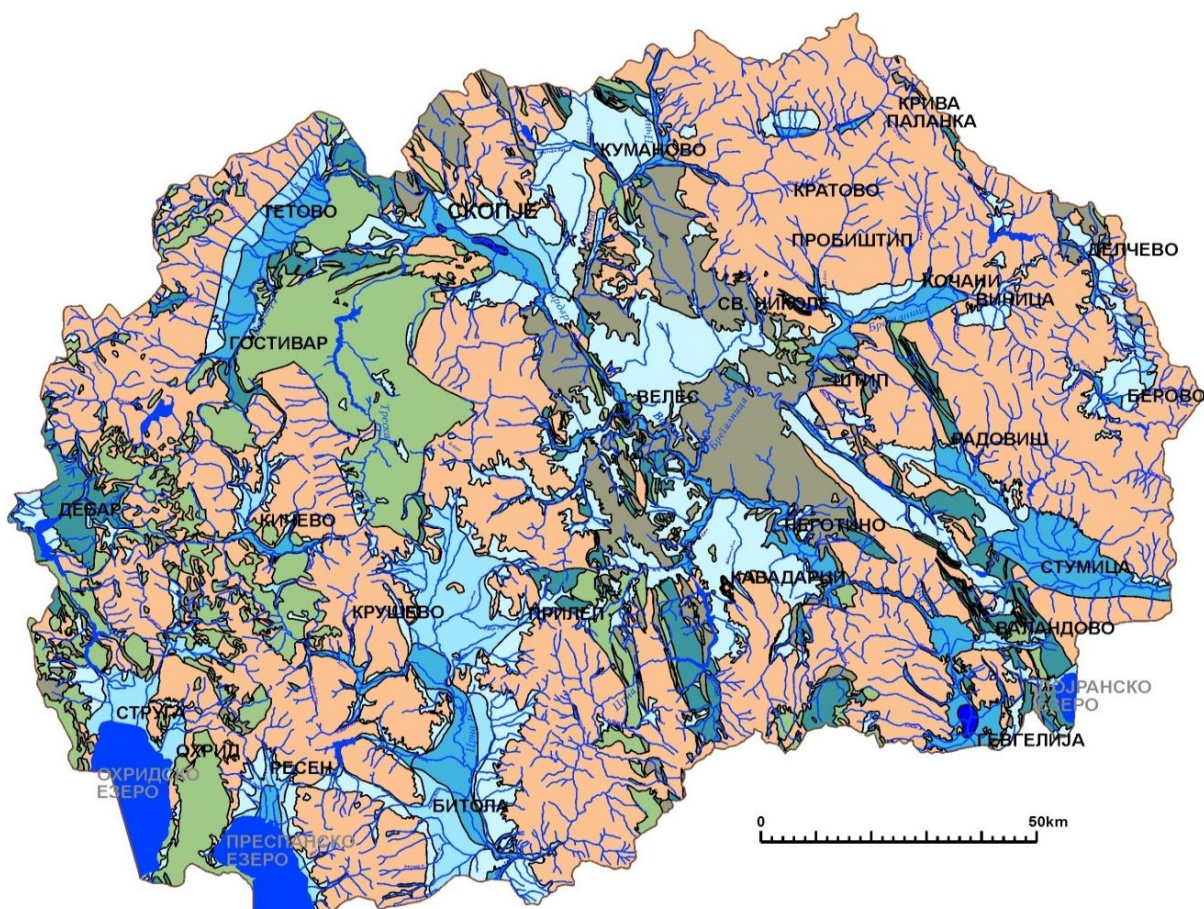
Подземните води на територијата на Македонија се распространети во изданија – аквифери и тоа:

а) во неврзани квартарни и неогени литолошки формации со интергрануларна порозност, т.н. збиен тип на издани и

б) во карбонатни карпести маси со карстно-пукнатинска порозност, т.н. карстно-пукнатински тип на издани. Хидрогеолошката карта на Република Македонија со хидрогеолошките класи на аквиферите е прикажана на Сликата 5.14., а водопропусноста на аквиферите на Сликата 5.15.

Збиениот тип на издани е класифициран во четири хидрогеолошки категории – класи: 11, 12, 13 и 14. Овој тип на издани е распространет на околу 5 000 km², што претставува 19,5% од територијата на земјата. Од аспект на застапеност на резервите на подземна вода за водостопанско користење исплатливи се средините во класите 12, 13 и 14, како што се изданите формирани во алувијалните седименти на: Вардар, Црна и Брегалница, распространети во: Полошката, Скопската, Гевгелиско-валандовската, Пелагониската, Кочанската и Струмичката неогена депресија.

Карстно-пукнатинскиот тип на издани се сврстани обично во класите на висока до многу висока водопропусност – класи 32 и 33. Овие издани се распространети на површина од 2 620 km², што претставува 10,2% од територијата на земјата, од кои 2 520 km² се во западниот дел на државата, а само 100 km² се во источниот дел.

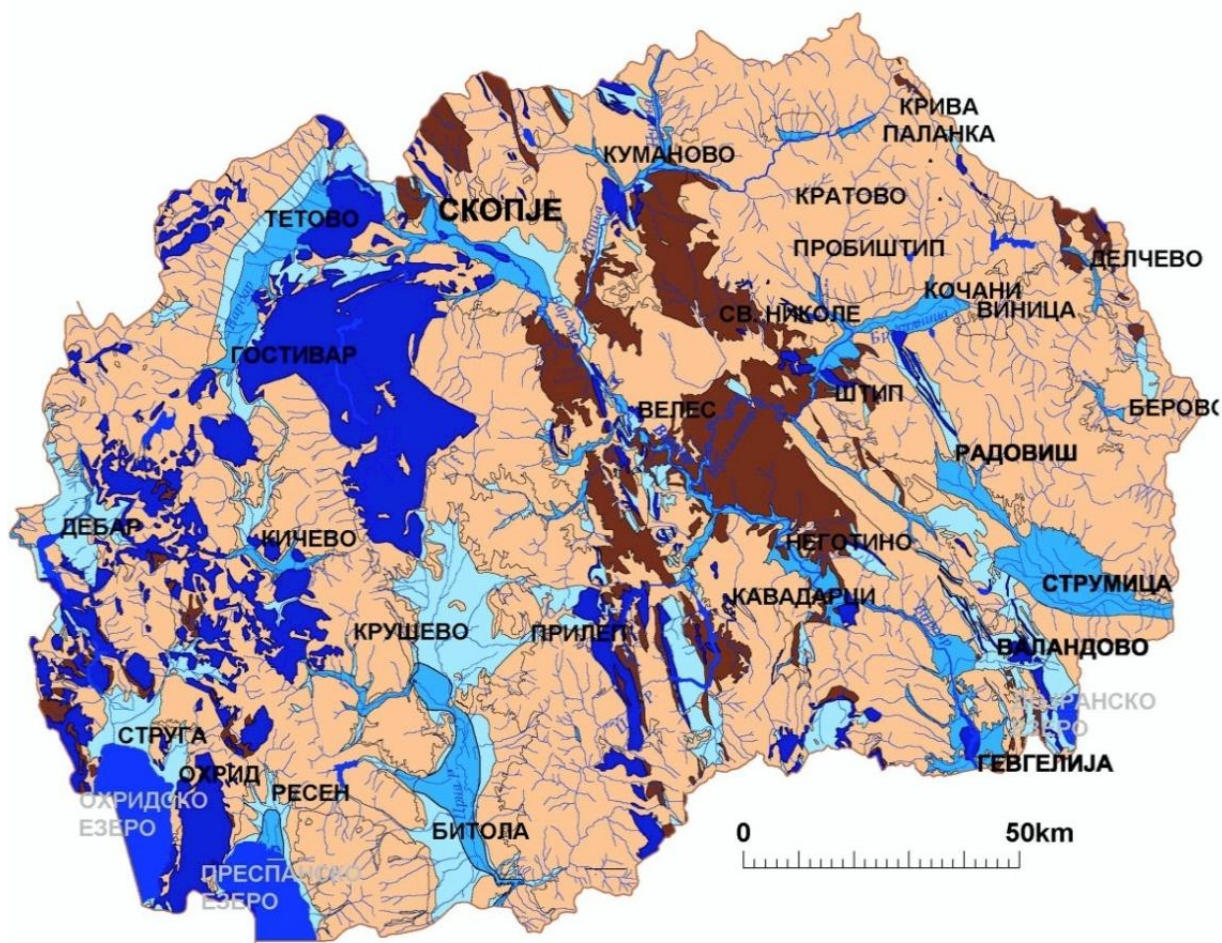


ЛЕГЕНДА:

КЛАСА НА ВОДОПРОПУСНОСТ

11	Терени изградени од неврзани карпи со ниска водопропусност (делувиум, пролувиум - песоклива прашина; прашиност песок; чакал и др.) $K_f = 0.086-0.86 \text{ m/den}; T = 15-50 \text{ m}^2/\text{den}; Q_{\text{bun}} = 0.5-2 \text{ l/s}$	31,32,33	Терени изградени од карбонатни карпи со висока до многу висока водопропусност, карстно пукнатински тип на издани 10 карстни појави/ km^2 ; $Q_i > 10.0 - 1000 \text{ l/s}$; локално $> 1000 \text{ l/s}$; $q_{\text{sp}} \geq 10 \text{ l/s/km}^2$
12	Терени изградени од неврзани карпи со средна водопропусност (алувиум - песок; чакал; прашиност песок и др.) $K_f = 0.86-8.6 \text{ m/den}; T = 50-300 \text{ m}^2/\text{den}; Q_{\text{bun}} = 2-10 \text{ l/s}$	41,42	Терени изградени од ефузивни и други цврсти карпи со средна водопропусност $Q_{\text{bun}} = 2 - 10 \text{ l/s}; Q_i = 2 - 10 \text{ l/s}; q_{\text{sp}} \geq 1.5 \text{ l/s/km}^2$
13	Терени изградени од неврзани карпи со висока водопропусност (алувиум - песок и чакал) $K_f = 8.6-86.4 \text{ m/den}; T = 300-1500 \text{ m}^2/\text{den}; Q_{\text{bun}} = 10-50 \text{ l/s}$	60	Терени изградени од различни цврсти карпи слабо водопропусни до водонепропусни пукнатински тип на издан само локално плитко под површината на теренот со ограничен простор $Q_{\text{bun}} < 2 \text{ l/s}; Q_i < 2 \text{ l/s}; q_{\text{sp}} \geq 0.2 \text{ l/s/km}^2$
14	Терени изградени од неврзани карпи со многу висока водопропусност (крупнозрни чисти чакали) $K_f = > 86.4 \text{ m/den}; T = > 1500 \text{ m}^2/\text{den}; Q_{\text{bun}} > 50 \text{ l/s}$	80	Главно безводни терени локално многу слабо водопропусни изградени главно од флишвидни и лапоровити седименти

Слика 5.14. Хидрогеолошка карта на Република Македонија
Извор: З. Илијоски, 2015



ЛЕГЕНДА:

КЛАСА НА ВОДОПРОПУСНОСТ

14,32,33	Многу висока водопрпусност, класа 14,32,33; $K_f > 86.4$ m/den	11,21,60	Ниска водопрпусност, класа 11,21,60; $K_f = 0.086 - 0.86$ m/den
13	Висока водопрпусност, класа 13; $K_f = 8.64 - 86.4$ m/den	80	Многу ниска до водонепропусна, класа 80; $K_f < 0.086$ m/den
12,22,41,42	Средна водопрпусност, класа 12,22,41,42; $K_f = 0.86 - 8.64$ m/den		

Слика 5.15. Карта на водопрпусност на хидрогеолошките класи
Извор: З. Илијоски, 2015

Класата на слабо- до средноводопрпусни издани во различни видови карпи – класа 41 и 42, е со мала распространетост. Застапени се на површина од околу 900 km², што изнесува 3,5% од територијата на државата. Најголемо распространување има класата 60 – слабо- до водонепропусни карпи изградени од различни видови на интрузивни и метаморфни карпи со развиена пукнатинска порозност само плитко под површината на теренот. Оваа класа зафаќа околу 16 000 km² или 62% од територијата на земјата.

Табела 5.7. Проценети резерви на подземни води по водостопански подрачја

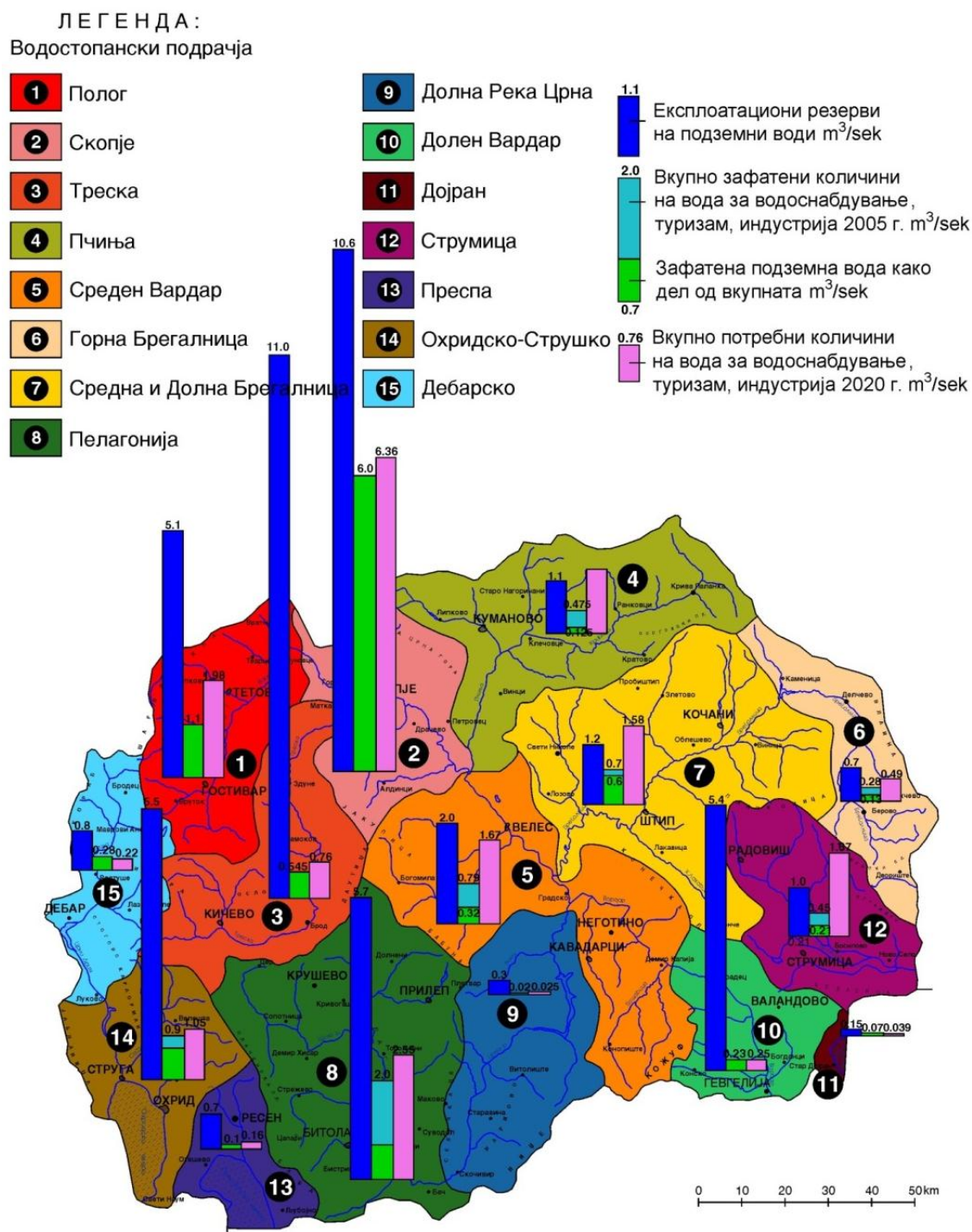
Водостопанско подрачје	Тип на издан	Наоѓалиште	Проценети резерви на подземна вода	
			Статички (m ³ · 10 ⁶)	Експлоатациони (m ³ · 10 ⁶)
Полог	Збиен	Полог	2 200	2,5
	Карстен	Делови од Сува Гора, Бистра, Буковиќ		2,0
	Пукнатински и карстно-пукнатински	Шар Планина		0,5
Вкупно:				5,0
Скопје	Збиен	Скопска Котлина	800	7,0
	Карстен	Жеден		3,2
		Краста		0,3
Пукнатински	Скопска Црна Гора		0,1	
Вкупно:				10,6
Треска	Збиен	Алувион на р. Треска	10	1,0
	Карстно-пукнатински	Делови од Бистра, Баба Сач, Поречие		9,0
Вкупно:				10,0
Пчиња	Збиен	Алувион на р. Пчиња и Крива Река	50	0,7
		Алувион на Вардар		
		Кумановско Поле		
	Славишко Поле			
Карстно-пукнатински			0,3	
Вкупно:				1,0
Среден Вардар	Збиен	Алувион на Вардар	10	1,5
		Велешка котлина		
		Кавадаречко-неготинска Котлина		
Карстно-пукнатински			0,5	
Вкупно:				2,0
Долен Вардар	Збиен	Алувион на р. Вардар	500	5,0
		Гевгелиска котлина ¹		
		Валандовска Котл. ¹		
		Валандовско-гевгелиска Котлина ²		
	Карстно-пукнатински	Кожуф		0,4
Плауш				
Вкупно:				5,4

продолжение

Водостопанско подрачје	Тип на издан	Наоѓалиште	Проценети резерви на подземна вода	
			Статички (m ³ · 10 ⁶)	Експлоатациони (m ³ · 10 ⁶)
Горна Брегалница	Збиен	Алувион на р. Брегалница	10	0,5
		Беровско-пехчевска-делчевска Котлина		
	Карстно-пукнатински		0,2	
Вкупно:				0,7
Средна и Долна Брегалница	Збиен	Алувион на р. Брегалница	300	1,0
		Алувион на р. Злетовска		
		Алувион на р. Лакавица		
		Кочанско-виничка Котл.		
	Овче Поле			
Карстно-пукнатински			0,2	
Вкупно:				1,2
Пелагонија и Долна Црна Река	Збиен	Алувион на Црна Река	3 000	5,0
		Алувион на р. Шемница		
		Пелагонија ¹		
		Прилепско Поле ²		
	Битолско Поле ²	1 000		
Карстно-пукнатински			1,2	
Вкупно:				6,2
Струмица	Збиен	Радовишко Поле	100	0,8
		Струмичко Поле	1.550	
	Карстно-пукнатински			0,2
Вкупно:				1,0
Дојран	Збиен	Асанлиско Поле		0,05
	Карстно-пукнатински	Дерибаш, Топлец		0,1
Вкупно:				0,15
Преспа	Збиен	Преспанска котлина	>100	0,5
	Карстно-пукнатински			0,2
Вкупно:				0,7
Охридско – Струшко	Збиен	Охридско-струшка К ¹	161	0,5
		Охридско-струшка К ²	72	
	Карстно-пукнатински	Галичица		5,0
		Јабланица		
		Илинска		
Вкупно:				5,5
Дебарско	Збиен	Дебарска Котлина ^{1,2}		0,2
	Карстно-пукнатински			0,5
Вкупно:				0,7
Вкупно:				50,15

Класата на многу слабоводопрпусни, обично безводни терени – класа 80, е распространета на површина од околу 1 200 km². Во оваа класа обично се наоѓаат флишни глиновито лапоровити еоценски седименти, а многу малку и некои типови на шкрилци.

Резервите на подземната вода се оценети врз база на поранешни истражувања кои се некомплетни, но сепак за најголем дел од водостопанските подрачја се со задоволителна точност. Вкупната количина на проценети експлоатациони резерви изнесува 1 580 милиони m^3 годишно или $50,15 m^3/s$. Преглед на проценетите статички и експлоатациони резерви по водостопански подрачја е прикажан во Табелата 5.8. и на Сликата 5.16.



Слика 5.16. Карта на резерви и користење на подземните води по водостопански подрачја (Извор: З. Илијоски, 2015)

5.2.2.7. Термални, термоминерални и минерални води

Термалните, термоминералните и минералните води се мошне застапени во Република Македонија. Неотектонските процеси од алпинска орогенеза се причина за бројни појави на термални води. Тие просторно се поврзани најмногу со неотектонските раседни структури во Вардарската зона или со трансверзалните раседи маргинално лоцирани во депресиите. Главните геотермални зони се:

- Волково – Скопје – Катланово
- Куманово – Кратово
- Истибања – Кочани – Штип
- Струмичко
- Смоквица – Негорци – Гевгелија
- Косоврасти – Дебар – Бањиште

Геотермалните води генерално се користат за балнеолошки потреби, а во последно време и за топлинска енергија особено во оранжериското стопанство. Локации каде што се експлоатираат термалните води за балнеолошки потреби се: с. Банско (Струмица), с. Бања (Кочани), с. Негорци (Гевгелија), с. Катланово (Скопје), с. Кежовица (Штип), Бањиште и Косоврасти (Дебар), а за истата цел примитивно се користат и термоминералните води во реонот на с. Смоквица и на с. Долни Полог. Вкупната издашност и температурните варијации на геотермалните извори е прикажана во Табелата 5.9.

Покрај спомнатите, има и други појави на термални води, кои не се користат или примитивно се користат, како што се: с. Истибања (Виница), с. Раклеш (Радовиш), с. Топлец (Нов Дојран), Топли Дол и Алшар (кавадарци), с. Волково (Скопје), с. Стрновец (Куманово) и други. Како потенцијални подрачја за истражување на термалните води се Кратовско-злетовската вулканска област и Валандовско-кожувскиот регион. Според истражувањата на МАНУ (1995) забележани се уште 33 појави на геотермални води со кои вкупниот капацитет ќе изнесува $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ или 41,15 милиони m^3 годишно.

Табела 5.8. Издашност и температурни варијации на геотермалните извори

Сливно подрачје	Вкупна издашност		Температура (°C)
	(m^3/s)	($\text{m}^3 \cdot 10^6/\text{год}$)	
Вардар и Струмица	0,763	24,06	24-75
Црн Дрим	0,160	5,04	24-60
Вкупно:	0,923	29,10	

Извор: МАНУ (1995)

Освен термалните и термоминералните води во Македонија има и студени минерални води, од кои повеќето не се зафатени и слободно истекуваат. Многу се распространети и минералните води како субартерски води во терциерните басени, како што се: Пелагонија, Полог и Струмичката Котлина.

Составот и квалитетот на минералните и термоминералните води е истражен на 170 локалитети во рамките на хидрогеолошки испитувања од Геолошкиот завод во Скопје во периодот 1973 – 1976. Според јонскиот состав, поголемиот дел од минералните води им припаѓаат на хидрокарбонатните води, потоа следат хидрокарбонатно-хлоридните, натриум-калциумовите, хидрокарбонатно-сулфатните, а најмалку застапени се хидрокарбонатно-натриумските води.

Според минерализацијата и сувиот остаток, најбројни се минералните води со минерализација од 1-3 g/l.

Според температурата, превладуваат водите со температура помала од 20°C . Во оваа група спаѓаат 140 појави на минерални води од вкупно 170 испитани. Со температура $20-35^\circ\text{C}$ се 15 појави, а со температура $35-75^\circ\text{C}$ има 14 појави, додека само една појава има со температура поголема од 75°C . Според вредноста на РН,

превладуваат водите со РН-вредност 7-8 (113 појави), потоа со РН-вредност помала од 7 (55 појави), а само 2 појави има со РН-вредност поголема од 8.

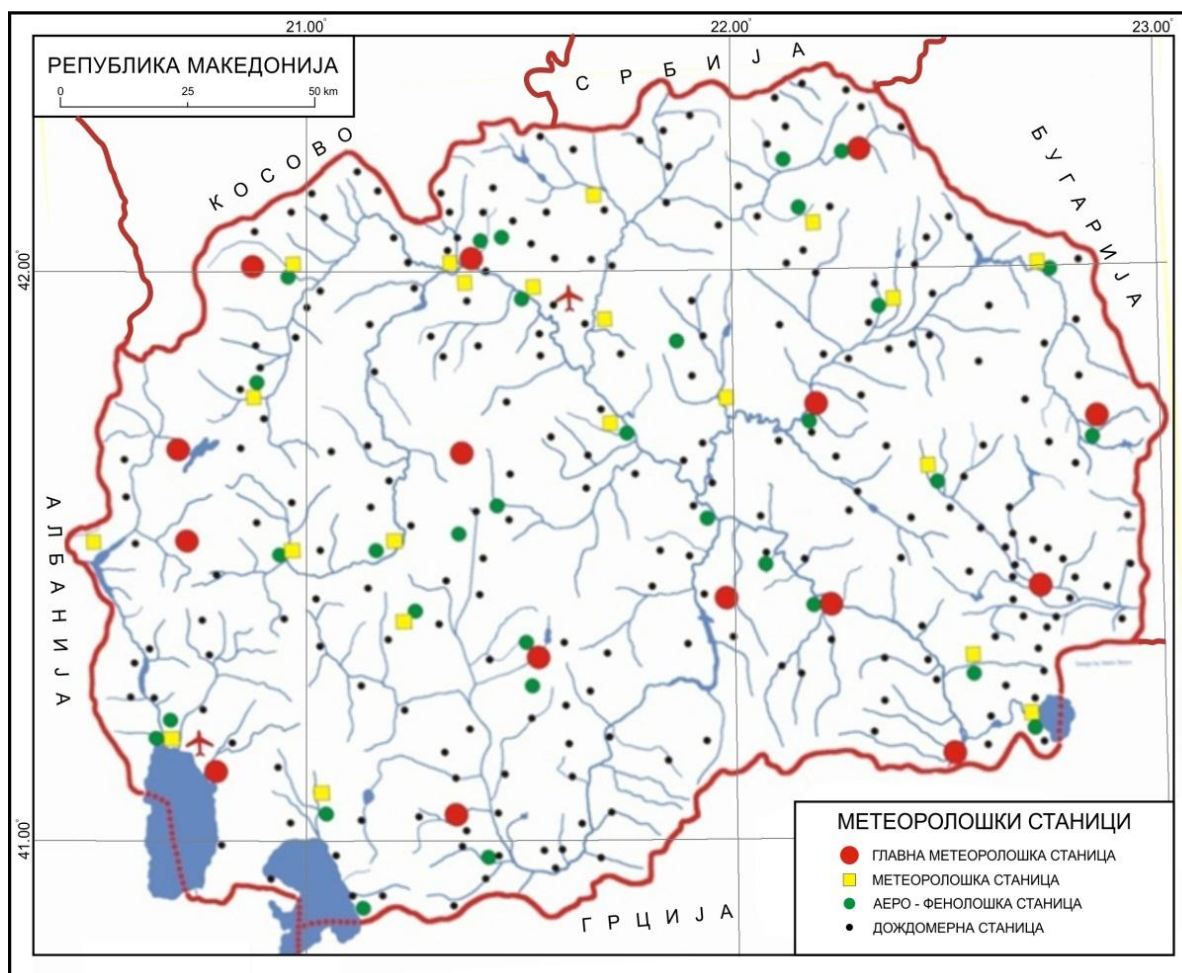
Според гасниот состав, минералните води во Република Македонија се: кислородно-азотни (4 појави), јаглено-диоксидно-азотни (14 појави), јаглено-диоксидни (85 појави), азотни (4 појави) и води без гасови или неиспитани (61 појава).

Геотермалната енергија, по хидроенергијата и биомасите какао обновливи извори, претставува многу значаен ресурс за топлина. Затоа, во светот се посветува големо внимание во изучување на природата и генезата на геотермалната енергија. За жал, кај нас ваквите истражувања се сè уште недоволни.

5.3. МОНИТОРИНГ

5.3.1. Метеоролошки и хидролошки мониторинг

Во согласност со законот за хидрометеоролошки активности на територијата на Република Македонија е воспоставен единствен набљудувачки систем, кој претставува интегрален дел од глобалниот мониторинг систем и неговите активности се утврдени со регулативите и со стандардите на Светската метеоролошка организација (World meteorological Organization - WMO).

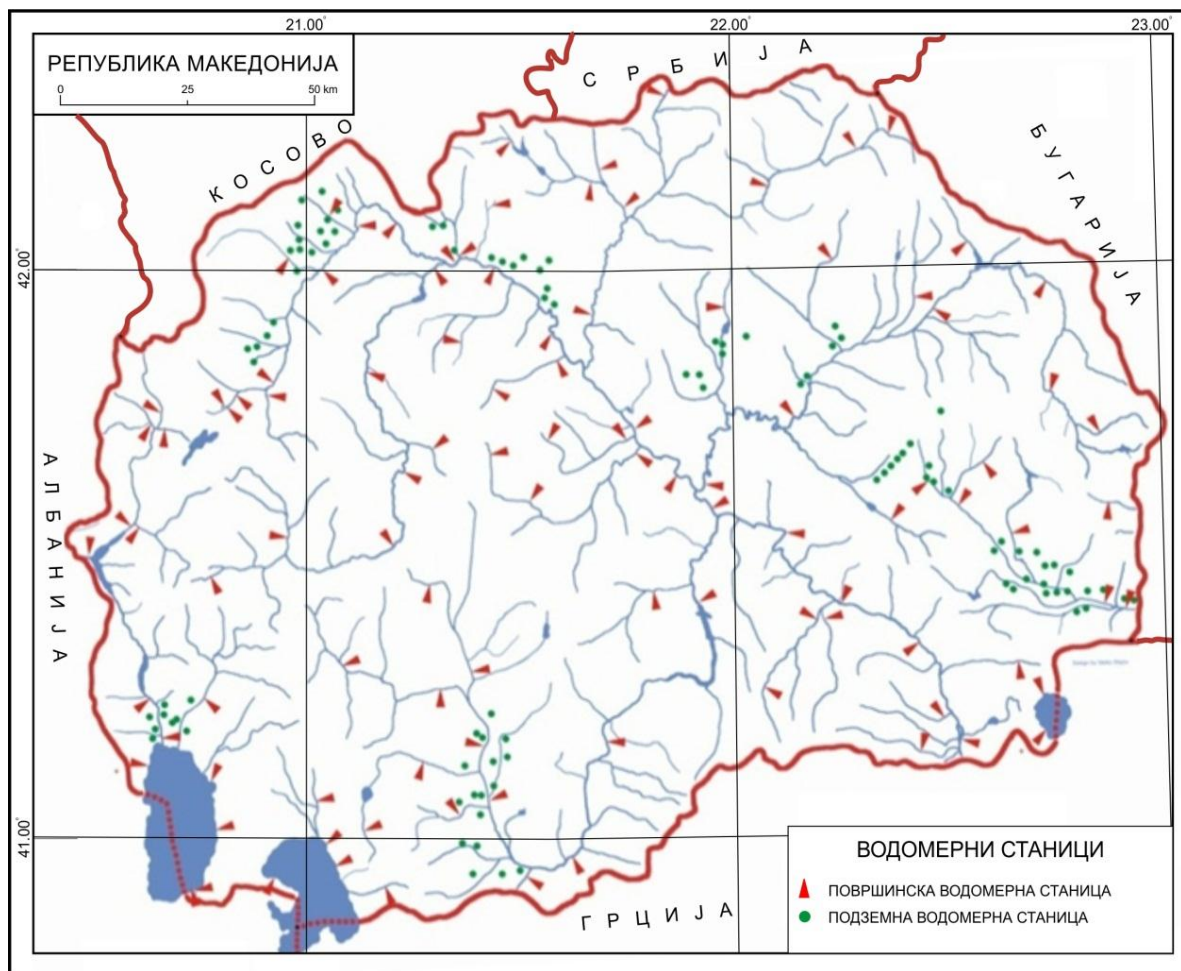


Слика 5.17. Национална мрежа на метеоролошки станици (Извор: УХМР, 2000)

Метеоролошкиот систем за следење се состои од национална мрежа на станици со кои управува Хидрометеоролошкиот национален сервис (УХМР) и се состои од 19 главни метеоролошки станици и 2 метеоролошки радарски центри. Освен оваа, воспоставена е и мрежа со повремени набљудувачки систем, кој опфаќа 12 редовни климатолошки станици, 116 станици за мерење на врнежите и 24 фенолошки станици.

Во последните неколку години системот за мониторинг е надграден со 14 автоматски метеоролошки станици од кои 2 се користат за услуги во воздушниот сообраќај.

За прибирање на хидролошките податоци воспоставена е мрежа на мерни станици. Управата за хидрометеоролошки работи (УХМР) на Р Македонија управува со 110 хидролошки станици од кои 80 се лоцирани по должината на реката Вардар (38) и нејзините четири притоки: Треска (8), Пчиња (8), Брегалница (12) и Црна Река (14). Работењето на станиците е со различен квалитет и квантитет, а голем дел од нив, во поново време, не се оперативни. Од воспоставените 110 хидролошки станици во моментот се оперативни само 66, а од воспоставените вкупно 115 хидролошки станици за следење на подземните води оперативни се само 38.



Слика 5.18. Национална мрежа на хидролошки станици (Извор: УХМР, 2000)

Системот за мониторинг во Република Македонија има одредени ограничувања и недостатоци поради што постои потреба од унапредување и на осовременување на националната мрежа. Потребите за надградба на капацитетите се однесуваат на следното:

- овозможување на одржливост на системот со цел следење на климата, климатските промени и влијанието врз водните ресурси и екосистемите заради утврдување на варијабилноста, флукуациите и трендовите (Ова подразбира воспоставување на поголем број автоматски станици и обединување на одредени технички и софтверски компоненти.);
- недоволна кадровска екипираност поради што следењето на многу станици е запрено, а бројот на климатско-метеоролошки податоци значително намален (Според УХМР загрозувано и континуираното функционирање на метеоролошките станици во Штип, Битола и Скопје);

- недоволни финансиски средства е континуиран тренд во изминатите неколку децении (Ваквата состојба има директно влијание оперативноста на станиците и квалитетот на податоците. Квантитетот и квалитетот на податоците се од суштинска важност за планирање и управување со ризиците од поплави и суши, со следење и планирање во здравството, шумарството, земјоделството, биолошката разновидност и животната средина.);

- потребата од нови технологии и опрема е исклучително важно за воспоставување на посебни/безбедни канали за комуникација и разменување на информации (Воспоставување на лабораторија за контрола, одржување и калибрирање на метеоролошките и хидролошките инструменти и сензори ќе придонесе кон подоверливи и верифицирани информации и податоци.);

- потребата од обработка и процесирање на податоците е силно изразена (Ова подразбира дигитализација на основните климатски, метеоролошки, хидролошки и биолошки податоци и информации, потоа чување на историските податоци и користење на ГИС базата и алатките за презентација, анализи и прогнози).

5.3.2. Мониторинг на водите во согласност со РДВ

Потребата од промена на управувачката парадигма во секторот води како одговор на хармонизацијата со европските политики, како и фактот дека кај нас постојат ограничен број на истражувања и трудови на теми поврзани со Рамковната директива за водите на ЕУ (РДВ). Во овој дел од Стратегијата се дава осврт на главните аспекти на управувањето со водите во контекст на ЕУ.

Рамковната директива за водите е најзначајниот правен двигател на современата политика за водите во ЕУ. Со неа се дефинираат контурите на еден од најнапредните пристапи за управување со водите во светски рамки. Таа ја дава рамката за спроведување на мерки и активности кон постигнување на т.н. *добар статус* на водите во сите земји членки на ЕУ. Од нејзиното објавување во 2000 г. се спроведени голем број истражувања и се преземени опсежни иницијативи на национално ниво во земјите членки на ЕУ и оние што се во процес на пристапување, за усогласување на политиките и на пристапите на управување со водите (*Harnett & Stamou, 2011*). Со РДВ се воведуваат нови и амбициозни цели во заштитата и обновувањето на водните екосистеми, како основа за одржливо користење на водите за потребите на луѓето, економијата и природата (ЕС, 2012).

Појавата на РДВ е резултат на постепената еволуција на политиката за водите во одделни земји на ЕУ, поттикната од сознанијата од претходните пристапи, но и растечките предизвици во управувањето со водите (зголемени потреби од вода со соодветен квалитет и зголемено оптоварување како резултат на развојот). РДВ всушност се смета за трета фаза во овој еволутивен пат (*Kuks, 2005*).

Како одговор на претходните политички процеси и притисок за подобрување на состојбата со водите во земјите на ЕУ, Европската комисија ја изработи РДВ, како носечки политички документ од областа на водите, со цел да одговори на следниве барања:

- проширување на опфатот на заштитата на сите води (површински и подземни);
- постигнување на добар статус на водите во даден рок (до 2015 година);
- воведување на управување на ниво на речни сливови;
- воведување на комбиниран пристап на ограничување на емисиите и стандарди за квалитет;
- дефинирање на цена за користење на водите (принцип на поврат на трошоци);
- поголемо вклучување засегнатите страни во управувањето;
- рационализација на регулативата.

За потребите на управувањето со водите во согласност со барањата на РДВ е потребно воспоставување на мониторинг-систем со кој би се следеле широк спектар параметри. Сепак, можна е негова рационализација со помош на анализата на типовите на притисоци и влијанија и прелиминарната примена на мониторинг-

програмата. На тој начин би се дефинирала мониторинг-програма, која ќе ги опфаќа само клучните параметри, избегнувајќи го следењето на параметри, кои не се релевантни за даден слив, потслив или водно тело. РДВ бара мониторингот да биде доволно детален за да може да ги обезбеди потребните податоци за класификација на водните тела во петте класи дефинирани од страна на директивата (одличен, добар, среден, слаб и лош).

Во директивата дефинирани се три типа на мониторинг: а) прегледен (*surveillance*); б) оперативен (*operational*); в) истражувачки (*investigative*). Овие типови на мониторинг се разликуваат меѓусебно според: односот на комбинациите на параметри што треба да се следат, бројот и дистрибуцијата на точките за мониторинг, фреквенцијата на мониторингот и сл. Во општ случај, прегледниот мониторинг треба да содржи мониторинг-точки, кои се репрезентативни за големи водни опфати и главните гранични површини. Притоа, параметрите за мониторинг на водните тела може да се групираат како физичко-хемиски, биолошки и хидроморфолошки, Табела 5.10.

Табела 5.9. Мониторинг-параметри според РДВ

Параметар	Реки	Езера
Биолошки:		
фитопланктон	•	•
фитобентос	•	•
макрофити	•	•
фауна на дно (безрбетници)	•	•
риби	•	•
Физичко-хемиски:		
општи параметри (температура, растворен кислород, нутриенти, транспарентност, салинитет, pH)	•	•
приоритетни супстанции	•	•
други специфични загадувачи	•	•
Хидроморфолошки:		
<i>Хидролошки</i>		
проток	•	•
врска со подземни води	•	•
период на задржување (<i>residence time</i>)		•
речен континуитет	•	
<i>Морфолошки</i>		
промени на длабочината и ширината на речното корито	•	
структура на дното	•	•
крајбрежна вегетација	•	•
брзина	•	
карактеристики на речно корито (<i>pattern</i>)	•	
длабочина и водно ниво (<i>bathymetry</i>)		•
промени на длабочината		•

¹Параметрите на квалитет за силно изменети и вештачки водни тела, според РДВ, се избираат според тоа со кое од природните водни тела (река, езеро); даденото изменето или вештачко водно тело има најголема сличност (на пример, вештачка акумулација со езеро, канализирано корито со река)

На оваа листа се додаваат приоритетните супстанции или други материи, кои се испуштаат во значителни количини во рамките на анализираниот слив. Параметрите за мониторинг, според РДВ, треба да се дефинираат и за силно изменети и вештачки водни тела. Тие се избираат според тоа со кое од природните водни тела (река,

езеро), даденото изменето или вештачко водно тело има најголема сличност (на пример вештачка акумулација со езеро, канализирано речно корито со река).

Прегледниот мониторинг треба да обезбеди информации со кои ќе се проценуваат долгорочните промени во водните тела како резултат на активностите на човекот.

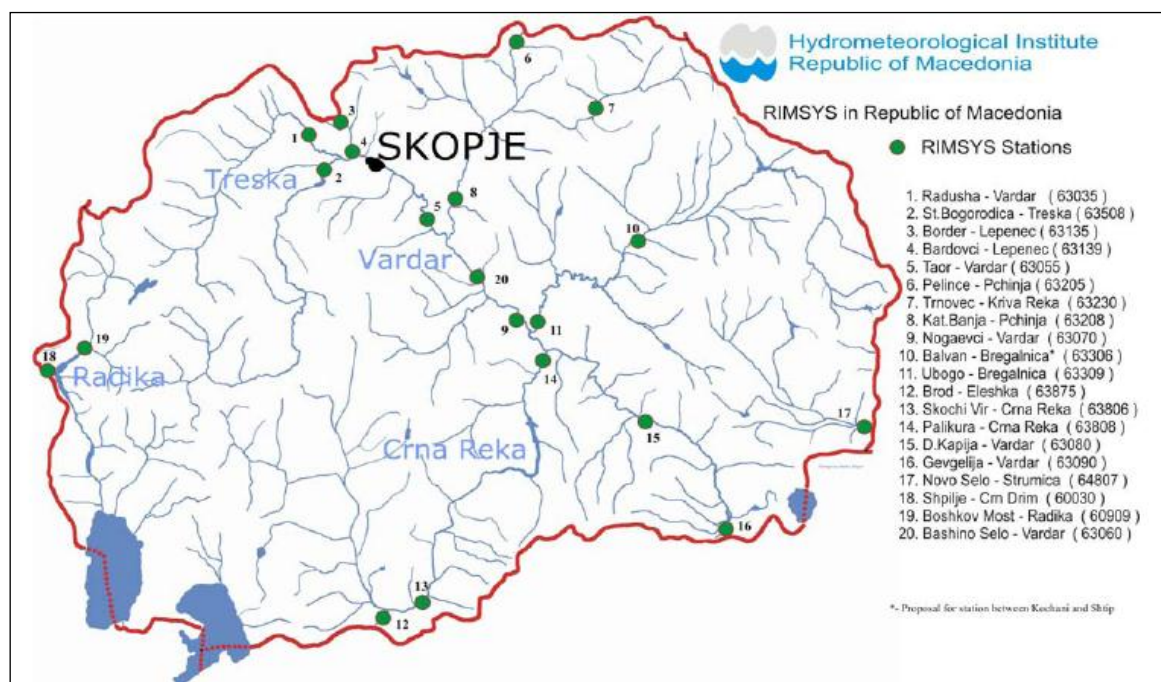
Оперативниот мониторинг се спроведува за оние водни тела за кои, според сознанијата од процената на влијанијата и прегледниот мониторинг, е утврдено дека постои ризик да не ги исполнат целите на животната средина. Овој тип на мониторинг се применува во случаите кога водните тела се реципиенти на некоја од супстанциите од приоритетната листа. Тој е фокусиран на оние параметри, кои се индикатор за одреден специфичен притисок (пр.: биолошки параметри, кои се сензитивни на идентификуваниот тип на притисок, приоритетните супстанции, како и други загадувачи во кои значителни количини се испуштаат во водното тело како резултат на активности на човекот). Притоа, со овој тип мониторинг се опфаќаат притисоците како резултат на точкесто и дифузно загадување, како и хидроморфолошките промени.

Истражувачкиот мониторинг се спроведува кога со другите типови на мониторинг не можат да се определат причините за одредени отстапувања, кога е потребно да се утврдат причините зошто дадено водно тело не може да постигне добар статус, за испитувања во случај на загадување при несреќи и хаварији и слично. Овој тип на мониторинг често може да биде фокусиран на само еден параметар или евентуално мала група на параметри.

5.4. КВАЛИТЕТ НА ВОДИТЕ

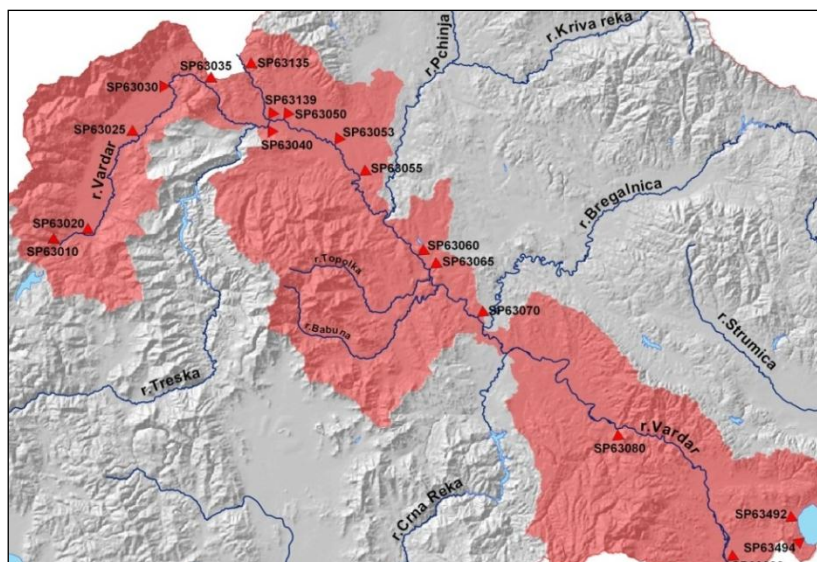
5.4.1. Мониторинг на квалитетот на водите

Квалитетот на водите се следи од овластените институции: Управата за хидрометеоролошки работи (УХМР) од Скопје и тоа за површинските води, подземните води и вештачките езера и од Хидробиолошкиот институт (ХБИ) од Скопје за природните езера. Квалитетот на површинските води се следи во рамките на мониторинг-системот RIMSYS, кој започнал во 2000 година со поддршка на Швајцарската агенција за развој и соработка (Swiss Agency for Development and Cooperation).



Слика 5.19. Локација на RIMSYS-мониторинг-станиците (Извор: УХМР, 2006)

Основната цел на овој проект е поддршка на институциите во Македонија за зајакнување и за изградба на капацитети во долгорочно документирање на промените во загадувањето и за подобрување на хидролошкиот режим на главните водотеци. За оваа цел на главните реки се инсталирани 18 мониторинг-станции за квалитет и е опремена соодветна лабораторија во УХМР. Локацијата на RIMSYS-станциите е прикажана на Сликата 5.19, а мерните места во непосредниот слив на реката Вардар се прикажани на Сликата 5.20.



Слика 5.20. Локација на мерните места во непосредниот слив на Вардар (Извор: УХМР, 2006)

Квалитетот на водите во природните езера исто така се следи (литорал и пелагија) од Хидробиолошкиот институт во Охрид. Локацијата на мерните станици во сливот на Охридското и на Преспанското Езеро се прикажани на Сликата 5.21.



Слика 5.21. Локација на мерните места во сливот на Црн Дрим (Извор: УХМР, 2006)



Слика 5. 22. Изглед на RYMSIS-мониторинг-станицата кај Таор
(Извор: С. Христовски, 2012)

5.4.2. Класификација на квалитетот на водите

Владата на Република Македонија со закон ја регулира класификацијата на квалитетот на водите (Службен весник на РМ бр. 18/99). Сите води (речни, подземни, езерски) се класифицирани во 5 класи и со овие класи не се опфатени минералните и термалните води. Потребната класа и лабораториски утврдената класа на различни локации на главните водотеци се прикажани во *Табелата 9*. Описот на класите е како што следува:

Класа I: Многу чиста, олиготрофна вода, која во природна состојба може да се користи за пиење, за производство на храна и за одгледување на салмониди. Овие води се богати со кислород, не содржат или многу малку содржат органски материи и бактерии.

Класа II: Многу чиста, мезотрофна вода, која во природна состојба може да се користи за капење и рекреација, спорт и одгледување на други видови риби. Овие води по одредени методи за пречистување/третман (коагулација, филтрација, дезинфекција) можат да се користат и за пиење и производство на храна. Капацитетот за амортизација на притисоците (*buffering capacity*) и концентрацијата на кислород (*oxygen saturation*) е добра.

Класа III: Средно еутрофична вода, која во природна состојба може да се користи за наводнување или по одредени методи за пречистување/третман и во индустријата. Овие води се карактеризираат со присуство на штетни материи и се микробиолошки загадени. Капацитетот за амортизација на притисоците е низок, но нивната киселост е на ниво погодно за повеќето видови риби.

Класа IV: Силно загадена еутрофична вода, која во природна состојба не може да се користи без одредени пречистителни процеси. Кај овие води има процес на „цутење“ на алгите и микробиолошкото загадување не дозволува овие води да се користат за рекреација и спорт. Овие води немаат капацитетот за амортизација на притисоците од загадување. Штетните материи можат да му наштетат на акватичниот жив свет. Концентрацијата на штетни материи варира од хронична до акутна токсичност.

Класа V: Многу загадена, хипертрофична вода, која во природна состојба не може да се користи за каква било намена. Овие води немаат капацитет за амортизација на притисоците и нивната киселост е опасна за најголем број видови на риби. Отсуството на кислород доведува до анаеробени услови и концентрацијата на штетни материи најчесто е до ниво на акутна токсичност.

Табела 5.10. Класификација на површинските води

Река/Езеро	Мерно место	Потребна класа	Утврдена класа
Вардар	Вруток – извор	I	I
	Јегуновце	I	I-II
	Скопје – Сарај	II	II
	Скопје – Јурумлери	III	III-IV
	Велес	III	III
	Бабуна – влив во Вардар	III	III-IV
	Демир Капија	II	II-III
	Гевгелија	II	II-III
	Лепенец – влив во Вардар	II	III-IV
	Бистрица – влив во Вардар	II	IV
Треска	Извор – извор	I	I-II
	Скопје – Сарај	II	II
Црна	Тополчани	III	II-III
	Новаци	III	II-III
	Скочивир	III	III-IV
	Драгор – влив во Црна	III	IV
	Елешка – влив во Црна	II	II-III
	Езеро Тиквеш – Брана	II	II
Пчиња	Катлановска Бања	II	II-III
Струмица	Ново Село	III	III-IV
Дојранско Езеро	Стар Дојран	II	III-IV
	Нов Дојран	II	III-IV

Извор: НЕАП 1, 1996

5.5. ЕКОЛОШКИ ПРОТОК

5.5.1. Дефиниција и основни концепти

Еколошки проток е режим на течење, кој се обезбедува во даден воден систем (река, водно живеалиште, крајбрежна зона) заради одржување на екосистемите и добивките од нив, во случај кога постојат конкурентски намени на водата и каде што протокот е регулиран. Еколошките протоци имаат критична важност за еколошкиот статус на реката и за економскиот развој. Тие овозможуваат континуирана достапност на бројните придобивки за општеството што ги создаваат реките и подземните води со добар статус.

Според Рамковната директива за водите на ЕУ (РДВ), која е интегрирана во нашиот систем на управување со водите, еколошки проток претставува режим на течење, кој е во согласност со целите на животната средина според Директивата, односно постигнувањето на најмалку добар еколошки статус или потенцијал, дефиниран со биолошките параметри на квалитет. Тој се однесува како на природните, така и на силноизменетите водни тела – реки и езера. Во најголемиот дел од државите на ЕУ, концептот на еколошки проток, неговата интерпретација и спроведување се дел на различни упатства или регулативи.

Воведувањето на еколошки проток бара да се земат предвид сите аспекти на реката и нејзиното сливно подрачје. Тоа подразбира анализа на сливиот на извориштето до вливот на реката и ги вклучува блатните системи, поплавните рамнини и поврзаните подземни води. Тоа, исто така, подразбира земање предвид на еколошките, социјалните и културните вредности поврзани со дадениот систем. Според тоа, при определувањето на еколошките протоци, предвид треба да се земат цел спектар на можни ефекти – од заштитата на животната средина до задоволувањето на потребите на економијата и луѓето.

При определувањето на еколошкиот проток е потребно да се идентификуваат јасни цели и да се земат предвид различни сценарија на користење на водата. Целите треба да имаат мерливи индикатори, кои ќе ја оформат основата за определување на алокациите на водата по различни намени. Најсоодветно е овие цели и сценарија да бидат определени од страна на мултидисциплинарни експертски тимови.

5.5.2. Определување на потребите од вода

Определувањето на еколошките протоци најдобро може да се направи во рамките на поширокиот контекст на планирање на управувањето на речните сливови, во согласност со концептот на интегрално управување со водните ресурси (ИУВР). Тоа опфаќа процена на ситуацијата и на целите за обезбедување на добар статус на водите. Во таа насока од особена важност е учеството на сите засегнати страни во надминувањето на предизвиците и развојот и оцената на можните сценарија при различни алтернативни режими на течење.

Постојат голем број методи за определување на еколошките протоци. Во прелиминарните студии, ревизиите на животната средина и планирањето на управувањето во речните сливови, се користат различни матрици и поедноставни анализи. При процената на влијанијата и на планирањето на мерките за реставрација се применува функционална анализа и моделирање на живеалиштата за една или повеќе делници на реката. Овие методологии на процена даваат основа за определување на правила на управување и мониторинг на нивното влијание врз статусот на реките.

Обезбедувањето на еколошките протоци бара *активно* управување со инфраструктурата, на пример – браните, или *рестриktivно* управување, на пример, преку намалување на користењето на водата за наводнување. Кога се применува активно управување со протокот, тогаш може да се рекреира целосниот режим на течење, вклучувајќи ги и малите води и поплавите. Ограничувањата на користењето на водите, пак, вклучува политики на алокација, кои ќе обезбедат доволно вода во реката, особено за време на сушниот период, преку контрола на апстракциите и пренасочување на водите. И двата типа на интервенции подразбираат адаптација на однесувањето на луѓето и нивна заснованост на информирани одлуки со широка општествена поддршка.

5.5.3. Креирање на политики и правна рамка

Многу мал број на земји го имаат воведено неконсумптивното користење на водата и имаат развиено посебна регулатива, која го овозможува тоа. Потребен е јасен правен и административен патоказ за заштита на еколошките протоци, како основа за финансирање на мерките за нивно обезбедување. Во отсуство на јасни политички одлуки на соодветно ниво, ќе отсуствуваат и обидите за управување со еколошките протоци.

Дел од предизвикот за нивно обезбедување е определувањето на тоа кои елементи од природниот режим на течење се критични во постигнувањето на идентификуваните цели. На пример, кога ќе се утврди дека поплавната рамнина треба да биде под вода во одреден минимален период заради мрестење на рибите. Ова знаење може да се искористи за пролонгирање на природната поплава по критичниот период, наместо зголемување на максималниот поплавен бран.

Поради овие причини, многу веројатно е дека еколошките протоци ќе бидат различни од природните и ретко ќе бидат „минимални“ или „просечни“. Зависно од климатските услови во кои се наоѓа системот, просечните протоци, всушност, можат да бидат еден од најмалку важните есенцијални елементи на природниот проток. Варијабилноста на: квантитетот, квалитетот и временската дистрибуција и траењето на протоците, најчесто се од критично значење во одржувањето на речниот екосистем. Но, еколошките протоци не се единствената карактеристика на еден здрав речен екосистем. Постојат и други цели, како што е намалувањето на загадувањето и

контрола на активностите во речното корито, како што се рибарењето и рекреацијата. Поради тоа, еколошките протоци треба да се разгледуваат како составен дел на еден современ пристап на управување со речниот слив.

5.5.4. Процена на еколошките протоци

Не постои единствена техника на определување на еколошките протоци со универзална примена во сите: општествени, економски, хидролошки и еколошки контексти. Главни групи на методи за проценка на еколошките протоци се:

А. хидролошки методи – вклучуваат статистичка анализа на годишните протоци;

Б. хидраулички методи – вклучуваат анализа на хидраулички податоци (длабочина, брзина, таложеење и ерозија), хидрауличко моделирање на речните системи (HEC-RAS, MIKE 11, MIKE 21 и др.) и екохидрауличко моделирање (SOBEK, ECO Lab и други најсовремени модели);

В. симулација на живеалишта/хабитати – вклучуваат определување на врската помеѓу протокот, живеалиштата и видовите преку поврзување на физичките карактеристики на речните делници при различни измерени или моделирани протоци со физичките услови потребни за живот на главните растителни и животински видови;

Г. холистички методи – засновани на функционална анализа и поврзување на сите аспекти на хидрологијата и екологијата (Најпознати од нив се: методологија на составни елементи (Building Block Methodology - BBM), методот на процена на експертски панел (Expert Panel Assessment Method - EPAM) и методот на процена на научен панел (Scientific Panel Assessment Method - SPAM);

Методите за процена на еколошките протоци даваат само индикација за тоа кој проток е потребно да се обезбеди заради исполнување на потребите на екосистемот. Поради тоа, треба да се следат три клучни елементи:

1. протокот на реката – заради потврда дека спроведувањето на процедурите придонесува кон постигнувањето на дефинираниот еколошки проток (Протокот треба да се проценува наспроти основните услови, на краток рок (за процена на тоа дали се постигнати потребните дневни или сезонски варијации) и долг рок (за определување на неговата повеќегодишна варијабилност));

2. одговорот на екосистемот – за процена на постигнувањето на еколошките цели (Тоа бара долгорочен мониторинг, со оглед на времето потребно за адаптација екосистемот кон промените на протокот. Иако мониторингот најчесто е фокусиран на главните индикаторски видови, сепак, со него треба да се опфатат што е можно повеќе елементи на екосистемот, за да се детектираат евентуални непредвидени промени);

3. општествениот одговор на промената на екосистемот: заради определување на тоа каде и до кој степен заедниците ја засноваат својата благосостојба врз речните ресурси (вода, риба и др.).

Доколку во светло на резултатите од мониторингот, процената на еколошките протоци и спроведените процедури се утврди дека антропогениот одговор е различен од очекуваниот, тогаш потребно ќе биде адаптирање на управувачките процедури.

5.6. ЗАКАНИ И ПРЕДИЗВИЦИ

Заканите по природата со активностите поврзани со користење на водите можат да се оценат како големи, средни и мали. Оцената на степенот на закани за некои активности зависи од локацијата и имплементација на проекти. Водните тела (реки, езера, блата) се исклучително важен и ранлив дел од природата и притисоците врз нив ја нарушуваат рамнотежата на екосистемот во природата. Притисоците врз водните тела можат да се оценат како *природни* (климатски услови, климатски промени, метеоролошки карактеристики, геолошка структура) и *антропогени* (активности на човекот). Најголеми закани по водните тела секако се антропогените, кои не само што ја нарушуваат рамнотежата на водните екосистеми и на природата, туку и иницираат негативни импликации во многу сектори (климатски промени,

шумарство, земјоделство, водостопанство, здравство). Речните корита во Република Македонија се реципиенти на секаков вид отпад, *Сликите 23 и 24*, што укажува на состојби со неорганизираност и отсуство на контрола во комуналниот сектор, а директното испуштање во речните корита на фекални и индустриски отпадни води е алармантно.

Ископувањата на чакал и на песок од речните корита се со таков интензитет и количина што го менуваат не само морфолошкиот карактер на реките, туку го нарушуваат и хидролошкиот, хидрауличкиот и биолошкиот режим.

Канализирањето на реките особено во урбаните подрачја и отсуството на методи и планови за управување со ризикот од поплави во согласност со барањата на Директивата за поплави (Flood Directive 2007/60/EC), која треба да се спроведува во координација со Рамковната директива за водите (Water Framework Directive 2000/60/EC), е исто така закана за природата, но и предизвик за институциите на системот. Во последната декада поплавите што се случува во регионот се зголемија по фреквенција и по интензитет, *Слики 25а и 25б*. Како резултат на интензивни врнежи и покачување на нивото на подземните води, во комбинација со несоодветно одржување на речните корита, поплави се случуваат во: Полог, Пелагонија, Скопско Поле и Струмичко Поле. Бројот на настани, засегнатото население и високите економски загуби укажуваат дека земјата е ранлива кон поплавите, по однос на нивната големина и интензитет.



Слика 23: Големи притисоци врз реката Вардар во Гостивар. Испуст на фекален колектор (лево) и стеснето речно корито со градежен шут и друг вид на цврст комунален отпад (десно). (Извор: Цв. Поповска, 2010)



Слика 24. Речното корито на Горен Вардар како реципиент на цврст отпад. (Извор: Цв. Поповска, 2010)



Слика 25а. Река Драгор во Битола за време на поплавите во 2013 година.
(Извор: Цв. Поповска, 2013)



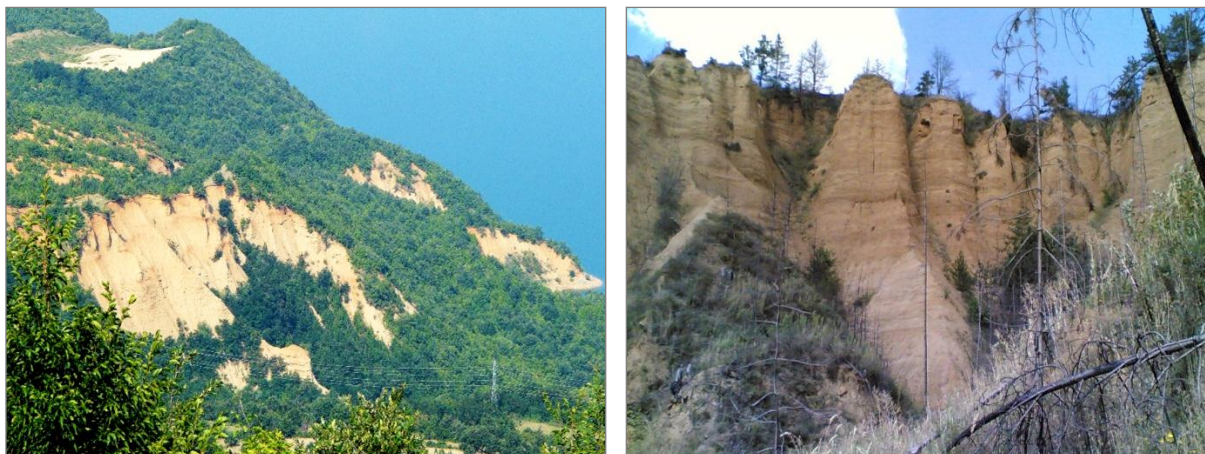
Слика 25б. Поплавите во Струмичко Поле во 2015 година.
(Извор: www.ekonomika.mk)

Користењето на речните корита како позајмишта на песок и чакал е исто така голема закана за еколошкиот статус на водните тела и одржливо управување со речните сливови. Оваа појава е честа причина и за уривање на мостови и друга инфраструктура, како: водоводи, гасоводи и телекомуникациски системи, што е особено изразено во комбинација со појавата на поплави, *Слика 26*.



Слика 26: Срушен мост на Црна Река кај с. Росоман. (Извор: Цв. Поповска, 2005)

Врнежите и поплавите се поврзани со уште една закана – ерозијата, *Слики 27 и 28*. Според картата на ерозија на Република Македонија, $9,423 \text{ km}^2$ или 36.65% од вкупната површина отпаѓаат на највисоките категории на ерозивност на почвата. Вкупната годишна ерозија изнесува околу 17 милиони m^3 или $685 \text{ m}^3/\text{km}^2$ годишно, при што 7.5 милиони m^3 или $303 \text{ m}^3/\text{km}^2$ годишно еродиран материјал се губи од местото на неговото настанување (*Блинков и др. 2006*). Значителен дел од овие депозити, околу 3 милиони m^3 годишно, не се транспортира низводно по реките, туку се задржува во природните езера и акумулациите.



Слика 27. Формирани јаруги од површинска ерозија на планинските предели во Дебарско (лево) и во Пехчевско (десно).
(Извор: И. Минчев, 2016 и И. Блинков, 2013))



Слика 28. Површинска ерозија на бреговите на река Бабуна кај Нежилово.
(Извор: Цв. Поповска, 2016)

Оцената на степенот на закани е исклучително сложена процедура и најчесто се базира на анализа на индикатори кои пак зависат од мониторинг на многу параметри. Во секторот води основните индикатори најчесто се: користење на земјиштето, густина на населението во сливното подрачје, водниот капацитет/биланс, проток во реките, годишната сума на врнежи, коефициентот на истекување, користење на водите, еколошки статус на површинските води, хемиски статус на површинските води, квалитет на подземните води и управување со водите.

Освен овие, многу често за потребите на идентификација на стратешките цели, потребно е да се оценат и состојбите со ерозијата во сливното подрачје, количината на нанос, продукцијата на отпадни води, третманот на отпадните води, површините што се наводнуваат, воден сообраќај и бројот и степенот на модифицирани водни тела. По изборот и анализата на индикаторите, а за потребите на стратешките цели и изработка на акционен план, се спроведува анализа на предностите, слабостите, можностите и заканите (Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats – SWOT). Најчесто, предностите и слабостите се дефинираат врз основа на евалуацијата на индикаторите, а можностите и заканите врз основа на анализа на управувањето со водите во сливот. Во *Табелата 5.11.* е даден преглед на заканите од различни активности во сливните подрачја и начинот на користење на водите и оцена на степенот на закана.

Табела 5.11. Степен на закани од различни активности поврзани со водите

Активност/објект	Локација		Степен на закана		
	микро	макро	голем	среден	мал
Климатски промени		•	• влијанието може да се намали со спроведување на мерките од акционите планови		
Големи брани		•	•		
Мали брани		•	•		
Мали хидроцентрали	•		• кумулативно		
Системи за водоснабдување		•	•		
Системи за наводнување		•	•		
Канализирање на реки	•		•		
Пресекување на меандри на реки	•		• биолошки и морфолошки		
Заштита од поплави		•	• без интегрирано управување со поплавите на ниво на слив		
Рударство	•		•		
Користење на речните корита за позајмишта на материјали (песок, чакал)	•		• кумулативно		
Загадување, дифузно и точкесто	•		• без третман на отпадните води		• со третман на отпадните води
Користење на подземни води	•		• кумулативно		
Користење на горните делови од планинските реки и ледничките езера (зафаќање, пренасочување, сточарство)	•		• кумулативно		
Користење на реките за позајмишта на материјали (песок, чакал)	•		• биолошки, морфолошки, социјално		
Туризам и рекреација	•	•	•		
Управување со сливните подрачја		•	•		• интегрирано управување во согласност со РДВ
Планирање, изработка и имплементација на проекти	• ДУП	• ГУП	•		
Институционална и регионална соработка		•	• без соработка		

Искуствата со оценка на заканите, предизвиците и слабостите во развиените земји се големи. Нивната анализа генерално се користи за определување на стратешките цели за наивно намалување. Генерално, и стратегиите можат да се класифицираат во четири групи: а) офанзивни (*offensive*), кои ги вклучуваат мерките за искористување на можностите, б) реактивни (*reactive*), кои имаат за цел да ги

надминат слабостите при искористување на можностите, в) дефанзивни (*defensive*), кои имаат за цел користење на мерки за зајакнување за да се избегнат/намалат заканите, и г) адаптивни (*adaptive*), чија основна цел е да се намалат слабостите и да се избегнат заканите.

Офанзивните стратегии вклучуваат подобрување на управувачките методи, имплементација на водостопанска основа (*water master plan*), имплементација на мерки за користење на рециклирана вода во урбаните подрачја, контрола на користење на водите за наводнување и друго.

Реактивните стратешки мерки се однесуваат на подобрување на шумскиот потенцијал, можности за користење на хидро-геолошките ресурси, намалување на дифузното загадување, промоција на органско и интегрирано фармерство, формирање на рекреативни зони, контрола користење на подземните води со бунари и спречување на илегално пумпање и воспоставување на мониторинг на користење на водните ресурси.

Дефанзивните стратегии се однесуваат на подобрување на квалитетот на површинските и подземните води, контрола и рехабилитација на постоечките пречиствителни станици, имплементација на препораки (*guidelines*) што ќе помогнат во надминување на рестриктивните мерки за повторно користење на третирани отпадни води и друго.

Адаптивните стратегии најчесто се однесуваат на изработка и имплементација на детални и генерални урбанистички планови особено во речните коридори и крајбрежните зони на езерата, модернизација на инфраструктурата во земјоделството и ефикасно користење на водата, мерки за подобрување на квалитетот и мерки за подобрување на управувањето со урбаните реки.

5.7. АКЦИСКИ МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА НА ПРИРОДАТА ОД ОБЛАСТА НА ХИДРОЛОГИЈА

За остварување на стратешките цели неопходни се акциски мерки. Акциските планови и мерки за заштита и оддржливо управување со водите како дел од природата се дел од сите стратешки документи. Со нив се предвидуваат активности дефинирани со динамика на реализација, финансиски рамки и институционални обврски. Генерално, акциските мерки можат да се групираат како технички, еколошки и управувачки. Техничките мерки се остварливи во краток временски рок и треба да ги имплементираат најновите и препорачани методи за користење на водите. Еколошките мерки се однесуваат на рехабилитација и/или реставрација на речните сливови и се остварливи во подолг временски рок. Овие мерки претпоставуваат мултидисциплинарен приод во планирањето, проектирањето и имплементацијата. Следењето на нивната имплементација најчесто треба да биде адаптивно. Управувачките мерки се однесуваат на институционалната законска рамка, организациона поставеност и надлежност и имплементација на обврските и принципите дефинирани со Рамковната директива за води (РДВ) и Директивата за поплави (ДП).

Врз основа на сегашната состојба во секторот води, нужните и приоритетни акциски мерки се:

1. ревизија и подобрување на водостопанската основа (*Water Master Plan*) – Ова подразбира имплементација на најдобрите практики (НП) во користење и управување со водите (*Best Management Practices*) и нивна промоција. Основен принцип во НП е планирање на потребите од вода сега и во иднина и воспоставување на соработка со соседните земји за управување и заштита на меѓуграничните речни сливови и водни тела;
2. заштита на горните делови од планинските реки и ледничките езера од неконтролирано и прекумерно користење – Ова подразбира развивање на алатки и прирачник (*guidance*) за дефинирање, препознавање и промоција на важноста на планинските/горни текови;
3. изработка на инвентар на изведени бунари и контрола на користењето на подземните води;

4. заштита на подземните води од загадување особено во планинските и рурални области – Мерките што се однесуваат на оваа заштита се соодветно проектирање, изведување и одржување на септичките јами, контрола на користење на хемиските средства во земјоделството, шумарството и сточарството и воспоставување на организирано одлагање и транспорт на цврстиот отпад;

5. заштита на урбаните реки – Ова подразбира дислокација на сите колектори на фекални и индустриски отпадни води, спречување на „урбанизација“ на основното речно корито (на пример изградба на цврсти градби), спречување на узурпација на природната и/или проектирана плавна зона (дефинирање и заштита на речниот коридор за безбедно транспортирање на поплавните бранови) и обновување на нативната крајбрежна вегетација;

6. зајакнување и централизација на мониторинг податоците од следење на површинските и подземните води и формирање на тело за проверка, процесирање и дисеминација на информациите во реално време на национално и интернационално ниво (World Meteorological Organization – WMO, Hydrology and Water Resources Programme – HWRP).

Табела 5.12. Значајно геонаследство од сферата на хидрологијата во Р Македонија (листа на издвоени локалитети на значајно геонаследство од сферата на хидрологија кои треба да се земат предвид при изработка на новиот Просторен план на Република Македонија)

Име на локалитет	Локација и опис
Извори	
Негорска Бања	термоминерален извор, с. Негорци, Гевгелија
Мокрински Извори,	извор на Беласица кај с. Мокрино
Издеглавски Извори и блато (Дебарца)	извори и мочуриште во Дебарца, с. Издеглавје
извор Пополжани	извор кај с. Пополжани, Кичево
извор на река Бабуба	Чашка
извор на Река Треска	Кичево
Вевчански Извори	Вевчани
извор Питран	Пласница
извор Росоки	Маврови Анови – Ростуше
извор Шум	Струга
Белички Извори	Македонски Брод
Билјанини извори	Охрид
извори Свети Наум	Охрид
извор Железнец	Демир Хисар
Мочуришта	
Белчишко Блато со Сини Вирој	мочуриште во Дебарца, с. Белчишта
Катлановско Блато	мочуриште кај с. Катланово, Скопје
Моноспитовско Блато	мочуриште кај с. Моноспитово, Струмица
Кундинско Езеро	мочуриште кај с. Кундино, Пробиштип
Мездра и Герам	солени мочуришта кај с. Мездра, Св. Николе
Мокро и Суво Езеро, кај Страцин	замочурени езера на Козјак кај с. Страцин, Куманово
блата меѓу Ченгино Кале и Клепало	мочуриште кај Ченгино Кале, Малешевски Планини, Берово
Еленско Блато на Буковик кај Пехчево	Еленско мочуриште, меѓу Кадица и Малешевски Планини
Студенчишко Блато кај Охрид	мочуриште крај Охридско Езеро, Охрид
Струшко Блато кај Радолишта	мочуриште крај Охридско Езеро, кај с. Радолишта, Струга
Слана Бара под Царев Врв на Осогово	Тресетиште на Осоговски Планини под Царев Врв, Кр. Паланка
Кравја Млака на Караорман	мочуриште на Караорман, Дебарца
Езера	
Дојранско Езеро	Дојран

Охридско Езеро	Охрид
Преспанско Езеро	Ресен
Боговинско Езеро	гласцијални езера на Шар Планина
Вевчанско Езеро	гласцијални езера на Јабланица, с.Вевчани
Подгоречко Езеро	гласцијални езера на Јабланица, с.Подгорци, Вевчани
Деделбешко Езеро на Шар Планина	гласцијално езеро на Шар Планина
Зенделбешко Езеро на Шар Планина	гласцијално езеро на Шар Планина
Горно и Долно Доброшко Езеро	гласцијални езера на Шар Планина
Казан (под Чаушица)	гласцијално езера на Шар Планина
Горно и Долно Караниколичко Езеро	гласцијални езера на Шар Планина
Сорупа (под Клеч на Шар Пл.)	гласцијално езера на Шар Планина (под Клеч на Шар Пл.)
Скакаличко Езеро	гласцијално езера на Шар Планина (под врв Скакало на Шар Пл.)
Кривошиско Езеро	гласцијално езера на Шар Планина
Бело Езеро	гласцијално езера на Шар Планина
Боговинско Езеро	гласцијално езера на Шар Планина
Блатни Езера над Боговинско Езеро	гласцијално езера на Шар Планина
Челепинско Езеро	гласцијално езера на Шар Планина (под врв Челепино на Рудока)
Црно Езеро	гласцијално езера на Шар Планина
Рудочки Езера (над Црно Езеро на Шар Пл. највисоки во РМ)	гласцијално езера на Шар Планина (над Црно Езеро на Шар Пл. највисоки во РМ)
Врачанско Езеро (меѓу двете Враци)	гласцијално езера на Шар Планина
Радички Езера (над Маздрача)	гласцијално езера на Шар Планина
Горно и Долно Лабунишко Езеро	гласцијално езера на Јабланица
Подгоречко Езеро	гласцијално езера на Јабланица
Локуф на Дешат	гласцијално езера на Дешат
Гашови Езера на Дешат	гласцијално езера на Дешат
Салаковски Езера	гласцијално езера на Караџица
Големо и Мало Езеро на Пелистер	гласцијално езера на Пелистер
Орлова Бара на Баба со Пелистер	гласцијално езера на Пелистер
Корабски Езера на Шкртец на Кораб	гласцијално езера на Кораб
Требенишко Езеро кај Охрид	урниско езеро кај с. Требениште, Охрид
Моклишко Езеро кај Кавадарци	урниско езеро кај с. Ваташа, Кавадарци
Реки	
Песочанска Река	река над с. Песочани, Дебарца
Белешничка Река	Самоков
Вевчански Извори	Вевчани
Гарска Река	Маврови Анови
Ацина Река	река на планината Бистра, Маврови Анови
Требишка Река	река над с. Требиште, Маврови Анови
Црвена Река	река на осоговски Планини, Макед. каменица
Зајашка Река (над тајмиште)	река на планината Бистра, Кичево
Коњска Река	река на Кожуф, с. Конско, Гевгелија
река Јаворица	Демир Хисар
река Габровница	река на Шар Пл. кај с. Доброште
Беловишка Река	река на Шар Пл. кај с. Беловиште
Љуботенска со Вратничка Река	реки на Шар Планина кај с. Вратница
Теаречка Бистрица со Чаушица	реки на Шар Пл. кај с. Теарце
Лешничка, Кривошиска и Пена	реки на Шар Пл. до с. Бродец
Кованска Река	река на Кожуф, с. Кованци, Гевгелија
Серменинска Река на Кожуф	река на Кожуф, с. Серменин, Гевгелија
Дренска со Копишка Река на Кожуф	река на Кожуф, с. Дрен, Демир Капија
Мала и Голема Јаворица	реки на Марјанска Планина
Петрушка Река	река над с. Миравци

река Маздрача	река на Шар Планина
Јеловска Река	река на Шар Планина кај с. Г.Јеловце
Коњарска Река	река на Нице
Трновчица и Бела Река	реки на Нице кај с. Будимирци
Градешничка Река	река во Мариово кај с. Градешница
река Бутурица	река во Мариово, кај Витолиште
река Сатока	река во Мариово, кај с. Бешиште
Мајданска Р. (Блаштица)	река во Мариово, кај с. Мрежичко
Кадина Река (горниот дел од словот)	река на Мокра Планина (Караџица), до с. Алдинци
Бабуна (изворишен дел)	река на Мокра Планина (Јакупица) до с. Богомила
Беличка Река	река на Караџица во Порече, с. Белица
Крапска Река	река на Даутица, кај с. Крапа, Брод
Гарска Река	река на Стогово, кај с. Гари, Ростуше
Модричка Река	река на Јабланица, кај с. Модрич, Струга
Лакавичка Река	река на Јабланица со блато Езерца, кај с. Јабланица
Беличка Река	река на Јабланица со тресетишта Крстец, кај с. Горна Белица
Велмевска Река	река со изворот кај с. Велмеј во Дебарца
Вировска Река	река на Плакенска Пл. кај с. Вирово во Железнец, Демир Хисар
Боишка Река,	река на Плакенска Планина кај с. Боиште
Зрновска Река со Ломија	реки на Плачковица над с. Зрновци
Смиљанска Река	река на Плачковица, кај с. Смиљанци до влив во р. Плаваја
Дворишка Река	река на Огражден, кај с. Двориште
горен тек на Брегалница до Абланица	река на Малешевски Планини, Берово
Дурачка Река	река над Крива Паланка со притоците на Осоговски Планини.
Мала и Голема (Кочанска) Река	реки над езерото Градче, кај Кочани
Оризарска Река	река над с. Оризари, Кочани
Злетовска Река	река над Кнежевско Езеро на Осоговски Пл.
Челевечка Река	река на Конечка Пл. кај Демир Капија
Киселичка Река	река на Билина Планина, кај с. Киселица
Бањанска Река	река на Скопска Црна Гора, кај с. Бањани
Смоларска Река	река на Беласица, кај село Смоларе
Река Баба	река над Колешино, Струмичко
Воденишница	река на Беласица над с. Банско
Лакавичка Река	река на планината Добра Вода над с. Лакавица кај Гостивар
Рабетинска река	река над с. Осломеј, на планина Добра Вода кај Кичево
Мала Река	река над с. Самоков на планина Добра Вода
Селечка Река	река на Бушева Планина, меѓу с. Селце и с. Белушино

Љупчо Меловски
Славчо Христовски
Даниела Јовановска

6. ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ПРЕДЕЛИТЕ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

6.1. ВОВЕД

Пределите се мозаик од антропогени и од природни екосистеми обликувани како резултат на долгогодишната интеракција на човекот и природата. Врската меѓу човекот и екосистемиите креира структури што се менуваат во просторот и низ времето и резултираат со просторно-временската хетерогеност. Динамиката на екосистемиите, кои се секако во интеракција, е под влијание на таа просторно-временска хетерогеност. Човекот има доминантно влијание врз пределните обрасци (структурните карактеристики на пределите, просторната хетерогеност) и затоа човекот е важен дел од дефиницијата за пределот.

Илјадници години наназад, човекот имал значајна улога во обликување на природните екосистеми во Македонија и придонел кон специфична карактеризација на пределите (пределните обрасци). Зачувувањето на хармоничната коегзистенција на човекот и дивите видови во рамките на пределот(ите) е од особено значење, слично како и во поголемиот дел на Европа и светот. Затоа, признавањето на човековите активности, како неизоставен и интегрален дел на еколошките системи, резултирало на глобално ниво со пренасочување на принципот на заштита – од заштита на видови и екосистеми кон зачувување на предели.

Според Meeus et al. (1995) на пределите можат да им се припишани пет поголеми вредности и функции:

1. улога во одржливо искористување на природните ресурси,
2. живеалишта/станишта за дивите видови,
3. обезбедување на економски придобивки,
4. пејзажи и отворени простори и
5. поседување на културно наследство.

Овие основни вредности и функции на пределите објаснуваат зошто зачувувањето на предели на европско ниво е толку значајно¹. Во контекст на проектот „Национална стратегија за заштита на природата на Република Македонија“ од особено значење е првата и второнаведената функција на пределите.

Затоа, идентификацијата и карактеризација на пределната разновидност на територијата на Република Македонија ќе резултира со податоци, кои ќе ги надополнат досегашните познавања за природното богатство и ќе дадат значаен придонес кон интегрирано и одржливо зачувување на природните вредности во регионот. Анализата на антропогено предизвиканите промени на ниво на предел во поновата историја треба да биде составен дел на оваа студија за да може да се определи погодноста на екосистемиите за поддржување на зачуваната биолошка разновидност, ревитализација на деградираните компоненти и обезбедување на неопходните екосистемски услуги. Структурната анализа на пределите треба да претставува основа за интегрираното планирање на просторот со кое би се обезбедил одржлив развој на заедниците без посериозни оштетувања на природните екосистеми и целокупниот биодиверзитет.

Оттука, неопходно е да се направи детална анализа на пределите во Македонија што ќе опфати типификација на пределските типови, анализа на нивните структурни карактеристики и нивната функционалност во однос на биолошката разновидност и екосистемските процеси.

¹ види: Паневропска стратегија за биолошка и пределна разновидност; Конвенција за предели

Значајноста на пределите е препознаена и во светските напори за заштита на биодиверзитетот. Пример е заедничката изјава на водечките светски организации за заштита² од 1999 година според која:

„Неопходна е имплементација на интегрирани планови и програми за зачувување на природата и нејзин развој на повисоко ниво од досегашното. Моменталниот фокус на зачувување на природата е проширен и во насока на зачувување на пределната разновидност, притоа вклучувајќи блиска соработка со клучните чинители. Таквиот приод ќе резултира со поефективен третман на социјалните, економските и политичките фактори кои се клучни за одржлива живеачка и одржливо екосистеми“.

Основните водечки принципи, во секој од случаите на поопсежен пристап на зачувување на природата (предел, еко-регион, екосистемски пристап), суштински се непроменети.

- зачувување – и каде е неопходно обновување – на **целиот спектар на биолошката разновидност**;
- планирање на зачувување и развој на цели **предели или региони**;
- вложување во **„добра“ наука**;
- национална сувереност и меѓунационална **соработка**;
- **долгорочна посветеност**.

6.1.1. Концепт и основни поими во пределната екологија

Основа за проучување на пределите дава **пределната екологија**, релативно нова наука издвоена од науката за екосистемите. За полесно разбирање на текстот во овој извештај, подолу во рамката се дадени основните дефиниции и термини од **пределната екологија**.

Што е предел и пределна екологија?

Пределната екологија е научна дисциплина, која произлегува од екологијата на екосистемите (Burel and Baudry 2003). Воведена е за да ја опфати и дефинира човековата улога во биосферата, односно се користи за да се процени влијанието врз екосистемите. За да се направи тоа, е неопходно:

- експлицитно да се земе предвид **просторната димензија**,
- да се признае **човекот како интегрален дел** од еколошкиот систем, и
- да се признае **просторната и временската хетерогеност** на истражуваните простори.

Иако „предел“ по потекло е географски термин, денеска пределот се смета за еколошки систем на повисоко ниво од екосистемот. Обично пределите биле дефинирани како видлив дел од земјишна површина, опфатен со еден поглед. Но, екологијата го исклучува погледот, т.е. пределот постои независно од перцепцијата (пределот е хетерогено и динамично ниво на организација на еколошките системи).

²Conservation International, IUCN, The Nature Conservancy, The World Resource Institute and WWF

Пределот е составен од неколку категории на **пределни елементи**:

- **матрикс** е доминантен и сеопфатен елемент (на пример нивите во земјоделските предели);
- **петната** се распоредени во рамки на матриксот (на пример шумички, населби);
 - Мозаик – сет од петна
- **коридори** – линеарни елементи (на пример, дрвореди по должината на меѓите меѓу нивите);
 - Мрежа – сет од коридори
 - рабови – можат да се разликуваат во рамки на петната и коридорите – во рабниот дел постои силна интеракција со матриксот;
 - внатрешност – може да се разликува во рамки на петната и коридорите – има слаба или никаква интеракција со матриксот.

Просторниот распоред на мозаикот и мрежите го дава пределниот образец. Може да биде корисен при истражување на **структурни сличности или разлики** меѓу два предели. Структурата (елементите) е основа за функционалните аспекти на одреден предел.

При истражувањата на пределите треба да се обрне внимание на неколку важни работи: **големината на петната** (количината на достапни станишта); **фрагментација** (распокинатоста на матриксот или одделеноста на петната); **хетерогеноста** (разновидноста на петна и коридори); како и **врската меѓу петната – поврзаност и поврзливост**.

Поврзаност – две петни од ист тип се во непосредна близина или соединети во просторот.

Поврзливост – индивидуи или пропагули од видови можат да се движат од едно до друго петно, дури и ако тие се одалечени; клучен фактор е капацитетот за распространување на индивидуите.

Квантитативниот приказ на хетерогеноста и фрагментацијата зависи од размерот (она што е поврзано на поситен размер, може да е фрагментирано на покрупен размер).

Во последните две децении, пределната екологија има развиено три главни теми на истражување во општиот контекст на студии за животната средина и на меѓународно ниво.

1. Популациска динамика во фрагментирана средина;
2. **Одржување на биодиверзитетот** на ниво на предел (како во пределите кои се значително изменети од човекот така и во поприродните предели);
3. Контрола над протокот на вода и нутриенти во предели (најчесто во антропогени предели).

Погореопишаните термини и дефиниции појаснуваат зошто пределната екологија наоѓа широка примена во заштита на природата. Истражувањата за коридори и создавање на еколошки мрежи се главните алатки (на пр.: ЕУ-директивата за живеалишта и Натура 2000 мрежа или ПЕЕН – Паневропска еколошка мрежа)

6.1.2. Досегашни сознанија за пределите во Македонија

Научни податоци за типот и карактеристиките на пределите во Македонија до речиси сега и да не постојат. Единствени исклучоци се:

- една изработена и одбранета докторска дисертација за дел од Националниот парк „Маврово“ – подрачјето околу Галичник (Slavkovik 2011);
- анализата на промените на искористувањето на земјиштето во последните 70 години во Националниот парк „Галичица“ (Despodovska et al. 2013);
- анализа на сукцесијата на покровноста на земјиштето како резултат на промената на искористувањето на земјиштето во североисточна Македонија (Jovanovska & Melovski 2013).

Освен докторската дисертација на Славковиќ од 2011 година, другите две научни публикации не се занимаваат со типификација на пределите, туку со промените во структурата на пределот во зависност од историските фактори што ги условиле тие промени. Така на пример, во претходно цитираниот труд (Jovanovska & Melovski 2013) анализата по должина на истражуван коридор Куманово – Крива Паланка, за периодот од 1995 до 2011, покажа најзначајни промени во покровноста на земјиштето кај брдските пасишта, потоа кај земјоделските површини и населените места и шумите. Според укажувањата од Jovanovska & Melovski (2013) набљудуваниот тренд на напуштање на површините под пасишта, сукцесивното обраснување со грмушки и следствено порастот на површините под шуми е индиректен одраз на негативниот миграциски тренд на населението проследен со значително занемарување на сточарските практики.

Значаен обид за типификација на пределите во Македонија дава стручната публикација за природните вредности на Шар Планина (Melovski et al. 2010), но повторно на ограничен простор – македонскиот дел од територијата на Шар Планина.

Најтемелни податоци за типификација на пределите и анализа на нивната функционалност во однос на природата и биолошката разновидност дава завршниот извештај по проектот „Анализа на недостатоци во еколошки податоци и изработка на карта на еколошка сензитивност за подрачјето на сливот на река Брегалница“ (Меловски и сор. 2015). Во извештајот е дадена детаљна методологија за идентификација на пределите и процена на нивната функционалност. Во подрачјето на сливот на реката Брегалница и Источниот плански регион се идентификувани 20 пределски типови на доста крупен размер (1:25 000). Прикажани се основните структурни карактеристики на секој од тие предели, а за пределите значајни за биолошката разновидност (особено од аспект на крупните цицачи) е проценета фрагментираноста на погодните петна и можностите за поврзување.

Во однос на пределите во Македонија постојат и неколку стручни работи и извештаи (нерецензирани трудови).

- Темелни податоци за типификација на пределите заедно со методологијата за идентификација и типификација се дадени во Melovski (2010). Во извештајот се издвоени и картирани шест пределски типови на Осоговските Планини. Овие шест основни предели се функционално испреплетени и поврзани, особено во смисла на миграција на крупни видови животни, обрасците за напасување и влијанието на субалпскиот регион врз формацијата на површинските води и хидрологијата на шумите. Коридорите – реки и потоци, кои течат од високите делови на планината најчесто припаѓаат кон повеќе од еден пределен тип.

- Анализа на промените на покровноста на земјиштето во временска дистанција од последните шеесетина години за дел од Осоговските Планини е направена во работата на Реџовиќ (2011). Според изнесените податоци во Реџовиќ (2011) необработуваните површини се претставени обично со шуми, потоа пасишта и неплодно земјиште. Дополнително, Реџовиќ (2011) забележува зголемување на површината под шуми и грмушки во текот на последните 60 години и намалување на површините под пасишта.

6.1.3. Цел на проектната активност за пределите

Со милениуми наназад на Балканот и Македонија во тој контекст, се практикувале бројни, а во некои случаи интензивни, активности. Ова има оставено силен човеков отпечаток на: рамниците, планините, долините, клисурите, односно пределите и природата воопшто. Од друга страна, хетерогеноста во човековите практики придонела и придонесува за сегашната состојба на биолошка разновидност. Тоа значи дека одржување на постоечката пределна разновидност и зачувување на постоечките биокоридори е клучно за обезбедување на сеопфатна заштита на биодиверзитетот. Очигледно е дека обезбедување на научни податоци за пределите на Македонија е суштинско за дефинирање на предлог мерки за зачувување на природата паралелно со одржливи човекови активности.

Познавањето на пределската разновидност и структурно-функционалните карактеристики на пределите ќе создаде услови за предвидување мерки за интегрална заштита на природата, кои покрај заштитата на биолошката разновидност (за која постојат повеќе иницијативи и стратегии на локално, регионално и глобално ниво) ќе го земат предвид и зачувувањето на геонаследството и водните богатства. Покрај тоа, карактеризацијата на пределите ќе обезбеди и сознанија за визуелните вредности на пределите чие зачувување може да има големо значење во развојот на туризмот.

Стратегијата за заштита на природата (мерките и активностите за зачувување на биодиверзитетот, водните текови и езерата, подземните и надземните геоморфолошки форми, ретките и значајни геолошки формации, руди и минерали) би требало да се темели на сознанијата за пределите, коишто ги поседуваат таквите природни вредности. Зачувувањето на структурата на пределите и нејзино унапредување е особено значајно за зачувување на фауната бидејќи пределите треба да обезбедат стабилна состојба на популациите диви видови и нивна миграција во просторот паралелно со постоечките човекови активности. Алатка за остварување на оваа цел е воспоставувањето на националната еколошка мрежа чие функционирање ќе се темели не само на заштитените подрачја, туку и на зачуваните пределни карактеристики во незаштитените области од државата. Тоа се однесува секако и на поширок простор (регионално) со оглед на малите димензии на нашата држава.

Крајната цел би била развој на ефективен план за управување со природните ресурси во државата (преку имплементација на пределските вредности во просторниот план на државата), кој ќе вклучува акциски планови за зачувување на најзначајните „знаменити“ видови, екосистеми и станишта заедно со традиционалните и останати човекови активности.

6.2. ПРИМЕНЕТИ МЕТОДИ

Познато е дека Македонија се карактеризира со голема разновидност на живеалишта, кои се со различно распространување и различна организација. Комплексноста се зголемува со додавање на геоморфолошките одлики. Големите висински разлики од подножјето до највисоките врвови дополнително влијаат на распоредот на вегетациските типови. Меѓутоа, за да се постави студиски пристап потребно е организирање и систематизирање на комплексноста.

Во научната литература појдовна улога во дефинирање на пределите игра климата (Mucher et al. 2009), но во случајот на територијата на Македонија варирањето на климатските карактеристики не е доволно изразено, со оглед на релативно малата површина што ја зафаќа (климата се менува по градиентот на географската широчина на многу поголеми растојанија). Затоа, пак, Македонија се карактеризира со значителен градиент по надморска височина што од своја страна условува значителна промена на климатските влијанија на различни надморски височини. Оттука, релјефот и разликите во надморската височина се наметнаа како појдовна точка за одредување на различни типови предели. Нивното влијание врз климата и вегетацијата, а соодветно и врз начинот на искористување на природните ресурси и произлезените од тоа човекови животни навики, е главна причина за постоење на различните пределски типови по должина на височинскиот градиент.

Во современата наука идентификацијата и делинеацијата на пределите на определено подрачје се прави со користење на компјутерски алатки (ГИС софтвер) и достапни картографски подлоги, кои ги определуваат пределските карактеристики. Притоа се користат обично векторски датотеки за: климата, геологијата и педологијата на истражуваното подрачје, релјефот, покровноста и искористувањето на земјиштето. Тоа всушност се и единствените ефикасни алатки за определување на пределите на многу големи простори (на пример, на континентално ниво). Ваквиот метод има и значајни недостатоци, особено затоа што го занемарува визуелниот аспект и конкретните специфичности на определени просторни целини. Тоа се однесува обично на културниот аспект на пределот (парцелираноста, образецот на

запоседнатост, начините на култивација и историскиот момент – напуштање на култивација). Овие работи не можат соодветно да се вметнат во дигиталната обработка на податоците (Mucher et al. 2009), што не е значаен недостаток кога се работи со многу ситни размери (на огромни површини). Но, при идентификацијата на пределските типови на помали површини (како што е територијата на Македонија) останува можноста (покрај иницијалната делинеација на основните пределски категории со ГИС) да се доопределат пределските единици врз основа на теренски увид, заемајќи ги предвид основните културни аспекти на просторот (Метод на визуелна интерпретација со употреба на композитни мулти-темпорални снимки и прецизна дигитализација на дадено подрачје, Lu et al. 2004). Користењето на овој метод има одредени недостатоци: одзема многу време и присутна е одредена доза на субјективност (резултатите зависат од степенот на експертско познавање и од теренско познавање на подрачјето). Сепак, примената на овој метод, се покажа како неопходна при дефинирање на дел од пределите во Македонија.

Идентификацијата на пределните типови во оваа студија беше направено преку следните чекори:

✓ Беа определени главните висински појаси наспроти кои во матрица се поставуваат критериумите што потенцијално ги дефинираат пределите (колона 1 во Таб. 6.1); појасите беа дефинирани врз основа на распространувањето на потенцијалната вегетација во подрачјето од интерес, а врз основа на постоечките податоци (Matvejev и Puncer 1989; Matvejev и Lopatin 1995; Filipovski et al. 1996)

✓ Избрани беа осум критериуми, кои ги опишуваат главните карактеристики на пределите (прв ред – колоните 2-9 на Таб. 6.1). Подетален приказ на примената на критериумите е даден во Меловски и сор. (2015).

На крајот, по определувањето на пределните типови според наведената методологија, беше извршена делинеација на пределските единици на просторот на Македонија. Во реалноста границите меѓу пределите се дифузни, така што тие често преоѓаат еден во друг и дефинирањето јасна граница меѓу нив практично е невозможно, но е неопходно заради понатамошна анализа на нивните карактеристики. Во овој случај границите беа определени делумно со рачна дигитализација (субјективно, обично со следење на GoogleEarth-снимки), а делумно со преклопување со границите на некои CLC-класи (Corine Land Cover).

При изработка на оваа студија во однос на идентификацијата и именувањето на пределите беа следени четири главни насоки:

- 1) пределна типологија од Meeus et al. (1990, 1995);
- 2) поделба на биомите на Балканскиот Полуостров од Matvejev (1973) Matvejev и Puncer (1989) и Matvejev и Lopatin (1995);
- 3) поделба на климатско-вегетациско-почвени зони во Македонија од Filipovski et al (1996);
- 4) културно пределни карактеристики, земјоделство и населби – оригинален придонес (Подетален приказ на примената на овие насоки е даден во Меловски и сор., 2015).

Пределната класификација треба да биде направена (или искористена) соодветно на целите за заштита (Lindenmayer et al. 2008). Начинот на кој локалните жители го перципираат пределот игра важна улога во дефиницијата и именувањето на пределот и мора да се има предвид. Последните децении особено се обрнува внимание на локалната пределна перцепција (на пример види ECOVAST 2002).

За определување на структурните карактеристики на пределите беше користен софтверскиот пакет „ArcGIS“, а како подлога за дефинирање на хабитатите беа користени податоците „CORINE LandCover“ (CLC2012) од 2012 година. При тоа одредени CLC-класи беа групирани во поопшти групи, соодветно на нивната погодност како живеалишта за покрупните видови животни или во однос на намената на земјиштето. Идентификуваните предели се именувани описно преку насоките за три до четири од основните критериуми што ги определуваат. Пример: релјеф (рамничарски), клима (субмедитеранско-континентален) доминантната CLC-класа (земјоделски)

и евентуално одредена специфика (оризови полиња). Доколку пределот е карактеристичен само за одредено подрачје на кое му дава специфика, алтернативно пределот добива име со географска одредница. За погорниот пример би било: Кочански предел.

Табела 6.1. Матрица за идентификација и карактеризација на пределите во Македонија

Висински појаси	Релјеф (инклинација, експозиција)	Потенцијална вегетација (Land cover)	Геологија и почви	Искористување на земјиштето (Land use)	Клима	Природност	Населби и културни карактеристики	Историја	Тип предел		
1. Низини до 200 m (300)	Рамничарски со благи падини	Псевдомакија, обично отсуствува	Алувиум, колувиум	Интензивно – раноградинарски култури, лозја	Субмедитеранска	Обично вештачки	Голем број, од збиен тип	Континуирано искористување	Рамничарски субмедитерански земјоделски предел		
	Благи падини, рамничарски	Езерска површина; псевдомакија; или отсуствува	Колувиум, мочурливо-глејни почви	Интензивно – маслиници, лозја мешани култури			Мал број, од збиен тип, туристички објекти		Дојрански предел		
1. Низини, до 200-400 m (500)	Ридско-бреговит	Псевдомакија	Силикатни карпи, ретко варовник	Шикари, напасување	Субмедитеранско влијание	Полуприродни	Мал број, од збиен тип	Напуштање, зараснување	Бреговит субмедит. предел - псевдомакија		
	Рамничарски и /или благи падини	Отсуствува или тесни коридори од плавни шуми остатоци од термофилни дабови шуми	Алувиум; глејни почви	Интензивно - оризови полиња			Главновештачки	Расфрлани, не густы, од збиен тип	Континуирано искористување	Рамни. субмед.-конт. земјод. - Кочански	
			Алувиум или лапор; солени поч.	Интензивно - житни култури						Рамни. субмед.-конт. земјод. - Овчеполски	
			Алувиум	Интензивно - лозја						Рамни. субмед.-конт. земјод. - Тиквешки	
			Алувиум	Интензивно – разновидни култури						Рамни. субмед.-конт. земјод. предел-типски	
Отсуствува; паркови и градско зеленило	Непродуктивни или бетон и асф.	Градежно земјиште	Целосновештачки	Градски	Прогресивна урбанизација	Урбан предел					
2. Подножја, 400-600 m	Бреговит; благи падини; долови со стрмни падини	Отсуствува или скоро отсуствува	Алувиум, тераси	Интензивно - житни култури, мешани, град.	Субмедитеранско влијание до топлата континентална	Главновештачки	Расфрлани, не густы, од збиен тип	Континуирано искористување	Бреговит земјоделски предел		
		Мали остатоци		Екстензивно - мешани				Мешани	Знаци на напуштање	Брего. земјо.-рурален	
		Целосно отсуствува		Индустрија				Вештачки	Нема	Трансформација	Индуст.-руднички
		Мали остатоци од		Екстензивно земјоделство				Многу измене	Доста густы села од збиен	Слаби знаци на	Бреговит рурален

Висински појаси	Релјеф (инклинација, експозиција)	Потенцијална вегетација (Land cover)	Геологија и почви	Искористување на земјиштето (Land use)	Клима	Природност	Населби и културни карактеристики	Историја	Тип предел
		дабови шумички				то	тип; мали парцели Густи села од збиен тип; мали парцели со меѓи	напуштање	предел Бреговит рурален предел со меѓи
3. Ридски висински појас 600-900 m (1000)	Рамничарски	Мали остатоци од плавни шуми и меѓи	Алувиум	Интензивно земјоделство	Топла континентална		Густи и од збиен тип - големи	Контин. искорис., трансформација кон урбанизација	Рамничарски субконт. земјоделско-рурален предел - Полошки
		Скоро отсуствува						Контин. интенз. искористување	
	Рамничарски и бреговит со благи падини	Отсуствува или скоро отсуствува	Седименти и наноси - силикат	Релативно интензивно земјоделство	континентална.; Субмедитеранско влијание по исклучок	Главновештачки	Села од збиен тип и мали градови	Континуирано искористување; знаци на напуштање	Малешевско-пијанечки предел
			Алувиум, седименти и наноси	Релативно интензивно и екстензивно земјоделство				Континуирано искористување	Рамничарско-брег. субконт. земјоделско-рурален предел
	Езерска површина; отсуство на природна вегетација	Езерски седименти	Интензивно земјоделство – мешани култури; интензивен туризам	Изменета топла континентална со медит. влијание	Целосно вештачки, освен езеро	Градови, села од збиен тип; туристички објекти	Континуирано искористување	Охридски предел	
			Интензивно земјоделство - овоштарници; туризам	Изменета топла континентална до континентална				Обично вештачки, освен езеро	Села од збиен тип и мали градови, малку туристички објекти
	Бреговито-ридски; длабоки клисури	Остатоци од дабови шумички, брдски пас.	Гранит, на места варовник	Пасишта, шибјаци, екстензивно земјодел.	Топла континент. со медит. влијание	Полуприродни	Напуштени села	Изразито напуш.; напреднато зарасн.	Мариовски предел
	Ридски; стрмни и благи падини, длабоки долови,	Остатоци од дабови шумички	Обично силикатна подлога	Екстензивно земјоделство	Топла континентална со слабо медитеранско влијание	Многу изменето	Доста густи села од збиен тип; мали парцели	Слаби знаци на напуштање	Ридест рурален предел
			Мали остатоци од дабови шумички; грмушести	Карбонатна подлога					Сточарство
				Серпентин					Предел на

Висински појаси	Релјеф (инклинација, експозиција)	Потенцијална вегетација (Land cover)	Геологија и почви	Искористување на земјиштето (Land use)	Клима	Природност	Населби и културни карактеристики	Историја	Тип предел			
		Состоини	ИТ	Сточарство					Брдски пасишта на серпент.			
			Гранитни карпи и камењари						Предел на брдски пасишта на гранит			
			Силикатна подлога						Предел на брдски пасишта на силикат			
			Лапореста подлога						Предел на брдски пасишта на лапор			
4. Среден висински појас (700-900-1400 m)	Ридско-планински; стрмни и благи падини, длабоки долови	Ксеротермофилни дигра. дабови шуми	Силикатна подлога	Шумарство	Топла континентална	Главновештачки шуми	Отсутвуваат или многу ретки населби	Напуштање на искористувањето	Предел на термофил. деградирани шуми			
		Термофилни и мезофилни дабови шуми; борови насади		Шумарство					Активно управување и искористување	Предел на мешани шуми со иглолисни насади		
		Термофилни дабови и мезофилни дабови и букови шуми		Многу екстензивно земјоделство, шумарство					Изменети шуми - мали	Расфрлани - од разбиен тип, многу маала	Напуштање	Осоговски планински рурален предел
		Букови и горунови шуми		Шумарство					Полуприродни до природни	Отсутвуваат	Континуирано искористување; конзервација	Предел на мезофилни широколисни шуми
Црно- и белоборови и мешани шуми	Предел на борови шуми											
5. Висок планински појас (1400-1800 m)	Планински; стрмни и благи падини, длабоки долови	Елови, смрчови и мешани со бука	Разновидна	Шумарство	Континентална до планинска				Предел на елово-смрчови шуми			
		Иглолисни шибјаци							Карбонат и силик.	Незначително	Планинска	Отсутвуваат населби; ретки бачила
6. Субалпска и алпска зона	Планински; главно благи падини и плитки	Субалпски пасишта, вриштини,	Карбонати	Сточарство, рекреација					Предел на високопл. пасишта на			

Висински појаси	Релјеф (инклинација, експозиција)	Потенцијална вегетација (Land cover)	Геологија и почви	Искористување на земјиштето (Land use)	Клима	Природност	Населби и културни карактеристики	Историја	Тип предел
>1800 m)	долови	тресетишта						ање со знаци на напуштање	карбонат
			Силикатна подлога	Сточарство, собирање боровинки, рекреација					Предел на високопл. пасишта на силикат
	Алпски; стрмни падини и карпести отсеци	Субалпски пасишта, врштини, точила, карпи	Карбонати	Сточарство, рекреација, дивина	Планинска	Природни	Отсуствуваат	Континуирано отсуство на искористување	Предел на силикатни карпи и камењари Предел на карбонат. карпи и камењари

6.3 ИДЕНТИФИКУВАНИ ПРЕДЕЛИ И ПРЕДЕЛСКИ ТИПОВИ ВО МАКЕДОНИЈА

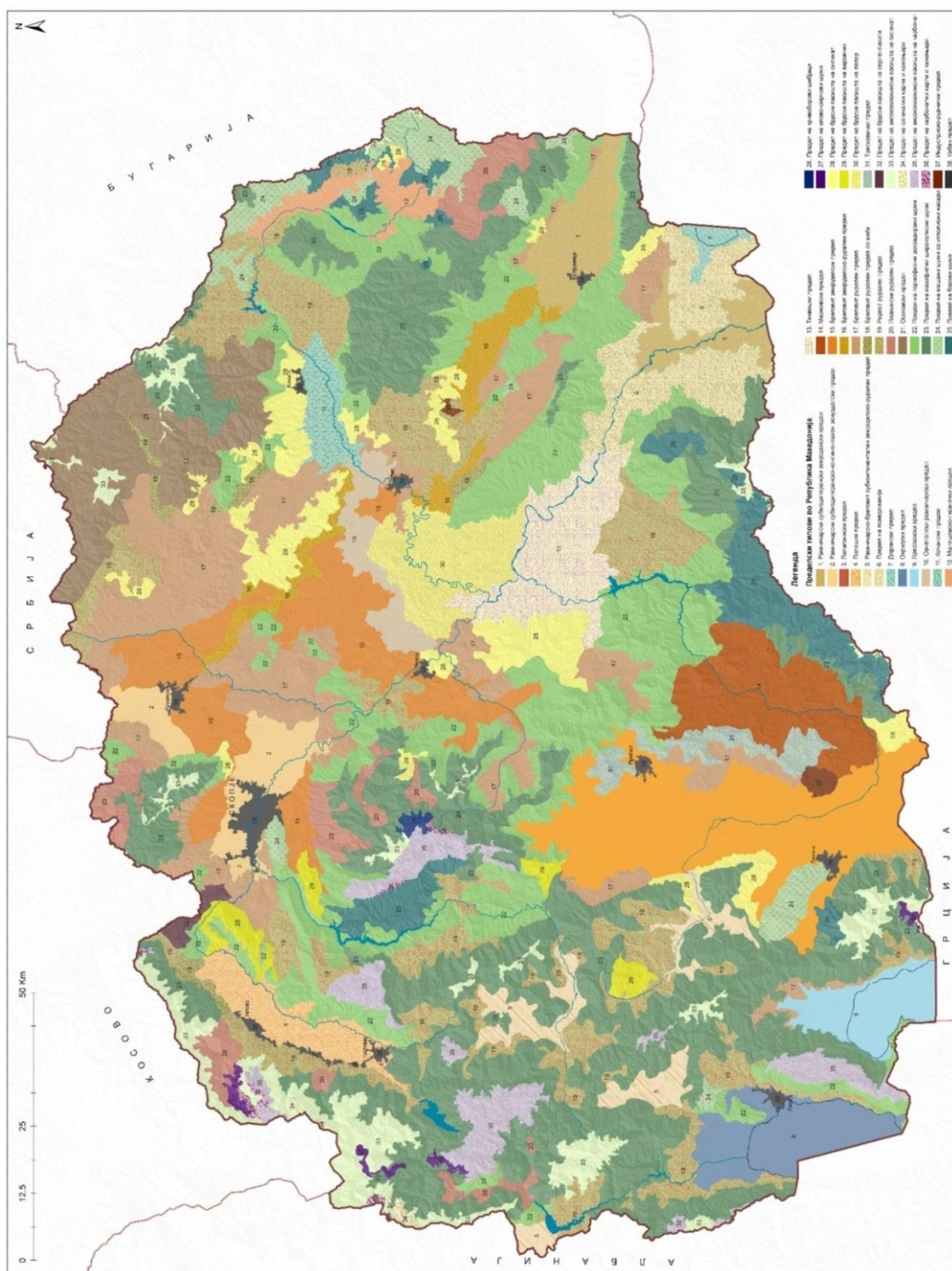
Според досегашните истражувања, во Македонија можат да се разликуваат осум основни групи предели (пределни типови):

- урбани и индустриско-руднички предели;
- земјоделски предели;
- рурални предели;
- предели на брдски пасишта;
- шумски предели;
- предели на високопланински пасишта;
- високопланински предели на карпи и на камењари;
- езерски предели.

Секој од овие групи содржи по два или по повеќе типови предели или вкупно 38 типови предели беа идентификувани врз основа на применетата методологија. Некои од пределите се протегаат на мали површини, а некои зафаќаат релативно големи површини. Современата теорија на пределната екологија не познава определување на минимум или на максимум големина на предел, бидејќи хетерогеноста на просторот се менува со размерот (или, она што е хомогено во просторот за слонот, може да биде силно хетерогено за мравката!). Сепак во практиката постои некое општо неофицијално правило дека една пределска единица треба да зафаќа барем околу 10-тина квадратни километри. Тоа е просторот што е доволно „униформен“ за човекот (прифаќајќи ја целата хетерогеност во него) за да биде издвоен од соседните простори како посебен. Тоа правило го применивме и во оваа студија.

Некои од пределските типови се распространети дисконтинуирано на повеќе подрачја во Македонија, а некои претставуваат компактна целина само во некој дел од државата. Основни причини за ваквите состојби се специфичните климатски и биогеографски карактеристики на одредени подрачја, зоналниот распоред на климатско-биогеографските карактеристики по должината на вертикалниот градиент во поголемиот дел на државата, а сето тоа во комбинација со интензитетот на антропогените активности во минатото и денеска. Така, на пример, прнарот е распространет само во типичниот субмедитерански дел на Македонија (Гевгелија – Валандово), така што пределот во кој прнарот доминира се протега единствено таму. Од друга страна, термофилните дабови шуми се распространети во сите долини и котлини во Македонија до околу 900 m надморска височина, така што пределите на дабови шуми се со слично протегање. Но, антропогените активности во текот на

историјата придонесле дабовите шуми да се фрагментирани, така што пределите со дабови шуми алтернираат зонално со тревестите (пасишни) и руралните предели. Распространувањето на одделните предели и пределски единици во Македонија е прикажано на картата на Сл. 6.1.



Слика 6.1. Пределите во Република Македонија

Следи краток опис на општите карактеристики на пределните типови и пределите опфатени во рамките на осумте основни групи предели. Описот опфаќа основни географски карактеристики, основни биогеографски податоци и значајни податоци за биолошката разновидност, најзначајните општествено-културни карактеристики, како и најзначајните трендови во однос на промените на биолошките и социјалните карактеристики во поново време. Структурните карактеристики на пределите се прикажани табеларно, според апсолутната и релативната застапеност на комбинирани класи „Corine“ покривност. Описот на биолошката разновидност на одделните предели не секогаш е пропорционален за секој предел поодделно, ниту пак соодветствува на значењето на биолошката компонента за дадениот предел, бидејќи е условен од расположивите податоци за регионот за кој тој предел е карактеристичен.

6.3.1. Урбани и индустриско-руднички предели

Во основа, според површината што ја зафаќаат и според степенот на урбанизација, во Македонија постојат неколку урбани целини со карактеристики на урбан предел, но типичен урбан предел може да се издвои единствено на просторот што го зафаќа градот Скопје, како поголема урбана конгломерација. Другите поголеми градови во Македонија зафаќаат помали површини, некои го надминуваат прагот од над 10 km² површина, а некои се меѓу 5 и 10 km², така што можат да се издвојат како посебни пределски единици со урбан карактер. Такви градови се: Куманово, Битола, Охрид, Тетово, Штип, Прилеп, Гостивар, Кочани, Велес и Струмица. Специфична состојба се јавува кај градовите Тетово и Гостивар, чија површина значително се зголемува доколку се додадат површините на селата со урбани карактеристики што се наоѓаат на потегот меѓу тие два града.

Останатите градови не можат да се издвојат како посебни пределски единици, со оглед на тоа што оваа студија е работена на поситен размер, т.е. на национално ниво. Во услови на покрупен размер за потребите на некои регионални студии како помали урбани целини со карактеристики на урбани предели, во Македонија, би можеле да се издвојат следните градови: Струга, Гевгелија, Кавадарци, Неготино, Крива Паланка, Кичево, Дебар и некои други.

Во Македонија не постојат поголеми простори на кои доминира индустриски тип на искористување на земјиштето (големи индустриски комплекси со површина поголема од 5 km²), така што посебен „индустриски“ предел не може да биде идентификуван. Слична е состојбата и со површинските рудници. Единствени поголеми такви простори се рудникот Бучим и рудниците за јаглен РЕК Битола и РЕК Осломеј. Според опфатот на просторот, во контекст на оваа студија, како посебна пределска единица може да се издвои само рудникот за јаглен кај селото Новаци заедно со енергетскиот комплекс РЕК Битола (повеќе од 20 km²).

6.3.1.1. Урбан предел

Во Македонија урбан предел се издвојува кај градовите: Куманово (со површина на урбаниот опфат од 13,75 km²), Битола (13,66 km²), Охрид (10,93 km²), Тетово (10,75 km² или 18,78 km² заедно со околните села со урбан карактер), Штип (10,63 km²), Прилеп (9,63 km²), Гостивар (8,34 km² или 9,65 km² заедно со околните села со урбан карактер), Кочани (6,38 km²), Велес (6,27 km²) и Струмица (5,87 km²). Сепак, урбаниот предел во најтипичен облик е застапен на територијата што ја зафаќа градот Скопје (74,17 km²) (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 38).

Два процеси, во историски поглед, се карактеристични за развојот на урбаниот предел во Македонија. Едниот се однесува на забележителната миграција село-град додека другиот се однесува на побрзиот раст на градовите во кои доминира население со муслиманска вероисповед (главно Албанци). Миграцијата придонела кон проширување на селата сместени во близина на градовите и кон нивно приспособување кон градовите. Вториот процес е карактеристичен само за некои градови, а за Тетово

се карактеристични и двата процеси. Скопје, како главен град, претставува економски, административен, универзитетски и културен центар на државата. Како последица на ова, во однос на внатрешните миграциски процеси, овој регион претставува најголемо имиграциско подрачје (Државен завод за статистика, 2012а).

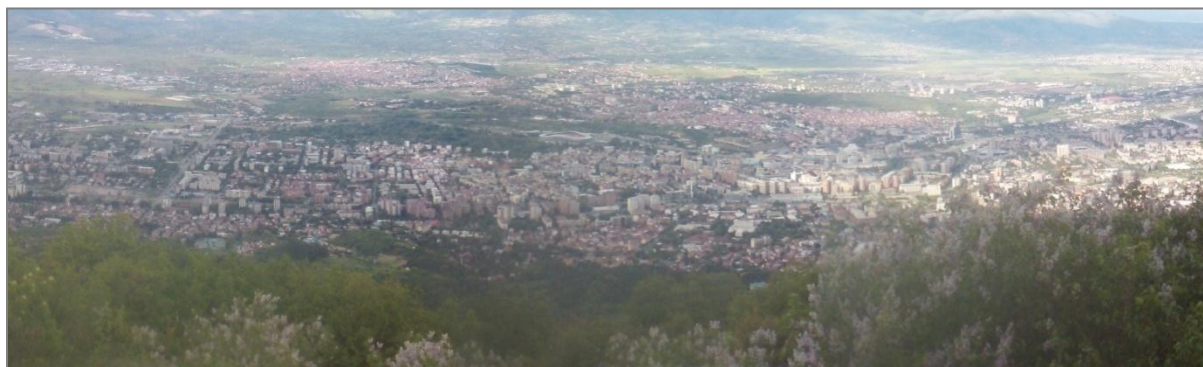
Во прилог на ова се и официјалните податоци од последниот попис на население во Р Македонија во 2002 година, според кои градот Скопје броел 506 926 жители. Споредбено, бројот на жители во сите други градови, кои во оваа студија се идентификувани како урбани предели вкупно изнесува 696 680 (Државен завод за статистика, 2002).

Основните структурни карактеристики на урбаниот предел во Македонија се прикажани на Таб. 6.2. (одделно за Скопје и за останатите градови). Карактерот на пределот го определува доминантното учество на CLC-класите ‘урбана површина’ и ‘индустриски и комерцијални центри’ што значи матриксот во урбаниот предел е претставен од станбени и други објекти. На повеќе локации во градот постојат квартави со висококатници, а во централното градско подрачје покрај нив постојат и поголеми комплекси од комерцијални центри. Во делови од градот, а особено во приградското подрачје, се сместени помали објекти за домување – семејни куќи. Значајна одлика за Скопје е присуство на индустриски комплекси на повеќе локации.

Табела 6.2. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на урбаниот предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Скопје		
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	134	1,80
Индустриски и комерцијални центри	921	12,42
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	4	0,05
Континуирана урбана површина	107	1,45
Паркови и урбано зеленило	274	3,69
Пасишта со грмушки	27	0,36
Патна и железничка инфраструктура	32	0,43
Површински рудници	69	0,94
Реки	110	1,49
Спортско-рекреативни центри	63	0,85
Суви брдски пасишта	30	0,41
Дисконтинуирана урбана површина	5413	72,98
Хетерогено земјоделство	233	3,14
Скопје – вкупно	7417	
Други градови		
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	185	1,76
Иглолисна шума	41	0,39
Индустриски и комерцијални центри	1397	13,23
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	44	0,41
Овоштарници	7	0,06
Оризишта	1	0,01
Паркови и урбано зеленило	30	0,29
Пасишта со грмушки	62	0,58
Површински рудници	94	0,89
Спортско-рекреативни центри	25	0,24
Суви брдски пасишта	43	0,41
Дисконтинуирана урбана површина	8240	78,07
Хетерогено земјоделство	383	3,63
Широколисни шуми	3	0,03
Други градови – вкупно	10555	

Коридорите во најголем дел се претставени со асфалтни патишта и појаси од антропогени широколисни појаси од дрвја. Петна од помала површина под вегетација можат да се забележат во централното градско подрачје (паркови) или во периферните градски подрачја, каде што семејните куќи имаат поголема дворна површина (градини или природна вегетација). Речните корита во урбаниот предел се силно изменети, а речните текови се со силно нарушени структурни и функционални карактеристики. Оттука, улогата на реките и крајречната вегетација како коридор е незначителна. Во рамките на урбаниот предел (Скопје) влегуваат исто така и повеќе урбанизирани селски населби на периферијата од градот. Урбаниот карактер на населбите тука е помалку изразен. Тоа се селата: Волково, Ново Село, Долно Нерези, Сопиште, Маџари, Инџиково, Сингелиќ, Шуто Оризари, Визбегово и др. Тука, поизразено е присуството на појаси од антропогени широколисни дрвја и петна од природна вегетација.



Слика 6.2. Урбан предел – градот Скопје од Водно (фото: Љ. Меловски)

Урбаниот предел опфаќа повеќе урбани хабитати кои во класификацијата на EUNIS се наоѓаат во групата J: *Конструкциски, индустриски и други вештачки живеалишта*. Покрај типично урбаните живеалишта, во урбаниот предел се среќаваат и хабитати од групата I: *Редовно или од неодамна одгледувани земјоделски, хортикултурни и домашни хабитати*.

Урбаната вегетација е претставена со рудерални заедници (вклучувајќи и заедници на газени места), тревници, паркови и култивирани заедници. Рудералните растителни заедници ја даваат специфичноста на урбаниот предел (*Chenopodietum muralis*, *Hordeo-Sisymbrietum orientalis*, *Geranio-Silybetum mariani*, *Peganetum harmalae*, *Malvetum pussilae*, *Chenopodietum stricti*, *Hordeetum murini*, *Echio-Melilotetum*, *Onopordetum acanthii*, и бројни други) (Матвејева 1982; Ćarni et al. 1997, 2002). Фауната во урбаниот предел се карактеризира со ниска разновидност, но со присуство на некои специфични антропохорни видови. Повисока разновидност се среќава во градските паркови, како што е случајот со Градскиот Парк во Скопје, каде што се утврдени околу 100 видови птици (Мицевски 1985, 1986/87). Најсериозни истражувања од областа на урбаната екологија и биолошката разновидност има извршено Gjorgievska et al. (2008a, 2008b, 2009), каде што се анализирани заедниците на безрбетниците по урбанорурален градиент во Градот Скопје и неговата околина.

6.3.1.2. Индустриско-руднички предел

Како што е посочено погоре, во Македонија не постојат поголеми простори на кои доминира индустриски тип на искористување на земјиштето, така што посебен „индустриски“ предел не може да биде идентификуван. Но, во комбинација со површините на кои се застапени површински ископи на руда, особено јаглен за производство на електрична енергија, се создаваат простори со доволна големина за издвојување на индустриско-рударски предел и на размерот на кој се работи оваа студија. Според опфатот на просторот, во контекст на оваа студија, како посебна

пределска единица може да се издвои само рудникот за јаглен кај селото Новаци заедно со енергетскиот комплекс РЕК Битола (повеќе од 20 km²). Рудникот Бучим, иако зафаќа помала површина, поседува типични карактеристики за овој предел (сл. 1 – Карта на предели, бр. 37). Тоа не се значајни површини во однос на целата територија на државата, но интензитетот на активностите и степенот до кој природната средина е променета остава длабок печат (и тоа не само визуелен туку и во однос на функционалните карактеристики на околниот предел) на целото подрачје во кое овие комплекси се наоѓаат. Затоа постојат доволно аргументи ова подрачје (и покрај димензиите) да се издвои како посебен предел. Инаку, во Македонија постојат поголем број рудници, кои оставаат значајна трага во структурата на околните предели. Сепак, тоа се обично подземни рудници и антропогените структури на површината на земјиштето немаат такви димензии за да може дополнително да се издвојат други пределски единици од рудничкиот предел. Од површинските рудници поголема површина зафаќа рудникот Бучим.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.3. Карактерот на пределот го определува доминација на CLC-класите ‘површински рудници’, ‘индустриски и комерцијални центри’ и ‘одлагалишта’. Значителното присуство на CLC-класата ‘суви брдски пасишта’ го одразува карактерот на пределот пред започнување на антропогените активности. Значи, матриксот на пределот го чинат различни изменети површини – еродирани страни на коповите, нови ископи, одлагалишта, индустриски структури и слично. Меѓу ваквата доминантна структура на земјиштето, се наоѓаат брдски пасишта.

Табела 6.3. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на индустриско-рудничкиот предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Водни тела	26	0,72
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	50	1,41
Индустриски и комерцијални центри	131	3,69
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	52	1,47
Одлагалишта	559	15,77
Пасишта со грмушки	83	2,33
Површински рудници	1064	30,04
Суви брдски пасишта	1570	44,32
Хетерогено земјоделство	8	0,23
Широколисни шуми	1	0,02
Вкупно	3 543	



Слика 6.3. Руднички предел – рудник и термоцентрали Новаци (фото: Љ. Меловски)

Очигледно, пределот има „едноставна“ структура со само неколку „природни“ CLC-класи, така што нема никакво значење за биолошката разновидност. Тука превладуваат хабитатите од групата J: *Конструкциски, индустриски и други вештачки живеалишта* според калсификацијата на EUNIS. Покрај тоа, визуелниот ефект е многу лош.

6.3.2. Земјоделски предели

Земјоделските предели обично се протегаат на просторот на широките рамнини и плавини по течението на реките, како и на дното на котлините во Македонија. Некои од овие рамнини се карактеризираат со изразито рамничарски терен, додека кај некои голем дел од теренот е претставен со благи падини и ниски зарамнети брегови. Некои подрачја се специфични заради специфичниот традиционален начин на искористување на земјиштето (како што е малешевско-пијанечкиот крај), така што имаат карактеристики и на рурален предел. Во други краишта поволните природно-географски карактеристики (поволна геоморфологија, поволни педолошки и хидрографски карактеристики и поволна клима) условиле доминација на еден тип култури за сметка на други, така што пределските карактеристики се специфично обликувани (во овчеполското подрачје доминираат житни култури на солени почви, во Пелагонија доминираат житни и други индустриско-земјоделски култури, во Тиквеш доминираат лозјата итн.). Тоа го дава и специфичниот визуелен ефект на пределот, така што во рамките на земјоделските предели се издвоени повеќе засебни пределски типови. Антропогените активности во овие краишта со векови наназад биле насочени кон модифицирање на природната вегетација во насока на земјоделска експанзија. Сепак, фрагментацијата и алтерацијата на површините под природни станишта (блата, мочуришта, влажни ливади и крајречни шуми) била најинтензивна во втората половина на минатиот век. Денеска на сите вакви простори доминира интензивно обработуваното земјоделско земјиште, кое претставува обично обележје (за разлика од руралните предели, каде што доминира хетерогено екстензивно земјоделство).

6.3.2.1. Рамничарски субмедитерански земјоделски предел

Овој пределски тип е распространет само во крајните јужни и југоисточни делови на Македонија, во Гевгелиско-валандовската и Струмичката Котлина (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 1). Основен параметар што ја условува комбинацијата на специфични просторни одлики во овој дел од Македонија е субмедитеранската клима. Речиси типична субмедитеранска клима кај нас е карактеристична само за овој дел од државата и тоа на север само до Демиркаписката Клисура. Благата клима условувала присуство на човекови населби и активности уште од дамнешни времиња, така што природната вегетација (која тука пред неколку илјади години била претставена со субмедитерански шибјаци од дабот прнар и псевдомакија) многу одамна е трансформирана во обработливи површини. Со оглед на климата, најзастапени се раноградинарските култури, но значителни површини има и под лозови насади. Во поглед на раноградинарските култури и специфичниот визуелен ефект на пределот што тој тип на искористување на земјиштето го создава, особено е карактеристична Струмичката Котлина.

Во геолошки поглед пределот е сместен главно на алувијални наноси. Почвите се изменети и целосно антропогенизирани. Покрај доминантниот рамничарски релјеф, во рамките на овој предел влегуваат и благите бреговити терени на кои се сместени селата кои се од збиен тип и се доста густо (особено во Струмичката Котлина). Најголемиот дел од селата се прилично големи и за разлика од голем дел од селата во Македонија во ридските и во планинските краишта, кои се активни сè уште, односно не се забележуваат траги на напуштање на земјоделските практики. Напротив, тука е карактеристична интензификација на земјоделството.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.4. Во пределот доминираат CLC-класите на земјоделско земјиште, а застапени се и урбани површини, лозја итн.

Биогеографски, според поделбата на биоми од Матвејев (1995) рамничарскиот субмедитерански земјоделски предел припаѓа во подрачјето на зонобиомот на медитерански приморски шуми и макии. Наместо потенцијалната вегетација во која доминира псевдомакијата, во овој предел се застапени други типови на хабитати, кои се силно модифицирани од страна на човекот: лозја, градини со јужно или рано овошје, насади со маслинки, остатоци од насади со медитерански или егзотични видови (дудинки *Morus alba*, кинеска урма *Ziziphus jujuba*, калинки *Punica granatum*, маслинки *Olea europaea*, јапонски јаболка *Diospyros sp.*), итн. Покрај тоа, значајни се и акватичните и крајречните хабитати на рамничарските реки (Вардар, Анска Река).

Табела 6.4. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на рамничарскиот субмедитерански земјоделски предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта	259	0,50
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	3120	6,07
Индустриски и комерцијални центри	82	0,16
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	19695	38,29
Ксерофитна вегетација	722	1,40
Лозја	4157	8,08
Пасишта со висока трева и планински пасишта	8	0,01
Пасишта со грмушки	900	1,75
Патна и железничка инфраструктура	25	0,05
Песокливи површини	229	0,44
Реки	364	0,71
Спортско-рекреативни центри	30	0,06
Суви брдски пасишта	1682	3,27
Дисконтинуирана урбана површина	2600	5,06
Хетерогено земјоделство	17311	33,66
Широколисни шуми	251	0,49
Широколисно-иглолисна шума	2	0,00
Вкупно	51 437	



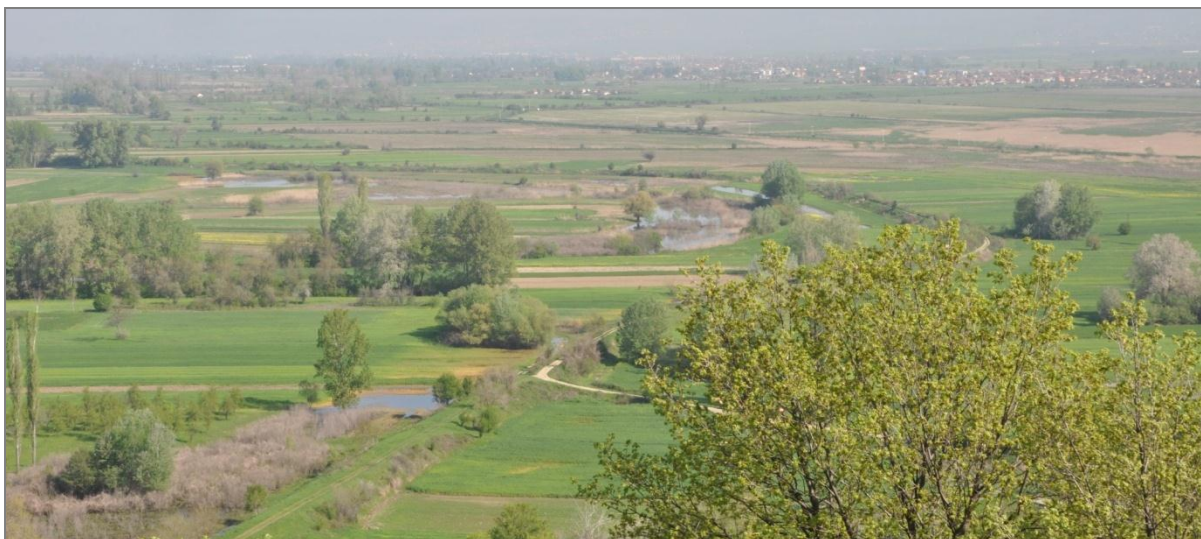
Слика 6.4 Рамничарски субмедитерански земјоделски предел – Струмичко Поле (фото: Љ. Меловски)

Поради значајниот степен на антропогенизација може да се каже дека пределот нема особено значење за биолошката разновидност, додека визуелните вредности на пределот се релативно ниски. Сепак, во силно фрагментираните петна од природна вегетација во рамките на овој предел сè уште можат да се најдат значајни популации од (суб)медитерански видови специфични во македонски рамки. Такви се: растенијата

Tamarix tetrandra, *Periploca graeca*, *Paliurus spina-christi* инсектите *Acrotylus insubricus*, *Oedipoda germanica*, *Siagona europaea*, влекачите *Cyrtopodion kotschy*, *Malpolon monspessulanus insignitus*, *Mauremys caspica*, птиците *Passer hispaniolensis*, *Motacilla flava feldegg*, *Sylvia melanocephala*, *Cettia cetti*, *Charadrius alexandrinus*, *Lanius nubicus*, цицачите итн. Заради значењето на орнитофауната (*Ciconia ciconia*, *Sternula albifrons*, *Riparia riparia*, *Sterna hirundo*), особено по речните текови, тука е идентификувано значајното подрачје за птици: Долен тек на река Вардар – МК029 (Velevski et al. 2010).

6.3.2.2. Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел – типичен облик

Голем дел од котлините и долините во Македонија се распространети во подрачјата, кои се под силно влијание на субмедитеранската клима. Слично како и во случајот со типичниот субмедитерански земјоделски предел (3.2.1), присуството на луѓе во овие делови на Македонија е значајно уште од предисторијата. Топлата континентална клима со изразито медитеранско влијание овозможила практикување на интензивно земјоделство уште од најстари времиња. Затоа, потенцијалната природна вегетација (ксеротермофилни и термофилни дабово-габерови шуми) е одамна трансформирана во земјоделски површини. Значајна карактеристика на пределските единици од овој тип предел е присуство на поголеми водни текови (Вардар, Брегалница, Црна Река). Тоа му дава специфична визуелна карактеристика на пределот, но исто така во функционален поглед (историски гледано) овие реки одиграле значајна улога во развојот на земјоделството, обезбедувајќи вода за наводнување.



Слика 6.5. Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел (типичен облик) – Скопско Поле меѓу с. Петровец и с. Катланово (фото: Љ. Меловски)

Во геолошки и геоморфолошки поглед подрачјата на кои се наоѓа овој тип на предел поседуваат слични карактеристики како и претходниот предел (3.2.1), но во поглед на структурните карактеристики и визуелниот аспект, постојат значителни разлики од едно до друго подрачје. Така, во средниот тек на Вардар најмногу се одгледува виновата лоза, во овчеполието најмногу се одгледуваат житни култури, додека во Кочанско, со оглед на исклучително рамниот терен и достапноста на водата од Брегалница, се одгледува ориз. Затоа, на подрачјата во Македонија со повеќе или помалку рамничарски релјеф и интензивно влијание на субмедитеранската клима можат да се издвојат повеќе типови предели. Сите тие во називот носат предзнак „рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски“ ... предел.

Во својот **типичен облик** овој тип предели се појавува во Скопската (Скопско Поле) и Кумановската (Жеглигово) Котлина (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 2).

Покрај општите природно-географски и климатски карактеристики типични за рамничарските субмедитеранско-континентални земјоделски предели, овој предел има некои специфики во однос на структурата (Таб. 6.5) условена од застапеноста на земјоделството и преостанатите природни станишта во просторот на котлините. Сепак, најзначајна карактеристика за овој предел е значително присуство на човекови населби и непосредната близина на урбани предели (Скопска Котлина според бројот на население претставува најнаселена котлина во Македонија со просечна густина на население од 320 жители на 1 km², додека густината на населението во Кумановската Котлина е проценета на 113 жит/km²). Најтипичен процес за овој предел е интензивирање на урбанизацијата и индустријализацијата (во смисла на отварање индустриски зони), како и развој на сообраќајна и друга инфраструктура. Овде се одвива една нова, секундарна, трансформација на искористувањето на земјиштето. Тоа сега од земјоделско се трансформира во урбано. Затоа, овој предел е под закана од исчезнување.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.5 во матрицот доминира CLC-класата 'интензивно обработувано земјоделско земјиште'. Петната со природни станишта се незначително застапени. Далеку помногубројни се петната со антропогени карактеристики.

Табела 6.5. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на типичниот рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Аеродром	366	1,03
Влажни станишта	155	0,44
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	2 906	8,19
Иглолисна шума	9	0,03
Индустриски и комерцијални центри	497	1,40
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	21216	59,79
Ксерофитна вегетација	5	0,01
Лозја	384	1,08
Паркови и урбано зеленило	0	0,00
Пасишта со висока трева и планински пасишта	2	0,00
Пасишта со грмушки	186	0,52
Патна и железничка инфраструктура	61	0,17
Површини со ретка вегетација	17	0,05
Површински рудници	8	0,02
Спортско-рекреативни центри	72	0,20
Суви брдски пасишта	526	1,48
Дисконтинуирана урбана површина	2 132	6,01
Хетерогено земјоделство	6 849	19,30
Широколисни шуми	73	0,21
Широколисно-иглолисна шума	19	0,05
Вкупно	35 485	

Овој предел се одликува со ниска биолошка разновидност заради интензивното земјоделско производство. Од природните и од полуприродните хабитати, во него доминираат низински ливадски, мочуришни, блатни и крајречни живеалишта. Од крајречните заедници најчести се заедниците со врби и тополи (од сојузите *Salicion albae* и *Populion albae*), кои се развиваат по должината на реките: Вардар, Пчиња, Лепенец, по долниот дел на реката Треска и на Маркова Река. Блатата и мочуриштата на просторот на Скопската Котлина се простираат на мали површини (Катлановското и Арачиновското Блато), кои се речиси сосема исушени. Ливадите како посебен

вегетациски тип во овој предел се развиваат исто така на многу мали површини, главно околу селските населби. Посебно значајна заедница била *Hordeo-Caricetum distantis*, која се развивала во источните делови на Скопската Котлина. Во Кумановско, во близина на с. Ваксинци се среќава заедница на *Prunus tenella* (= *Amygdalus nana*) на многу мала површина.

Во овој појас севкупното антропогено влијание доведува до тоа, истовремено со промените во вегетацискиот покров да се забележуваат тенденции кон драстично намалување на ареалот на многу значајни видови и речиси до нивно исчезнување. Посебно загрозени растенија од флората во овој регион се некои водни и блатни видови, кои се развиваат во Катлановското и во Арачиновското Блато (особено *Nuphar lutea*, *Salvinia natans*, *Leucojum aestivum*, *Cyperis longus* и др.), како и ливадските видови *Merendera sobolifera* и *Rottboelia digitata*.

Во водните живеалишта веќе не се среќаваат редовно глобално загрозени видови птици, иако историски, пред мелиорацијата на Скопското Поле, тука можеле да се сретнат барем пет видови, кои денес се сметаат за глобално загрозени. Покрај нив, Катлановското и Арачиновското Блато претставувале и места со значајни гнездечки колонии на чапјата лажичарка (*Platalea leucorodia*), сјајниот ибис (*Plegadis falcinellus*) и шамачката гуска (*Anser anser*), а гнездел и белоопашестиот орел (*Haliaeetus albicilla*). Значењето на овие локалитети како места за одмор при миграцијата на преселните видови птици е исто така добро познато.

6.3.2.3. Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел на солени почви (Овчеполски рамничарски предел)

Овој предел е распространет во централниот дел на Македонија, обично во Овчеполието (Сл. 1 – карта на предели, бр. 10). Се карактеризира со едноличен рамничарски релјеф до надморска височина од околу 350 m. Геолошката подлога е претставена со квартерни алувијални и пролувијални седименти и наноси. Почвите се претставени со хидроморфни-алувијални почви и алувијални скелетни почви (Филиповски и сор. 1985; Зиков 1988). Мочурливо-глејни почви можат да се забележат во близина на с. Коселери и некои други места. Сепак основната карактеристика на овој предел е високата застапеност на халоморфните почви – солончак и солонец, кои се јавуваат обично во подрачјето на Овче Поле и делумно во подрачјето на Штипско Поле (Зиков 1988). Климата е модифицирано топла континентална клима со медитеранско влијание (Лазаревски 1993; Зиков 1995; Филиповски и сор. 1996). Земјоделските активности се интензивни.



Слика 6.6. Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел на солени почви (Овчеполски рамничарски предел) – околина на с. Коселери (фото: Љ. Меловски)

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.6. Земјоделскиот карактер на пределот го дава учеството на CLC-класата ‘интензивно обработувано земјоделско земјиште’, додека спецификата (овчеполски!) е определена со поголемо присуство на CLC-класите ‘хетерогено земјоделство’ и ‘суви брдски пасишта’, што се должи на присуството на солени почви (Таб. 6). Визуелниот аспект (бојата на солта на површината на почвата во сувиот период) е исто така специфичен само за овој предел. Тоа значи дека матриксот е претставен од обработливи површини, интензивно стопанисувани, големи по површина полиња и ниви со житни култури од најчесто пченица, овес, јачмен и ’рж, а значително се застапени и лозјата (Таб. 6). Во матриксот од земјоделски површини се распослани населени места, обично типични рамничарски села од збиен тип меѓу кои селата: Дорфулија, Амзабегово, Ерцелија, Мустафино (Светиниколско) и Врсаково, Сарчиево, Чардаклија (Штипско). Коридорите со висока грмушеста/тревеста вегетација речиси и да не се застапени, слично како и речните коридори. Тие обично се испрекинати, но постојат и добро зачувани полезаштитни појаси во северниот дел кон Свети Николе. Петна со природна вегетација се ретко присутни. Најзначајни петна од природна вегетација (суви пасишта) се помали или поголеми простори, каде што изразитата соленост на почвите не дозволува обработување на земјата (Таб. 6.6). Постојат и петна од мали блатни површини и садени борови шумички.

Табела 6.6. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Овчеполскиот рамничарски предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	504	2,37
Иглолисна шума	11	0,05
Индустриски и комерцијални центри	30	0,14
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	14 531	68,35
Ксерофитна вегетација	53	0,25
Лозја	872	4,10
Оризишта	3	0,01
Пасишта со висока трева и планински пасишта	0	0,00
Пасишта со грмушки	94	0,44
Суви брдски пасишта	824	3,88
Дисконтинуирана урбана површина	432	2,03
Хетерогено земјоделство	3 905	18,37
Вкупно	21 259	

Во рамките на овој предел може да се издвои варијанта – **Овчеполски рамничарски предел со полезаштитни појаси**. Оваа варијанта не е прикажана на Картата на предели.

Според своите структурни и функционални карактеристики, но и според неговите биолошки вредности, Овчеполскиот предел е единствен во Македонија. Во однос на биогеографските карактеристики овој предел поседува елементи на зонобиомот на медитерански полупустини и зонобиомот на субмедитеранско балкански шуми. Од антропогените хабитати, кои се карактеристични за зонобиомот на медитерански полупустини, тука се среќаваат земјоделски површини со житни култури, тутун, а некогаш се одгледувале: афион, коноп и лен. Од природните хабитати мора да се истакнат халофитските (солени) хабитати во земјоделскиот матрикс. Matevski et al. (2008) наведуваат дека во овие „солени“ оази се среќава заедницата *Artemisia-Camphorosmetum Micevski 1970* со повеќе значајни растителни видови: *Camphorosma monspeliaca*, *Artemisia maritima*, *Hedysarum macedonicum*, *Puccinella convoluta*, *Suaeda maritima* итн. Особено е значајно да се нагласи дека при управувањето со пределот

треба да се води сметка за овие оази (петна) со халофитска вегетација, но и халофилни животински видови (*Cephalota turcica*, *Acupalpus elegans*).

Заради значењето на орнитофауната (*Aquila heliaca*, *Coracias garrulus*, *Neophron percnopterus*, *Falco naumanni*, *Burhinus oedicnemus*, *Falco cherrug*, итн.) е идентификувано значајно подрачје за птици „Овче Поле“ – МК019 (Velevski et al. 2010). И растителното подрачје „Овче Поле – Богословец“ е назначено делумно заради значењето на флората во Овчеполскиот предел (*Salvia jurisicii*, *Hedysarum macedonicum*).

Сепак, генерално може да се забележи дека со оглед на интензивното земјоделство и незначителните површини под природна вегетација (брдски пасишта), овој предел нема особено значење за биодиверзитетот. Сепак, од аспект на поврзливоста на овие природни станишта на поширокиот простор, зачувувањето на петната од брдски пасишта во земјоделскиот матрикс може да има големо значење.

6.3.2.4. Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел на оризови полиња (Кочански предел)

Овој предел се карактеризира со едноличен рамничарски релјеф со надморска височина до околу 370 m. Поголеми површини со оризови полиња кај нас се среќаваат единствено во Кочанското Поле (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 11). Токму забележителниот рамничарски карактер го издвојува Кочанскиот рамничарски предел од варијантата со **скалести оризови полиња** од Винаца по течението на реката Осојница (заради малите димензии на просторот не може да се издвои како посебен предел) и по течението на реката Тополка кај Чашка, каде што теренот е благо наклонет.



Слика 6.7. Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел на оризови полиња (Кочански предел) – Кочанско Поле (фото: Љ. Стефанов)

Геолошката подлога во рамките на Кочанскиот предел е претставена со квартерни алувијални терасни седименти. Почвите се доминантно претставени со алувијални и мочурливо-глејни почви. Климата е модифицирано топла континентална клима со медитеранско влијание (Лазаревски 1993; Зиков 1995; Филиповски и сор. 1996). Кочанскиот предел е ограничен на територијата на Кочанско Поле вклучувајќи и еден ракавец по долниот дел од течението на Злетовска Река. Основна карактеристика на овој тип предел се оризовите полиња, односно начинот на култивација на оризот – во вода.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.7. Земјоделскиот карактер на пределот го дава учеството на CLC-класите ‘интензивно обработувано земјоделско земјиште’ и ‘оризишта’ (Таб. 6.7), додека спецификата е определена токму со оризиштата. Иако останатото земјоделско земјиште е застапено

со поголем процент во вкупната површина на пределот (Таб. 6.7), оризиштата се распоредени низ целиот простор, така што тие го чинат визуелниот ефект на целиот предел, особено во текот на вегетациониот период. Покрај тоа, релјефот, типот на почвата, близината на реката Брегалница и повремениот плавење го условуваат и функционалниот карактер на пределот, односно го чинат овој простор специфичен како според структурата, така и според функционалноста.

Во матриксот од земјоделски површини (главно оризишта, но се среќаваат и значителни површини под други житни култури – 23,81 %, Таб. 6.7) се распослани поголем број населени места – села од збиен тип меѓу кои позабележителни се селата: Крупиште, Уларци, Чешиново, Облешево, Чифлик, Горни и Долни Полог, Мојанци, Прибичево и други. Петна со природна вегетација се ретко присутни, бидејќи овој дел од брегалничкиот слив е целосно изменет од човекот.

Табела 6.7. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Кочанскиот предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Шумски насади	96	0,59
Широколисни шуми	9	0,05
Хетерогено земјоделство	3 284	20,26
Иглолисна шума	1	0,01
Урбана површина	485	2,99
Овоштарници	56	0,35
Индустриски и комерцијални центри	37	0,23
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	1 965	12,12
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	3 861	23,81
Суви брдски пасишта	42	0,26
Оризишта	6 216	38,34
Пасишта со грмушки	94	0,58
Лозја	67	0,41
Вкупно	16 214	

Најголем дел од поранешните површини под влажни станишта во сливот на Брегалница, денеска не постојат. Нивото на подземна вода вештачки се одржува под површината на теренот по пат на дренажна мрежа – мелиоративен систем „Брегалница“ (Гашевски 1979; Зиков 1988). Хидромелиоративниот систем „Брегалница“ служи за наводнување на земјоделска површина од 28 000 ha, во прв ред оризиштата во Кочанското Поле. Долгогодишните човекови интервенции во подрачјето, во насока на земјоделска експанзија придонесле кон забележителна фрагментација на крајречниот појас по течението на Брегалница – најмаркантен коридор во пределот. Крајречниот коридор е обично претставен со појаси од крајречни шуми од врби и тополи, површини под трска и рогоз (особено забележителни во близина на с. Грдовци) и онаму каде што алтерациите се позначителни во крајречниот појас може да се забележи и поголема застапеност на рудерална вегетација. Парцелите од оризишта меѓу себе се оделени со тесни коридори од висока тревеста вегетација, трска и рогоз. Земјоделско-руралниот аспект на пределот, како и отсуството на значајни индустриски објекти и друга инфраструктура (далноводи, патишта итн.) чини пределот на оризови полиња да поседува значителна естетска вредност.

Кочанскиот предел по своите биогеографски карактеристики има елементи на зонобиомот на медитерански полупустини (претставен преку антропогениот хабитат на оризишта) и зонобиомот на субмедитеранско балкански шуми (по рабовите на пределот). Она што е негова рецентна карактеристика е доминацијата на антропогени хабитати, особено на оризиштата.

И покрај антропогениот карактер на овој предел и интензивното користење на хемиски заштитни средства во земјоделието, Кочанскиот предел има релативно

големо значење за биодиверзитетот, особено за птиците, вилинските коњчиња, како и батрахофауната.

Во оризиштата се среќаваат над 50 видови птици (Hristovski & Brajanoska eds., 2015). Заради значењето на орнитофауната (значајни популации на *Ciconia ciconia*, *Ardea cinerea*, *Egretta garzetta*, *Nycticorax nycticorax*), во рамките на овој предел е идентификувано значајно подрачје за птиците „Кочански оризови полиња“ – МК028 (Velevski et al. 2010). Со оглед на неговата специфичност и реткост во Македонија Кочанскиот предел поседува и висока визуелна вредност.

6.3.2.5. Рамничарско-бреговит субмедитеранско-континентален земјоделски предел на лозја (Тиквешки предел)

Пределот е карактеристичен за централното подрачје на Македонија, односно во средниот тек на реката Вардар (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 13). Овој предел е сличен со другите рамничарско-бреговити субмедитеранско-континентални предели (3.2.2-3.2.4) по однос на природно-географските карактеристики. Основните разлики се однесуваат на поголемото присуство на бреговит релјеф во однос на претходните, како и најизразеното субметитеранско влијание на климатските параметри. Пределот малку се разликува од претходните и од геолошки аспект – тука се среќаваат површини со лапореста подлога – палеогени седименти. Тоа се одразува и на почвите, така што тука се среќаваат и помали површини под солени почви, слично како Овчеполскиот предел.

Сепак, најкарактеристична особина на Тиквешкиот предел, по што се одделува од другите земјоделски предели, е типот на доминантната земјоделска култура на целиот простор. Карактеристично е интензивно земјоделство со лозови насади. Во структурата на пределот се издвојуваат големи површини со големи парцели лозја, но чести се и помалите парцели. Одлика е интензивен начин на стопанисување.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.8. Матриксот е претставен со земјоделско земјиште во кое лозјата заземаат над една третина од површината.

Табела 6.8 Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Тиквешкиот предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Водни тела	26	0,05
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	4 481	8,30
Иглолисна шума	333	0,62
Индустриски и комерцијални центри	391	0,72
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	11 491	21,29
Ксерофитна вегетација	21	0,04
Лозја	14 398	26,68
Одлагалишта	32	0,06
Пасишта со висока трева и планински пасишта	451	0,84
Пасишта со грмушки	1 611	2,98
Површини со ретка вегетација	3	0,01
Реки	406	0,75
Суви брдски пасишта	3 450	6,39
Дисконтинуирана урбана површина	1 226	2,27
Хетерогено земјоделство	14 955	27,71
Широколисни шуми	555	1,03
Широколисно-иглолисна шума	139	0,26
Вкупно	53 969	

Биогеографските карактеристики на Тиквешкиот предел кореспондираат со карактеристиките на зонобиомот на субмедитеранско балкански шуми и оробиомот на балканско-средноевропски шуми (Matvejev 1995). Според класификацијата на Filipovski et al. (1996) овој предел му припаѓа на континенталниот субмедитерански регион, но денеска природната вегетација (благун-габерови шуми) е застапена на мали површини за сметка на земјоделските хабитати (лозја, овоштарници, ниви) и полуприродните хабитати (брдски пасишта). Вредноста на биолошката разновидност е генерално ниска, освен во петната со брдски пасишта и деградирани термофилни шуми. Така, во брдските пасишта на овој предел се среќаваат бројни интересни растителни (*Astragalus parnassi*, *A. gladiatus*, *Phelypaea boissieri*, *Ephedra major*) и животински видови (*Typhlops vermicularis*, *Coracias garrulus*, *Oenanthe hispanica*, *Buteo rufinus*)



Слика 6.8. Рамничарско-бреговит субмедитеранско-континентален земјоделски предел на лозја (Тиквешки предел) (фото: Љ. Меловски)

6.3.2.6. Рамничарски супконтинентален земјоделски предел на житни култури (Пелагониски предел)

Пределот е распространет во југозападниот дел на Македонија на подрачјето на пелагониската котлина (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 3). За разлика од другите рамничарски земјоделски предели (3.2.2. – 3.2.5.) Пелагонискиот предел зафаќа рамница на повисока надморска височина (околу 600 мнв.) сместена во котлина заградена од сите страни со планини. Затоа влијанието на субмедитеранската клима (кое доаѓа по Црна Река низ Скочивирската Клисура) е слабо изразено, а доминира супконтиненталната клима.



Слика 6.9. Рамничарски супконтинентален земјоделски предел на житни култури (Пелагониски предел) (фото: Бл. Маркоски)

Всушност, континенталните карактеристики на климата фаворизираат одгледување на житни култури, што ја прави Пелагонија најголема житница на Македонија. Покрај жита во Пелагонија се одгледуваат и други култури на големи површини, како што е маслената репка, но најважна индустриска култура е секако тутунот, особено во северниот дел на котлината.

Геолошката подлога во рамките на Пелагонискиот предел е претставена најмногу со квартерни алувијални терасни седименти. Почвите се доминантно претставени со алувијални, колувијални, мочурливо-глејни почви и хумофлувисоли.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.9. Во пределот апсолутно доминира земјоделското земјиште, од кое речиси $\frac{3}{4}$ претставува интензивно обработувано земјоделско земјиште. Петна од природни станишта скоро и да не се застапени (Таб. 6.9).

Табела 6.9. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пелагонискиот предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта	26	0,02
Водни тела	512	0,41
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	3 567	2,85
Иглолисна шума	140	0,11
Индустриски и комерцијални центри	62	0,05
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	89 494	71,46
Лозја	897	0,72
Овоштарници	71	0,06
Опожарени подрачја	0	0,00
Пасишта со висока трева и планински пасишта	397	0,32
Пасишта со грмушки	1 558	1,24
Површини со ретка вегетација	8	0,01
Површински рудници	372	0,30
Спортско-рекреативни центри	38	0,03
Суви брдски пасишта	8 795	7,02
Дисконтинуирана урбана површина	2 295	1,83
Хетерогено земјоделство	16 608	13,26
Широколисни шуми	362	0,29
Широколисно-иглолисна шума	29	0,02
Вкупно	125 230	

Пелагонискиот предел е формиран во зонобиомот на субмедитеранско балкански шуми, но од природната вегетација останале мали петна, кои не поддржуваат значајна биолошка разновидност. Земјоделските површини, кои го претставуваат матриксот на овој предел, се сиромашни со растителни и животински видови, слично како и во останатите рамничарски земјоделски предели. За да се зголеми пропустливоста на пределот за миграција на диви видови ќе мора да се отпочне со повторно воспоставување на коридори од природна вегетација. Најважна специфика на овој предел е присуството на конзервациски значајни видови птици, па овој предел скоро целосно се поклопува со назначеното значајно подрачје за птици Пелагонија (MK024). Во овој предел се среќаваат најголемите популации на степската ветрушка (*Falco naumanni*) и штркот (*Ciconia ciconia*) – видови што се тесно поврзани со руралните населби. Значајни популации се среќаваат и на модровраната (*Coracias garrulus*), рфестиот глувач (*Buteo rufinus*), чурлиот (*Burrhinus oedicnemus*), големото страче (*Lanius minor*), кои се карактеристични за петната од полуприродни хабитати (деградирани шуми, брдски пасишта). Во остатоците од некогашните пелагониски блата сè уште се среќаваат и некои водни птици (*Aythya nyroca*, *Pelecanus crispus*, *Anas strepera*).

6.3.2.7 Рамничарски супконтинентален земјоделско-рурален предел на мешани култури (Полошки предел)

Пределот е карактеристичен за положката котлина, која се наоѓа во северозападниот дел на Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 4). Според климатските и другите природно-географски карактеристики Полог е сличен со повеќето котлини во западна Македонија (Пелагонија, Кичевската Котлина, Дебарца и други). Она што го одделува од нив е бројот и големината на населбите и густината на населението (според постоечките податоци, Полошката Котлина има просечна густина на население од 200 жит./km², густина на население, која е значајно поголема од онаа во Дебарца и Демирхисарската Котлина), како и интензитетот и континуираноста на земјоделските практики (многу поинтензивно земјоделство за разлика од другите спомената котлини). Од друга страна, земјиштето е силно испарцелирано на поситни парцели, меѓу кои на одредени места сè уште постојат меѓи, што го издвојува Полог од Пелагонија и му го дава руралниот аспект на пределот. Во Полог се одгледуваат разновидни култури. Од градинарските најкарактеристичен е гравот во Тетовско и кромидот во Гостиварско. Постојат и значителни површини под овоштарници (Тетовско јаболко). Освен пченката, житните култури не се многу застапени во Полог.

Во поново време постои изразена тенденција кон напуштање на земјоделските активности за сметка на урбанизација и индустријализација на просторот, така што наместо зараснување на земјоделските површини, како во најголемиот дел на Македонија, овде земјиштето се трансформира во индустриско-урбано.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.10. Слично како кај претходните неколку земјоделски пределски типа и овде целосно доминира земјоделското земјиште со неколку CLC-класи. Одликите на Полошкиот предел е присуството на голем број големи населби (преку 4% од земјиштето, без подшарпланинските села и градовите Тетово и Гостивар). Значаен елемент во Полошкиот предел се коридорите од меѓни дрвја во некои делови на котлината. Од тука доаѓа и „руралната црта“ на пределот.

Табела 6.10. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Полошкиот предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта со тресет	35	0,13
Градилишта	33	0,12
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	3 529	12,85
Иглолисна шума	2	0,01
Индустриски и комерцијални центри	36	0,13
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	12 830	46,70
Ксерофитна вегетација	47	0,17
Овоштарници	315	1,15
Пасишта со висока трева и планински пасишта	39	0,14
Пасишта со грмушки	165	0,60
Површински рудници	15	0,05
Суви брдски пасишта	257	0,94
Дисконтинуирана урбана површина	1 173	4,27
Хетерогено земјоделство	8 588	31,26
Широколисни шуми	400	1,46
Широколисно-иглолисна шума	7	0,02
Вкупно	27 471	

Полошкиот предел се одликува со силна антропогенизација (земјоделие, индустриски инсталации, угостителски објекти), што доведува до ниска вредност на биолошката разновидност. Во рамките на овој предел се среќаваат растителни и животински видови кои се широко распространети и немаат особено значење за

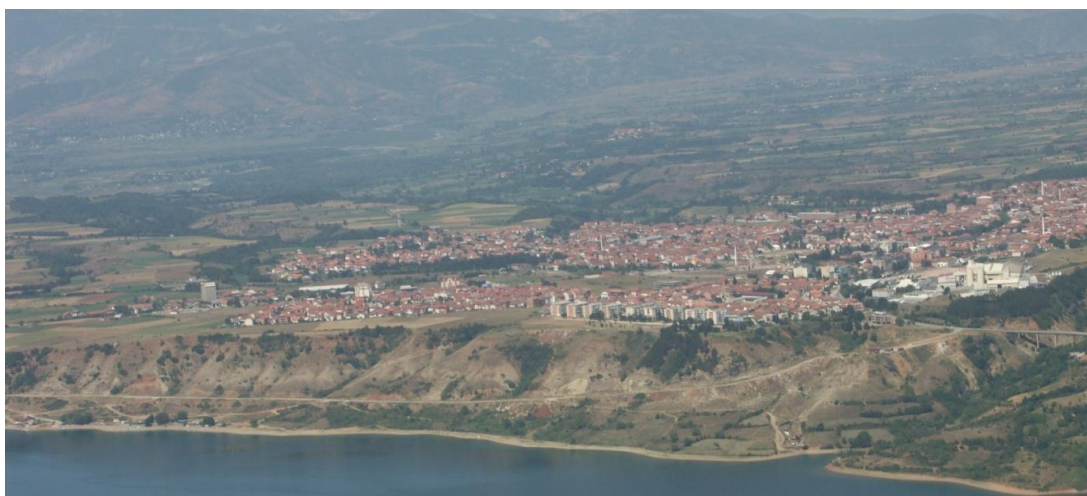
заштита. Дополнително треба да се забележи дека биолошката разновидност во овој предел/подрачје не е особено истражувана. Сепак, коридорите во Полошкиот предел иако со значително намалена функционалност поради силниот степен на урбанизација, која, во овој предел, е особено напредната во последните децении, имаат определено значење за биодиверзитетот (повеќе коридорите одошто петната како станиште).



Слика 6.10. Рамничарски супконтинентален земјоделско-рурален предел на мешани култури (Полошки предел) (фото: Љ. Меловски)

7.3.2.8. Рамничарско-бреговит супконтинентален земјоделско-рурален предел

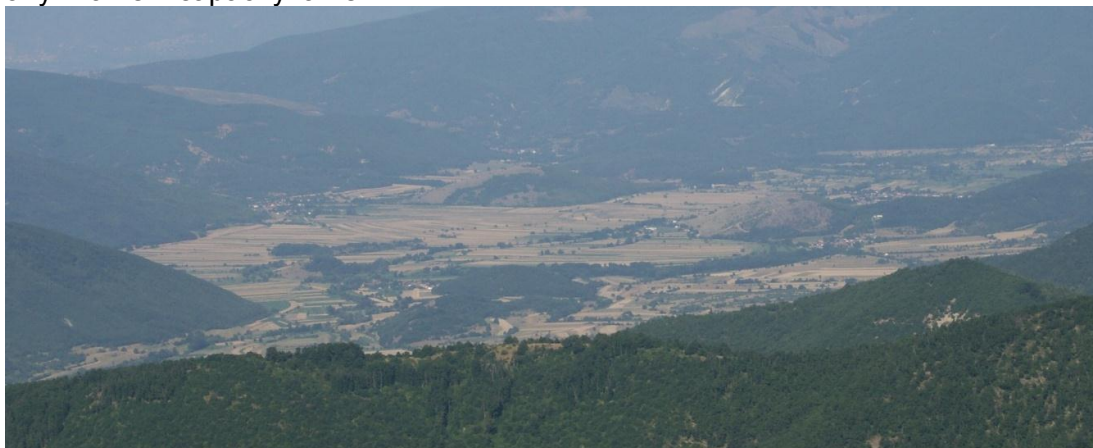
Во западна Македонија постојат повеќе помали котлини што се карактеризираат со зарамнето дно (поле) со дебели наслаги од доминантно алувијален материјал, бреговито издигнати страни кон планините што ги окружуваат и топла континентална (супконтинентална) клима. Такви котлини со поголеми димензии се: Дебарската, Демирхисарската, Дебарца, Кичевската (Сл. 1 – карта на предели, бр. 5). (Во релјефот на Дебарската Котлина доминира бреговит терен во однос на рамничарскиот!) Сите тие се наоѓаат на слични надморски височини – од околу 600 мнв. (Дебарската Котлина) до околу 800 мнв. (Дебарца). Во нив континенталното влијание на климата е доста изразено (освен Дебарско, каде што субмедитеранското влијание е измешано со континенталното). Наталожениот алувијален нанос обезбедува формирање на плодни почви заради што земјоделството е, или било, интензивно (што го дава земјоделскиот карактер на пределот), но постои значителна испарцелираност на помали посеци, што го дава руралниот карактер на пределот.



Слика 6.11-а. Рамничарско-бреговит супконтинентален земјоделско-рурален предел – Дебар и Дебарско Поле (фото: Љ. Меловски)

Од социо-економски аспект овие подрачја се одликуваат со одредени особености, така што пределот, и покрај неспорните структурно-функционални сличности, се карактеризира со одредена хетерогеност на неговите одделни пределски единици. Во одредени краишта, во последните децении, доминира напуштањето на земјоделските практики (Демирхисарско, Дебарца и Дебар), додека во други (Кичевско) земјоделството е сè уште значајна економска категорија. Тоа оставило печат на структурата на пределот во одделните области, така што можат да се разликуваат барем две варијанти на рамничарско-бреговитиот супконтинентален земјоделско-рурален предел:

- Кичево, Демир Хисар и Дебар со поинтензивно земјоделство и поголеми парцели, и
- Дебарца со поекстензивно земјоделство и помали парцели, со значителни знаци на напуштање и зараснување.



Слика 6.11 б. Рамничарско-бреговит супконтинентален земјоделско-рурален предел – Дебарца (фото: Љ. Меловски)

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.11. Матрицот е претставен со земјоделско земјиште (земјоделски предел) во кој постојат и голем број помали или поголеми петна од природни станишта (тоа го дава руралниот карактер на пределот).

Табела 6.11. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Рамничарско-бреговитиот земјоделско-рурален предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Песокливи површини	0	0,00
Широколисни шуми	3 925	11,11
Хетерогено земјоделство	9 524	26,96
Иглолисна шума	172	0,49
Дисконтинуирана урбана површина	1 495	4,23
Одлагалишта	38	0,11
Овоштарници	6	0,02
Индустриски и комерцијални центри	87	0,25
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	5 473	15,49
Површински рудници	443	1,25
Широколисно-иглолисна шума	212	0,60
Пасишта со висока трева и планински пасишта	284	0,80
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	9 377	26,54
Суви брдски пасишта	1 778	5,03
Ксерофитна вегетација	4	0,01
Површини со ретка вегетација	43	0,12
Пасишта со грмушки	1 816	5,14
Водни тела	652	1,85
Вкупно	35 327	

Пределот има значителна вредност за биолошката разновидност, особено во смисла на неговата пропустливост за миграција на диви видови (петна од природна атаништа). За овој тип на предел особено изразено е значењето на преостанатите влажни хабитати (блата, реки, крајречна вегетација). Најзначаен простор во рамките на овој предел е Белчишкото Блато во кое се среќаваат голем број значајни хабитати, растителни заедници и растителни видови, додека фауната е под силен антропоген притисок. За истакнување е постоењето на најголемата евлова шума во Македонија. Од тие причини, просторот на Белчишкото Блато е вклучен во значајното растително подрачје „Илинска Планина“ (Меловски и др. 2010).

7.3.2.9. Рамничарско-бреговит континентален рурално-земјоделски предел (Малешевско-пијанечки предел)

Пределот е карактеристичен за крајниот источен дел на Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 12). Малешевско-пијанечкиот предел има карактер на рамничарско-бреговитите предели, но за него е специфично што тој се протега на значително поголема надморска височина (од околу 600 мнв. во Пијанец до над 900 мнв. во Малешевијата). Друга специфика на овој предел во однос на бреговитиот земјоделско-рурален предел се климатските карактеристики, кои овде се значително поконтинентални. Студените и долги зими, како и релативно повлажните лета во Малеш и Пијанец условуваат да се одгледуваат други култури тука (како на пример, компир и грав) за сметка на житните култури, кои доминираат во бреговитите земјоделски предели.



Слика 6.12. Рамничарско-бреговит континентален рурално-земјоделски предел (Малешевско-пијанечки предел) – Пијанец, с. Тработивиште (фото: Љ. Меловски)

Основните структурни карактеристики на пределот се претставени на Таб. 6.12. Руралниот карактер на пределот го дава учеството на CLC-класите ‘хетерогено земјоделство’, ‘земјоделско земјиште со површини под природна вегетација’ и ‘суви брдски пасишта’, додека земјоделскиот карактер го дава учеството на CLC-класата ‘интензивно обработувано земјоделско земјиште’ (Таб. 6.12). Спецификата на пределот ја даваат рамничарско-бреговитиот релјеф и релативно големата ‘урбана површина’. Карактеристично е исто така што во земјоделскиот матрикс се расфрлани и поголем број шумски петна, кои чинат нешто над 3 % од вкупната површина на пределот (Таб. 6.12).

Петната не се добро поврзани со коридори. Нивно подобро поврзување може да биде важна конзервациска активност во иднина затоа што овој предел од сите страни е опколен со шумски предели. Улогата на тие шумски предели како јадрови подрачја за крупните животни би можела да биде далеку поефикасна доколку тие се поврзани меѓу себе. Од тука, Малешевско-пијанечки рурално-земјоделски предел има потенцијално големо значење за биодиверзитетот.

Табела 6.12. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Малешевско-пијанечкиот рурално-земјоделски предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Широколисни шуми	299	1,79
Хетерогено земјоделство	5 475	32,76
Иглолисна шума	219	1,31
Урбана површина	679	4,06
Овоштарници	638	3,81
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	6 738	40,32
Широколисно-иглолисна шума	36	0,22
Пасишта со висока трева и планински пасишта	5	0,03
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	1 740	10,41
Суви брдски пасишта	623	3,73
Пасишта со грмушки	233	1,40
Лозја	26	0,16
Вкупно	16 711	

Од аспект на богатство со видови, може да се каже дека биолошката разновидност на Малешевско-пијанечкиот рурално-земјоделски предел е слабо позната (иако постојат податоци за останатите делови на подрачјата Малеш и Пијанец). Според составот и уделот на хабитатите слободно може да се каже дека овој предел има повисока вредност од интензивните земјоделски предели. Биогеографски, овој предел припаѓа кон зонобиомот на субмедитеранско балкански шуми со елементи на оробиомот на балканско-средноевропски шуми (Matvejev & Puncer 1989; Matvejev 1995)

6.3.2.9 Бреговит субмедитеранско-континентален земјоделски предел (Бреговит земјоделски предел)

Пределот е карактеристичен за централните северни делови на Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 15). Тоа се подрачја каде што субмедитеранското климатско влијание продира длабоко на север по долината на реката Вардар, а во релјефот доминира бреговит терен со ниски ридови и ритчиња (за разлика од централните делови по течението на Вардар и Брегалница каде што доминира рамничарски низински релјеф при исти климатски влијанија). Релјефот условува практикување на поекстензивно земјоделство и поголема расцепканост на парцелите. Тоа пак, ја определува структурата и визуелниот ефект на пределот. Основните структурни карактеристики на пределот се претставени на Таб. 6.13. во пределот целосно доминираат CLC-класите „земјоделско земјиште“, но во земјоделскиот матрикс има значителна површина (околу 12 % вкупно) од петна од полуприродни станишта (брдски пасишта и грмушки). Во зависност од условите за земјоделство (почви – алувијални седименти или езерски палеогени седименти и релјеф – доминација на бреговит терен наспроти ритчест) пределот се карактеризира со одредени специфичности во Овчеполието наспроти другите пределски единици од овој пределски тип. Затоа пределот се јавува во две или три варијанти.

Типична варијанта

Типичната варијанта на пределот е карактеристична за перифериите на северните котлини во Македонија – Скопската (Црногорието и Торбешија) и Кумановската Котлина (само средоречкиот дел), како и Велешката Котлина (особено долините на Бабуна и на Тополка) (Сл. 1. – Карта на предели, бр. 15). Податоците изнесени погоре, во воведниот дел за овој предел, и тие на Таб. 6.13, се репрезентативни за типичната варијанта.

Табела 6.13. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Бреговитиот земјоделски предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Водни тела	67	0,07
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	10 583	10,57
Иглолисна шума	575	0,57
Индустриски и комерцијални центри	122	0,12
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	47 546	47,49
Ксерофитна вегетација	33	0,03
Лозја	3 465	3,46
Овоштарници	87	0,09
Одлагалишта	48	0,05
Опожарени подрачја	34	0,03
Оризишта	127	0,13
Пасишта со висока трева и планински пасишта	121	0,12
Пасишта со грмушки	4 828	4,82
Површини со ретка вегетација	11	0,01
Површински рудници	33	0,03
Суви брдски пасишта	6 868	6,86
Дисконтинуирана урбана површина	1 184	1,18
Хетерогено земјоделство	23 296	23,27
Широколисни шуми	1 014	1,01
Широколисно-иглолисна шума	84	0,08
Вкупно	100 124	



Слика 6.13. Бреговит субмедитеранско-континентален земјоделски предел (Бреговит земјоделски предел – типична варијанта) – Скопска Котлина, с. Никуштак (фото: Љ. Меловски)

Овчеполски бреговит земјоделски предел

Овчеполскиот регион – меѓу Свети Николе и Велес и мал дел кај Штип (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 15) се карактеризира со одредени специфичности во однос на општите карактеристики на бреговитиот субмедитеранско-континентален земјоделски предел.

Овој предел се карактеризира со релјеф претставен со бреговито-ридски терени со многу благи падини, распоредени на надморска височина до 500 m. Педолошките и климатските карактеристики на овој предел соодветствуваат со оние кај Овчеполскиот рамничарски предел. Почвите и тука се доминантно претставени со хидроморфни – алувијални почви и алувијални скелетни почви (Филиповски и сор. 1985; Зиков 1988), додека основно обележје повторно дава високата застапеност на халоморфните почви - солончак и солонец (Зиков 1988). Климата е модифицирано топла континентална клима со медитеранско влијание (Лазаревски 1993; Зиков 1995; Филиповски и сор. 1996). Земјоделските активности во овој предел се исто така интензивни.



Слика 6.13-а. Бреговит субмедитеранско-континентален земјоделски предел (Бреговит земјоделски предел – Овчеполски бреговит земјоделски предел) – Овче Поле, во близина на Свети Николе (фото: Бл. Маркоски)

Овчеполски бреговит земјоделски предел со полезаштитни појаси

Во рамките на Овчеполскиот бреговит предел (на помала површина и кај Овчеполскиот рамничарски предел) може да се издвои посебен простор во кој визуелниот ефект го даваат полезаштитните појаси меѓу полињата. Оваа варијанта не е прикажана на Картата на предели.



Слика 6.13-б. Бреговит субмедитеранско-континентален земјоделски предел (Бреговит земјоделски предел – Овчеполски бреговит земјоделски предел со полезаштитни појаси) – Овче Поле, во близина на Свети Николе (фото: Бл. Маркоски)

Бреговитиот земјоделски предел е формиран најмногу во зонобиомот на субмедитеранско балкански шуми со елементи од зонобиомот на медитерански полупустини (Matvejev 1995). Површината на природните и полуприродните хабитати во овој предел е мала што условува сиромашна и не многу значајна биолошка разновидност. Покрај култивираниите, тука доминираат и рудералните растителни видови. Слична е состојбата со анималниот диверзитет кој е претставен со видови поврзани со земјоделски површини. Сепак, во некои мали петна со брдска пасишта и дрвја можат да се најдат значајни компоненти на биолошката разновидност, како што се гнезда на значајни видови птици (пр.: царскиот орел *Aquila heliaca*, модровраната *Coracias garrulus*). Во селата често може да се сретнат колонии од степската ветрушка *Falco naumanni*. Заради овие видови се идентификувани и значајните подрачја за птици „Преод-Ѓуѓанце“ и „Овче Поле“ (Velevski et al. 2010).

6.3.2.10 Бреговит субмедитеранско-континентален земјоделско-рурален предел (Бреговит земјоделско-рурален предел)

Пределот е застапен на помали површини во источна Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 16). Се карактеризира со едноличен релјеф, најчесто претставен со помали низини и мали ритчиња со благи падини коишто брежесто се издигаат до височина од 500 мнв. на југозападното подножје на Плачковица, до 400 мнв. на северозападното подножје на Серта, најмногу по течението на реката Крива Лакавица, Бучимското и Радовишкото Поле и до над 600 мнв. на Манговица. Земјоделското земјиште на благите падински терени е претставено со мали или поголеми индивидуални парцели скоро секогаш обработени со меѓна вегетација од овошни или диви видови дрвја, додека во рамничарскиот дел главно можат да се забележат житородни полиња.

Подлогата е изградена од алувијални и делувијални терасни седименти и наноси, а почвите се целосно антропогенизирани. Климата е умерено континентална со медитеранско влијание. Природна вегетација скоро и да нема, а доколку има тогаш тоа се главно рудерални и плевелни растителни заедници.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.14 Во структурен поглед во пределот целосно доминира земјоделски матрикс низ кој се расфрлани населби или објекти од друг тип. Руралниот карактер на пределот го дава учеството на CLC-класите 'хетерогено земјоделство', 'земјоделско земјиште со површини под природна вегетација' и 'суви брдски пасишта', кои доминираат над интензивно обработуваното земјоделско земјиште (Таб. 6.14), што го дава земјоделскиот карактер на пределот.

Табела 6.14. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Бреговитиот земјоделско-рурален предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Водни тела	39	0,13
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	6 936	22,50
Иглолисна шума	1	0,00
Индустриски и комерцијални центри	34	0,11
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	7 794	25,28
Лозја	422	1,37
Овоштарници	100	0,33
Пасишта со висока трева и планински пасишта	19	0,06
Пасишта со грмушки	1 680	5,45
Површински рудници	40	0,13
Суви брдски пасишта	1 023	3,32
Дисконтинуирана урбана површина	670	2,17
Хетерогено земјоделство	11 245	36,48
Широколисни шуми	824	2,67
Вкупно	30 827	

Биолошката разновидност на овој предел е слична, но нешто повисока од таа на бреговитиот земјоделски предел. Основната разлика е присуството на коридори и позначителни петна од природна и полуприродна вегетација (како во однос на нивниот број, така и во однос на големината) особено остатоци од дабови шумички, елементи на брдски пасишта, екстензивни земјоделски површини, итн.



Слика 6.14. Бреговит субмедитеранско-континентален земјоделско-рурален предел (Бреговит земјоделско-рурален предел) – Градиштанска Планина (фото: Љ. Меловски)

6.3.3 Рурални предели

Основната карактеристика на руралните предели претставува просторот обликуван од населението кое локално, со векови наназад ги обликувало природните екосистеми за да ги прилагоди на своите потреби. Руралниот предел, како што денес визуелно го поимаме, ги рефлектира традиционалните практики на стопанисување, навиките, верувањата, традициите и вредностите на луѓето и континуирано се обликува под нивно влијание.

Топографските варијации, обилноста или оскудноста со природни ресурси, етничката и културната разноликост како и општествено-економските политики во минатото и денеска придонеле кон обликување на повеќе типови рурални предели во Македонија.

6.3.3.1 Бреговит субмедитеранско-континентален рурален предел (Бреговит рурален предел)

Пределот е застапен со мали површини во поголемиот дел на Македонија (со исклучок на западниот и северозападниот дел каде што релјефот најмногу е ридест или планински). Најголеми континуирани површини зафаќа во североисточна Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 17). Бреговитиот рурален предел се карактеризира со сличен релјеф како и бреговитите земјоделски предели – тоа се најчесто низини и бреговито-ридски терени распоредени на надморска височина до 600 m во Велешко, долината на Пчиња, во северозападниот дел на Серта, потоа до 800 m на Плачковица, но највисоко се наоѓа пределската единица во Преспанската Котлина, на падините на Бигла кон Ресен, до 900 мнв.



Слика 6.15. Бреговит субмедитеранско-континентален рурален предел (Бреговит рурален предел) – околина на с. Кнежје (фото: Љ. Меловски)

Во геолошки поглед овој тип предел во југозападниот дел на подножјето на Плачковица се карактеризира со различни, обично силикатни гнајсеви и зелени шкрилци, додека во северниот дел на Плачковица и подножјето на Серта доминираат квартерни алувијални, делувијални и пролувијални терасни седименти. Климата на југозападните падини (модифицирана субмедитеранска) се разликува од климата на северните падини (топло континентална). Најсилно континентално влијание на климата во овој предел се чувствува во Преспа.

Табела 6.15. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Бреговитиот рурален предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта	88	0,04
Водни тела	316	0,16
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	31 979	15,74
Иглолисна шума	1413	0,70
Индустриски и комерцијални центри	112	0,06
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	17 246	8,49
Карпи и камењари	15	0,01
Ксерофитна вегетација	1 542	0,76
Лозја	1 220	0,60
Овоштарници	327	0,16
Одлагалишта	66	0,03
Оризишта	20	0,01
Пасишта со висока трева и планински пасишта	2 895	1,42
Пасишта со грмушки	39 485	19,43
Песокливи површини	49	0,02
Површини со ретка вегетација	390	0,19
Површински рудници	176	0,09
Суви брдски пасишта	42 774	21,05
Дисконтинуирана урбана површина	862	0,42
Хетерогено земјоделство	39 290	19,33
Широколисни шуми	22 381	11,01
Широколисно-иглолисна шума	579	0,28
Вкупно	203 224	

Основните структурни карактеристики на пределот се претставени на Таб. 6.15. Руралниот карактер на пределот го дава учеството на CLC-класите 'хетерогено земјоделство', 'земјоделско земјиште со површини под природна вегетација', 'суви брдски пасишта' и 'пасишта со грмушки', како и релативно големата површина под 'широколисни шуми' кои доминираат над CLC-класата 'интензивно обработувано земјоделско земјиште' (Таб. 6.15).

Овој предел се карактеризира со матрикс претставен од обработливи површини – ниви и полиња низ кои се расфрлани населби. Обработливите површини се претставени со релативно мали парцели, но искористувањето на земјиштето е интензивно, така што меѓите околу малите парцели земјиште не се задржани. Сепак пределот го има задржано руралниот изглед. Меѓите се често претставени од грмушки и ниски дрвја од природна вегетација, но и со овошни дрвја, брестови, тополи и други. Населбите се од збиен тип. Петната се најчесто претставени со субмедитерански благун-габерови шумски парцели. Коридорите се тесни и испрекинати.

Бреговитиот рурален предел се развива во топлото континентално и субмедитеранското подрачје, каде што потенцијалната вегетација би била доминантно претставена со заедницата на дабот благун и белиот габер (габрицата) (*Quercus-Carpinetum orientalis*) (Filipovski et al. 1996) и најмногу му припаѓа на зонобиомот на

субмедитеранско балкански шуми (Matvejev 1995). Исклучок е пределската единица во Преспа каде што потенцијалната природна вегетација е претставена со плоскачево-церови дабови шуми (*Quercetum frainetto-cerris*). Вредноста на биолошката разновидност во земјоделските површини е ниска и е претставена со култивирани, рудерални, адвентивни видови, убиквисти и сл. Животните ги користат земјоделските површини најчесто како места за исхрана, додека останатите животни функции ги извршуваат во петната од природни и полуприродни хабитати. Во природните и во полуприродните хабитати на бреговитиот рурален предел се среќаваат голем број растителни и животински видови со значење за биолошката разновидност. Ваквите видови се покарактеристични за пределите на брдските пасишта на варовник, лапор или силикат. Може да се заклучи дека бреговитиот рурален предел има повисока биолошка вредност отколку земјоделските предели заради присуството на елементи од пределите на брдски пасишта и пределите на термофилни деградирани шуми.

6.3.3.2. Бреговит субмедитеранско-континентален рурален предел со меѓи (Бреговит рурален предел со меѓи)

Поради малата површина што ја зафаќа во Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 18), Бреговитиот рурален предел со меѓи може да се издвои и како варијанта на бреговитиот рурален предел, но заради неговото значење од аспект на биодиверзитетот и неговата визуелна специфичност, овој предел што забрзано исчезнува од културното и природно наследство на Македонија, заслужува да биде третиран засебно. Природните карактеристики на руралниот предел со меѓи се исти како во случајот со претходниот пределски тип. Подрачја што можат да се окарактеризираат како рурален предел со меѓи се атарите на селата во бреговидните подножја на планините Серта (селата Селце, Пухче, Лесковица, Суво Грло), западниот дел на Осогово (селата Кундино, Марчево, Древенци, Трипатанци, Лепопелци и Врбица) и северниот дел на Шар Планина (на север од Тетово, до селото Вратница). Земјоделските активности кај овој тип предел се помалку интензивни па така и меѓите од природна вегетација се задржани. Мали површини со карактеристики на рурален предел со меѓи можат да се забележат и кај северното подножје на Плачковица (селата Зрновци, Мородвис, Видовиште и други). Сепак, поради малата површина, овој дел од подножјето на Плачковица (иако поседува карактеристики на бреговит рурален предел со меѓи) е вклучен во Рамничарскиот земјоделски предел.



Слика 6.16. Бреговит субмедитеранско-континентален рурален предел со меѓи (Бреговит рурален предел со меѓи) – подножје на планината Серта, во долината на Крива Лаковица (фото: Љ. Меловски)

Основните структурни карактеристики на Бреговитиот рурален предел со меѓи се претставени на Таб. 6.16. Руралниот карактер на пределот го дава целосната доминација на CLC-класите 'хетерогено земјоделство', 'земјоделско земјиште со

површини под природна вегетација', 'суви брдски пасишта' и 'пасишта со грмушки', додека специфичноста на пределот, во споредба со бреговитиот рурален предел, ја даваат меѓите од дрвја помеѓу малите парцели и малите шумички (Таб. 6.16).

Табела 6.16. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Бреговитиот рурален предел со меѓи

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	4 215	38,64
Индустриски и комерцијални центри	5	0,04
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	59	0,55
Овоштарници	0	0,00
Пасишта со висока трева и планински пасишта	74	0,68
Пасишта со грмушки	859	7,87
Површини со ретка вегетација	3	0,02
Суви брдски пасишта	483	4,42
Дисконтинуирана урбана површина	797	7,31
Хетерогено земјоделство	3 465	31,77
Широколисни шуми	839	7,69
Широколисно-иглолисна шума	110	1,00
Вкупно	10 909	

Друга специфичност во однос на бреговитиот рурален предел е речиси целосно отсуство на CLC-класата 'интензивно обработувано земјиште', кое, кај претходниот предел, е застапено со 22,76 % од вкупната површина на пределот. Од структурен аспект, овој предел се карактеризира со матрикс претставен од обработливи површини – ниви и полиња низ кои се расфрлани населби, а петната се претставени со субмедитерански благун-габерови шумички. Меѓната вегетација во овој тип предел најчесто е претставена со рудерална вегетација и посадени широколисни дрвја, како и остатоци од природна вегетација и има функција на коридор.

Пределот поседува особено висока естетска вредност заради зачуваниот рурален изглед. Тоа е значаен предел за развој на некои алтернативни форми на туризам како што е селскиот туризам. Присуството на големи површини со грмушки е поволна карактеристика за зачувување на биодиверзитетот (ја зголемува поврзливоста на шумските петна), но укажува на интензивен процес на напуштање на земјоделските активности што може да доведе до деградирање на руралниот карактер на пределот.

Од аспект на биолошката разновидност, можеме да кажеме дека поради присуството на меѓи, во овој предел, се среќаваат поголем број значајни видови и тоа со поголеми популации. Меѓите од дрвја, грмушки или камените огради обезбедуваат услови за живот или гнездење на поголем број видови птици, но и цицачи, влекачи и други компоненти на биолошката разновидност.

6.3.3.3. Ридест супконтинентален рурален предел (Ридест рурален предел)

Ридестиот рурален предел се карактеризира со бреговито-ридски терени и се протега до надморска височина од 800-900 m на југоисточниот и југозападниот дел на Плачковица. Ридестиот рурален предел се простира и на југоисточните (каменички дел) и северозападните падини (кратовско) на Осогово, најголеми површини се среќаваат во западна Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 19). Во геолошки поглед пределот се карактеризира со различни, обично силикатни кисели подлоги (гнајсеви, амфиболити и амфиболитски шкрилци, микашисти и лептинолити, флишни седименти и други) и мали површини под песочници. Од почвените типови обично доминираат дистрични камбисоли. Вегетациски, во пределот е забележително присуството на тревести растителни заедници од брдските пасишта што се развиваат на силикатна подлога до околу 1000 m надморска височина. Сепак, тука тревестите

површини (брдските пасишта) не доминираат, туку се измешани со антропогени станишта, обработливи површини и пасишта. Основните структурни карактеристики на пределот се претставени на Таб. 6.17. Руралниот карактер на пределот го дава учеството на CLC-класите ‘хетерогено земјоделство’, ‘земјоделско земјиште со површини под природна вегетација’, потоа ‘суви брдски пасишта’ и ‘пасишта со грмушки’, како и значителната површина под ‘широколисни шуми’ (Таб.6.17). Присутни се и значајни површини под иглолисни или мешани шумски насади (околу 3 % од вкупната површина).

Значајна карактеристика на овој пределски тип е присуството на населби расфрлани по целиот предел. Покрај населбите, постојат и многу земјоделски површини претставени со мали ниви, кои се најчесто дисконтинуирано распоредени во просторот. Особено впечатливи се селата распоредени во југозападниот и делумно југоисточниот дел на Плачковица, каде што изолираноста и поинаквите навики, традиции и култура својствени за турскиот етникум придонесуваат кон поинакво визуелно доживување на пределот.

Табела 6.17. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – - CLC) на Ридестиот рурален предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта со тресет	21	0,01
Водни тела	1 054	0,49
Дисконтинуирана урбана површина	797	0,37
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	44 747	20,68
Иглолисна шума	3 326	1,54
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	4 688	2,17
Карпи и камењари	31	0,01
Ксерофитна вегетација	267	0,12
Лозови насади	766	0,35
Овощтарници	2	0,00
Одлагалишта	40	0,02
Оризишта	358	0,17
Пасишта со висока трева и планински пасишта	12 934	5,98
Пасишта со грмушки	49 357	22,81
Површини со ретка вегетација	623	0,29
Површински рудници	191	0,09
Спортско-рекреативни центри	86	0,04
Суви брдски пасишта	22 232	10,27
Хетерогено земјоделство	22 346	10,33
Широколисна шума	49 486	22,87
Широколисно-иглолисна шума	3 019	1,40
	216 370	

Ридестиот рурален предел е формиран обично во зонобиомот на субмедитеранско балкански шуми и зонобиомот на средноевропски шуми и зазема значителна површина од Македонија (околу 9 %). Големата површина што ја зафаќа, заедно со неговите структурни карактеристики – значителни подрачја под шуми, деградирани шуми, грмушести состоини и друга природна вегетација – го прави овој предел значаен за зачувување на биолошката разновидност. Поради овие карактеристики, бројноста на видовите е повисока отколку во типичните шумски предели, но помал е и бројот/популациите на значајните видови.

Сепак, различните природно-географски карактеристики на подрачјата, каде што овој предел е застапен, наметнуваат одредени разлики во структурата на пределските единици. Затоа е потребно во иднина да се направи одделна анализа на структурните карактеристики на различните пределски единици, со што ќе може да се процени

потенцијалот на овој предел за миграција на видови во рамките на идната национална еколошка мрежа.



Слика 6.17. Ридест супконтинентален рурален предел (Ридест рурален предел) – Јуруклук, с. Кучица (фото: Љ. Меловски)

6.3.3.4. Ридест субмедитеранско-континентален рурален предел со брдски пасишта (Мариовски предел)

Пределот е карактеристичен за крајниот централен јужен дел на Македонија (Сл. 1 – Карта на предали, бр. 14). Го зафаќа целиот регион традиционално познат како Мариово. Во поново време мариовскиот крај е познат по тоа што претставува најненаселен дел од Македонија (вкупно 839 жители според последниот попис на населението во 2002, Државен завод за статистика 2002). Таа ситуација не била иста до пред шеесетина години. Затоа сега руралниот карактер на пределот забрзано се губи на сметка на пасиштата и шибјаците. Во текот на последните децении се случило скоро целосно напуштање на земјоделските практики и интензивно трансформирање на земјоделското земјиште во суви брдски пасишта и зараснување со грмушки и дабови шуми. Денешните 31 % брдски пасишта (Таб. 6.18) се во најголема мерка резултат на обраснатите напуштени ниви и ливади, додека 36 % со грмушки е секако резултат на зараснувањето на секундарните пасишта.



Слика 6.18. Ридест субмедитеранско-континентален рурален предел со брдски пасишта (Мариовски предел) – Мариово во близина на с. Дуње (фото: Љ. Меловски)

Мариово е опкружено со планини и според релјефните одлики претставува котлина, но поради внатрешната разместеност на релјефните облици може да се смета за висорамнина. Токму поради тоа Мариово има карактеристични климатски услови. Опкруженоста на Мариово со планини условува присуство на планинска клима, која е особено изразена во Градешкото подрачје, додека во јужниот дел изразено е влијанието на умерено-континенталната клима. Влијанието на медитеранската клима е слабо изразено. Геолошки, пределот се карактеризира со присуство на главно силикатни кисели подлоги меѓу кои преовладуваат гранити, гранодиорити, аплити, конгломерати и гнајсеви.

Основните структурни карактеристики на пределот се претставени на Таб. 6.18. Анализата на табелата укажува дека овој предел би требало да се класифицира во рамките на пределите на брдски пасишта. Сепак, очигледните остатоци од руралниот живот се сè уште присутни насекаде иако потиснати од секундарно настанатите пасишта. Остатоци од села или сè уште зачувани селски населби се расфлани низ просторот како во прилепскиот, така и во битолскиот дел на Мариово (кавадаречкиот дел влегува во рамките на друг предел!).

Табела 6.18 Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Мариовскиот предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	1480	2,49
Иглолисна шума	43	0,07
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	159	0,27
Ксерофитна вегетација	33	0,06
Одлагалишта	1	0,00
Пасишта со висока трева и планински пасишта	7613	12,80
Пасишта со грмушки	21549	36,23
Површински рудници	55	0,09
Суви брдски пасишта	18668	31,38
Хетерогено земјоделство	3178	5,34
Широколисни шуми	6581	11,07
Широколисно-иглолисна шума	121	0,20
Вкупно	59480	

Мариовскиот предел поседува огромни естетско-визуелни вредности поради типичаната архитектура на селата (денес во некои села доста зачувана – Вепрчани, Полчиште, делумно и Бешиште), поради специфичниот релјеф и бојата на подлогата што ја дава гранитот. Потенцијалите за туризам и рекреација се, исто така, огромни (во тој контекст и близината на Кајмакчалан и Козјак). Од друга страна, напуштањето на земјоделството придонесло овој предел да поседува и многу големи вредности од аспект на биодиверзитетот.

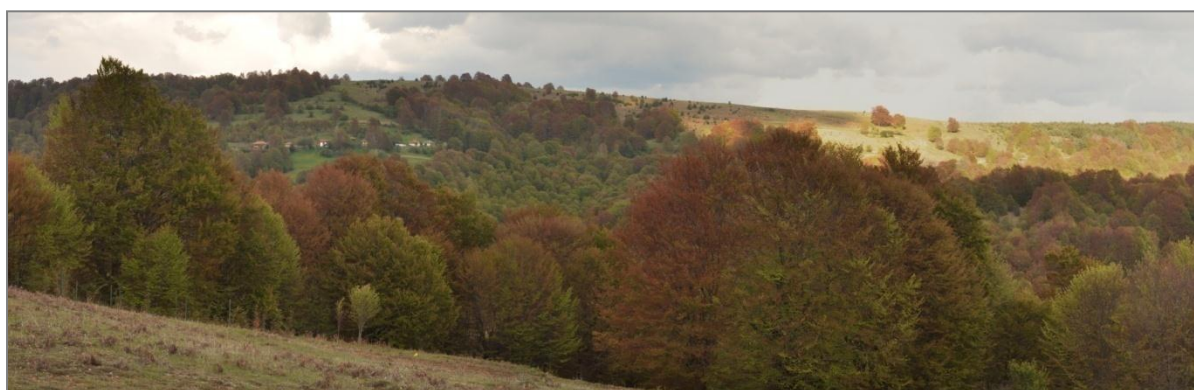
Потенцијалната вегетација е од типот на термофилни дабови шуми од плоскач и цер, коишто припаѓаат кон асоцијацијата *Quercetum frainetto-cerris*. Но, потенцијалната вегетација во овој предел е едвај присутна, што се должи на постојаното искористување од населението во текот на вековното живеење (височината и зарамнетиот релјеф на Мариово обезбедуваат одлични услови за практикување на интензивни човекови активности, особено земјоделски). Во подрачјето можат да се сретнат исклучиво мали петна од природна вегетација, задржани само во доловите или пак заостанати дрвја во вид на коридори покрај нивите и ливадите. Низ целото дно и по работ на Мариовската Котлина доминира растителност од типот на брдски пасишта. Вегетацијата на брдските пасишта е со секундарно потекло, т.е. настанува по целосната деградација на потенцијалната шумска вегетација (во поново време пасиштата настануваат и со трансформација на нивите и ливадите). Во овој регион најзастапена растителна заедница е многу полиморфната асоцијација *Helianthemo-*

Euphorbietum tessalae (Micevski 1973). На силикатна подлога – гранит во пониските делови на Мариово по должината на течението на Црна Река се развива уште една асоцијација од брдските пасишта: *Biserrulo-Scleranthetum dichotomae* (Matevski et Kostadinovski 1998).

Во овој предел можат да се сретнат повеќе значајни растителни видови за диверзитетот на Македонија. Некои од нив се исклучително ретки во Македонија, други се реликтни остатоци од некогашните епохи, а има и такви кои се тесно ендемични, односно се среќаваат на многу ограничени простори. Границите на мариовскиот предел во голема мера се поклопуваат со значајното подрачје за птици „Мариово“ (МК025) во кое се среќаваат 21 вид значајни птици (Velevski et al. 2010). Слична е и ситуацијата со значајното растително подрачје, кое е назначено поради следните растителни видови: *Silene viscariaopsis*, *Verbascum herzogii*, *Silene paeoniensis*, *Alyssum doerfleri*, *Ramonda nathaliae*, *Malampyrum heracleoticum*, *Sideritis raeseri*, *Stipa rechingeri*, *Linum elegans* (Меловски и др. 2010).

6.3.3.5 Планински континентален рурално-шумски предел (Осоговски планински рурален предел или Осоговски предел)

Во Македонија овој предел е карактеристичен само за Осоговските Планини и делумно на Влаина Планина, како и за крајните североисточни планини (Герман и Билина Планина) (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 21). Релјефот е прилично униформен, претставен со средни до стрмни падини, долови и долини. Доминантни се кафеави шумски почви, а не ретко се среќаваат и карпести места. Геолошката подлога е иста како и во другите предели на планината (обично силикатни карпи). Поради поголемата надморска височина на која е распространет овој предел во однос на претходните (1000-1400 мнв.), климата е топла континентална (јужно) и супконтинентална до континентална (северно). Плоскачево-церови шуми (како и горунови во погорниот дел од појасот) се распространети на јужните експозиции (во пониските делови може да се сретнат и дабовите шуми од бел габер и благу). Субмонтаната букова шума е присутна по доловите. Буковите екосистеми најчесто се застапени на северните експозиции. Јужните и западните падини се под силен човеков притисок и се помалку или повеќе изменети или полуприродни. Северните делови се помалку изменети, полуприродни или природни. Земјоделството е екстензивно, а сточарството е обично занимање на локалното население. Присутни се само помали површини од компирова полиња и 'рж иако денеска поголем број од поранешните територии на кои се одгледувале овие култури се напуштени. Појасот е ретко населен, а населбите се од расфрлан тип. Расфрланоста на населбите, всушност, го дава и карактеристичниот изглед на овој предел.



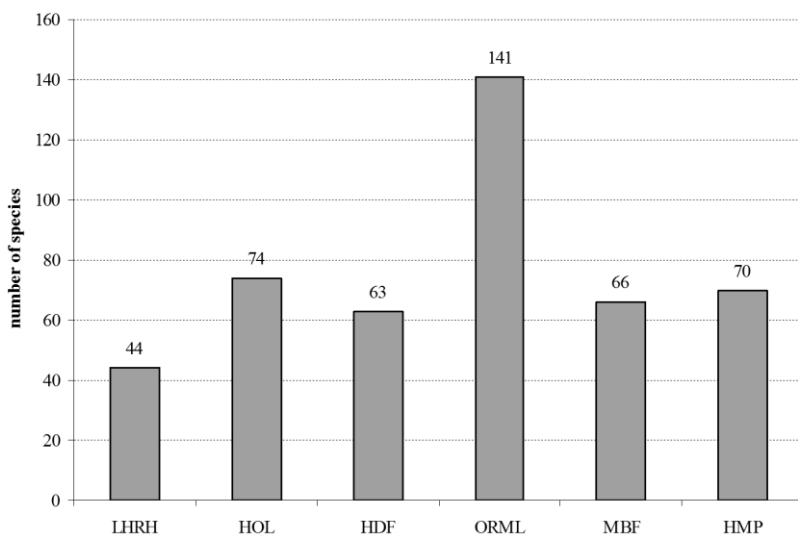
Слика 6.19. Планински континентален рурално-шумски предел (Осоговски планински рурален предел или Осоговски предел) – маала од с. Герман на планината Герман

Руралниот карактер на пределот го дава учеството на CLC-класите 'земјоделско земјиште со површини под природна вегетација', 'суви брдски пасишта' и 'пасишта со

грмушки', додека специфичноста на пределот ја дава доминацијата на 'широколисни шуми' (Таб. 6.19.). Матриксот е претставен со широколисни шуми и тоа најчесто дабови шуми од цер и плоскач или горун, како и букови шуми. Но, шумите најчесто не се со целосно затворен склоп, а на места се и доста проретчени иако визуелно не изгледаат деградирани. Постојат многу петна од повеќе или помалку напуштени места за домување, ливади и помали полиња.

Табела 6.19. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Осоговскиот рурален предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Градилишта	74	0.09
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	11289	13.81
Иглолисна шума	1989	2.43
Карпи и камењари	48	0.06
Пасишта со висока трева и планински пасишта	2217	2.71
Пасишта со грмушки	13961	17.08
Суви брдски пасишта	7542	9.23
Дисконтинуирана урбана површина	59	0.07
Хетерогено земјоделство	1563	1.91
Широколисни шуми	40370	49.40
Широколисно-иглолисна шума	2617	3.20
Вкупно	81729	



Слика 6.19 а. Бројност на видови тркачи (Coleoptera, Carabidae) во пределите на Осоговските Планини, според Христовски (2009)

(LHRH – Бреговит рурален предел со меѓи – 3.3.2, HOL – Предел на брдски пасишта на силикатна подлога (Ридест отворен предел) – 3.4.1, HDF – Предел на термофилни деградирани шуми (Предел на нискостеблести – топлољубиви, аридни – листопадни шуми) – 3.5.2, ORML – Осоговски планински рурален предел – 3.3.5, MBF – Предел на мезофилни (планински) широколисни шуми – 3.5.4, HMP – Предел на високопланински пасишта на силикат) – 3.6.1

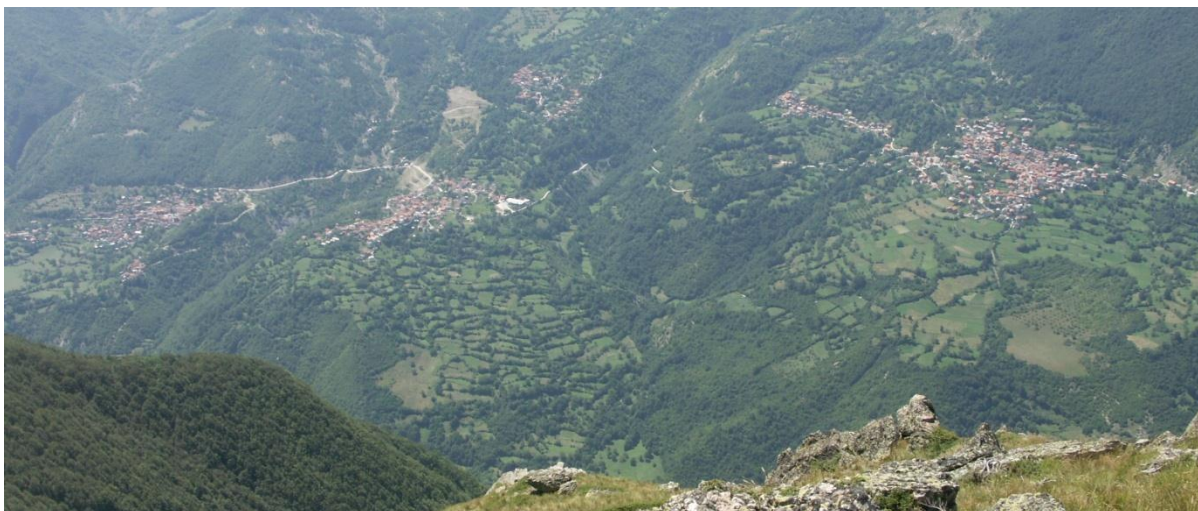
Осоговскиот планински рурален предел најмногу е формиран во зонобиомот и во оробиомот на балканско-средноевропски шуми (Matvejev 1995) или во појасот на горунувите шуми – *Orno-Quercetum petraeae* и подгорските букови шуми – *Festuco heterophyllae-Fagetum* (Filipovski et al. 1996). Значајна карактеристика на овој предел е

деградација и фрагментација на шумските хабитати и појавување на бројни други хабитати, кои влијаат на зголемување на биолошката разновидност. Според Христовски (2009), бројноста на тркачите на Осоговските Планини е највисока токму во Осоговскиот планински рурален предел (Слика 6.19a). Во овој предел се вршени и истражувања на влијанието на фрагментацијата и изолацијата на шумските петна врз заедницата на тркачите и било констатирано дека диверзитетот на видови се зголемува на сметка на намалувањето на популациите на значајни шумски видови тркачи (Hristovski et al. 2015b).

Од естетски аспект овој пределски тип поседува многу голема вредност поради што претставува голем потенцијал за развој на руралниот туризам. Покрај тоа, пределот има и големо значење за биодиверзитетот иако е неопходно попрецизно дефинирање на формата и потенцијалите на шумските коридори, кои поврзуваат поголеми шумски површини за точно утврдување на конзервациското значење на пределот.

7.3.3.6. Планински континентален рурален предел (вклучително и Малешевскиот планински рурален предел)

Во Македонија овој предел е карактеристичен за централниот дел од масивот на Малешевските Планини, а делумно се протега и на северните падини од Огражден (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 20). Помали површини се среќаваат и на масивот Мокра Планина, Шар Планина и Дешат. Релјефот е прилично униформен со планинско-ридски терени на надморска височина од 900 до 1300 m. Геолошката подлога обично е претставена со силикатни карпи. Од почвените типови доминантно застапени се ранкери и кафеави шумски почви, а не ретко се среќаваат и регосоли и литосоли. Поради поголемата надморска височина на која се протега овој предел, климата е главно континентална, додека на повисоките делови влијанието на планинската клима е значително.



Слика 6.20. Планински континентален рурален предел – Рекански предел во долината на реката Радика кај селата Ростуше, Требиште, Битуше и Велебрдо (фото: Љ. Меловски)

Слично како планинскиот рурален предел на Осоговските Планини и овој планински предел поседува рурални карактеристики. Но, во поглед на структурата, ова подрачје значително се разликува од тоа на Осогово. Шумата не доминира иако е застапена со околу 41 %. Значајно е тоа што кај Планинскиот рурален предел се среќаваат големи површини на кои се практикува екстензивно земјоделство (Таб.6.20), за разлика од Осоговскиот планински рурален предел, каде што тие површини зафаќаат само околу 14 %. Најзначајната разлика меѓу овие два предели се однесува

на населбите иако тоа нема директен удел во структурата. На Малешевските Планини нема значителен број населби (дури ни од разбиен тип), а тука се карактеристични издвоени објекти за престој во текот на вегетационата сезона, кои локално се нарекуваат „станови“. Во северозападна Македонија населбите се од збиен тип.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.20. Руралниот карактер на пределот го дава учеството на CLC-класите ‘земјоделско земјиште со површини под природна вегетација’ и ‘хетерогено земјоделско земјиште’, како и ‘суви брдски пасишта’ и ‘пасишта со грмушки’, додека планинскиот карактер на пределот го дава климата и доминацијата на CLC-класите ‘широколисни шуми’ и ‘пасишта со висока трева и планински пасишта’ (Таб. 6.20). Во овој случај не може да се определи матрикс што го карактеризира пределот, бидејќи земјоделското земјиште и шумите се речиси подеднакво застапени. И едните и другите CLC-класи се распоредени во форма на поголеми и помали петна. Дополнително, шумскиот карактер на пределот го определува и присуството на околу 16 % земјиште покриено со пасишта и грмушки (Таб.6.20). Поврзаноста на шумските петна треба дополнително да се процени заради попрецизно дефинирање на значењето на овој предел за биодиверзитетот, особено за крупните цицачи.

Табела 6.20 Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Планинскиот рурален предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта со тресет	82	0,16
Водни тела	107	0,21
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	14302	28,62
Иглолисна шума	25	0,05
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	152	0,30
Одлагалишта	44	0,09
Пасишта со висока трева и планински пасишта	1268	2,54
Пасишта со грмушки	7756	15,52
Песокливи површини	27	0,05
Површини со ретка вегетација	60	0,12
Суви брдски пасишта	2281	4,56
Дисконтинуирана урбана површина	100	0,20
Хетерогено земјоделство	3151	6,31
Широколисни шуми	20416	40,85
Широколисно-иглолисна шума	204	0,41
Вкупно	49976	



Слика 6.20-а. Планински континентален рурален предел – Шар Планина, околина на с. Вејце (фото: Љ. Меловски)

Планинскиот рурален предел е формиран во оробиот на балканско-средноевропски шуми (Matvejev 1995). Овој предел и по биолошката разновидност е сличен на Осоговскиот планински рурален предел. Слично како и Осоговскиот

планински рурален предел, и овој предел поседува многу големи естетски вредности придружени од вредности, кои обезбедуваат зачувување на биодиверзитетот. Спротивно на Осоговскиот предел, овој предел нема сериозни знаци на напуштање и трансформација на основните класи на покриеност на земјиштето. Пределските единици од овој пределски тип поседуваат одредени структурно-физиономски разлики, така што можат да се издвојат посебни варијанти на пределот: Малешевски предел, Шарпланински Предел, Рекански предел и други.

6.3.4. Предела на брдски пасишта

Структурата и карактерот на брдските пасишта се целосно условени од антропогениот фактор. Пасиштата во ридскиот појас на Македонија се секундарно настанати како резултат на континуираното сточарење и напасување отпочнато илјадници години наназад. Тие се присутни во висинскиот појас од 60 до 1200 m, често на секундарни станишта, поради постојаната деградација на шумските (обично дабови) фитоценози, како и поради деаграризацијата на напуштените обработливи површини). Фитоценолошката припадност на синтаксоните, кои се опфатени со овие живеалишта е различна, но, најчести се заедниците од класата Festuco-Brometea, ред Astragalo-Potentilletalia, сојуз Saturejo-Thymion, кои се развиваат на варовничка геолошка подлога, како и заедниците од сојузот Trifolion cherleri и сојузот Armerio-Potentillion, кои се развиваат на силикатна подлога. Во составот на овие заедници се присутни голем број локални ендемични флористички видови. Од фауната во овој појас ги среќаваме: *Microtus rossiaemeridionalis*, *Nannospalax leucodon*, *Talpa europaea*, *Myotis mystacinus*, *Myotis emarginatus*, *Microtus guentheri*, *Apodemus agrarius*, *Apodemus flavicollis*, *Spermophilus citellus citellus*, *Perdix perdix*, *Burhinus oedicephalus*, *Coturnix coturnix*, *Otis tarda*, *Tetrax tetrax*, *Podarcis taurica* и *Eryx jaculus*.

Но, некогашниот силен антропоген притисок, кој, низ годините, придонел кон обликување и формирање на површините под пасишта, денеска е со намален интензитет. Негативниот миграциски тренд на населението (Државен завод за статистика 2012b), проследен со значително занемарување на сточарските практики, постепено води кон напуштање на површините користени како пасишта, што пак води кон сукцесивно обраснување со грмушки и губење на основната структурна карактеристика на пределите на брдски пасишта – отворените површини под пасишта. Одржувањето на овој тип предела останува да биде предизвик за идните генерации на општествено-политички и економски клучни чинители.

6.3.4.1. Ридски супконтинентален предел на брдски пасишта на силикатна подлога (Предел на брдски пасишта на силикатна подлога)

Пределот е застапен обично во источна Македонија, а само помали површини се среќаваат и во западна Македонија (Сл. 1 – Карта на предали, бр. 28).

Пределот на брдски пасишта на силикат се карактеризира со доминантно присуство на ридски релјеф со стрмни падини во некои делови. Во геолошки поглед доминира силикатна подлога претставена од различни масивни карпи или шкрилци, додека варовници или други базни подлоги се ретки (на пример, во долината на реките Бабуна и Тополка). Ерозијата е присутна и еродираните површини се честа појава. Климата е најчесто модифицирана субмедитеранска, додека изменето континенталната клима е карактеристична само за Малешевијата.

Главна вегетациска карактеристика на пределот е присуството на тревести растителни заедници од брдските пасишта што се развиваат на силикатна подлога до околу 1000 m надморска височина. Пределот на брдски пасишта на силикат е формиран главно во зонобиомот на субмедитеранско балкански шуми и зонобиомот на средноевропски шуми, па оттука тревестата вегетација карактеристична за брдските пасишта, која е од секундарно потекло може да се одржува само со континуирано напасување. Биолошката разновидност на овој предел е пониска во споредба со пределите на брдски пасишта на варовник, на лапор или на

серпентинити. Практично, ниту едно од назначените значајни растителните подрачја не е назначено заради присуството на хабитати од типот на брдски пасишта на силикат или некои значајни растителни видови. Донекаде, исклучок претставува значајното растително подрачје „Осоговските Планини“, кое опфаќа дел од пределот на брдски пасишта на силикат во подножјето на Осоговските Планини“ (Меловски и др. 2010). Типичниот хабитат според EUNIS-класификацијата е хелено-балкански заедници со ниски треви и терофити т.е. брдски пасишта, кои се секундарно формирано како резултат на уништувањето на природната шумска вегетација.

Од друга страна подрачјето, кое го зафаќа овој предел, било особено значајно за поддршка на земјоделските активности (особено сточарство) на населението, кое живее во низинските делови (опишано во претходните пределски типови). Така, во изминатите векови овие површини биле под силен човеков притисок што резултирало со речиси целосна деградација на природните станишта. Како резултат на миграцискиот процес (село-град) отпочнат во втората половина на минатиот век, земјата била напуштена поради што ливадите и полињата се претворени во недоволно напасувани ридски пасишта.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.21. Тревниот карактер на пределот го дава доминантното учество на CLC-класите ‘суви брдски пасишта’ и ‘пасишта со грмушки’. Но, овој предел поседува и рурален карактер условено од учеството на CLC-класите ‘земјоделско земјиште со површини под природна вегетација’ и ‘хетерогено земјоделско земјиште’, како и присуството на значајна површина под CLC-класата ‘широколисни шуми’.

Матриксот е составен од отворено и деградирано земјиште со карактеристична вегетација од некои од класите брдски пасишта. Петната обично се претставени со субмедитерански благун-габерови шуми. Коридорите обично се распоредени околу реките и потоците, но се дисконтинуирани и практично не постои мрежа од коридори.

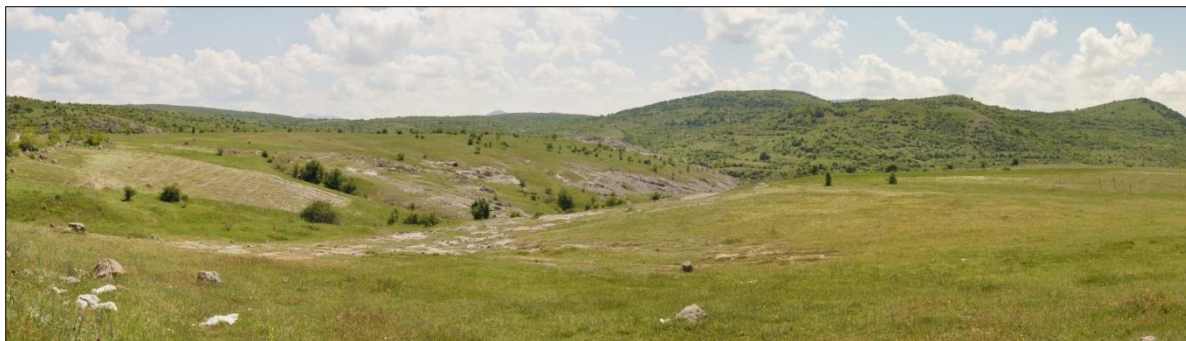
Табела 6.21 Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на брдски пасишта на силикатна подлога

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта со тресет	442	0,52
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	3374	3,98
Иглолисна шума	524	0,62
Индустриски и комерцијални центри	2	0,00
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	774	0,91
Карпи и камењари	44	0,05
Лозја	122	0,14
Оризишта	0	0,00
Пасишта со висока трева и планински пасишта	6169	7,28
Пасишта со грмушки	29282	34,54
Површини со ретка вегетација	339	0,40
Површински рудници	96	0,11
Суви брдски пасишта	30546	36,03
Дисконтинуирана урбана површина	69	0,08
Хетерогено земјоделство	4551	5,37
Широколисни шуми	8068	9,52
Широколисно-иглолисна шума	367	0,43
Вкупно	84771	

Во рамките на овој тип предел може да се издвои посебна пределска варијанта – **Предел на брдски пасишта на силикат со грмушки.**

Природните карактеристики на овој предел се претежно исти како во случајот на претходниот тип. Разликата е во тоа што брдските пасишта тука се обраснати со ретки грмушки, што укажува на намалувањето на антропогениот притисок и напуштање на

сточарските практики. Во матриксот од грмушки и од шибјаци се распределени петна од благуна-габерови шуми. Коридорите најмногу се распоредени околу реките и потоците.



Слика 6.21. Ридски супконтинентален предел на брдски пасишта на силикатна подлога (Предел на брдски пасишта на силикатна подлога) – Средорек; варијанта со грмушки се забележува во заднина десно (фото: Љ. Меловски)

6.3.4.2. Ридски супконтинентален предел на брдски пасишта на варовничка подлога (Предел на брдски пасишта на варовничка подлога)

Пределот е застапен на мали површини во западна и северозападна Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 29). Основната разлика во однос на пределот на брдски пасишта на силикатна подлога ја дава геолошката подлога (карбонатни карпи, претежно варовник), што ја условува бојата на подлогата онаму каде што вегетацијата е поретка. За разлика од темната боја на силикатната подлога, варовникот дава впечаток на сивобела боја, односно поинакво доживување на пределот. Секако, функционално (во смисла на вегетационата застапеност и екосистемските процеси) постои голема разлика меѓу овие два предели.

Табела 6.22. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на брдски пасишта на варовничка подлога

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ха)	Површина (%)
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	96	0,53
Индустриски и комерцијални центри	28	0,16
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	35	0,19
Ксерофитна вегетација	5231	29,14
Пасишта со висока трева и планински пасишта	4282	23,85
Пасишта со грмушки	5203	28,98
Површини со ретка вегетација	1265	7,05
Површински рудници	54	0,30
Суви брдски пасишта	154	0,56
Дисконтинуирана урбана површина	34	0,22
Хетерогено земјоделство	208	1,16
Широколисни шуми	1364	7,60
Вкупно	17954	

Пределот на брдски пасишта на варовничка подлога се карактеризира со доминантно присуство на ридски релјеф со стрмни падини во некои делови. Во геолошки поглед доминира карбонатна подлога претставена од различни мермеризирани варовници, масивни мермерастни варовници, калцитски сивобели мермери или белосиви ситно зрнести доломити, додека силикатни или други кисели подлоги се ретки. Климата е најчесто изменето континентална, додека за брдските пасишта на варовничка подлога на Жеден е карактеристично присуството на изменета субмедитеранската клима со изразено влијание на медитеранската клима.



Слика 6.22. Ридски супконтинентален предел на брдски пасишта на варовничка подлога (Предел на брдски пасишта на варовничка подлога) – Жеден; во долниот десен дел се забележува варијанта на пределот со грмушки (фото: Љ. Меловски)

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.22. Матрицот го чинат сувите тревести екосистеми (брдски пасишта) со над 60 % од вкупната површина на пределот). Кон тоа може да се додаде уште и околу 29% пасишта со грмушки, така што овој тип вегетација апсолутно доминира и го дава визуелниот карактер на пределот. Во пределот постојат петна од земјоделско земјиште и значителна површина петна од шумска вегетација.

Пределот на брдски пасишта на варовник се одликува со присуство на отворени тревести хабитати на варовничка подлога и висок растителен диверзитет. Просторот на Баба Сач и на Лубен е назначен како значајно растително подрачје поради присуството на неколку значајни растителни видови: *Sideris scardica*, *Erodium gucciardii*, *Centaurea grbavacensis* и значајни хабитати: хелено-балкански [*Satureja montana*] степи, затворени калцифилни алпски пасишта, калцифилни субалпски и алпски пасишта, итн. (Меловски и др. 2010).

6.3.4.3. Ридско-бреговит субмедитеранско-континентален предел на брдски пасишта на лапореста подлога (Предел на брдски пасишта на лапореста подлога)

Овој предел во Македонија обично е застапен во областите Кучукол и Слан Дол, а помали површини можат да се сретнат и во околината на градот Штип и на западните падини на Плачковица (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 30).

Пределот се карактеризира со бреговито-ридски релјеф, а на места се присутни стрмни падини и доста длабоки долови. Чести се и појави на голи карпи со значителни димензии. Подлогата е лапореста – обично тоа се лапорести карпи или различни флишни седименти (флиш, песочници, глинци и лапорци) и езерски тераси, повторно со лапореста градба. Сивкастата боја на подлогата, ретката вегетација и исклучително сувата клима го одвојува овој предел од останатите предели на брдски пасишта. Почвите обично се халоморфни со тешка структура. На подрачјето на овој предел доминира субмедитеранска клима или медитеранското влијание е исклучително големо. Летата се исклучително топли и многу суви (подрачјето на триаголникот Штип-Велес-Криволак е најсувиот дел на Македонија со полупустински карактеристики). Зимите се врнежливи (обично дожд) и благи.

Субмедитеранската клима и специфичната геолошка подлога (проследено со вековните антропогени активности) овозможиле на овој простор да се задржат многу степски елементи во флората и фауната, а доминантно станиште се брдските пасишта

со *Morina persica* и *Astragalus parnassii*, кои на места претставуваат вистински „ежовидни“ вегетациски формации.

Потенцијалната вегетација (благун-габерови шуми) е ископачена уште од античко време (за потребите на поголемите населени места како Стоби, Баргала, Стене). Поради изразито сувата клима и тешката лапореста подлога на која се развиваат солени почви, обновувањето на шумите било и е оневозможено до ден-денес. Значаен придонес кон неможноста за обновување на природната вегетација во рамките на овој предел има и многу интензивното сточарство до Втората светска војна. Тука за време на зимскиот период се напасувале огромни стада овци, кои летно време престојувале обично на планината Бистра во западна Македонија. Денеска голем дел од површините на овој простор се враќаат на наследниците на некогашните сточари (ќаи), кои обично биле Мијаџици или Власи. Голем дел од просторот, сепак, останува во државна сопственост – тоа се површините на воениот полигон Криволак. Ограничениот пристап во делот кој го зафаќа воениот полигон всушност обезбедува одлични услови за „ненамерна“, но многу ефикасна заштита на исклучително вредниот биодиверзитет на тоа подрачје.



Слика 6.23. Ридско-бреговит субмедитеранско-континентален предел на брдски пасишта на лапореста подлога (Предел на брдски пасишта на лапореста подлога) – Орлово Брдо, Криволак (фото: Љ. Меловски)

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.23. Тревестиот карактер на пределот го дава доминантното учество на CLC-класите ‘суви брдски пасишта’ и ‘пасишта со грмушки’, како и релативно слабата застапеност на CLC-класата ‘широколисни шуми’, додека спецификата на пределот, покрај лапорестата подлога, ја дава и релативно високиот процент на еродирани и карпести површини – CLC-класата ‘површини со ретка вегетација’; руралниот карактер на пределот денеска е слабо истакнат заради што учеството на CLC-класите ‘земјоделско земјиште со површини под природна вегетација’ и ‘хетерогено земјоделско земјиште’ е мало (Таб.6.23).

Матриксот на Пределот на брдски пасишта на лапореста подлога е претставен со тревесто-ниско грмушеста вегетација – брдски пасишта. Низ матриксот се расфрлани различни петна од природни станишта: мали благун-габерови шумички во пострмните долови, помали или поголеми површини зараснати со грмушки обично од *Paliurus spina-christi*, голи каменити површини, еродирани површини, стрмни карпи и други. Коридорите не се континуирани, а обично се претставени со доловите на непостојаните водни текови околу кои може да има блатна вегетација или остатоци од дабови појаси.

Пределот е целосно или скоро целосно ненаселен. Постојат повеќе села, кои се целосно напуштени и за нивното некогашно присуство сведочат само остатоци од сидови (Јамуларци, Црешка, Убого и други). Многу малку села сè уште имаат по некој

жител (Софилари, Беќирлија и други), додека некои се активни само зимно време кога тука престојуваат стада овци од планините во Западна Македонија (Пенуш, Енешево и други).

Табела 6.23. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на брдски пасишта на лапореста подлога

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	1120	2,58
Иглолисна шума	842	1,94
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	999	2,30
Лозја	6	0,01
Пасишта со висока трева и планински пасишта	12444	28,62
Пасишта со грмушки	12845	29,54
Песокливи површини	32	0,07
Површини со ретка вегетација	1625	3,74
Суви брдски пасишта	10204	23,47
Хетерогено земјоделство	1827	4,20
Широколисни шуми	1540	3,54
Вкупно	43485	

Биогеографски, пределот на брдски пасишта на лапор во голема мера го отсликува зонобиомот на медитерански полупустини (Matvejev 1995). Овој зонобиом има распокинат ареал од северозападна Африка и Пиринејскиот Полуостров до Иран на исток. Денеска е многу тешко да се разликуваат природните живеалишта од оние што ги создал човекот за потребите на земјоделството и сточарство. Типичните природни живеалишта се отворени терени со полугрмушки и тревни, каменити живеалишта на ридови со скелетна почва, суви корита на сезонски реки и потоци.

Се претпоставува дека уште во Палеогенот ваквите територии биле копно. Во Неоген дошло до зголемување на аридноста и континенталноста на климата, иако аридни оази на Балканскиот Полуостров постоеле уште за време на Палеоген. Со ширењето на аридноста, ваквите аридни оази се ширеле и формирале континуирана степско-полупустинска зона од Пиринејскиот Полуостров до Кина. Уште во раниот плиоцен централните и југоисточните делови на Балканскиот Полуостров и Мала Азија ги прекривала степа и полупустина, слична на денешната африканска савана. Подоцна, со зголемување на аридноста и заладувањето тука настанале полупустини. Во текот на неоген, поради честите и интензивни вулкански ерупции дошло до масовно уништување на фауната и флората. Ваквите фосили ги нарекуваме пикермиска фауна, како што е наоѓалиштето Караслари кај Велес. Тука се најдени фосили од: хипарион, газела, антилопа, бодликаво прасе, жирафа, носорог, степска желка, мајмун, мастодон и др. Вакви наоѓалишта на пикермиска фауна, покрај рецентната појава на овој биом, има и на други места што е посреден доказ дека медитеранските полупустини се одржале фрагментарно дури и за време на глацијалот.

Медитеранските полупустини во сливот на реката Брегалница и воопшто во Македонија се од типот на егејско-анатолиски каменити полупустини. Во нив има присуство на видови, кои се средноазиски елементи, а поретко и африкански т.е. палеотропски елементи.

Карактеристични видови растенија се: *Carduus hamulosus*, *Eryngium campestre*, *Eryngium palmatum*, *Carthamus lanatus*, *Rosa spinosissima*, *Stachys recta*, *Galium purpureum*, *Stipa tirsia*, *Stipa mediterranea*, *Triticum villosum*. Карактеристични видови скакулци се: *Calliptamus italicus*, *Dosciostaurus marrocanus*, *Oedipoda miniata*, *Glyphothmetis heldreichii*, *Asiothmetis limbatus*, *Paracalopternus caloptenoides*, *Acrida* sp. Од тркачите тука веројатно спаѓаат: *Harpalus metallinus*, *Carabus graecus morio*, *Pachycarus cyaneus*, *Brachinus brevicollis*. Од останатите инвертебрати треба да се споменат: *Galeodes elegans*, *Latrodectus tredecimguttatus*, *Mesobuthus gibbosus*.

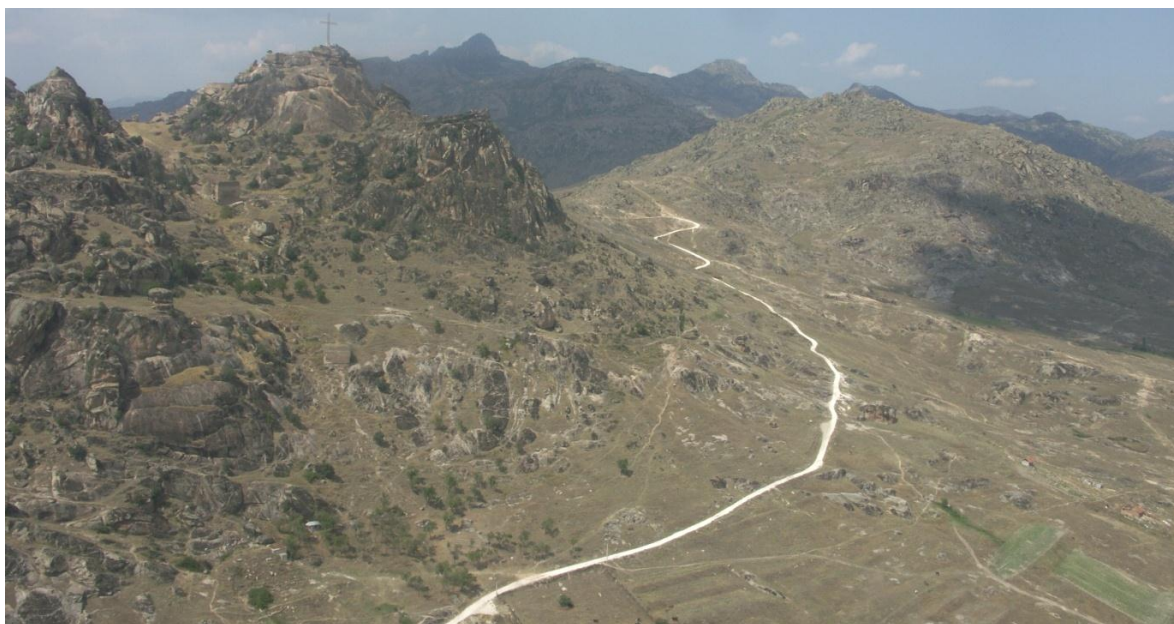
Карактеристични видови влекачи се: *Testudo graeca*, *Lacerta erhardii*, *Elaphe quatuorlineata*, и веројатно поскокот *Vipera ammodytes*. Карактеристични видови птици се *Emberiza caesia*, *Sturnus roseus*, *Melanocorypha calandra*, *Burrhinus oedicnemus*, *Otis tetrix*. Карактеристични видови цицачи се: *Vormela peregusna*, *Microthus guentheri*. Пределот има исклучително конзервационо значење, особено поради заштита на грабливи птици (мршојадци) и ендемични растенија и инвертебрални животни.

Пределот поседува и исклучителни пејзажни вредности, особено поради всечените долови на водотеците. Во тој контекст се издвојува реката Брегалница, која, во рамките на овој предел, прави бројни меандри издлабени во лапорестата подлога уште во текот на еоценот. Меандрите направиле и поголеми рецентни речни тераси со плодно земјиште на кои доминираат поплавни тополови шуми, доколку површините под крајречни шуми не се пренаменти во обработливо земјиште.

6.3.4.4. Ридско-бреговит супконтинентален предел на брдски пасишта на гранитни камењари (Трескавечки предел)

Пределот е распространет во централниот јужен дел на Македонија, единствено на Трескавец и Селечка Планина-Дрен (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 31). Основна црта на овој предел се карактеристичните геолошко-геоморфолошки форми на гранитните карпи и камења на Трескавец – Маркови Кули и Дрен – Селечка Планина по ободот на пелагониската котлина. Поради специфичноста на геоморфологијата, просторот на Маркови Кули (Трескавец) е предложен за светско природно наследство и се наоѓа на тентативната листа на УНЕСКО (<http://whc.unesco.org/en/tentativelists/1918/>).

Геолошки, овој предел се карактеризира со доминантно присуство на тракасти крупнозрнести и порфиروبластични гнајсеви и тракасти мусковит-биотитски гнајсеви, додека за Трескавец е карактеристично и комбинирано присуство на гранитски микашести и шкрилави гранодиорити. Климата обично е континентална до изменето континентална, на повисоките места со влијание на блага планинска клима.



Слика 6.24. Ридски супконтинентален предел на брдски пасишта на гранитни камењари (Трескавечки предел) – Трескавец со Златоврв во заднината (фото: Љ. Меловски)

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.24. Тревнатиот карактер на пределот го дава доминантното учество на CLC-класите ‘суви брдски пасишта’ и ‘пасишта со грмушки’, како и релативно слабата застапеност на CLC-класата ‘широколисни шуми’.

Дополнителна карактеристика е и значителното присуство на планински пасишта (заради поголемата надморска височина на пределот во некои делови во споредба со другите предели на брдски пасишта). Спецификата на пределот ја дава подлогата од гранитни карпи и камењари иако CLC-класата ‘површини со ретка вегетација’ не е значително застапена (1% - Таб. 6.24); руралниот карактер на пределот денеска е слабо истакнат поради што учеството на CLC-класите ‘земјоделско земјиште со површини под природна вегетација’ и ‘хетерогено земјоделско земјиште’ е мало.

Табела 6.24. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Трескавечкиот предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ха)	Површина (%)
Водни тела	10	0,05
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	251	1,32
Иглолисна шума	232	1,22
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	63	0,33
Опожарени подрачја	31	0,16
Пасишта со висока трева и планински пасишта	2669	14,03
Пасишта со грмушки	7012	36,86
Површини со ретка вегетација	184	0,97
Површински рудници	43	0,23
Суви брдски пасишта	4252	22,35
Дисконтинуирана урбана површина	0	0,00
Хетерогено земјоделство	381	2,00
Широколисни шуми	3754	19,73
Широколисно-иглолисна шума	145	0,76
Вкупно	19026	

Генералната слика за биолошката разновидност на овој предел, особено според разновидноста на хабитатите, е блиска со онаа на пределот на брдски пасишта на силикат и пределот на силикатни карпи и камењари. Но, во рамките на овој предел се среќаваат некои интересни растителни видови, кои биле основна причина за назначување на значајното растително подрачје „Прилеп“ и делови од значајното растително подрачје „Мариово“: *Asplenium macedonicum*, *Fritillaria graeca*, *Alkanna nonneiformis*, *Moehringia minutiflora*, *Silene viscariaopsis*, *Armeria vandasii*, *Centaurea marmorea* (Меловски и др. 2010).

Генерално, пределот поседува високи визуелно-естетски вредности, а има и големо значење за биолошката разновидност.

6.3.4.5. Ридско-бреговит субмедитеранско-континентален предел на брдски пасишта на серпентинити (Предел на брдски пасишта на серпентинити)

Се среќава единствено во северозападниот дел на Македонија, на потегот од селото Радуша до селото Рогачево (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 32). Како и во случајот со другите предели на брдски пасишта, спецификата на пределот ја дава подлогата. Тоа се однесува како на бојата (најчесто црвеникаво-кафеава), така и во специфичните еколошки услови што ги манифестира оваа подлога за вегетацијата. Тоа условува развој на посебна вегетација во која има значителен број ендемични видови растенија адаптирани на високата содржина на тешки метали.

Геолошки, за овој тип на предел карактеристично е доминантно присуство на ултрабазични карпи од типот на серпентинити, дунити, харцбургити. За овој тип на предел карактеристично е присуство на сува клима со силно изразено медитеранско влијание.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.25. За разлика од другите предели на брдски пасишта, овде тревестиот карактер на пределот не го дава учеството на CLC-класите ‘суви брдски пасишта’ и ‘пасишта со грмушки’,

туку 'ксерофитна вегетација' и 'површини со ретка вегетација'. Тоа укажува на суровите еколошки услови и значителна покриеност на земјиштето со серпентинитски карпи и камењари (48%).

Табела 6.25. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на брдски пасишта на серпентинит

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	42	0,98
Иглолисна шума	0	0,00
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	0	0,01
Ксерофитна вегетација	1515	35,03
Пасишта со висока трева и планински пасишта	327	7,58
Пасишта со грмушки	239	5,52
Површини со ретка вегетација	2078	48,07
Хетерогено земјоделство	5	0,11
Широколисни шуми	117	2,70
Вкупно	4323	



Слика 6.25. Ридски субмедитеранско-континентален предел на брдски пасишта на серпентинит (Предел на брдски пасишта на серпентинити) – во близина на с. Радуша (фото: Љ. Меловски)

Пределот на брдски пасишта на серпентинити во значителна мера се поклопува со значајното растително подрачје „Радуша-Жеден“. Карактеристичната геолошка подлога на овој тип на предел условила појава на специфична серпентинитска флора и вегетација. Некои од растителните видови усвојуваат големи количества тешки метали од почвата (претежни никел) и се нарекуваат металофити (*Alyssum skopjensis*, *Alyssum serpentinum*). Од серпентинитските растенија треба да се посочат *Potentilla visianii*, *Centaurea kosaninii*, *Genista hassertiana*, но и други ретки и субендемични видови растенија. Фауната во овој предел е послабо истражувана, но во секој случај се чини дека не е специфична како во случајот со растителниот свет.

6.3.5 Шумски предели

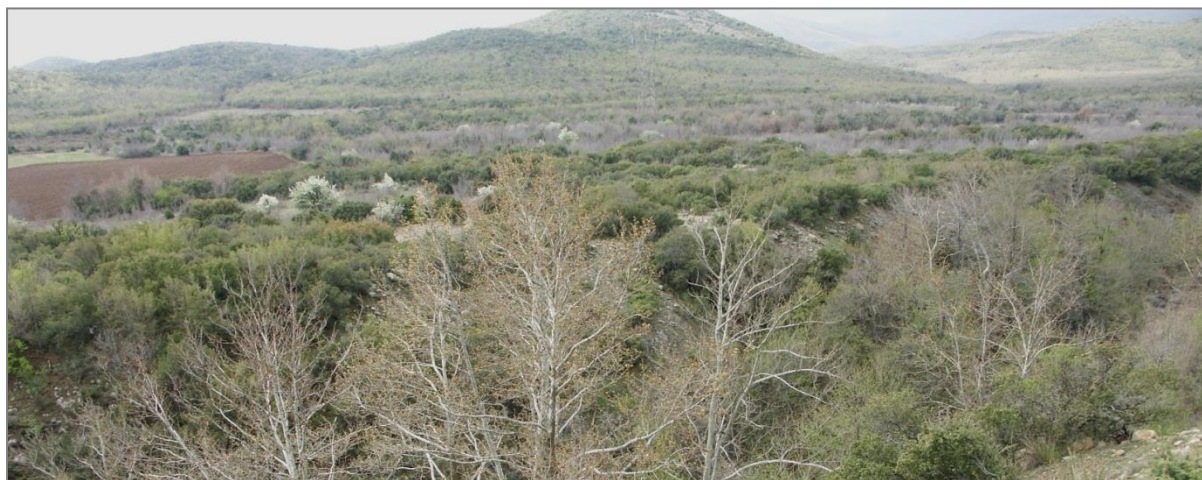
Шумските предели во Македонија делумно ги имаат задржано природните карактеристики, особено шумските предели, кои се потешко достапни. Тука, антропогеното влијание се гледа, пред сè, во искористување на дел од површините под шуми за сточарење и земјоделство (ливади, чистини) и како дрво за огрев и градба, а делумно и поради екстракција на минерали и рударски активности и друго. Антропогеното влијание било најприсутно, а оттаму и е најзабележливо во појасот на термофилните дабови шуми.

6.3.5.1. Бреговит субмедитерански предел на склерофилни грмушки (Предел на псевдомакија)

Се среќава само во крајните југоисточни делови на Македонија, на север до Демиркаписката Клисура (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 6). Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.26.

Табела 6.26. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на псевдомакија

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Водни тела	53	0,09
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	2924	5,07
Иглолисна шума	37	0,06
Индустриски и комерцијални центри	26	0,05
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	311	0,54
Ксерофитна вегетација	13067	22,66
Лозја	31	0,05
Пасишта со висока трева и планински пасишта	1053	1,83
Пасишта со грмушки	19502	33,83
Песокливи површини	0	0,00
Површини со ретка вегетација	129	0,22
Спортско-рекреативни центри	0	0,00
Суви брдски пасишта	4215	7,31
Дисконтинуирана урбана површина	2	0,00
Хетерогено земјоделство	1921	3,33
Широколисни шуми	13807	23,95
Широколисно-иглолисна шума	572	0,99
Вкупно	57651	



Слика 6.26. Бреговит субмедитерански предел на склерофилни грмушки (Предел на псевдомакија) – во близина на с. Миравци (фото: Љ. Меловски)

Зонобиомот на медитерански приморски шуми и макии (источно-медитеранска краина) според поделбата на биоми од Матвејев (1995) во голема мера се поклопува со трите предели во низинскиот дел до 200(300)m: Бреговитиот субмедитерански предел на склерофилни грмушки (Предел на псевдомакија) како и Рамничарскиот субмедитерански земјоделски предел, опишан погоре и Субмедитеранскиот езерски предел (Дојрански предел), опишан подолу. Карактеристично за овој зонобиом, па и трите наведени предели е присуството на бројни тропски видови растенија и животни

во тек на Миоцен, кои денеска се исчезнати (ловор, палми, банани, воден чемпрес, секвоја, мајмуни, мастодонти, пра-коњи, лавови, сабјести тигри). Денеска, во овие предели во Македонија превладуваат субмедитерански видови, кои имаат перимедитеранско распространување, како и континентални видови, кои навлегуваат од север и ги достигнуаат јужните граници на распространување.

Псевдомакијата е основниот тип хабитат, кој го сочинува овој предел (иако во најголема мерка претставена како деградирани шибјаци) заедно со хабитати со фоја (*Juniperus excelsa*), грипа (*Phyllirea latifolia*), шимшир (*Buxus sempervirens*), крајречни заедници со чинар (*Platanus orientalis*) и јасенот *Fraxinus angustifolia*. Во псевдомакијата е доминантна заедницата на дабот прнар и белиот габер (*Coccifero-Carpinetum orientalis*). Заради антропогеното влијание, особено во подеградираниите состоини, доминираат зимзелени видови (прнар, грипа). Од другите карактеристични растителни видови можат да се наведат и *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia terebinthus*, *Paliurus spina-christi*, *Ficus carica*, *Astragalus thracicus*, *Cionura erecta*. На некои места се одгледуваат други медитерански видови (*Nerium oleander*, *Rosmarinus officinalis*, *Zizyphus jujuba*, *Punica granatum*), што е покарактеристично за земјоделските предели (види *Рамничарски субмедитерански земјоделски предел*). Фауната во овој предел е исклучително значајна и е претставена со бројни специфични видови, како што се влекачите: *Ophisaurus apodus*, *Typhlops vermicularis*, *Zamenis situla*, *Coluber najadum*, *Malpolon monspessulanum insignitus*, птиците: *Sylvia melanocephala*, *Monticola solitarius*, *Lanius nubicus*, шакалот *Canis aureus*. Во рамките на овој предел се среќаваат и други интересни (*Dracunculus vulgaris*, *Centaurea campylacme*, *Arenaria filicaulis*, *Saxifraga hederacea*, *Poa bivonae*, *Cachrys alpine*, *Vesicaria utriculata*, *Lilium heldreichii*) и ендемични видови (*Alyssum gevgelicense*, *Stachys horvaticii*) растенија.

Орнитофауната на овој предел е од исклучително значење. Поради тоа е идентификувано значајно подрачје за птици „Демиркаписка Клисура“ (МК008) во кое се среќаваат значајни видови птици, особено грабливки: *Neophron percnopterus*, *Alectoris graeca*, *Oenanthe hispanica*, *Sylvia cantillans*, *Sitta neumayer*, *Emberiza melanocephala*, *Circaetus gallicus*, *Accipiter brevipes*, *Ciconia nigra*, *Gyps fulvus*, *Buteo rufinus*, *Milvus migrans*, *Aquila pennata*, *Aquila chrysaetos*, *Falco biarmicus*, *Falco peregrinus*, *Bubo bubo* (Velevski et al. 2010). Слична е состојбата и со растителниот диверзитет, па поради присуството на три видови растенија (*Heptaptera macedonia*, *Verbascum macedonicum*, *Anthemis meteorica*) и седум видови габи (*Myriostoma coliforme*, *Inonotus tamaricis*, *Amanita vittadinii*, *Antrodia juniperina*, *Hexagonia nitida*, *Poronia punctata*, *Pyrofomes demidoffii*) е идентификувано значајното растително подрачје „Демиркаписка Клисура“ (Меловски и др. 2010). Слично е и значењето на значајното растително подрачје „Богданци“ во кое се среќава многу реткиот растителен вид *Astragalus physocalyx* (Меловски и др. 2010). Значајното растително подрачје „Негорци“ е назначено поради присуството на реликтни мочуришни хабитати со *Cladium mariscus*, како и *Ophioglossum vulgatum*, *Fraxinus angustifolia* и *Periploca graeca*.

Генерално, пределот поседува големо значење за биодиверзитетот во Македонија, бидејќи е единствено такво подрачје со субмедитеранска клима кај нас и со видовите што се приспособени за таква клима.

6.3.5.2. Ридски субмедитеранско-континентален предел на термофилни деградирани шуми (Предел на термофилни деградирани шуми)

Пределот на термофилни деградирани шуми се среќава насекаде во брдскиот појас во Македонија, но најголеми површини зафаќа во источна и во централна Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 22). Овој предел има доста разнообразен релјеф. Вклучува благи до среднострмни и стрмни падини, потоа клисури, долови и долини. Присутни се циметни и кафеави шумски почви (камбисоли) на силикатна подлога. Се среќаваат и литосоли, регосоли, како и голи силикатни карпи од различни типови. Еродирано земјиште е исто така присутно. Како резултат на поголемата надморска височина во однос на претходните типови предели (700-1000 мнв.) климата

е донекаде постудена: во некои делови е топла континентална, но на јужните експозиции се чувствува силно медитеранско влијание.

Вегетациски, за пределот на ксеротермофилните деградирани шуми карактеристични се благуна-габерови шуми (*Quercus-Carpinetum orientalis*), а застапени се и мешани шуми од цер и даб (*Quercetum frainetto-cerris*) и црнгаберови шуми (*Ostrya carpinifolia*). Вегетацијата е помалку или повеќе изменета и полуприродна.

Главен предуслов за развој на овој тип предел е релјефот (стрмни падини) и сиромашни почви. Поради тоа отсутнуваат куќи и останати типови населени места. Сепак, поради близината на населбите притисокот врз природната вегетација е многу изразен (особено собирање дрво за огрев).

Високиот антропоген притисок резултирал со висок степен на деградација на шумите, кои денеска се со низок раст и слаб квалитет (во смисла на дрво за градба или слично). Сеопштиот процес на напуштањето на домаќинствата во ридските делови низ Македонија придонесува кон намалување на човековиот притисок и потенцијалната вегетација (најчесто дабови шуми) повторно ги зазема некогашните позиции. Крошните се затвораат, а природните карактеристики на шумите полека се враќаат.

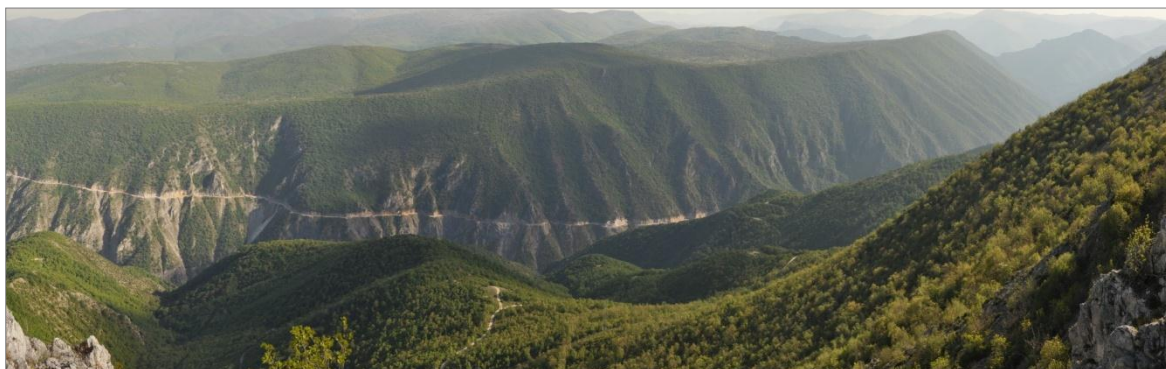
Од Таб. 6.27. е видно дека шумскиот карактер на пределот го дава значителното учество на CLC-класата 'широколисни шуми', додека спецификата (деградирани) ја дава значителното присуство на CLC-класите 'пасишта со грмушки', 'суви брдски пасишта' и 'пасишта со висока трева'. Пределот поседува и одреден рурален карактер поради значителното учество на CLC-класите 'земјоделско земјиште со површини под природна вегетација' и 'хетерогено земјоделско земјиште' (Таб. 6.27).

Табела 6.27. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на термофилни деградирани шуми

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта	0	0,00
Влажни станишта со тресет	775	0,23
Водни тела	3298	0,99
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	9129	2,74
Иглолисна шума	1051	0,31
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	774	0,23
Карпи и камењари	14	0,00
Ксерофитна вегетација	3543	1,06
Лозја	54	0,02
Опожарени подрачја	59	0,02
Оризишта	49	0,01
Пасишта со висока трева и планински пасишта	14461	4,33
Пасишта со грмушки	119911	35,94
Површини со ретка вегетација	461	0,14
Површински рудници	293	0,09
Суви брдски пасишта	14941	4,48
Дисконтинуирана урбана површина	179	0,05
Хетерогено земјоделство	3981	1,19
Широколисни шуми	158142	47,40
Широколисно-иглолисна шума	2504	0,75
Вкупно	333621	

Може да се земе дека матриксот е претставен со шумско земјиште само доколку на површината под шуми се додаде површината обрасната со грмушки, силно деградирани шумички и зараснати пасишта, којашто изнесува 36 % (Таб.6.27.). Кај шумите доминираат шумски растителни заедници од субмедитеранските благуна-

габерови шуми и мешани шуми од цер и плоскач. Петната се претставени со бројни ливади, најчесто напуштени.



Слика 6.27. Ридски субмедитеранско-континентален предел на термофилни деградирани шуми (Предел на термофилни деградирани шуми) – клисура Матка (фото: Љ. Меловски)

Пределот на термофилни деградирани шуми е многу значаен од аспект на зачувување на биодиверзитетот бидејќи:

- зафаќа над 13 % од вкупното територија на Македонија (заедно со ридскиот рурален предел од истиот појас зафаќа речиси $\frac{1}{4}$ од Македонија);
- се наоѓа во ридскиот појас, веднаш под шумските планински предели;
- отсуство на човекови населби;
- релативно добра покриеност со шумска вегетација.

Големата површина што ја зафаќа, заедно со неговите структурни карактеристики – доминација на подрачја под шуми, деградирани шуми, грмушести состоини и грмушести пасишта, како и поврзаноста и поврзливоста со погорните шумски предели – го прави овој предел значаен за зачувување на биолошката разновидност. Пределот на термофилни деградирани шуми е распространет дисконтинуирано во целата држава, а особено во источна Македонија (дури и порасфрлано од ридскиот рурален предел), во вид на повеќе поголеми или помали површини на различни планини во сливот. Различните природно-географски карактеристики на подрачјата, каде што овој предел е застапен наметнуваат одредени разлики во структурата на пределските единици. Потребно е да се направи детаљна анализа на структурата на пределските единици од овој предел за подобро разбирање на значењето на овој предел за биодиверзитетот.

Овој предел, по своите биогеографски карактеристики е во голема мера аналоген на биомот на субмедитеранско балкански шуми ги опфаќа југоисточна Европа и Мала Азија (Matvejev 1995). Најважна палеогеографска карактеристика на овие шуми е тоа што за време на замрзнувањето постоела копнена врска меѓу балканските и малоазијатските шуми, како продолжение на неогенската врска. Таа врска за засилувала за време на глацијалите, а слабеела за време на интерглацијалите. Интересно е дека оваа врска функционира и денеска.

Климата и во овој зонобиом е сушна, топла и има мало количество врнежи, како и во претходниот зонобиом на медитерански полупустини, што е сосема нормално бидејќи станува збор за два зонобиоми, кои не се просторно разграничени и оддалечени. Палеоклимата во овој биом била веројатно слична со денешната. Се разбира дека субмедитеранско балканските шуми за време на глацијалните периоди биле потиснати од страна на биоценози од типот на тајга или аналози на денешните мезофилни-средноевропски шуми. Субмедитеранско-балканските шуми биле зачувани во вид на мали оази (рефугиуми), каде што владееле суви зими и студени суви лета. Од изумрените видови карактеристични за овој биом се: пештерска мечка, носорог, пештерска хиена, итн.

Карактеристични рецентни растителни видови се: *Quercus pubescens*, *Q. frainetto*, *Q. trojana*, *Q. cerris*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Corylus colurna*, *Celtis australis*, *Crateaegus orientalis*, *Cotinus coggygia*, *Acer tataricum*, *A. hyrcanum*, *A. monspessulanum*, *Syringa vulgaris*, *Tilia argentea*, *Juglans regia*. Од влекачите се типични: *Eurotestudo hermanni*, *Lacerta trilineata*, *Ablepharus kitaibelii*; од птиците – *Parus lugubris*, *Dendrocopos syriacus*, *Ficedula semitorquata*, *Streptopelia decaocto*, *Accipiter brevipes*; а од цицачите: *Dryomys nitedula*, *Apodemus flavicollis*, *Glis glis*, *Erinaceus roumanicus*.

Орнитофауната во значајното подрачје за птици „Тиквешко Езеро“ (МК026) е претставена со значајни видови, како што се: *Neophron percnopterus*, *Aquila chrysaetos*, *Alectoris graeca*, *Oenanthe hispanica*, *Sylvia cantillans*, *Sitta neumayer*, *Buteo rufinus*, *Gyps fulvus*, *Aquila pomarina*, *Monticola solitarius*, *Falco naumanni*, *Milvus migrans*, *Accipiter brevipes*, *Falco peregrinus*, *Bubo bubo* (Velevski et al. 2010).

6.3.5.3. Ридско-планински супконтинентален предел на мешани шуми со иглолисни насади (Предел на мешани шуми со иглолисни насади)

На некои места во Источна Македонија (особено во Малешевско-пијанечкиот крај) постојат поголеми шумски насади во кои целосно доминира црниот бор. Во Македонија други такви површини има единствено на Водно кај Скопје, на Облаковско-снеговскиот масив кај Битола и на сосем мала површина на Смрдеш и околу Требенишкото Поле (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 24). Поради расфрланоста и релативно малата површина на иглолисните насади, во однос на деградираниите широколисни шуми, на овие подрачја не може јасно да се издиференцира предел на иглолисни шуми. Сепак, боровите насади даваат сосема поинаков визуелен аспект на подрачјето поради што може да се издвои посебен предел – Предел на мешани шуми со иглолисни насади.

Физичко-географските и климатските карактеристики во рамките на овој предел се исти како тие што превладуваат во горниот ридски и долниот планински појас, прикажани во рамки на ридестиот и планинскиот рурален предел, како и во рамките на пределите на широколисните шуми. Генерално, во пределот доминира супконтинентална клима со мало влијание на субмедитеранот, освен на Малешевските Планини, каде што климата е со континентални карактеристики.



Слика 6.28. Ридско-планински супконтинентален предел на мешани шуми со иглолисни насади (Предел на мешани шуми со иглолисни насади) – Влаина Планина (с. Ветрен) (фото: Љ. Меловски)

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.28. Шумскиот карактер на пределот го дава доминантната шумска покровност, а присуството на слична застапеност на CLC-класите ‘широколисни шуми’, ‘широколисно-

иглолисна шума' и 'иглолисна шума' го дава мешаниот карактер на шумскиот предел. Пределот поседува и одредени рурални карактеристики на што укажува значајното присуство на CLC-класите 'земјоделско земјиште со површини под природна вегетација' и 'хетерогено земјоделско земјиште' и 'пасишта со грмушки' и 'суви брдски пасишта', како и 'пасишта со висока трева и планински пасишта' (Таб. 6.28).

Во структурен поглед, во пределот доминираат иглолисни шуми од црн бор, а се среќаваат и мали површини под насади од чемпрес и од туја. Црноборовите насади се значително фрагментирани, а постојат и поголем број петна од природна, најчесто деградирани, вегетација од дабови шуми.

Пределот на мешани шуми со иглолисни насади се формирал во зонобиомот и оробиом на балканско-средноевропски шуми (Matvejev 1995). Главната карактеристика на биолошката разновидност произлегува од елементите на горуновите, подгорските и горските букови шуми, кои навлегуваат и во иглолисните насади. Иглолисните насади имаат нешто пониска биолошка вредност во однос на природните хабитати, но во нив се среќаваат и специфични елементи карактеристични за природните иглолисни шуми (борови, елови).

Табела 6.28. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на мешани шуми со иглолисни насади

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Водни тела	390	0,83
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	2655	5,66
Иглолисна шума	6252	13,33
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	155	0,33
Ксерофитна вегетација	272	0,58
Овоштарници	1	0,00
Пасишта со висока трева и планински пасишта	1927	4,11
Пасишта со грмушки	10383	22,14
Песокливи површини	28	0,06
Суви брдски пасишта	3569	7,61
Дисконтинуирана урбана површина	25	0,05
Хетерогено земјоделство	1973	4,21
Широколисни шуми	13054	27,83
Широколисно-иглолисна шума	6222	13,26
Вкупно	46906	

Пределот на мешани шуми со иглолисни насади нема големо значење за зачувување на биодиверзитетот заради значителната фрагментираност на шумските петна. Од друга страна, овој предел е застапен по должината на граничните планини кон Бугарија (тоа значи не многу далеку од големите планински масиви Пирин и Рила) што ги поврзуваат пошумените предели на: Огражден, Малешевските Планини и Осоговските Планини. Тоа всушност претставува значаен коридор за крупните цицачи идентификуван во МАК-НЕН (Brajanoska et al. 2009). Оттука, значењето на овој предел за зачувување на биодиверзитетот е големо, а со текот на времето (со зараснување на голините или преку директно унапредување на структурата на пределот) може да стане и пресудно за источниот дел на Македонија.

Значајно е да се забележи дека во овој предел влегуваат и подрачја, каде што црноборовите шуми се природни. Природните мешани буково-црноборови шуми имаат далеку поголема вредност од аспект на биодиверзитетот. Такви се најголемиот дел од Малешевските Планини и дел од Огражден, како и мал дел од Плачковица – подрачје кое, поради димензиите, не е издвоено како посебен предел. Подрачјата каде што црниот бор е антропогено внесен и подрачјата каде што тој природно се среќава, се идентификувани како еден ист предел поради сличностите во доминантната вегетација. Инаку, овие два типа подрачја значително се разликуваат визуелно поради

различната структура – природните шуми се незначително фрагментирани и најчесто се среќаваат заедно со буката, додека садените борови шуми се најчесто во дабовиот појас и сè уште значително се фрагментирани. Покрај тоа, во просторот најчесто се забележува правилниот распоред на црноборовите стебла, што веднаш укажува на антропогеното потекло на овие шуми.

6.3.5.4. Планински континентален предел на мезофилни широколисни шуми (Предел на мезофилни широколисни шуми)

Овој предел обично е распространет по целата територија на Македонија, а доминира во западна Македонија – поради доминантниот планински релјеф (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 23). Распространет е во висинскиот појас меѓу 1400 и 1800 мнв., но допира и многу пониско во зависност од експозицијата и инклинацијата на подлогата. Релјефот е претставен со средни до стрмни падини и долови. Кафеавите шумски почви на силикатна геолошка подлога се доминантен почвен тип. Климата е континентална до планинска. Главен тип станиште е планинскиот буков екосистем (претставен со ass. *Calamintho grandiflorae-Fagetum*) распространет на сите експозиции, а секундарни станишта се планинските пасишта, кои се развиваат по чистините. Шумите се полуприродни до природни. На пониските височини доминираат шуми на дабот горун, дури и термофилните плоскачево-церови шуми на помали површини.

Земјоделството е многу екстензивно, а по чистините се култивираат компир и 'рж. Говедарството и овчарството исто така се присутни. Поголем дел од овие активности се напуштаат или се напуштени. Пределот не е населен, постојат само поединечни, непостојани бачила или други слични градби кои имаат улога на куќички. Многу од нив се исто така напуштени.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.29. Од табелата е видно дека шумскиот карактер на пределот го дава апсолутната доминација на CLC-класите 'широколисни шуми' и 'широколисна-иглолисна шума'. Значајно учество имаат и CLC-класите 'пасишта со грмушки' и 'пасишта со висока трева и планински пасишта'. Матриксот е составен од шуми, и тоа најчесто од букови шуми и дабови шуми. Во овој предел можат да се забележат и петна или поголеми површини прекриени со насади од иглолисни шуми (бор, ела, ариш и др.). Шумите интензивно се управуваат и обично се користат како дрво за огрев или градба. Постојат многу петна од: напуштени ливади, компирови и 'ржови полиња и пасишта (тревни површини).

Пределот на мезофилни широколисни шуми ги опфаќа појасите на горунските шуми (*Orno-Quercetum petraeae*), подгорските и горските букови шуми (*Festuco heterophyllae-Fagetum* и *Calamintho grandiflorae-Fagetum*). Овој предел кореспондира со зонобиомот и оробилом на балканско-средноевропски шуми кој го зафаќа подрачјето чиј центар е северозападниот дел на Балканот и источното подгорје на Алпите. Во ова подрачје влегуваат источноалпското, илирското и балканското подрачје. За време на лацијалот, шумите отсутувале од поголем дел на биомот на јужноевропски, претежно листопадни шуми. Овие подрачја биле под мраз и снег или под ладни отворени терени од аркто-алпски тип. Шумските заедници се формирале за време на алувиум. Во претходните периоди, шумските заедници егзистирале само во различни рефугиуми.

Важна биогеографска карактеристика на рецентниот жив свет е проширувањето на ареалите на видовите од вирмските рефугиуми. Во овој процес се формирале денешните типични заедници.

Јужнобалканските рефугиуми се одликувале со високо богатство на видови. Во нив се зачувал најголемиот број видови, кои се денеска распространети во средна Европа. Затоа се смета дека денешниот жив свет на средна Европа, во најголема мерка, потекнува од Балканскиот Полуостров. Таква е на пример буката, која од

Балканот се проширила низ цела Европа. Но, не треба да се заборави дека во пост-дилувијалниот период некои видови од југозападна Европа мигрирале на Балканот.

Табела 6.29. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на мезофилни широколисни шуми

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Карпи и камењари	35	0,01
Широколисни шуми	366482	75,69
Опожарени подрачја	1	0,00
Хетерогено земјоделство	1673	0,35
Иглолисна шума	2173	0,45
Градилиште	75	0,02
Дисконтинуирана урбана површина	151	0,03
Одлагалишта	265	0,05
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	6451	1,33
Површински рудници	62	0,01
Широколисно-иглолисна шума	8647	1,79
Влажни станишта со тресет	586	0,12
Пасишта со висока трева и планински пасишта	14984	3,09
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	301	0,06
Суви брдски пасишта	4698	0,97
Ксерофитна вегетација	143	0,03
Површини со ретка вегетација	753	0,16
Спортско-рекреативни центри	28	0,01
Пасишта со грмушки	75164	15,52
Водни тела	1500	0,31
Вкупно	484170	



Слика 6.29. Планински континентален предел на мезофилни широколисни шуми (Предел на мезофилни широколисни шуми) – Бигла, над с. Смилево (фото: Љ. Меловски)

Карактеристични растителни видови се: *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Quercus petraea*, *Berberis vulgaris*, *Sorbus aucuparia*, *Evonymus europaea*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus torminalis*, *Tilia platyphyllos*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus cerasus*. Од водоземците и влекачите треба да се вклучат: *Salamandra salamandra*, *Rana dalmatina*, *Hyla arborea*, *Anguis fragilis*, *Lacerta agilis*, *Natrix natrix*. Карактеристични птици се: *Phylloscopus sibilatrix*, *Turdus ericetorum*, *Parus caeruleus*, *Sylvia curruca*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Erithacus rubecula*, *Dendrocopos leucotos*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Strix aluco*, *Parus palustris*. Карактеристични цицачи се: *Capreolus capreolus*, *Clethrionomys glareolus*, *Glis glis*, *Muscardinus avellanarius*, *Ursus arctos*, *Lynx lynx balcanicus* и други. Тркачите се претставени преку повеќе видови, значителен број од нив и ендемични: *Platynus scrobiculatus*, *Aptinus merditanus*, *Tapinopterus spp.*, *Molops rufipes* и *Xenion ignitum*.

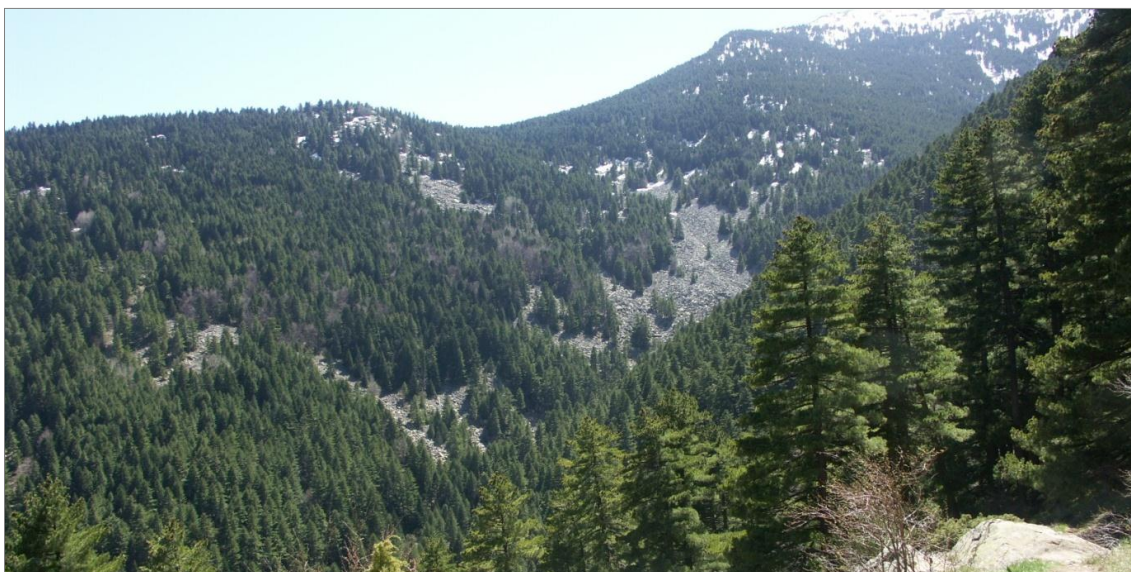
Генерално, овој предел, во споредба со останатите од истражуваното подрачје, е најзначаен од аспект на конзервацијата на крупните животни, бидејќи се карактеризира со незначителна фрагментација.

6.3.5.5. Планински супконтинентално-континентален предел на борови шуми (Предел на борови шуми)

Пределот на борови шуми во Македонија е застапен само на неколку расцепкани подрачја, но често зазема релативно големи површини (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 25). Така, површини се среќаваат на Кајмакчалан, каде што е значително учеството и на белиот бор и на Караџица, каде што се среќаваат чисти црноборови шуми. И покрај помалите површини, се значајни моликовите шуми на Пелистер и боровите шуми на Малешевските Планини и Огражден.

Црноборовите шуми на Малешевските Планини и Малешевијата речиси се исклучиво автохтони со значително зачувани природни карактеристики. Зачуваноста на овие шуми во овој крај укажува на долгогодишното правилно стопанисување со шумите во Малешевијата, без разлика на интензитетот на искористувањето и постојаната закана за шумите од пожари. Слични карактеристики имаат и автохтоните борови шуми на Кајмакчалан.

Климата во ова подрачје поседува карактеристики на континентална клима – најизразена во рамките на целата држава. Тоа значи дека превладуваат: долги, студени и снежни зими и кратки и свежи лета. Повисоките делови од овој предел се карактеризираат со изразито планинско влијание на климата. Покрај континенталниот (климатски) карактер на планинските борови шуми во Македонија, по исклучок има простори каде што субмедитеранското влијание, е доста изразено (Караџица).



Слика 6.30. Планински супконтинентално-континентален предел на борови шуми (Предел на борови шуми) – моликова шума на Пелистер (фото: Љ. Меловски)

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.30. Шумскиот карактер на пределот го дава доминантната шумска покровност, а спецификата ја дава доминацијата на CLC-класите 'иглолисна шума' и широколисна-иглолисна шума' над класата 'широколисни шуми'. Пределот поседува и одредени рурални карактеристики на што укажува одредено присуство на CLC-класите 'земјоделско земјиште со површини под природна вегетација' и 'хетерогено земјоделско земјиште', како и 'пасишта со грмушки' и 'суви брдски пасишта'. Присуството на CLC-класата 'пасишта со висока трева и планински пасишта' со значителен процент, укажува и на планинскиот карактер на пределот во некои делови.

Табела 6.30. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на борови шуми

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта со тресет	94	0,14
Водни тела	57	0,08
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	1178	1,73
Иглолисна шума	24143	35,43
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	65	0,10
Карпи и камењари	0	0,00
Ксерофитна вегетација	56	0,08
Овоштарници	15	0,02
Пасишта со висока трева и планински пасишта	1296	1,90
Пасишта со грмушки	9852	14,46
Површини со ретка вегетација	4	0,01
Површински рудници	185	0,27
Суви брдски пасишта	829	1,22
Дисконтинуирана урбана површина	6	0,01
Хетерогено земјоделство	487	0,71
Широколисни шуми	7638	11,21
Широколисно-иглолисна шума	22235	32,63
Вкупно	68140	

Пределот на борови шуми според биогеографските карактеристики е многу хетероген. Деловите на: Пелистер, Ниџе, Кожуф и Јасен се формирани во оробиомот на медитерански планински шуми на камењари, додека пределот на борови шуми во источна Македонија (Малешевски Планини, Влаина) се всушност елементи на оробиомот од типот на тајга во оробиомот на балкански-средноевропски шуми. Моликата (*Pinus peuce*) е доминантен вид во овој предел на Пелистер, а гради хабитати на помали површини и на Ниџе. Во пределот на борови шуми во подрачјето Јасен доминира црниот бор (*Pinus nigra ssp. pallasiana*). На Ниџе и на Кожуф се среќаваат и црниот и белиот бор (*Pinus sylvestris*). Слична е ситуацијата и на Малешевски Планини и Влаина, каде што најголем дел од шумите се белоборови, црноборови или мешани белоборово-црноборови шуми. Карактеристично за сите овие шуми е тоа што тие не се ограничени за едно висинско подрачје, туку се среќаваат од подножјата, па сè до највисоките врвови на планините. Од карактеристичните видови можат да се наведат: *Pinus peuce*, *Pinus nigra ssp. pallasiana*, *Phylloscopus bonelli*, *Regulus ignicapillus*, *Nucifraga caryocatactes*, *Loxia curvirostra*, *Parus cristatus*.

Оттука, пределот поседува високи естетски вредности и големо значење за зачувување на биолошката разновидност во Македонија.

6.3.5.6. Планински континентален предел на елово-смрчови шуми (Предел на елово-смрчови шуми)

Ова е најмалиот шумски предел во Македонија, бидејќи зафаќа мала површина единствено на Шар Планина и Бистра (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 27). При тоа, смрчата се среќава единствено во долината на реката Пена (заедно со една сосема мала површина во сливот на Аџина Река), додека на Бистра и на јужниот дел на Пелистер шумите се елови. Елата се среќава и на многу други места во Македонија, но обично спорадично учествува во составот на широколисните состоини. На Кајмакчалан и на Пелистер (северен дел) елата гради доста големи состоини, но таму на поголемиот простор, сепак, доминираат боровите (црн бор и молика соодветно).

Во геолошки поглед овој тип предел на Шар Планина се простира обично на карбонатна подлога (калцитски сивобели мермери, црни кристалести варовници,

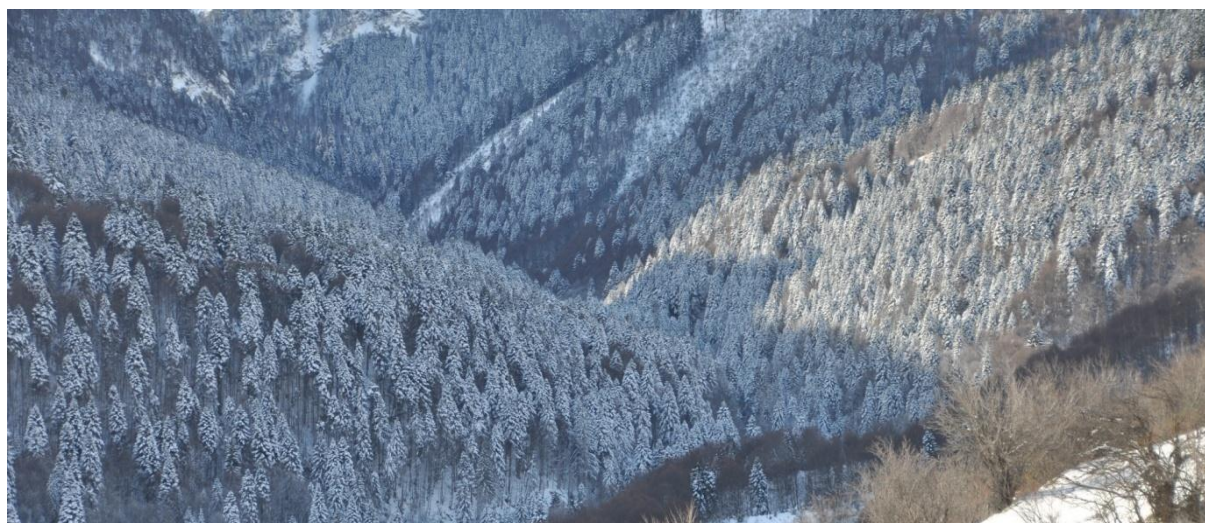
карбонатни шкрилци и плочести мермери), додека на Кајмакчалан доминантно изразено е присуството на кварцни и кварц-серицитски шкрилци, како и кварц-карбонат серицитски шкрилци и филити. Климата е типично планинска.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.31. Шумскиот карактер на пределот го дава доминантната шумска покровност, а спецификата ја дава доминацијата на CLC-класите ‘широколисна-иглолисна шума’ и ‘иглолисна шума’ над класата ‘широколисни шуми’, која учествува само со 16%. За разлика од другите шумски предели, овој предел не поседува рурални карактеристики. Присуството на CLC-класата ‘пасишта со висока трева и планински пасишта’ со значителен процент (околу 15%), укажува и на планинскиот карактер на пределот во некои делови.

Табела 6.31. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на елово-смрчови шуми

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта со тресет	17	0,31
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	1	0,01
Иглолисна шума	1036	19,44
Пасишта со висока трева и планински пасишта	780	14,63
Пасишта со грмушки	131	2,45
Површини со ретка вегетација	74	1,39
Широколисни шуми	863	16,18
Широколисно-иглолисна шума	2431	45,59
Вкупно	5332	

Пределот на елово-смрчеви шуми се формирал во биомот на европските шуми од типот на тајга, кој денеска го зафаќа подрачјето во североисточна Европа, а ограноци од овој ареал се наоѓаат на средноевропските планини, а на балканските планини тие се среќаваат во вид на мали петна на северно-ориентираните падини. И кај овој биом најважни случувања, кои довеле до негово формирање се глацијалните и интерглацијалните периоди. За време на глацијацијата, на овој простор шумите целосно отсутувале. Целото подрачје било под мраз, снег или студени степи.



Слика 6.31. Планински континентален предел на елово-смрчови шуми (Предел на елово-смрчови шуми) – долина на река Пена, над с. Бозовце (фото: Љ. Меловски)

Денешните живи организми, кои се карактеристични за овој предел и оробном за време на вирмските глацијации ги истиснале автохтоните видови и заедници

(медитерански планински шуми). Некаде во постгласијалот, во Европа, дошло до намалување на ареалот на шумите од типот на тајга, а на Балканот тие останале само во мали локални рефугиуми.

Делови што му припаѓаат на овој оробие се шумски и грмушести заедници на највисоките делови, најчесто на северно-ориентираните падини. Такви се шумите во чиј состав влегува елата (*Abies borisii-regis*), смрчата (*Picea excelsa*) и сите шикари на кривиот бор (*Pinetum mughi*).

Генерално, пределот поседува високи естетски вредности и големо значење за зачувување на биолошката разновидност во Македонија.

6.3.5.7. Планински предел на кривоборови шибјаци (Предел на кривоборови шибјаци)

Според површината што ја зафаќа, овој пределски тип е меѓу најмалите во Македонија. Кривиот бор (*Pinus mugo*) зафаќа значителна површина единствено на делови од планините: Голешница, Караџица и Јакупица, во делот каде што овие три планини се допираат (околу највисокиот врв на масивот Мокра Планина – Солунска Глава 2540 мнв.) (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 26).

Планинскиот предел на кривоборови шибјаци се развива на кисели силикатни карпи (гнајсеви) и во помала мера на среднозрнести калцитски мермери и циполини (под врвот Солунска Глава). Климата е типично планинска.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.32. Во пределот доминираат CLC-класите 'иглолисна шума' со над 40% (вклучително и 'опожарени подрачја'). Соѓине-кривоборовите шибјаци ги идентификува како „шума“ веројатно поради таквата претстава во сателитски процесирани снимки, кои, во суштина се високи грмушести состоини често и со над три метри височина. Ако кон ова се додаде и класата 'пасишта со грмушки', тука претставена со кривоборови грмушки, тогаш кривиот бор зазема барем половина од површината на пределот. Значително учество во покривноста има и класата 'широколисни шуми', која учествува само со над 21%.



Слика 6.32. Планински предел на кривоборови шибјаци (Предел на кривоборови шибјаци) – Солунска Глава и Бегово Поле (фото: Љ. Меловски)

Пределот не поседува рурални карактеристики. Присуството на CLC-класата 'пасишта со висока трева и планински пасишта' со значителен процент (над 22%), укажува и на планинскиот карактер на пределот.

Табела 6.32 Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на кривоборови шибјаци

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Иглолисна шума	748	38,13
Опожарени подрачја	35	1,78
Пасишта со висока трева и планински пасишта	437	22,26
Пасишта со грмушки	174	8,88
Површини со ретка вегетација	122	6,20
Широколисни шуми	416	21,20
Широколисно-иглолисна шума	31	1,56
Вкупно	1962	

Пределот на кривоборови шибјаци е формиран во оробиотот на на европските шуми од типот на тајга (види *предел на елово-смрчови шуми*). Најважен хабитат во овој предел се шибјациите на кривиот бор (*Pinus mugo*), кои припаѓаат на асоцијацијата *Pinetum mughi silicicolum*. Биолошката разновидност на овој предел не е посебно истражувана, но затоа е моделирано влијанието на климатските промени. Според овие модели се очекува намалување на површината под крив бор и целосно исчезнување во 2100 година (Melovski et al. 2014). Од типичните видови за овој предел и оробиот треба да се наведат: *Rana temporaria*, *Bufo bufo*, *Vipera berus*, *Turdus viscivorus*, *Sorex araneus*.

Пределот поседува високи естетски вредности и големо значење за зачувување на биолошката разновидност во Македонија.

6.3.6. Пределите на планински пасишта

Пределите на планински пасишта се карактеристични само за високите (главно субалпските и делумно алпските) делови на високите планини во Македонија. Со оглед на распоредот на високите планини кај нас, овие предели се многу позастаени во западна Македонија, а во источниот дел на државата типични пределски единици има само во североисточниот дел (Осоговски Планини и Билина Планина). За овие предели карактеристична е апсолутна доминација на тревестата вегетација и спорадично присусво на врштини и грмушести состоини. Специфичностите на различните предели ги дава подлогата (карбонатни и силикатни), која условува и застапеност на различни тревни состоини и различни функционални карактеристики на пределите, особено во смисла на материјално-енергетскиот промет во екосистемите што се доминантни. Голем дел од пределите на планински пасишта се анатропозена творба, односно настанати се со дамнешна трансформација на шумските станишта заради добивање пасишта за летно напасување на стоката, особено овци. Затоа, во поново време, со постепено напуштање на овчарството се случува обратен процес, кој резултира, во почетокот, со зараснување со грмушки.

На територијата на Македонија алпските и субалпските пасишта најчесто се јавуваат над горната шумска граница и се среќаваат на голем дел од територијата на Република Македонија, особено на планините, кои имаат височина над 2000 метри. Хабитатите на алпски и на субалпски пасишта опфаќаат примарни и секундарни тревести формации во: бореалната, неморалната, умерено топлата хумидна и медитеранската зона, во кои доминираат видови од фамилиите *Roaseae* или *Surgaseae*. Најзначајни хабитати се киселите алпски и субалпски пасишта, како и варовнички алпски и субалпски пасишта од класата *Elyno-Seslerietea*. Од фауната, типични жители на планинските екосистеми се: *Talpa stankovici*, *Chionomys nivalis*, *Dinaromys bogdanovi*, *Spermophilus citellus karamani*, *Rupicapra rupicapra*, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, *Pyrrhocorax graculus*, *Monticola saxatilis*, *Monticola solitarius*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Eremophila alpestris*, *Corvus corax*, *Prunella collaris*, *Lacerta agilis*, *Lacerta vivipara*, *Vipera berus*, *Vipera ursinii*.

6.3.6.1. Планински предел на пасишта на силикатна подлога (Предел на високопланински пасишта на силикатна подлога)

Пределот на високопланински пасишта на силикатна подлога е карактеристичен за високите или највисоките делови на многу планини во Македонија, кои се изградени од различна силикатна подлога. Во источна Македонија такви се: највисоките делови на Осогово, Влаина Планина (Кадиица), и Малешевските Планини (Ченгино Кале), но далеку поголеми површини зафаќа на некои од високите планини во западна Македонија, особено: Шар Планина, Кораб, Стогово и Пелистер (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 33). Планинските пасишта имаат секундарно потекло. Во овој дел на Балканскиот Полуостров тие потенцијално би биле распространети до 2200 мнв. но, како резултат на вековната традиција на напасување на бројни стада овци и крупен добиток, линијата на шумскиот појас била вештачки спуштена за околу 300-500 м.



Слика 6.33. Планински предел на пасишта на силикатна подлога (Предел на високопланински пасишта на силикатна подлога) – Шар Планина (Враца) и долината на река Мазрача (фото: Љ. Меловски)

Делот над шумите е покриен со тревеста вегетација. Голи земјишта и карпести места не се значајно застапени. Поради еднообразноста на подлогата, која е типично силикатна (албит-епидот-хлоритски шкрилци, дволискунски тракасти/зрнести гнајсеви, гранити, кварц, микашисти и др.) може да се одвои само еден тип предел на високопланински пасишта (на силикатна подлога). Вриштините се развиваат на бруниподзолите, а пасиштата се развиваат најчесто на планинска хумусна почва. Хистосолите и тресетните органски почви зафаќаат значајни површини на највисоките делови планините. Климата е типично планинска. Човековите активности вклучуваат одгледување овци преку летниот период, поретко напасување на крави и говеда, како и собирање на диви плодови (боровинки) преку лето. Напуштањето на сточарските практики е очигледно, но се чини дека останатите активности се интензивираат. Рударството е карактеристично за највисокиот дел на Осогово – Руен.

Од Таб.6.33 се гледа дека тревестиот карактер на пределот го определува апсолутната доминација на CLC-класата 'пасишта со висока трева и планински пасишта' и 'суви брдски пасишта'. Присуството на CLC-класата 'широколисни шуми' е спорадично. Матриксот е составен од заедници на високопланински пасишта и вриштини. Петната се претставени со тресетишта (скоро 10% од површината на пределот е покриена со влажни станишта, Таб. 6.33) и различни високи тревы, широколисни или иглолисни шумички, камењари и друго.

Пределот на високопланински пасишта на силикат, заедно се пределот на високопланински пасишта на карбонат, пределот на силикатни карпи и камењари и пределот на карбонатни карпи и камењари соодветствуваат на оробиотот на:

високопланински камењари, тундра и високопланински пасишта (Matvejev 1995), кој денеска ги зафаќа врвовите на европските планини. На балканските планини, во овој оробиом може да се вклучат деловите над 2000 мнв.

Денешните еколошки услови, кои владеат во овој оробиом, биле веројатно многу слични со еколошките услови во текот на плиоцен. За време на глацијалот целиот простор на оробиомот на високопланински камењари, тундра и високопланински пасишта бил под мраз и снег, а типичните биоценози се спуштиле пониско.

Табела 6.33. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на високопланински пасишта на силикат

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта со тресет	7566	9,43
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	95	0,12
Иглолисна шума	59	0,07
Карпи и камењари	1	0,00
Ксерофитна вегетација	10	0,01
Пасишта со висока трева и планински пасишта	64470	78,55
Пасишта со грмушки	3841	4,79
Површини со ретка вегетација	1056	1,32
Суви брдски пасишта	2191	2,73
Хетерогено земјоделство	30	0,04
Широколисни шуми	2027	2,53
Широколисно-иглолисна шума	332	0,41
Вкупно	80208	

Карактеристични растителни видови се: *Vaccinium uliginosum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Nardus stricta*, *Sesleria coerulans*, *Poa alpina*, *Cerastium alpinum*. Карактеристични видови птици се: *Acanthis flammea*, *Anthus spinoletta*, *Eremophila alpestris*, *Montifringilla nivalis*, *Prunella collaris*, *Pyrrhocorax graculus*. Од херпетофауната треба да се наведат: *Zootoca vivipara* и *Vipera berus*. Од тркачите тука спаѓаат: *Amara nigricornis*, *A. erratica*, *A. messae*, *Trechus priapus medius*, *Trechus hajeki*, *Trechus thessalonicus*, *Duvalius macedonicus*, *Duvalius peristericus*, итн.

Пределот на високопланински пасишта има големо значење за зачувувањето на биодиверзитетот, особено на растителниот диверзитет. Токму високата разновидност на растителниот свет е основната причина за назначување на значајни растителни подрачја. Поголемиот дел од овој предел влегува во некое значајно растително подрачје: Шар Планина“, „Кораб-Дешат“, „Маврово“, „Јабланица“, „Стогово“, „Илинска Планина“, „Јакупица“, „Пелистер“, „Нице“, „Кожуф“ и Осоговски Планини“ (Меловски и др. 2010). Најважни хабитати се: врштини со [Bruckenthalia], грмушести состоини со смрека [Juniperus communis].

6.3.6.2. Планински предел на пасишта на карбонатна подлога (Предел на високопланински пасишта на карбонатна подлога)

Пределот е застапен на некои од високите планини во западна Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 35). Историско-геолошките прилики (различното потекло на геотектонските единици во западна и источна Македонија) условиле незначително присуство на карбонатна подлога на планините во источна Македонија. Затоа, овој пределски тип воопшто не се јавува во тој дел од државата.

Геолошката подлога е претставена обично со масивни и плочести варовници и плочести мермери. Климата е планинска.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.34. Во пределот апсолутно доминира CLC-класите ‘пасишта со висока трева и планински пасишта’ со 81%. Кон ова може да се додаде и класата ‘пасишта со грмушки’. Значително учество во покровноста има и класата ‘влажни станишта со тресет’

карактеристична за деловите каде доминираат длабоки почви во изворишните делови на потоците.

Табела 6.34. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на високопланински пасишта на карбонатна подлога

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта со тресет	3841	7,14
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	4	0,01
Иглолисна шума	32	0,06
Карпи и камењари	1	0,00
Ксерофитна вегетација	1546	2,87
Пасишта со висока трева и планински пасишта	43624	81,11
Пасишта со грмушки	2796	5,20
Површини со ретка вегетација	270	0,50
Хетерогено земјоделство	184	0,34
Широколисни шуми	1450	2,70
Широколисно-иглолисна шума	39	0,07
Вкупно	53787	

Пределот поседува исклучителни естетски вредности и е многу значаен за алтернативните форми на туризам (рекреација, планинарство). Релјефот (големи надморски височини и стрмни падини) се значајни за развој на интензивен туризам (зимските спортови), кој најчесто создава значителни негативни последици по визуелниот квалитет на пределот и по биолошката разновидност.



Слика 6.34. Планински предел на пасишта на карбонатна подлога (Предел на високопланински пасишта на карбонатна подлога) – Бистра, со Кораб во заднината (фото: Љ. Меловски)

Пределот на високопланински пасишта на карбонат е формиран во оробиомот на: високопланински камењари, тундра и високопланински пасишта (види предел на високопланински пасишта на силикат). Овој предел се одликува со многу висока биолошка разновидност. Практично сите простори на овој предел во исто време се идентификувани како значајни растителни подрачја: „Шар Планина“, „Буковик-Стража“, „Бистра“, „Јабланица“, „Галичица“ и „Јакупица“. Ендемизмот на растенијата во овој предел е повисок отколку во сите останати предели. Најважни типови хабитати се: затворени калцифилни алпски пасишта, калцифилни субалпски и алпски пасишта, хелено-балкански [*Satureja montana*] степи, источно-медитерански суви пасишта (ксерофилни), источно-медитерански варовнички точила.

Слично е и со фауната, но животинските видови не се во толкава мера врзани за карбонатните високопланински пасишта - голем број ендемични видови се наоѓаат во

рамките на овој предел, но и во пределот на високопланински пасишта на силикат. Од посебнозначните ендемични животински видови за пределот на високопланински пасишта на карбонат можат да се посочат ендемските и хипогејските организми. Така, само од фамилијата на тркачите на Галичица се познати ендемитите – *Duvalius vignai*, *Winklerites blazeji* и *Trechus galicicaensis*, на Шар Планина – *Duvalius fodori*, *Trechus ljubetensis*, *Winklerites gueorguievi* и *Winklerites fodori*, на Бистра – *Winklerites vonickai*, *Trechus kobingeri*, на Јакупица – *Trechus goebli matchai*, *Trechus pachycerus*, *Trechus midas*, на Јабланица – *Trechus nezlobinskyi* итн. (Hristovski & Guéorguiev 2015). На Јакупица, во пределот на високопланински пасишта на карбонат се наоѓаат единствените популации од столбката – *Spermophilus citellus karamani* (Kryštufek & Petkovski 2003).

6.3.7. Пределите на карпи и на камењари

Големи површини со карпи и со камењари (доволно репрезентативни за да можат да се издвојат како одделен предел) со многу ретка или скоро без вегетација се среќаваат само на највисоките врвови на највисоките планини во западна Македонија (Шар Планина и Кораб) и во централна Македонија (Јакупица и Караџица). На подрачјата со помала надморска височина во Македонија се среќаваат многубројни терени со карпи и камењари, но тие обично зафаќаат мали или многу мали површини. Затоа во рамките на оваа пределска група можат да се издвојат само два вида високопланински пределите, во зависност од доминантната геолошка подлога (силикатни или варовнички карпи). Овие пределски типови ги определува визуелниот ефект, односно потемната боја на силикатните карпи во однос на светлите варовнички карпи. Секако, значајна разлика постои во однос на функционалните карактеристики на пределот, кои се помалку видливи.

6.3.7.1. Високопланински предел на силикатни карпи и камењари (Предел на силикатни карпи и камењари)

Пределот е застапен единствено на некои од највисоките врвови на високите планини во западна Македонија (Сл. 1 – Карта на пределите, бр. 34). Најголема површина под пределот на високопланински силикатни карпи и камењари е идентификувана на планината Кораб. Мали површини под високопланински предел на силикатни карпи и камењари можат да бидат издвоени и на Шар Планина – Рудока.



Слика 6.35. Високопланински предел на силикатни карпи и на камењари
(Предел на силикатни карпи и камењари)

Во геолошката подлога доминираат силикатни карпи (аргилошисти, рожњаци, сипари), а на некои места се појавуваат и варовници. Климата е планинска до алпска.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.35. Структурата на пределот ја определува CLC-класата ‘пасишта со висока трева и планински пасишта’, која целосно доминира во просторот, додека класата ‘површини со ретка вегетација’ што всушност ги одликува карпите, е многу малку застапена. Оваа недоследност веројатно се јавува поради тоа што значителни површини под силикатни камењари, CORINE-системот (сателитското процесирање на снимките) ги препознава како „пасишта“ со оглед на ретката вегетација присутна на таквите станишта. Но визуелниот ефект и функционалните карактеристики на просторот многу повеќе наклонуваат кон станишта на камењари. Секако, тревестата вегетација (пасиштата) во овој предел се и онака доста застапени. Значително учество во покривноста има и класата ‘влажни станишта со тресет’, бидејќи во највисоките делови на планините се наоѓаат изворишните делови на потоците. Во случајот на силикатната подлога извориштата не се точкести, туку водата извира доста дифузно низ поголеми простори.

Табела 6.35. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на силикатни карпи и камењари

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта со тресет	366	13,65
Пасишта со висока трева и планински пасишта	2126	79,23
Пасишта со грмушки	0	0,01
Површини со ретка вегетација	183	6,82
Широколисни шуми	5	0,20
Широколисно-иглолисна шума	3	0,10
Вкупно	2684	

Пределот на силикатни карпи и камењари се формирал во оробиомот на високопланински камењари, тундра и високопланински пасишта (Matvejev 1995) на планината Кораб. Најспецифични хабитати во овој предел се хеленско-карпатско-балкански [Silene] силикатни карпи (Меловски и др. 2010). Покрај нив, во овој предел се среќаваат и други хабитати, кои се специфични за пределот на високопланински пасишта на силикат. Од специфичните растителни видови со конзервациско значење треба да се наведат *Sempervivum kosaninii*, *Ranunculus wettsteinii*, но и видови од пасиштата и влажните заедници: *Ranunculus degenii*, *Soldanella pindicola*, *Narthecium scardicum*, *Fritillaria macedonica*, *Juncus alpinus*. Овие видови се причината за назначување на значајното растително подрачје „Кораб-Дешат“ (Меловски и др. 2010).

Пределот е значаен и за орнитофауната и влегува во големото значајно подрачје за птици „Слив на река Радика“. Од клучните видови птици, кои гнездат по карпите на овој предел, се: *Aquila chrysaetos*, *Falco tinnunculus*, *Pyrrhocorax graculus*, а во минатото и *Gyps fulvus* (Veleviski et al. 2010).

Оттука може да се каже дека пределот има високи естетски вредности, а значаен е за вкупниот биодиверзитет на Македонија.

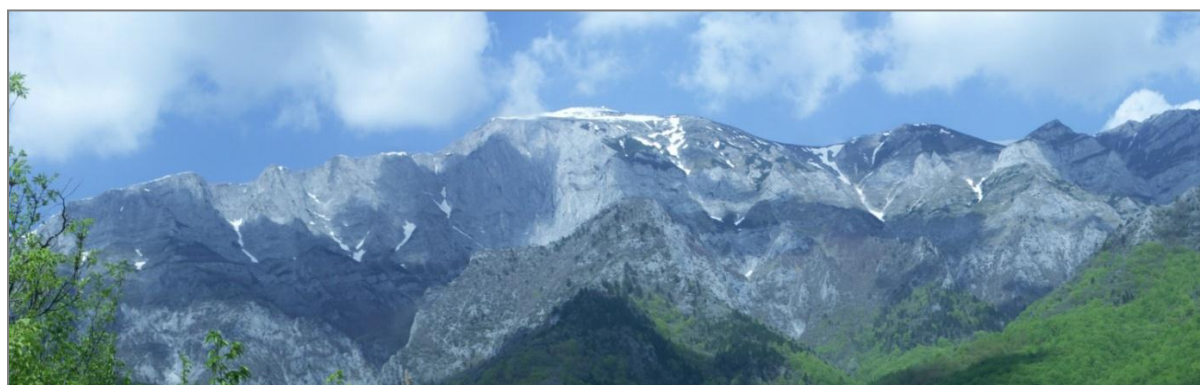
6.3.7.2 Високопланински предел на карбонатни карпи и камењари (Предел на карбонатни карпи и камењари)

Пределот е застапен единствено на некои од највисоките врвови на високите планини во западна (Кораб и Шар Планина) и во централна Македонија (Јакупица и Караџица) (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 36).

Во овој предел доминираат варовнички карпи (калцитски мермери, доломити, варовници). Климата и во овој предел е планинска.



Слика 6.36. Високопланински предел на карбонатни карпи и камењари (Предел на карбонатни карпи и камењари) – Шар Планина, Љуботен (фото: Љ. Меловски)



Слика 6.36 а. Високопланински предел на карбонатни карпи и камењари (Предел на карбонатни карпи и камењари) – Јакупица, Нежилови Стени (фото: Љ. Меловски)

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.36. Структурата на пределот ја определува CLC-класата ‘пасишта со висока трева и планински пасишта’, слично како и кај пределот на силикатни карпи и камењари, веројатно од исти причини. Но, за разлика од претходниот предел, во случајот со високопланинскиот предел на карбонатни карпи и камењари класите ‘површини со ретка вегетација’ и ‘карпи и камењари’ се застапени со значителни површини (над 25%). Значително учество во покривноста има и класата ‘широколисно-иглолисна шума’ што се должи на присуството на шибјаци од крив бор на Солунска Глава и други субалпски ниски дрвја.

Табела 6.36. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Пределот на карбонатни карпи и камењар

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта со тресет	95	3,03
Иглолисна шума	83	2,64
Карпи и камењари	216	6,90
Пасишта со висока трева и планински пасишта	1531	48,88
Пасишта со грмушки	274	8,75
Површини со ретка вегетација	582	18,58
Широколисни шуми	39	1,25
Широколисно-иглолисна шума	313	9,98
Вкупно	3131	

Пределот на карбонатни карпи и камењари се формирал во оробиомот на високопланински камењари, тундра и високопланински пасишта (Matvejev 1995) на

повеќе планини во западна Македонија. Најтипични хабитати се илирско-хеленско-балкански [*Potentilla*] карпи и источно-медитерански варовнички точила (Меловски и др. 2010). Пределот на карбонатни карпи и камењари изобилува со значајни растителни видови (*Ramonda nathaliae*, *Viola kosaninii*, *Saxifraga karadzicensis*, *Silene schmuckeri*), но и значајни видови птици, особено грабливки (*Aquila chrysaetos*, *Tichodroma muraria*, *Alectoris graeca*, *Falco peregrinus*, *Pyrhacorax graculus*) поради што овој предел е опфатен со повеќе значајни подрачја за птици и растенија.

Оттука може да се каже дека пределот има високи естетски вредности, а значаен е за вкупниот биодиверзитет на Македонија.

6.3.8. Езерски предели

Езерските предели се карактеризираат со присуство (и доминација) на големи водни површини во просторот. Во Македонија постојат три тектонски езера (две големи и едно помало), кои се наоѓаат во котлини и се карактеризираат со поголеми или помали рамнини со езерски седименти околу нив. Котлините се целосно или речиси целосно заобиколени со планини, така што просторот во котлината се карактеризира со специфични карактеристики во однос на структурата и еколошките прилики, како и со специфичен пејзаж. Слично како во контекст на структурата, присуството на голема водна маса ги условува и карактеристиките на пределот во функционална смисла.

Трите езера (Охридско, Преспанско и Дојранско) се наоѓаат на различна надморска височина и се под влијание на различни климатски типови или варијанти. Затоа, покриеноста на земјиштето околу езерата со природна вегетација, како и антропогените активности (земјоделски, индустрија) се различни кај различните езера. Ваквите прилики условиле значителни структурно-функционални и визуелни разлики помеѓу просторот околу трите езера, така што во Македонија можат да се идентификуваат три различни езерски предели.

6.3.8.1. Субмедитерански езерски предел (Дојрански предел)

Пределот е сместен во крајниот југоисточен дел на Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 7). Го опфаќа просторот на езерото и рамничарскиот дел на котлината кон Црничкото Поле. Најниските делови од котлината се составени од езерски седименти. Климата е изменето медитеранска.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.37. Структурата на пределот ја определува CLC-класата 'водни тела', како и класите на земјоделско земјиште, кое учествува со над 41 % во вкупната површина на пределот.

Табела 6.37. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Дојранскиот предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Влажни станишта	241	4,45
Водни тела	2379	43,98
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	352	6,51
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	136	2,52
Ксерофитна вегетација	139	2,57
Лозја	774	14,31
Пасишта со висока трева и планински пасишта	96	1,78
Пасишта со грмушки	80	1,48
Суви брдски пасишта	22	0,42
Дисконтинуирана урбана површина	151	2,80
Хетерогено земјоделство	975	18,03
Широколисни шуми	63	1,16
Вкупно	5408	

Специфичноста на пределот ја дава уместовото на класите земјоделско земјиште, кое овде е претставено со: лозја, овоштарници со маслинки и други медитерански овошки (како калинки, на пример). Покрај тоа CLC-класите ‘ксерофитна вегетација’ и ‘пасишта со грмушки’, кои во двата случаи се претставени со прнарови шибјаци се специфични само за овој езерски предел.



Слика 6.37. Субмедитерански езерски предел (Дојрански предел) – Нив и Стар Дојран (фото: Љ. Меловски)

Пределот има исклучително значење за биолошката разновидност. Главната специфика од аспект на биолошката разновидност ја дава Дојранското Езеро, како и фауната и водната и блатната вегетација асоцирана со него. Illies ed. (1978) го сместуваат Дојранското Езеро во биогеографскиот *екорегион 7 - (Ostbalkan)* од вкупно 25 екорегии во Европа (екорегионот 6 ги опфаќа водотеците во западна Македонија, вклучително Охридското и Преспанското Езеро).

Специфичноста на Дојранското Езеро особено се однесува на птиците (84 видови водни птици), па поради присуството на значајни видови (*Pelecanus crispus*, *Ixobrychus minutus*, *Botaurus stellaris*, *Pelecanus onocrotalus*, итн.) е идентификувано значајно подрачје за птиците: Дојранско Езеро - МК010 (Velevski et al. 2010). Во географските граници на овој предел влегува и значајното растително подрачје Дојранско Езеро, кое е назначено заради присуството на акватичните растенија: *Trapa natans*, *Salvinia natans*, како и некои други видови (Меловски и др. 2010). Дојранското Езеро е богато со повеќе видови риби, но и различни безрбетници, некои од нив ендемични (*Eunapius carteri dojranensis*, *Atyaephyra stankoi*, *Graecoanatolica macedonica*, *Isochaeta dojranensis*, *Microcyclops varicans dojranensis*, итн.).

Од карактеристичните видови за овој предел и зообиомот на медитерански приморски шуми и макии, тука се среќаваат растенијата: *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Punica granatum*, влекачите: *Cyrtopodion kotschyi*, *Mauremys caspica*, *Malpolon monspessulanus*, птиците: *Anas angustirostris*, *Netta rufina*, *Cettia cetti*, *Passer hispaniolensis*, цицачите *Suncus etruscus*, *Canis aureus*.

6.3.8.2. Субмедитеранско-континентален езерски предел (Охридски предел)

Пределот е сместен во крајниот југозападен дел на Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 8). Го опфаќа просторот на езерото и рамничарскиот дел на север од езерото – Стуршко и Охридско Поле.



Слика 6.38. Субмедитеранско-континентален езерски предел (Охридски предел) – Охридско Езеро со Охридско Поле (фото: Љ. Меловски)

Климата е умерено континентална со слабо изразено влијание на медитеранската клима. Во геолошки поглед, доминираат алувијални и пролувијални седименти и наноси со присуство на езерски и барски седименти во поранешните блата и мочуришта. На север, по рабовите на пределот се наоѓаат конгломерати и песочници, а во подножјето на Галичица има доломити и мермерести варовници.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.38. Структурата на пределот ја определува CLC-класата 'водни тела' со речиси 60%, како и класите на земјоделско земјиште, кое учествува со околу 36% во вкупната површина на пределот. Присуството на CLC-класата 'влажни станишта' е незначително, за разлика од Дојранскиот и од Преспанскиот предел, што укажува на целосното дренирање на некогашните блата, кои биле застапени со големи површини во пределот, особено во Струшкото Поле. Карактеристично за Охридскиот предел е присуството на значителни урбани површини (вкупно околу 3,5% од вкупната површина на пределот) (Таб. 6.38).

Табела 6.38. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Охридскиот предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Аеродром	71	0,17
Широколисни шуми	189	0,45
Хетерогено земјоделство	9731	23,19
Иглолисна шума	2	0,01
Дисконтинуирана урбана површина	1146	2,73
Овоштарници	83	0,20
Индустриски и комерцијални центри	71	0,17
Влажни станишта	40	0,09
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	1299	3,09
Широколисно-иглолисна шума	56	0,13
Пасишта со висока трева и планински пасишта	0	0,00
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	3317	9,55
Суви брдски пасишта	129	0,31
Површини со ретка вегетација	54	0,13
Спортско-рекреативни центри	98	0,23
Пасишта со грмушки	194	0,46
Лозја	91	0,22
Водни тела	24710	58,87
Вкупно	41971	

Пределот има исклучително значење за биолошката разновидност. Најзначаен простор од аспект на биолошката разновидност во овој предел преставува Охридското Езеро, кое има многу високо национално и глобално значење. Особено е значаен диверзитетот на алгите (дијатомејските алги се најдобро истражени), сунѓерите - Porifera (4 видови), Platyhelminthes (75 видови од кои ~35 се ендемични); Rotatoria (49), Nematoda (24 со 3 ендемити), Oligochaeta (36 видови од кои 17 се ендемични) Hirudinea (24 видови од кои 12 се ендемични), Acari (43), Cladocera (31 вид со 1 ендемит), Ostracoda (52 видови со 33 ендемити), Copepoda (36 видови со 6 ендемити) Decapoda (2), Isopoda (4 видови од кои 3 се ендемични), Amphipoda (10-11 видови од кои 9 се ендемични), Insecta (над 100 видови), Gastropoda (72 видови од кои дури 56 се ендемични) и Bivalvia (13 видови од кои 2 се ендемични) (Hristovski et al. 2015a). Висок диверзитет и ендемизам се среќава и во рамките на ихтиофауната. Според Talevski et al. (2009) во Охридското Езеро живеат 21 автохтони и 7 интродуцирани видови риби од кои 7 (33,3%) се ендемични: *Salmo ohridanus*, *S. aphelios*, *S. balcanicus*, *S. letnica*, *S. lumi*, *Barbatula sturanyi*, и *Gobio ohridanus*. Потребни се истражувања за утврдување на значењето на околните реки (Црн Дрим, Сатеска) од аспект на поврзаноста на Охридското Езеро со други водни тела. Високо значење за биолошката разновидност имаат и влажните станишта, кои егзистираат покрај самото Езеро, како што се Студенчишко Блато, остатоците од Струшкото Блато, блатата и крајречните заедници во Љубанишкото Поле и големиот број извори. Крајбрежните карпестите хабитати имаат значење поради гнездењето на некои птици и присуството на ендемични растителни и животински видови (пр.: разновидниот род полжави *Montenegrina*). Фауната на птиците брои околу 90 видови водни птици, од кои повеќе се значајни за заштита: *Podiceps nigricollis*, *Mergus merganser*, *Fulica atra*, *Netta rufina*, *Podiceps cristatus*, *Phalacrocorax pygmeus*, *Aythya ferina*, итн. (Velevski et al. 2010).

Поради исклучителното значење на овој регион, тука се прогласени или идентификувани повеќе подрачја за заштита на биолошката разновидност: Споменик на природата „Охридско Езеро“, Биосферен резерват „Охрид-Преспа“, Подрачје на светско природно и културно наследство „Охрид“, Значајно подрачје за птици „Охридско Езеро“ и Значајно подрачје за растенија „Охридско Езеро“.

Копнениот дел на Охридскиот предел, според своите биолошки карактеристики, е сличен на рамничарскиот брегови супконтинентален рурално-земјоделски предел т.е. се одликува со релативно ниска биолошка разновидност. Сепак, присуството на Охридското Езеро (преселни птици) и реката Сатеска придонесуваат за поголемиот број значајни хабитати и видови.

6.3.8.3. Супконтинентален езерски предел (Преспански предел)

Пределот е сместен во југозападниот дел на Македонија (Сл. 1 – Карта на предели, бр. 9). Го опфаќа просторот на езерото и рамничарскиот дел на север од езерото.

Климата е континентална со слабо изразено влијание на медитеранската клима. Алувијалните и пролувијалните седименти и наноси доминираат во геолошкиот состав, а на места се среќаваат барски и езерски седименти.

Основните структурни карактеристики на пределот се прикажани на Таб. 6.39. Структурата на пределот ја определува CLC-класата 'водни тела' речиси со 61%, како и класите на земјоделско земјиште, кое учествува со над 31% во вкупната површина на пределот. За Преспа се карактеристични јаболковите овоштарници, кои, како CORINE-класи на покровност се јавуваат со мал процент (Таб. 39) поради фактот што тие обично се помали парцели и се влезени во CLC-класата 'хетерогено земјоделство'. Присуството на CLC-класата 'влажни станишта' е значително (речиси 4%), што е карактеристика на Преспа (блатата под селата Езерани и Долно Перово, Штрбовкото Блато, Кранското Блато, Стењското Блато и други).

Пределот има исклучително значење за биолошката разновидност. Преспанскиот предел поседува извонредни биолошки вредности, слично на Охридскиот предел.

Преспанското Езеро се смета за „сестринско“ на Охридското Езеро поради географската близина, заедничката историја, подземната хидролошка врска и сличната биолошка разновидност. Сепак, постојат и определени разлики, кои укажуваат на тоа дека фауната на полжавите е поблиска до други езера од егејската група отколку до Охридското Езеро (Albrecht et al. 2012). Биолошката разновидност на Преспанското Езеро изразена во број на видови е следната: Mollusca - 36 (Gastropoda - 27, Bivalvia - 9), Porifera - 3, Platyhelminthes ~ 50, Rotifera ~ 60, Annelida - 35, Crustacea ~ 90, Insecta - над 100 видови. Според МоЕРР (2003) во Преспанското Езеро живеат 18 ендемични видови животни.

Табела 6.39. Основни структурни одлики (покриеност на земјиштето – CLC) на Преспанскиот предел

Класа на покриеност на земјиштето	Површина (ha)	Површина (%)
Песокливи површини	108	0,37
Широколисни шуми	192	0,65
Хетерогено земјоделство	7750	26,28
Иглолисна шума	41	0,14
Дисконтинуирана урбана површина	317	1,07
Овоштарници	142	0,48
Индустриски и комерцијални центри	28	0,10
Влажни станишта	1137	3,86
Земјоделско земјиште со површини под природна вегетација	540	1,83
Широколисно-иглолисна шума	27	0,09
Пасишта со висока трева и планински пасишта	3	0,01
Интензивно обработувано земјоделско земјиште	728	2,47
Суви брдски пасишта	121	0,41
Спортско-рекреативни центри	26	0,09
Пасишта со грмушки	339	1,15
Лозја	36	0,12
Водни тела	17950	60,88
Вкупно	29485	



Слика 6.39. Супконтинентален езерски предел (Преспански предел) – Преспанско Езеро и с. Коњско (фото: Љ. Меловски)

Според Talevski et al. (2009) во Преспанското Езеро живеат 11 автохтони и 12 интродуцирани видови риби од кои 9 (82%) се ендемични: *Alburnus prespensis*, *A. belvica*, *Barbus prespensis*, *Chondrostoma prespense*, *Cobitis meridionalis*, *Pelagius prespensis*, *Rutilus prespensis*, *Salmo peristericus* и *Squalius prespensis*.

Особено е значајна фауната на птиците, која брои над 100 видови, од кои повеќе се значајни за заштита: *Pelecanus crispus*, *Pelecanus onocrotalus*, *Mergus merganser*, *Ixobrychus minutus*, *Podiceps cristatus*, *Podiceps nigricollis*, *Phalacrocorax pygmeus*, *Phalacrocorax carbo sinensis*, итн. (Velevski et al. 2010).

Големо значење за биолошката разновидност имаат околните влажни хабитати (Стењско и Штрбовско Блато, Езерани итн.). Останатиот дел од предел се одликува со постоење на земјоделски површини (овоштарници и ниви), кои имаат ниска биолошка разновидност.

Како и во случајот со Охридското Езеро, постојат повеќе подрачја за заштита на биолошката разновидност: Споменик на природата „Преспанско Езеро“, Биосферен резерват „Охрид-Преспа“, Значајно подрачје за птици „Преспанско Езеро“ и Значајно подрачје за растенија „Преспанско Езеро“, Парк на природата „Езерани“, Трилатералната иницијатива за воспоставување на парк „Преспа“.

Пределот поседува исклучителни визуелни вредности.

6.4. ВАЛОРИЗАЦИЈА

Валоризација на пределите може да се дефинира како процес на „утврдување на важноста на одреден предел или пределна карактеристика, преку повикување на специфицирани критериуми за вредност“. Критериумите за вредност врз основа на кои се прави валоризацијата на предели варираат зависно од потребите за кои се прави валоризацијата. Во оваа студија пределите се вреднуваат обично од аспект на нивната функционална вредност за зачувување на биолошката разновидност. Покрај тоа вреднувани се и пејсажните вредности, како и културните вредности и уникатноста на пределите.

Валоризацијата е направена во два чекори: најнапред се вреднувани пределските типови, а потоа во рамките на пределите, кои поседуваат високо значење за биодиверзитетот или имаат висока естетска вредност, беа вреднувани пределските единици во различни делови од нивното распространување во Македонија.

6.4.1. Критериуми за валоризација

За валоризација на пределите во согласност со потребите на оваа студија беа избрани следните критериуми за вредност:

- Карактер на пределот. Се однесува на вреднување на специфичен и препознатлив образец на одлики поради кои даден тип на предел е препознатлив. Овој критериум за валоризација се применува само при компаративна валоризација на пределски единици од ист тип. Не се применува за валоризација на вредности на пределски единици од различен тип.

- Состојба на пределот. Критериумот е поврзан со карактерот на пределот и претставува единица мерка за оцена на интегритетот или неизменетоста на основниот образец на пределните одлики, кои го дефинираат карактерот на пределот. Овој критериум за валоризација се применува при компаративна валоризација на пределски единици од ист тип, како и за компаративна валоризација на исти вредности на пределски единици од различен тип. Тоа е затоа што критериумот за „неизменетост на пределниот образец“ е применлив меѓу пределни единици од различен тип, дури и ако обрасците на двата пределски типови се различни.

- Вредност на пределот во однос на биодиверзитетот. Се однесува на тоа зошто на даден пределен тип му се придава значење и колкаво значење му придаваме во однос на неговата конзервациска вредност. Пределите можат да се окарактеризираат како вредни за зачувување поради добрата состојба на зачуваност или затоа што

поседуваат значајни еколошки одлики. Овој критериум за валоризација се применува при компаративна валоризација на пределски единици од ист тип, како и за компаративна валоризација на исти вредности на пределски единици од различен тип.

- Вредност на пределот во однос на луѓето. Се однесува на тоа зошто на даден пределен тип му се придава значење во однос на неговото моментално и/или традиционално значење за луѓето или има исклучителни пејзажни, културни или историски вредности. Овој критериум за валоризација се применува при компаративна валоризација на пределски единици од ист тип како и за компаративна валоризација на исти вредности на пределски единици од различен тип. Во литературата овој критериум вообичаено е заедно со претходниот.

- Сензитивност на пределот. Може да се дефинира како способност на пределот да толерира промена без притоа да претрпи значителна измена на основните одлики, кои го дефинираат карактерот на пределот. Овој критериум за валоризација се применува при компаративна валоризација на пределски единици од ист тип, како и за компаративна валоризација на исти вредности на пределски единици од различен тип. Колку е поголема сензитивноста на промени, толку значењето на пределот е поголемо.

- Конективност на јадрените петна во пределот. Конективност означува поврзаност и поврзливост (connectedness и connectivity) на јадровите петна во рамките на пределот. Може да се однесува и на конективноста на одделни пределски единици или одделни предели во поширок простор. Пределната конективност може да се дефинира како „степен до кој пределот го попречува или олеснува движењето (на видови) меѓу петна од станишта (Taylor et al. 1993). Пределната поврзаност игра важна улога во распространувањето на видови, а оттука и во зачувување на биодиверзитетот (Tischendorf and Fahrig 2000). Конективноста може да биде окарактеризирана како структурна или функционална. Структурната конективност (поврзаност) овозможува толкување на просторните врски меѓу петна од станишта, како на пример, растојание меѓу петна од ист тип или достапност на коридори. Функционалната конективност (поврзливост) ја определува способноста на организмите да се движат меѓу петната во пределот, што значи зависи од видот на организмот за кој се анализира поврзливоста, односно е условена од способноста на видовите организми за пропација или за движење во просторот независно од непогодноста на стаништето (Taylor et al. 2006). Две петна можат да бидат поставени на мало растојание и да имаат висока структурна конективност. Меѓутоа, функционалната конективност на двете петна ќе зависи од природата на далечината (колку е неповолен хабитатот што ги одвојува петната) и способноста за дисперзија на организмот, кој се разгледува.

- Уникатност на пределот во Македонија. Овој критериум не се наведува експлицитно во литературата, но сметаме дека за дефинирање на препораки за зачувување на пределите на национално ниво е значаен критериум. Се однесува на големината на површината што одреден пределски тип ја зафаќа во Македонија, односно на честотата на повторување на пределските единици од пределот на целата територија на државата. Смеслата на критериумот лежи во фактот што колку е помала површината што ја зафаќа пределскиот тип, особено ако се среќава само на едно или две места, толку тој е посензитивен на промени и поголема е опасноста да исчезне. Овој критериум за валоризација се применува при компаративна валоризација пределските типови, но може да се користи и за компаративна валоризација на пределски единици од ист тип.

Оцената на вредноста според наведените критериуми беше направена преку доделување од 0 до 3 поени за секој критериум одделно и тоа за секој предел поодделно. При тоа 0 означува дека пределот нема никаква вредност за дадениот критериум, додека 3 означува многу висока вредност. Основен принцип при доделувањето на оцените беше зачуваноста и репрезентативноста на структурата на пределот прикажана табеларно за секој предел одделно во поглавјето 3 од овој

извештај. Покрај тоа, за некои критериуми оценувањето се вршеше врз основа на експертската процена на изготвувачите на овој извештај. Резултатите се прикажани во Таб. 6.40 подолу.

Табела 6.40. Валоризација на пределските типови во Македонија

Пределски типови	Состојба	Вредност – биодив.	Вредност - културна	Сензитивност	Конективност	Уникатност во МК	Вкупно
Предел на елово-смрчови шуми	3	3	2	3	3	3	17
Предел на борови шуми	3	3	3	2	3	2	16
Дојрански предел	2	3	3	2	2	3	15
Предел на брдски пасишта на лапор	3	3	2	2	3	2	15
Кривоборови шибјаци	3	2	2	3	2	3	15
Предел на карбонат. карпи и камења.	3	3	2	1	3	3	15
Предел на високопл. пасишта на карбонат	2	3	3	2	3	2	15
Предел на силикатни карпи и камења	3	3	2	1	3	3	15
Бреговит рурален предел со меѓи	2	2	3	2	3	3	15
Преспански предел	2	3	3	2	2	3	15
Предел на брдски пасишта на серпент.	2	3	2	2	2	3	14
Осоговски планински рурален предел	2	2	3	2	3	2	14
Кочански предел	2	2	3	2	2	3	14
Мариовски предел	1	2	3	2	2	3	13
Предел на брдски пасишта на гранит	2	3	3	1	2	2	13
Планински рурален предел	2	2	3	2	2	2	13
Охридски предел	1	3	3	2	1	3	13
Предел на брдски пасишта на варовник	2	3	2	2	2	2	13
Ридест рурален предел	2	2	3	2	2	1	12
Бреговит субмедит. предел – псевдомакија	2	3	1	1	3	2	12
Рамничарски Пелагониски	2	3	2	2	1	2	12
Предел на мезофилни широколисни шуми	2	3	3	1	3	0	12
Предел на високопл. пасишта на силикат	2	3	2	1	3	1	12
Малешевско-пијанечки предел	3	1	2	2	1	2	11
Рамни-брег. супконт. земјоделско-рурален предел	2	2	2	2	2	1	11
Рамни. субмед.-конт. земјод. – Овчеполски	2	2	2	2	1	2	11
Брего. земјод. – рурален	2	1	2	2	1	2	10
Бреговит рурален предел	2	1	2	2	2	1	10
Предел на брдски пасишта на силикат	1	2	2	2	2	1	10
Рамни. субмед.-конт. земјод. – Тиквешки	2	1	2	1	1	2	9
Рамничарски субмед. земјод. пр.	2	1	2	1	1	2	9
Бреговит земјоделски предел	2	1	2	2	1	1	9
Предел на термофил. деградирани шуми	2	2	1	1	2	0	8
Рамнич. супконт. земјод. – рурален предел (Полог)	1	1	1	2	1	1	7
Предел на мешани шуми со иглолисни насади	1	2	1	1	1	0	6
Рамни. субмед.-конт. земјод. предел – типски	1	1	1	2	1	0	6
Урбан предел	0	0	1	1	0	0	2
Индустриско-руднички предел	0	0	0	0	0	0	0

Следен чекор што треба да се направи е валоризирање на одделните пределски единици од ист пределски тип. За целосно објективна процена од овој вид, особено во однос на конективноста и значењето на секоја пределска единица за биолошката

разновидност, е потребна многу потемелна анализа во текот на многу подолготраен процес, што не беше возможно во рамките на овој проект. Затоа беше применето оценување врз основа на експертска процена и темелно познавање на пределите на изготвувачите на овој извештај.

Во овој случај беа применети само критериумите „карактер на пределот“, „состојба на пределот“, „пејсажна вредност на пределот“, „вредност на пределот за биодиверзитет“ и „конективност на јадрените подрачја и станишта“.

6.4.2. Значајни предели

Според резултатите од вреднувањето на пределските типови (Таб. 6.41) во согласност со погореобразложените критериуми за валоризација, во Македонија можат да се издвојат повеќе значајни предели:

Предел на елово-смрчови шуми. Пределот на елово-смрчови шуми има големо значење за зачувување, особено поради високата пејсажна вредност. Дополнително, значењето за зачувување е уште поголемо поради малите површини, кои, овој предел ги зафаќа во Република Македонија, на Шар Планина и на Бистра. Генерално, за разлика од североисточна Европа, тука, на балканските планини поголеми површини под елово-смрчеви шуми се реткост и се среќаваат во вид на мали петна на северно-ориентираните падини.

Валоризацијата на одделните пределски единици во рамки на овој пределски тип како најзначајни го издвојува пределот на елово-смрчови шуми на Лешница и на Бистра (Таб. 6.41). И покрај високото значење во однос на биолошката разновидност и високата пејсажна вредност, поради изменетоста на карактерот и лошата состојба елово-смрчовите шуми на Ацина Река се најниско вреднувани.

Табела 6.41. Валоризација на пределските единици во рамки на пределот на елово-смрчови шуми

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – биодиверзитет	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Лешница	3	3	3	3	3	15
Бистра	2	3	3	3	3	14
Калојзана	2	2	2	2	2	10
Ацина Река	1	1	3	2	1	8

Предел на борови шуми. Пределот на борови шуми во Македонија е застапен на неколку подрачја, кои иако се значително оддалечени, зафаќаат релативно големи површини. Оттука пределот на борови шуми можат да се оцени како предел со релативно пониска сензитивност во однос на пределот на елово-смрчови шуми (Таб. 6.42). Сепак, како високо вреднуван по однос на останатите критериуми за валоризација, пределот на борови шуми поседува висока пејсажна вредности и големо значење за зачувување на биолошката разновидност.

Валоризацијата на одделните пределски единици во рамки на овој пределски тип како најзначајни го издвојува пределот на борови шуми на Пелистер и Кожуф-Кајмакчалан (Таб. 6.42). Моликовите шуми на Пелистер се највисоко вреднувани по однос на сите критериуми за валоризација. Дополнително, поради расфрланите камени блокови и сипари на кои кон врвот на Пелистер се развиваат овие борови, тука придонесуваат кон поинакво визуелно доживување на пределот. Високо вреднувани се и пределот на борови шуми на Караџица, каде што се среќаваат чисти црноборови шуми, како и пределот на борови шуми на Кајмакчалан, каде што значително е учеството на белиот бор.

Табела 6.42. Валоризација на пределските единици во рамки на пределот на борови шуми

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – биодиверзитет	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Пелистер	3	3	3	3	3	15
Караџица	3	2	3	3	3	14
Кожуф – Кајмакчалан	3	2	3	2	3	13
Кожуф	2	2	3	2	2	11
Малешевски Пл.	2	2	2	3	2	11
Кадиица	2	2	2	3	2	11
Малешево	2	1	2	3	2	10
Бејаз Тепе	1	1	2	2	2	8

Црноборовите шуми на Малешевските Планини и Огражден речиси се исклучиво автохтони со значително зачувани природни карактеристики, па оттука се оценети како пределски единици со висока пејсажна вредност. Сепак, кај пределските единици издвоени на Малешевските Планини, Кадиица и Малешево е забележителна изменетоста на основниот образец на пределните одлики, кои го дефинираат карактерот на пределот. Најниско вреднувани се боровите шуми на Бејаз Тепе.

Субмедитерански езерски предел (Дојрански предел). Пределот има исклучително значење за биолошката разновидност. Главната специфика од аспект на биолошката разновидност ја дава Дојранското Езеро, како и фауната и водната и блатната вегетација асоцирана со него. Illies ed. (1978) го сместуваат Дојранското Езеро во биогеографскиот *екорегион 7 - (Ostbalkan)* од вкупно 25 екорегиони во Европа (екорегионот 6 ги опфаќа водотеците во западна Македонија, вклучително Охридското и Преспанското Езеро).

Предел на брдски пасишта на лапореста подлога. Пределот има исклучително конзервациско значење, особено поради заштита на грабливи птици (мршојадци) и ендемични растенија и инвертебртни животни. Затоа во следната фаза од проектот треба да се обрне поголемо внимание на овој пределски тип. Особено карактеристични од овој предел, се областите Кучукол и Слан Дол. Овој предел, заедно со другите предели на брдски пасишта имаат значење, кое се гледа во нивната поврзливост и можност тие да служат како коридори за определени „степски“ видови растенија и животни (Brajanoska et al. 2011).

Пределот на брдски пасишта на лапореста подлога поседува и исклучителни пејзажни вредности, особено заради всечените долови на водотеците. Во тој контекст се издвојува реката Брегалница, која во рамките на овој предел прави бројни меандри издлабени во лапорестата подлога уште во текот на еоценот. Меандрите направиле и поголеми рецентни речни тераси со плодно земјиште на кои доминираат поплавни топови шуми, доколку површините под крајречни шуми не се пренаменти во обработливо земјиште.

Планински предел на кривоборови шибјаци (Предел на кривоборови шибјаци). Биолошката разновидност на овој предел не е посебно истражувана, но затоа е моделирано влијанието на климатските промени. Според овие модели се очекува намалување на површината под крив бор и целосно исчезнување во 2100 година (Melovski et al. 2014). Од типичните видови за овој предел и оробом треба да се наведат: *Rana temporaria*, *Bufo bufo*, *Vipera berus*, *Turdus viscivorus*, *Sorex araneus*. Пределот поседува високи естетски вредности и големо значење за зачувување на биолошката разновидност во Македонија.

Предел на карбонатни карпи и камењари. Овие пределски типови се застапени единствено на некои од највисоките врвови на високите планини во западна (Кораб и Шар Планина) и во централна Македонија (Караџица). Имајќи ја предвид малата површина, која ја зафаќаат тие во Република Македонија, нивната висока естетска вредност како и високото значење за вкупниот биодиверзитет на Македонија карактеристичен за високопланинските камењари и пасишта, речиси сите пределски единици издвоени во рамки на овој пределски тип се високо вреднувани и значајни (Таб. 6.43). Незначителното отстапување во однос на вкупната оценка, кое може да се забележи за пределските единици, издвоени на Караџица и на Кораб, се должи пред сè на релативната изолираност на овие пределски единици во рамки на пределот на карбонатни карпи и камењари.

Табела 6.43. Валоризација на пределските единици во рамки на пределот на карбонатни карпи и камењари

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – биодиверзитет	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Шар Планина	3	3	3	3	3	15
Јакупица	3	3	3	3	2	14
Љуботен	3	2	3	3	2	13
Караџица	2	3	3	3	1	12
Кораб	3	2	3	3	1	12

Предел на високопланински пасишта на карбонатна подлога. Пределот поседува исклучителни естетски вредности и е многу значаен за алтернативните форми на туризам (рекреација, планинарство). Релјефот (големи надморски височини и стрмни падини) се значајни за развој на интензивен туризам (зимските спортови), кој најчесто создава значителни негативни последици по визуелниот квалитет на пределот и биолошката разновидност. Овој предел се одликува со многу висока биолошка разновидност. Практично сите простори на овој предел во исто време се идентификувани како значајни растителни подрачја: „Шар Планина“, „Буковиќ-Стража“, „Бистра“, „Јабланица“, „Галичица“ и „Јакупица“. Ендемизмот на растенијата во овој предел е повисок отколку во сите останати предели. Најважни типови хабитати се: затворени калцифилни алпски пасишта, калцифилни субалпски и алпски пасишта, хелено-балкански [*Satureja montana*] степи, источно-медитерански суви пасишта (ксерофилни), источно-медитерански варовнички точила.

Табела 6.44. Валоризација на пределските единици во рамки на пределот на високопланински пасишта на карбонатна подлога

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – биодиверзитет	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Караџица-Даутица	3	3	3	3	3	15
Бистра	3	2	3	3	3	14
Галичица	3	2	3	3	3	14
Шар Планина	3	2	3	3	2	13
Сува Гора	3	2	2	2	3	12
Три Шилџа	3	2	3	2	2	12
Љуботен	2	2	3	2	1	10
Буковиќ	2	2	2	3	1	10
Илинска План.	2	2	2	2	2	10
Стрижек	2	2	2	2	1	9

Слично е и со фауната, но животинските видови не се во толкава мера врзани за карбонатните високопланински пасишта – голем број ендемични видови се наоѓаат во рамките на овој предел, но и во пределот на високопланински пасишта на силикат.

Предел на силикатни карпи и камењари. Овие пределски типови се застапени единствено на некои од највисоките врвови на високите планини во западна Македонија. Најголема површина под пределот на високопланински силикатни карпи и камењари е идентификувана на планината Кораб. Мали површини под високопланински предел на силикатни карпи и камењари можат да бидат издвоени и на Шар Планина – Рудока. Имајќи ја предвид малата површина што ја зафаќаат тие во Република Македонија, високата естетско-пејсажна вредност, како и високото значење за вкупниот биодиверзитет на Македонија карактеристичен за високопланинските камењари и пасишта, двете пределски единици издвоени во рамки на овој пределски тип се високо вреднувани и значајни (Таб. 6.45).

Табела 6.45. Валоризација на пределските единици во рамки на пределот на силикатни карпи и камењари

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – биодиверзитет	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Кораб	3	3	3	3	3	15
Рудока	2	3	3	3	2	13

Бреговит рурален предел со меѓи. Бреговитиот рурален предел е највисоко вреднуван во однос на останатите од групата рурални предели (Таб. 6.46). Пределот поседува особено висока естетска вредност заради зачуваниот рурален изглед. Тоа е значаен предел за развој на некои алтернативни форми на туризам, како што е селскиот туризам. Меѓната вегетација во овој тип предел е најчесто претставена со рудерална вегетација и посадени широколисни дрвја, како и остатоци од природна вегетација и има функција на коридор. Присуството на големи површини со грмушки е поволна карактеристика за зачувување на биодиверзитетот (ја зголемува поврзливоста на шумските петна), но укажува на интензивен процес на напуштање на земјоделските активности (особено забележително во западниот дел на Осогово) што може да доведе до деградирање на руралниот карактер на пределот. Највисоко вреднуван е бреговитиот рурален предел со меѓи на Серта.

Табела 6.46. Валоризација на пределските единици во рамки на бреговитиот рурален предел со меѓи

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – биодиверзитет	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Серта	3	3	3	3	3	15
Осогово - Крива Паланка	2	2	2	2	2	10
Шар Планина	2	2	2	2	2	10
Осогово - Пробиштиш	2	1	2	2	1	8

Супконтинентален езерски предел (Преспански предел). Пределот има исклучително значење за биолошката разновидност. Преспанскиот предел поседува извонредни биолошки вредности, слично на Охридскиот предел. Преспанското Езеро се смета за „сестринско“ на Охридското Езеро поради географската близина, заедничката историја, подземната хидролошка врска и сличната биолошка разновидност. Сепак, постојат и определени разлики, кои укажуваат на тоа дека

фауната на полжавите е поблиска до други езера од егејската група отколку до Охридското Езеро. Големо значење за биолошката разновидност имаат околните влажни хабитати (Стењско Блато, Езерани, Штрбовско Блато, итн.). Останатиот дел од предел се одликува со постоење на земјоделски површини (овоштарници и ниви), кои имаат ниска биолошка разновидност. Пределот поседува исклучителни визуелни вредности.

Предел на брдски пасишта на серпентинити. Основната карактеристика на овој тип на предел произлегува од специфичната геолошка подлога (ултрабазични карпи од типот на серпентинити, харцбургити и дунити), како и специфичните еколошки услови што ги поседува оваа подлога за вегетацијата. Тоа условува развој на специфична серпентинитска флора и вегетација во која има значителен број ендемични видови растенија адаптирани на високата содржина на тешки метали. Дополнително, поради специфичноста на геолошката подлога што го карактеризира овој предел, а која инаку во Македонија ретко се среќава и зафаќа ограничени површини, овој тип на предел е идентификуван единствено на Радушa. Оттука, пределот на брдски пасишта на серпентинити поседува висока вредност за зачувување.

Осоговски планински рурален предел. Од естетски аспект овој пределски тип поседува многу голема вредност поради што поседува голем потенцијал за развој на руралниот туризам. Покрај тоа, пределот има и големо значење за биодиверзитетот. Во рамките на овој пределски тип издвоени и валоризирани се две пределски единици, од кои како позначајна, од аспект на конзервациско значење на пределот е издвоена Осогово (пред се поради поголемата застапеност на шумските коридори, кои ги поврзуваат шумските површини) (Таб. 6.47).

Табела 6.47. Валоризација на пределските единици во рамките на Осоговскиот планински рурален предел

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност - биодиверзитет	Вредност - пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Осогово	3	2	3	3	3	14
Билина - Герман	2	2	2	3	2	11

Рамничарски земјоделски предел на оризови полиња (Кочански предел). Земјоделско-руралниот аспект на пределот, како и отсуството на значајни индустриски објекти и друга инфраструктура (далноводи, патишта итн.) чини пределот на оризови полиња да поседува значителна естетска вредност, особено затоа што е единствен во Македонија. Пределот придонесува и за зголемување на биодиверзитетот (водни птици, водни и блатни растенија и животни) бидејќи природните блатни станишта во Македонија се во најголем обем трансформирани во земјоделско земјиште. Од друга страна, оризиштата се и закана за биодиверзитетот, бидејќи претставуваат можност за интродукција на многу алохтони видови.

Мариовски предел. Пределот е карактеристичен за крајниот централен јужен дел на Македонија и го зафаќа целиот регион традиционално познат како Мариово. Мариовскиот предел поседува огромни естетско-визуелни вредности поради типичната архитектура на селата, како и поради специфичниот релјеф и бојата на подлогата што ја дава гранитот. Потенцијалите за туризам и рекреација се исто така огромни. Од друга страна, напуштањето на земјоделството придонесло овој предел да поседува и многу големи вредности од аспект на биодиверзитетот – IBA, IPA.

Предел на брдски пасишта на гранитни камењари. Спецификата на овој предел ја дава подлогата од гранитни карпи и камењари, поради што и пределот

поседува високи визуелно-естетски вредности. Генералната слика за биолошката разновидност на овој предел, особено според разновидноста на хабитатите, е блиска со онаа на пределот на брдски пасишта на силикат и пределот на силикатни карпи и камењари. Но, во рамките на овој предел се среќаваат некои интересни растителни видови, кои биле основна причина за назначување на значајното растително подрачје „Прилеп“ и делови од значајното растително подрачје „Мариово“ (Меловски и др. 2010), па оттука и овој предел поседува висока вредност за зачувување. Во рамките на овој пределски тип издвоени и се валоризирани две пределски единици (Таб. 6.48).

Табела 6.48. Валоризација на пределските единици во рамки на пределот на брдски пасишта на грнитни камењари

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – биодиверзитет	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Селечка	3	2	3	3	3	14
Планина – Дрен						
Трескавец	3	2	3	3	2	13

Планински рурален предел. Слично и како Осоговскиот планински рурален предел и овој предел поседува многу големи естетски вредности придружени од вредности, кои обезбедуваат зачувување на биодиверзитетот. Спротивно на Осоговскиот предел, овој предел нема сериозни знаци на напуштање и трансформација на основните класи на покриеност на земјиштето. Како позначајни пределски единици од овој пределски тип можат да се издвојат Реканскиот планински рурален предел, планинскиот рурален предел на Огражден, планинскиот рурален предел на Шар Планина, како и планинскиот рурален предел на Караџица (Таб. 6.49).

Табела 6.49. Валоризација на пределските единици во рамките на планинскиот рурален предел

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – биодиверзитет	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Река	3	3	2	3	3	14
Огражден	3	3	2	3	2	13
Шар Планина – Маздрача	3	3	2	3	2	13
Караџица	2	2	3	2	2	11
Бабуна	2	2	2	2	2	10
Јакупица	2	2	2	1	2	9
Шар Планина – Пена	2	2	2	2	1	9
Скопска Црна Гора	2	1	2	1	1	7

Субмедитеранско-континентален езерски предел (Охридски предел). Пределот има исклучително значење за биолошката разновидност. Најзначаен простор од аспект на биолошката разновидност во овој предел преставува Охридското Езеро, кое има многу високо национално и глобално значење. Поради исклучителното значење на овој регион, тука се прогласени или се идентификувани повеќе подрачја за заштита на биолошката разновидност: Споменик на природата „Охридско Езеро“, Биосферен резерват „Охрид-Преспа“, Подрачје на светско природно и културно наследство „Охрид“, Значајно подрачје за птици „Охридско Езеро“ и Значајно подрачје за растенија „Охридско Езеро“.

Предел на брдски пасишта на варовник. Поголеми површини под брдски пасишта на варовничка подлога се регистрирани во западна и во централна

Македонија. Генерално, овој тип предел зафаќа далеку помала површина во однос на пределот на брдски пасишта на силикатна подлога. Од друга страна, овој тип на предел се одликува со присуство на отворени тревести хабитати на варовничка подлога и со висок растителен диверзитет, па оттука и поседува висока вредност за зачувување. Во рамките на овој пределски тип се издвоени четири пределски единици (Таб. 6.50) од кои, како најзначајна (особено во поглед на карактерот и состојбата), се истакнува Жеден.

Табела 6.50. Валоризација на пределските единици во рамките на пределот на брдски пасишта на варовник

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – биодиверзитет	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Жеден	3	3	3	2	3	14
Баба Сач – Лубен	3	2	3	2	2	12
Сува Планина	2	2	2	2	3	11
Барбарас	2	3	3	2	2	12

Ридест рурален предел. Ридестиот рурален предел зазема значителна површина од истражуваното подрачје (околу 9%), што значи дава значаен белег на целата држава. Големата површина што ја зафаќа, заедно со неговите структурни карактеристики – значителни подрачја под: шуми, деградирани шуми, грмушести состоини и друга природна вегетација – го прави овој предел значаен за зачувување на биолошката разновидност.

Табела 6.51. Валоризација на пределските единици во рамки на ридестиот рурален предел

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – биодиверзитет	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Плачковица	3	2	2	3	3	13
Љуботен	2	3	3	3	2	13
Шар Планина	3	3	3	2	2	13
Поречје	3	3	3	2	2	13
Добра Вода	3	3	2	2	2	12
Дримкол и Караорман	3	3	2	2	2	12
Преспа	3	2	3	2	2	12
Козјак – Герман	3	2	2	2	2	11
Челоица	2	2	3	2	2	11
Малешево	2	2	2	2	2	10
Сува Гора	2	2	2	2	2	10
Бушева Пл.и Баба Сач	2	2	2	2	2	10
Охридско	2	2	2	2	2	10
Смилево	2	2	1	2	2	9
Пелистер	2	2	2	1	2	9
Осогово – Калиманци	2	2	2	1	1	8
Околу Кичевска	1	2	3	1	1	8
Котлина – 6. петна						
Жупа	1	1	1	2	0	5

Особено се впечатливи селата распоредени во југозападниот и делумно во југоисточниот дел на Плачковица (Јуруклук), каде што изолираноста и поинаквите навики, традиции и култура, својствени за турскиот етникум, придонесуваат кон поинакво визуелно доживување на пределот (Таб. 6.51). Особен визуелен впечаток,

исто така, остава и ридеститот рурален предел на Љуботен, кој исто поседува висока вредност за зачувување во однос на биолошката разновидност. Од аспект на високото значење за зачувување на биолошката разновидност, исто така, можат да се издвојат и пределските единици на Шар Планина и на Поречје.

Генерално, овој пределски тип поседува висока вредност, пред сè, поради високите пејзажни вредности, поради тоа што и поседува значителен потенцијал за развој на руралниот туризам. Сепак, различните природно-географски карактеристики на подрачјата, каде што е застапен овој предел наметнуваат одредени разлики во структурата на пределските единици. Затоа е потребно, во иднина, да се направи одделна анализа на структурните карактеристики на различните пределски единици со што ќе може да се процени потенцијалот на овој предел за миграција на видови во рамките на идната национална еколошка мрежа.

Бреговит субмедитерански предел на склерофилни грмушки (Предел на псевдомакија). Генерално, пределот поседува големо значење за биодиверзитетот во Македонија, бидејќи е единствено такво подрачје со субмедитеранска клима кај нас. Во рамките на овој предел се среќаваат и карактеристични (во Македонија ретки) видови приспособени за таква клима. Во рамките на овој пределски тип се издвоени две пределски единици од кои во однос на естетско-пејзажните вредности и состојбата се истакнува пределската единица Гевгелија-Валандово.

Табела 6.52. Валоризација на пределските единици во рамки на бреговитиот субмедитерански предел на склерофилни грмушки

Просторна единица	Вредност –		Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
	Карактер	Состојба			
Гевгелија-Валандово	3	3	3	3	15
Дојран	3	2	3	2	12

Рамничарски супконтинтален земјоделски предел на житни култури (Пелагониски предел). Најважна специфика на овој предел е присуството на конзервациски значајни видови птици, па овој предел речиси целосно се поклопува со назначеното значајно подрачје за птици Пелагонија (МК024). Во однос на другите видови животни ќе мора да се отпочне со повторно воспоставување на коридори од природна вегетација за да се зголеми пропустливоста на пределот за миграција на диви видови.

Предел на мезофилни широколисни шуми. Овој предел зазема значителна површина во Република Македонија (околу 18%). Особено во западна Македонија, овој тип на предел доминира над останатите шумски предели и на ситен размер се чини дека речиси има континуирано распространување. Сепак, е потребно унапредување и подобрување на конективноста на мезофилните шуми за овој предел, во иднина, да претставува континуиран коридор за крупните цицачи (Brajanoska et al. 2009).

Во рамките на овој пределски тип можат да се издвојат 12 пределски единици (Таб. 7.53), од кои највисоко вреднувани се: Кожуф, Плачковица-Огражден, како и пределот на мезофилни широколисни шуми во Западна Македонија, Карџица-Јакупица-Даутица и Осоговски Планини. Исто така, како позначајни пределски единици, особено во однос на карактерот на пределот (специфичниот и препознатлив образец на одлики), можат да се издвојат и Шар Планина – север, Кајмакчалан и Беласица.

Табела 6.53. Валоризација на пределските единици во рамки на пределот на мезофилни широколисни шуми

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – БД	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Кожуф	3	2	3	3	3	14
Плачковица – Огражден	3	3	2	3	3	14
Западна Македонија	3	2	3	2	2	12
Караџица – Јакупица – Даутица	3	2	3	2	2	12
Осоговски Планини	3	2	2	3	2	12
Шар Планина север	3	2	2	2	2	11
Кајмакчалан	3	2	2	2	2	11
Беласица	3	2	2	2	2	11
Голак	2	2	2	2	2	10
Влаина Планина	2	2	1	2	2	9
Серта	2	2	1	1	2	8
Скопска Црна Гора	1	1	2	1	1	6

Предел на високопланински пасишта на силикатна подлога. Пределот има големо значење за зачувувањето на биодиверзитетот, особено на растителниот диверзитет. Токму високата разновидност на растителниот свет е основната причина за назначување на значајни растителни подрачја. Поголемиот дел од овој предел влегува во некое значајно растително подрачје: „Шар Планина“, „Кораб-Дешат“, „Маврово“, „Јабланица“, „Стогово“, „Илинска Планина“, „Јакупица“, „Пелистер“, „Нице“, „Кожуф“ и Осоговски Планини“ (Меловски и др. 2010). Најважни хабитати се: врштини со [Bruckenthalia] грмушести состоини со смрека [Juniperus communis].

Во рамките на пределот на високопланински пасишта на силикатна подлога се издвоени девет пределски единици, од кои највисоко вреднувани и најзначајни, особено во однос на нивната вредност за биолошката разновидност, се: Шар Планина, Шар Планина-Кораб, Пелистер и Дешат.

Табела 6.54. Валоризација на пределските единици во рамки на пределот на високопланински пасишта на силикатна подлога

Просторна единица	Карактер	Состојба	Вредност – БД	Вредност – пејсаж и луѓе	Конективност на јадрените петна	Вкупно
Шар Планина – Кораб	3	3	3	3	3	15
Шар Планина	3	3	3	3	3	15
Пелистер	3	3	3	2	3	14
Дешат	2	3	3	2	3	13
Стогово	3	2	2	2	3	12
Осоговски Планини	2	2	2	2	3	11
Малешево – Кадиџа	2	2	2	2	2	10
Билина Планина – Герман	2	2	2	2	2	10
Плакенска Планина	2	2	1	2	2	9

Малешевско-пијанечки рурално-земјоделски предел. Карактеристично за овој предел е што во земјоделскиот матрикс се расфрлани и поголем број шумски петна, кои чинат нешто над 3 % од вкупната површина на пределот. Петната не се добро поврзани со коридори. Нивно подобро поврзување може да биде важна конзервациска активност во иднина, затоа што овој предел од сите страни е опколен со шумски предели. Улогата на тие шумски предели како јадрови подрачја за крупните животни

би можела да биде далеку поефикасна доколку тие се поврзани меѓу себе. Од тука, Малешевско-пијанечки рурално-земјоделски предел има потенцијално големо значење за биодиверзитетот.

Рамничарско-бреговит супконтинентален земјоделско-рурален предел. Пределот има значителна вредност за биолошката разновидност, особено во смисла на неговата пропустливост за миграција на диви видови (петна од природна станишта). За овој тип на предел особено изразено е значењето на преостанатите влажни хабитати (блата, реки, крајречна вегетација). Најзначаен простор во рамките на овој предел е Белчишкото Блато, во кое се среќаваат голем број значајни хабитати, растителни заедници и растителни видови, додека фауната е под силен антропоген притисок.

Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел (Овчеполски предел). Особено е значајно да се нагласи дека при управувањето со пределот треба да се води сметка за овие оази (петна) со халофитска вегетација, но и халофилни животински видови (*Cephalota turcica*, *Acupalpus elegans*). Од аспект на поврзливоста на овие природни станишта на поширокиот простор, зачувувањето на петната од брдски пасишта во земјоделскиот матрикс може да има големо значење.

6.5 ИДЕНТИФИКУВАНИ ЗАКАНИ

Пределите се мозаик од антропогени и од природни екосистеми, обликувани како резултат на долгогодишната интеракција на човекот и природата. Илјадници години наназад, човекот имал значајна улога во обликување на природните екосистеми во Македонија и придонел кон специфична карактеризација на пределите (пределните обрасци).

Во контекст на заштитата на природата во Република Македонија од особено значење се функциите на пределите **во одржливото искористување на природните ресурси** и нивната улога како **живеалишта/станишта за дивите видови**, покрај останатите функции. Затоа, идентификацијата и карактеризација на пределната разновидност на територијата на Република Македонија ќе резултира со податоци, кои ќе ги надополнат досегашните познавања за природното богатство и ќе дадат значаен придонес кон интегрирано и одржливо зачувување на природните вредности во регионот. Анализата на антропогено предизвиканите промени на ниво на предел во поновата историја треба да биде составен дел на националната стратегија за заштита на природата за да може да се определи соодветноста на екосистемите за поддржување на зачуваната биолошка разновидност, ревитализација на деградирани компоненти и обезбедување на неопходните екосистемски услуги. Структурната анализа на пределите треба да претставува основа за интегрираното планирање на просторот со кое би се обезбедил одржлив развој на заедниците без посериозни оштетувања на природните екосистеми и целокупниот биодиверзитет.

Оттука, е неопходно да се направи детаљна анализа на пределите во Македонија, што ќе опфати типификација на пределските типови, анализа на нивните структурни карактеристики и нивната функционалност во однос на биолошката разновидност и екосистемските процеси.

Научни податоци за типот и за карактеристиките на пределите во Македонија до сега речиси и да не постојат. Единствени исклучоци се една одбранета докторска дисертација и еден научен труд, како и неколку стручни студии.

Крајната цел на акцискиот план за зачувување на пределите, во рамките на стратегијата за природа, би била развој на ефективен план за управување со природните ресурси во државата (преку имплементација на пределските вредности во просторниот план на државата), кој ќе вклучува акциски планови за зачувување на најзначајните „знаменити“ видови, екосистеми и станишта заедно со традиционалните и со останати човекови активности.

Идентификувани предели и пределски типови во Македонија. – Според досегашните истражувања, во Македонија можат да се разликуваат осум основни групи предели:

- Урбани и индустриско-руднички предели (со два пределски типа: Урбан предел и Индустриско-руднички предел);

- Земјоделски предели [со единаесет пределски типови: Рамничарски субмедитерански земјоделски предел, Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел – типичен облик, Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел на солени почви (Овчеполски рамничарски предел), Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел на оризови полиња (Кочански предел), Рамничарско-бреговит субмедитеранско-континентален земјоделски предел на лозја (Тиквешки предел), Рамничарски супконтинентален земјоделски предел на житни култури (Пелагониски предел), Рамничарски супконтинентален земјоделско-рурален предел на мешани култури (Полошки предел), Рамничарско-бреговит супконтинентален земјоделско-рурален предел, Рамничарско-бреговит континентален рурално-земјоделски предел (Малешевско-пијанечки предел, Бреговит субмедитеранско-континентален земјоделски предел (Бреговит земјоделски предел) и Бреговит субмедитеранско-континентален земјоделско-рурален предел (Бреговит земјоделско-рурален предел)];

- Рурални предели [со шест пределски типови: Бреговит субмедитеранско-континентален рурален предел (Бреговит рурален предел), Бреговит субмедитеранско-континентален рурален предел со меѓи (Бреговит рурален предел со меѓи), Ридест супконтинентален рурален предел (Ридест рурален предел), Ридест субмедитеранско-континентален рурален предел со брдски пасишта (Мариовски предел), Планински континентален рурално-шумски предел (Осоговски планински рурален предел или Осоговски предел) и Планински континентален рурален предел (вклучително и Малешевскиот планински рурален предел)];

- Пределите на брдски пасишта [со пет пределски типови: Ридски супконтинентален предел на брдски пасишта на силикатна подлога (Предел на брдски пасишта на силикатна подлога), Ридски супконтинентален предел на брдски пасишта на варовничка подлога (Предел на брдски пасишта на варовничка подлога), Ридско-бреговит субмедитеранско-континентален предел на брдски пасишта на лапореста подлога (Предел на брдски пасишта на лапореста подлога), Ридски супконтинентален предел на брдски пасишта на гранитни камењари (Трескавечки предел) и Ридски субмедитеранско-континентален предел на брдски пасишта на серпентинит (Предел на брдски пасишта на серпентинит)];

- Шумски предели [со седум пределски типови: Бреговит субмедитерански предел на склерофилни грмушки (Предел на псевдомакија), Ридски субмедитеранско-континентален предел на термофилни деградирани шуми (Предел на термофилни деградирани шуми), Ридско-планински супконтинентален предел на мешани шуми со иглолисни насади (Предел на мешани шуми со иглолисни насади), Планински континентален предел на мезофилни широколисни шуми (Предел на мезофилни широколисни шуми), Планински супконтинентално-континентален предел на борови шуми (Предел на борови шуми), Планински континентален предел на елово-смрчови шуми (Предел на елово-смрчови шуми) и Планински предел на кривоборови шибјаци (Предел на кривоборови шибјаци)];

- Пределите на високопланински пасишта [со два пределски типа: Планински предел на пасишта на силикатна подлога (Предел на високопланински пасишта на силикатна подлога) и Планински предел на пасишта на карбонатна подлога (Предел на високопланински пасишта на карбонатна подлога)];

- Високопланински предели на карпи и камењари [со два пределски типа: Високопланински предел на силикатни карпи и камењари (Предел на силикатни карпи и камењари) и Високопланински предел на карбонатни карпи и камењари (Предел на карбонатни карпи и камењари)];

- Езерски предели [со три пределски типови: Субмедитерански езерски предел (Дојрански предел), Субмедитеранско-континентален езерски предел (Охридски предел) и Супконтинентален езерски предел (Преспански предел)].

Тоа се вкупно 38 типови предели идентификувани врз основа на применетата методологија. Секој од нив може да содржи и различни варијанти, но генерално тие поседуваат одредени заеднички структурно-функционални карактеристики. Некои од пределските типови се распространети дисконтинуирано на повеќе подрачја во Македонија, а некои претставуваат компактна целина само во некој дел од државата. Основни причини за ваквите состојби се специфичните климатски и биогеографски карактеристики на одредени подрачја, зоналниот распоред на климатско-биогеографските карактеристики по должината на вертикалниот градиент во поголемиот дел на државата, а сето тоа во комбинација со интензитетот на антропогените активности во минатото и денеска. Распространувањето на одделните предели и пределски единици во Македонија е прикажано на картата на Сл. 1.

Значење на пределите во контекст на заштита на природата. – Валоризација на пределите може да се дефинира како процес на „утврдување на важноста на одреден предел или пределна карактеристика, преку повикување на специфицирани критериуми за вредност“. Критериумите за вредност врз основа на кои се прави валоризацијата на предели варираат зависно од потребите за кои се прави валоризацијата. Во оваа студија пределите се вреднуваат обично од аспект на нивната функционална вредност за зачувување на биолошката разновидност. Покрај тоа, се вреднувани и пејсажните вредности, како и културните вредности и уникатноста на пределите.

Валоризацијата е направена во два чекори: најнапред се вреднувани пределските типови, а потоа во рамките на пределите, кои поседуваат високо значење за биодиверзитетот или имаат висока естетска вредност, беа вреднувани пределските единици во различни делови од нивното распространување во Македонија.

Како основни критериуми за валоризација во согласност со потребите на оваа студија беа избрани следните критериуми за вредност: карактер на пределот, состојба на пределот, вредност на пределот во однос на биодиверзитетот, вредност на пределот во однос на луѓето, сензитивност на пределот, конективност на јадрените петна во пределот и уникатност на пределот во Македонија.

Оцената на вредноста според наведените критериуми беше направена преку доделување од 0 до 3 поени за секој критериум одделно и тоа за секој предел поодделно. При тоа 0 означува дека пределот нема никаква вредност за дадениот критериум, додека 3 означува многу висока вредност. Основен принцип при доделувањето на оцените беше зачуваноста и репрезентативноста на структурата на пределот прикажана табеларно за секој предел одделно во поглавјето 3 од Студијата за природа. За целосно објективна процена од овој вид, особено во однос на конективноста и значењето на секоја пределска единица за биолошката разновидност, е потребна многу потемелна анализа во тек на многу подолготраен. Затоа, за некои критериуми оценувањето се вршеше врз основа на експертската процена.

Според резултатите од вреднувањето на пределските типови (Таб. 7.40 од Студијата за природа) во согласност со погоре образложените критериуми за валоризација, во Македонија можат да се издвојат повеќе значајни предели и тоа: *Предел на елово-смрчови шуми* (како највисоко вреднувани пределски единици се издвојуваат пределите на елово-смрчови шуми на Шар Планина и на Бистра); *Предел на борови шуми* (како највисоко вреднувани пределски единици се издвојуваат пределите на борови шуми на Пелистер, Караџица и Кожуф-Кајмакчалан; *Субмедитерански езерски предел (Дојрански предел)*, *Предел на брдски пасишта на лапореста подлога*; *Планински предел на кривоборови шибјаџи (Предел на кривоборови шибјаџи)*; *Предел на карбонатни карпи и камењари*; *Предел на високопланински пасишта на карбонатна подлога* (како највисоко вреднувани

пределски единици можат да се издвојат: Караџица-Даутица, Бистра, Галичица и Шар Планина); *Бреговит рурален предел со меѓи* (како позначајни пределски единици се издвоени Серта, Осогово-Крива Паланка и Шар Планина); *Супконтинентален езерски предел (Преспански предел)*; *Предел на брдски пасишта на серпентинити*; *Осоговски планински рурален предел*; *Рамничарски земјоделски предел на оризови полиња (Кочански предел)*; *Мариовски предел*; *Предел на брдски пасишта на гранитни камењари*; *Планински рурален предел* (каде што: Река, Огражден, Шар Планина-Мазрача и Караџица се издвоени како позначајни пределски единици); *Субмедитеранско-континентален езерски предел (Охридски предел)* и *Предел на брдски пасишта на варовник*.

Во групата значајни предели, исто така, можат да се вбројат и *Ридест рурален предел* (како високо вреднувани пределски единици се издвојуваат: Плачковица, Љуботен, Шар Планина и Поречје); *Бреговит субмедитерански предел на склерофилни грмушки (Предел на псевдомакија)*; *Рамничарски супконтинентален земјоделски предел на житни култури (Пелагониски предел)*; *Предел на мезофилни широколисни шуми*; *Предел на високопланински пасишта на силикатна подлога* (како позначајни пределски единици можат да се издвојат: Шар Планина-Кораб, Шар Планина, Пелистер и Дешат) како и: *Малешевско-пијанечки рурално-земјоделски предел*; *Рамничарско-бреговит супконтинентален земјоделско-рурален предел*; *Рамничарски субмедитеранско-континентален земјоделски предел (Овчеполски предел)*.

Многу од овие значајни предели се под разновидни закани, кои ги деградираат како во структурна (зараснување на отворените предели, дефорестација преку нелегална сеча, неконтролирана урбанизација итн.), така и во функционална смисла (нарушувања во прометот на материја и енергија во екосистемите, а со тоа и деградација на основните екосистемски услуги, особено регулирачките).

Закани за пределска разновидност

Заканите по пределите се комплексни и се поттикнати од социоекономски и политичкоразвојни политики на локално и на национално ниво. Комплексноста се гледа во тоа што секој предел е изграден од поголем број екосистеми на кои влијаат редица специфични процеси за секој екосистем поодделно.

Како клучни закани за пределите можат да се издвојат следните:

- зараснување на пределите на високопланински пасишта, па и на камењари со грмушеста и шумска вегетација, што е последица на напуштање на традиционалните практики на напасување овци (На тој начин се намалуваат површините под високопланински пасишта);
- зараснување на пределите на брдски пасишта со грмушеста вегетација и термофилни дабови шуми (Овој процес е сличен со оној што се одвива во високопланинската зона.);
- Посебен проблем претставува пошумувањето во пределите на брдски пасишта, кое најчесто се врши со алохтони иглолисни видови, кои целосно го менуваат изгледот на пределот, ја намалуваат биолошката разновидност и ја зголемуваат опасноста од пожари;
- зараснување на руралните предели поради напуштање на традиционалните земјоделски практики, што доведува до загуба на визуелни вредности и деградација на некои компоненти на биолошката разновидност – станишта, растителни видови и безрбетници;
- зараснување на меѓите кај Бреговитиот рурален предел со меѓи со природна шумска вегетација поради напуштање на земјоделските практики (иселување), што доведува до загуба на визуелни вредности;
- зараснување на ливадите во планинските рурални предели поради напуштање на традиционалните практики – загуба на визуелни вредности или загуба на места за исхрана на дивите животни – копитари, особено срњи;

- интензивирање на земјоделските практики со окрупнување на парцелите и загуба на меѓите, што доведува до загуба на визуелни вредности и загуба на коридори за некои видови организми;

- намалување на нивите под ориз – површините под оризишта значително варираат последните неколку децении поради промена на пазарната цена на оризот (Кочански предел);

- Урбанизацијата и индустријализацијата се процеси, кои доведуваат до намалување на визуелните и функционалните карактеристики на пределите, што особено зависи од нивниот апсорпциски капацитет. Во овој контекст може да се помести и изградбата и функционирањето на надземни рудници и каменолом;

- Фрагментацијата на шумските предели е резултат на изградбата и функционирањето на линиска инфраструктура (особено автопатишта), често поврзано со неправилно управување со шумите (голосек, ерозија) и шумски пожари.

Во кои предели и на кој начин наведените закани дејствуваат на пределите е прикажано во табелата подолу.

Табела 6.55. Врска меѓу главните закани и значајите пределски типови

Тип на закана	Тип на предел	Тип на нарушување
Зараснување на пределите со грмушеста и мезофилна шумска вегетација	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Предел на високопланински пасишта на карбонатна подлога</i> • <i>Предел на високопланински пасишта на силикатна подлога</i> 	Структурно-функционални нарушувања
Зараснување на пределите на брдски пасишта со грмушеста вегетација и термофилни дабови шуми	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Предел на брдски пасишта на гранитни камењари</i> • <i>Предел на брдски пасишта на варовник</i> 	Структурно-функционални нарушувања
Пошумувањето во пределите на брдски пасишта, кое најчесто се врши со алохтони иглолисни видови	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Предел на брдски пасишта на лапореста подлога</i> • <i>Предел на брдски пасишта на гранитни камењари</i> • <i>Предел на брдски пасишта на варовник</i> 	Структурно-функционални нарушувања
Зараснување на руралните предели поради напуштање на традиционалните земјоделски практики	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Осоговски планински рурален предел</i> • <i>Мариовски предел</i> • <i>Малешевско-пијанечки рурално-земјоделски предел</i> • <i>Ридест рурален предел</i> • <i>Рамничарско-бреговит супконтинентален земјоделско-рурален предел</i> 	Структурно-функционални нарушувања
Зараснување на меѓите	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Бреговит рурален предел со меѓи</i> 	Структурно-функционални нарушувања
Зараснување на ливадите во планинските рурални предели	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Осоговски планински рурален предел</i> • <i>Планински рурален предел</i> 	Структурно-функционални нарушувања
Интензивирање на земјоделските практики со окрупнување на парцелите и загуба на меѓите	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Бреговит рурален предел со меѓи</i> 	Структурно-функционални нарушувања
Намалување на нивите под ориз	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Кочански предел</i> 	Естетски нарушувања

Урбанизацијата и индустријализацијата; Интензивен туризам, вклучително зимски спортови	<ul style="list-style-type: none"> • Дојрански предел • Преспански предел • Охридски предел • Пелагониски предел • Предел на елово-смрчови шуми • Рамничарско-бреговит супконтинентален земјоделско-рурален предел (парцијално) 	Естетски нарушувања
Фрагментацијата на шумските предели	<ul style="list-style-type: none"> • Предел на мезофилни широколисни шуми 	Структурно-функционални нарушувања
Нелегална сеча	<ul style="list-style-type: none"> • Предел на мезофилни широколисни шуми 	Структурно-функционални нарушувања
Каменоломи и рудници	<ul style="list-style-type: none"> • Предел на брдски пасишта на серпентинити • Предел на карбонатни карпи и камењари • Предел на брдски пасишта на варовник • Предел на брдски пасишта на гранитни камењари 	Главно естетски нарушувања
Пожари	<ul style="list-style-type: none"> • Предел на кривоборови шибјаци 	Структурно-функционални нарушувања

Владо Матовски
Славчо Христовски

7. БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

7.1. ОПШТИ ПОДАТОЦИ

Биолошката разновидност на Република Македонија се одликува со голема хетерогеност и висок степен на реликтност и ендемизам. Според анализите за богатството на биолошката разновидност во одделните европски земји, Република Македонија е во самиот врв на листата на држави, означени како „Еuropean Hotspots“.

Големата флористичка и фаунистичка разновидност, како и разновидноста на живеалиштата на Република Македонија, може да се објасни со нејзината централна географска положба на Балканскиот Полуостров и најразличните влијанија на кои била изложена нејзината територија. Големите температурни осцилации пред, за време и по завршувањето на леденото доба, предизвикале повеќекратни драматични миграции на живиот свет, кои во голема мера ги зафатиле и овие простори. Ваквите масовни раздвижувања оставиле длабоки траги и врз рецентната флора и фауна на поширокиот европски простор, вклучително и на просторот на Република Македонија.

Според фосилните наоди, составот на денешната флора и фауна во овој дел од Балканскиот Полуостров, дефинитивно се оформил во постгласијалниот период кога доаѓа до создавање на една специфична хетерогена формација од ладнољубиви и топлољубиви доселеници (од одделни блиски и подалечни рефугијални центри), како и од локално преживеаните балкански видови. Во тој период, субтропско-тропските елементи, како и најголемиот дел од горноплиоценската флора и фауна, биле речиси целосно уништени.

Истражувањата на биолошката разновидност на територијата на Македонија се започнати пред околу 180 години. Од почетоките на флористичките и на фаунистичките истражувања, кои започнуваат со Frivaldsky (1835, 1836) и Grisebach (1843, 1844) па сè до денес, публикуирани се повеќе од 3 500 научни трудови. Според денешните сознанија за проученоста на одделните таксономски групи, кои се дел од видовата (специјската) биолошката разновидност, досега на територијата на Р Македонија се регистрирани околу 2 000 видови алги, над 2 000 видови габи и 450 лишаи, 3 200 видови васкуларни растенија, околу 500 таксони мовови, 13 000 таксони безрбетници, 85 видови риби и циклостомати, 14 видови водоземци, 32 вида влечуги, 335 видови птици и 89 видови цицачи. Посебно значење меѓу нив имаат ендемичните видови – околу 150 ендемични алги, околу 120 ендемични васкуларни растенија, над 700 безрбетници и 27 ендемични видови риби. Со оглед на тоа што сознанијата за одредени таксономски групи се скромни или отсутнуваат, вистинската слика за богатата биолошката разновидност во државата сè уште не е целосна.

Веgetацискиот диверзитет на вишите растенија е претставен со над 30 веgetациски класи, над 60 веgetациски редови, над 90 сојузи и околу 300 растителни асоцијации.

На просторот на Република Македонија се присутни околу 120 типови живеалишта, од трето ниво на EUNIS-класификацијата, кои припаѓаат кон 28 типови на екосистеми. Меѓу нив се присутни и такви, кои се од исклучително значење не само на национално, туку и на глобално ниво. Таков е на пример случајот со Охридското Езеро, едно од најстарите езера во Европа, кое се смета за едно од најзначајните жаришта на ендемична биолошка разновидност во светот (Wilke *et al.* 2008). Друг пример за екосистем од глобално значење е Преспанското Езеро, каде што се одржува најголемата гнездова популација на кадроглавиот пеликан во светот (гнездечката колонија се наоѓа во Грција). Шумските екосистеми, кои покриваат околу 38,5 % (988 835 ha) од територијата на Република Македонија, претставуваат, исто така, простори со многу богата и значајна биолошка разновидност. Посебно треба да

се издвојат пространите моликови шуми (околу 1 800 ha) во Националниот парк Пелистер, образувани од македонскиот бор, молика (*Pinus peuce*), кои се најрепрезентативни состоини од овој тип на живеалиште на Балканскиот Полуостров.

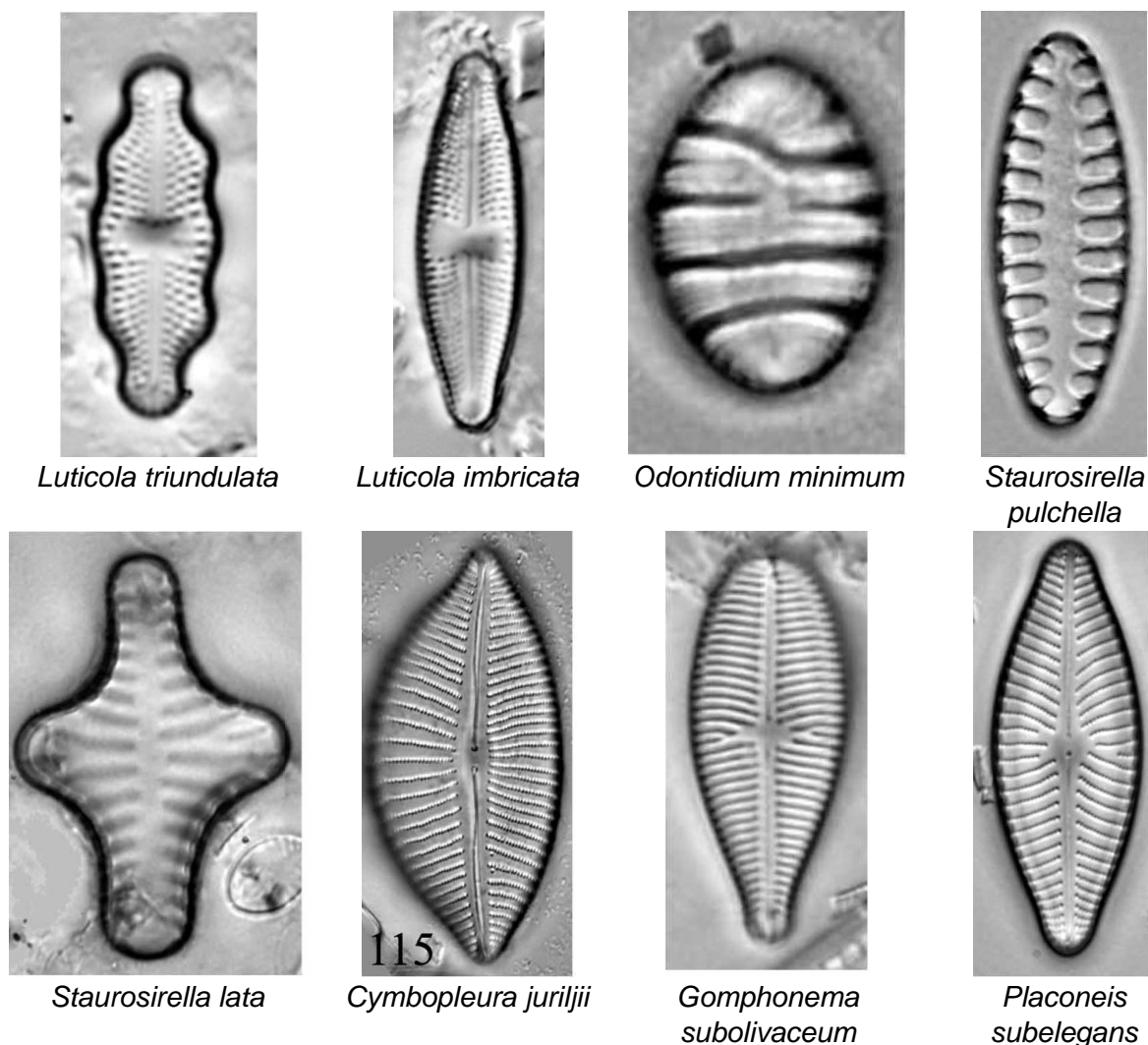
7.2 СТАТУС И ТРЕНДОВИ НА БИОЛОШКАТА РАЗНОВИДНОСТ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА (2003 – 2014)

Првата Студија за состојбата со биолошката разновидност во Република Македонија беше изработена и објавена во 2003 година, како Прв национален извештај кон Конвенцијата за биолошка разновидност, додека во 2004 година беше изработена Стратегијата и акцискиот план за заштита на биолошката разновидност на Република Македонија. Во нивната подготовка зедаа учество 50-ина научни работници, експерти од одредени области на биолошката разновидност, претставници на државни институции, невладиниот сектор и други. Во периодот од 2004 до 2014 година се изготвени три национални извештаи доставени со Конвенцијата за биолошка разновидност, подготвени од стручните служби на Министерството за животна средина и просторно планирање. Во 2014 година беше изработен Петтиот национален извештај кон конвенцијата за биолошка разновидност, кој беше усвоен од страна на Владата на РМ, а истовремено започна процесот на ревизија на Националната стратегија за биолошка разновидност со акциски план. Овој извештај ги инкорпорираше најзначајните податоци, кои се однесуваат на биолошката разновидност презентирани во претходните извештаи, дополнети со нови податоци кои се резултат на прогресот во истражувањата во областа на биолошката разновидност во изминатиот 10-годишен период.

Во периодот меѓу Првиот и Петтиот национален извештај (2003 – 2014) се бележи зголемување на квантумот на знаење за биолошката разновидност, посебно во некои нејзини компоненти. Така на пр., во изминатиот период се опишани околу 250 нови таксони за науката (6 виши растенија, над 170 таксони дијатомејски алги, како и 69 видови безрбетници). По прв пат се регистрирани стотици дотогаш нерегистрирани видови за територијата на Р Македонија (23 виши растенија, 237 видови габи, десетина рбетници, а процената за бројот на безрбетниците е подигната од околу 10 000 на над 13 000 видови).

Направени се квантитативни процени на популациите на некои приоритетни загрозени видови (пр. балканскиот рис, повеќе видови птици) и се документирани трендовите на популациите на некои видови птици (белоглав мршојадец, египетски мршојадец, степска ветрушка, царски орел).

Во последните неколку години е забележан значителен прогрес во познавањето на алгалниот диверзитет, пред сè, на диверзитетот на силикатните алги (дијатомеи). Во 2007 г. е објавена монографија за дијатомеите од Охридското и од Преспанското Езеро, (Levkov et al. 2007), каде што се опишани 75 нови видови за науката. Подоцна се спроведени детаљни таксономски истражувања на одделни родови, како што се: *Amphora* (Levkov 2009), *Luticola* (Levkov et al. 2013), *Eunotia* (Pavlov & Levkov 2013), *Hippodonta* (Pavlov et al. 2013), *Diploneis* (Jovanovska et al. 2013), кои вклучуваат таксони од нашите геолошки стари езера (Охридско, Преспанско и Дојранско), планинските и речните живеалишта, како и екстремни живеалишта (термални извори, аерофити и епизоични). Во рамките на овие, како и во дополнителни студии се опишани околу 60 нови видови за наука, а се регистрирани голем број видови, дотогаш непознати за територијата на Македонија. Досегашните резултати укажуваат дека само во Охридското и во Преспанското Езеро се регистрирани над 900 дијатомејски таксони (Levkov & Williams 2012), додека за територијата на Македонија се познати околу 1 200 видови дијатомеи.



Слика 7.1. Нови видови дијатомеи опишани во последните пет години од Охридското Езеро и од други подрачја во Македонија (LevkoV & Williams 2011; LevkoV et al. 2013)

Со најновите истражувања на диверзитетот на габите во Македонија, посебно на макромикетите, се констатирани над 2000 таксони, со што Република Македонија денес се вбројува во една од подобро истражените европски земји. Публикувани се повеќе нови трудови во кои се обработени голем број нови и ретки видови габи во Македонија (Karadelev et al. 2007a, 2007b, 2008b, 2009; Karadelev & Murati 2008a, Dogan & Karadelev 2009). Посебно внимание е посветено на типот Ascomycota, така што бројот на таксони од оваа малку проучена група сега изнесува 260 (Karadelev et al. 2009, 2014). Посебни систематски истражувања на микодиверзитетот се реализирани на планините: Огражден, Јабланица, Јакупица, Кораб и Добра Вода (Karadelev et al. 2009 d,e,f). Истовремено, интензивно се работи на заштитата на габите и е изработена базична Црвена листа на габи на Македонија (Karadelev & Rusevska 2012), во која 213 вида габи беа категоризирани според критериумите на IUCN.

Во минатиот период продолжија интензивните флористички истражувања на целата територија на Република Македонија. За прв пат е објавен синтетски преглед на бриофлората на Република Македонија (Цекова 2005), надополнета со податоците на Martinčić (2009) и на Papp & Erzberger (2012), така што бриофлората на Република Македонија се состои од над 500 таксони. Од нив, 400 таксони отпаѓаат на вистинските мовови (Musci) додека околу 100 таксони отпаѓаат на претставници од класата Hepaticae. Се очекува истражувањата на таксономијата и на хорологијата на мововите во Република Македонија да продолжат во наредниот период со ангажирање на

помлади истражувачи, со што постепено ќе се докомплетираат сознанијата за вистинската бројка на таксони на нејзината територија.



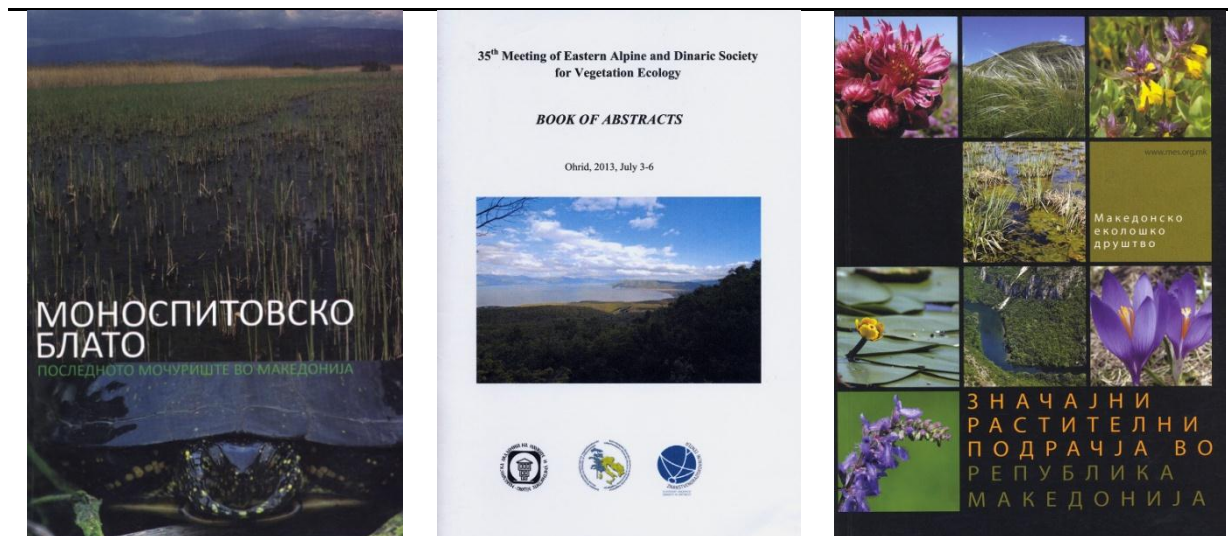
Слика 7.2. Документи во кои е вклучена заштита на биолошката разновидност

Континуираните истражувања во рамките на проектот „Флора на Република Македонија“, кој се реализира во МАНУ, резултираа со објавување на шестата и последна свеска од I том на едицијата „Флора на Република Македонија“ (Мицевски & Матевски, 2005), со која беше финализирана работата на фамилиите од групата *Choripetalae*. Во 2010 година беше објавена првата свеска од II том на едицијата „Флора на Република Македонија“ (Матевски, 2010), во кој започна обработката на фамилиите од групата *Sympetalae*. Одреден број флористички податоци се добиени и при реализација на различни проекти (вегетациски истражувања, студии за (ре)валоризација на одредени заштитени подрачја, и други). Значајни флористички податоци се наведуваат во двете монографски студии за македонската степа (Matevski et al. 2008) и за шумската вегетација на планинскиот масив Галичица (Matevski et al. 2011), како и монографиите за природните вредности на Моноспитовско Блато (Меловски и др. 2008) и на Шар Планина (Меловски и др. 2010).

Во изминатиот период продолжија интензивни вегетациски истражувања на голем дел од територијата на Република Македонија, врз различни вегетациски типови, кои се сметаат за помалку истражени или кои воопшто не беа опфатени со досегашните истражувања. Посебно внимание беше посветено на фитоценолошките истражувања на брдските пасишта, кои се развиваат на силикатна и пред сè, на варовничка геолошка подлога, на ранопролетната ефемерна тревеста вегетација, вегетацијата на високите тревести растенија, кои се развиваат покрај планински потоци, некои хазмофитски заедници, како и на шумската и на планинската вегетација на планината Галичица. Се објавени над 20 вегетациски прилози и две монографии: *Flora and vegetation of the Macedonian steppe* (Matevski et al., 2008) и *Forest vegetation of the Galičica mountain range in Macedonia*. (Matevski et al., 2011). Во нив се опишани над 15 растителни заедници (асоцијации), нови за науката, 3 нови сојузи и супсојузи, а се направени синтаксономски и номенклатурни ревизии на над 15 растителни заедници, кои досега не беа усогласени со одредбите на Меѓународниот кодекс за фитоценолошка номенклатура.

Во 2009 година е изработен Извештај во кој е дадена Анализа и валоризација на биолошката разновидност во рамките на ГЕФ/УНДП/МЖСПП-проектот за заштитени подрачја, кон кого е приложен и Каталог на видови во дигитална форма (Петковски 2009).

Velevski et al. (2016) даваат информација за 89 видови цицачи во Македонија, а коментари за дистрибуцијата и преглед на ендемизмот е даден од (Krystufek & Petkovski 2003; Kryštufek & Petkovski 2006).



Слика 7.3. Популарни и научни изданија за биолошката разновидност

Орнитофауната на Македонија, според последните информации, е претставена со 335 видови птици (Velevski et al. 2016), а само за мал број од нив е позната бројноста и трендот на популацијата. Се идентификувани 24 значајни подрачја за птици во Македонија со голем број информации за големините на популациите и на трендовите на приоритетните видови птици иако отсутвуваат податоци за бројноста на честите видови и посебно видовите поврзани со шумски живеалишта (Velevski et al. 2010).

Се спроведени квантитативни истражувања на херпетофауната на островот Голем Град на Преспанското Езеро со акцент на ридската желка, рибарката и поскокот, а досега резултатите се само делумно објавени (Sterijovski et al., 2011; Ajtić et al., 2013). За распространувањето на влекачите во Македонија значаен е трудот на Sterijovski et al. (2014), во кој се наведуваат податоци и карти на дистрибуција на сите 32 вида од оваа класа, кои се среќаваат во Македонија.

Во последните 10 години се објавени над 300 научни трудови, кои се однесуваат на биолошката разновидност на безрбетниците во Македонија. Мал дел од овие научни публикации се од монографски карактер. Петковски (2009) прави обид за каталогизација на фауната на Македонија, а подготвени се листите со видови полжави (Stankovic et al. 2006), правокрилци (Chobanov & Mihajlova 2010) и мравки (Karaman 2009). Во последниот период, се опишани 69 видови и подвидови безрбетници од Македонија и тоа: една нематода, 11 полжави, 3 ракови, 3 сенокосци, 4 лажни шкорпии, 1 крлеж, 3 стоногалки и 40 инсекти (најмногу тврдокрилци – 25) (Hristovski et al. 2015; Glöer & Slavevska-Stamenković 2015; Dedov 2012, 2015). Меѓу поважните публикации, кои се однесуваат на безрбетниците во Македонија претставуваат изданијата за правокрилците (Micevski et



Слика 7.4 *Bythinella melovskii* Glöer & Slavevska-Stamenković, 2015 од Јабланица

al. 2003) и дневните пеперутки (Мицевски & Мицевски 2005) во НП Пелистер и дневните пеперутки во НП Галичица (Кграќ et al., 2011).

Базата на податоци за биолошката разновидност на национално ниво во последните 10 години е значајно збогатена со нови научноверификувани информации и податоци за биодиверзитетот во рамките на изработените студии за валоризација /ревалоризација на заштитените подрачја (Пелистер, Маврово, Преспанско Езеро, Езерани, Тиквеш, Кањон-Матка, Алшар, Јасен, Водно и Гази Баба и Катлановски Предел), како и за дел од незаштитените подрачја (Осогово, Беласица, Жеден, Студенчишко Блато и др.). Кон овие податоци е значајно да се напоменат и тематските извештаи за биолошката разновидност, кои беа изработени за потребите за изработка на плановите за управување со НП Галичица и НП Маврово, како и извештајот за анализа на недостатоци во еколошките податоци и изработка на карта на еколошка сензитивност за подрачјето на сливот на реката Брегалница (2015).

Во согласност со Законот за заштита на природата во Министерството за животна средина и просторно планирање во 2011 г. е воспоставен Национален информативен систем за биолошка разновидност (НИСБ) со Web-апликација. Централната база на податоци на НИСБ содржи голем број податоци за видовите и за природните живеалишта, законите како и просторни и други податоци за заштитените подрачја.

7.3. РАЗНОВИДНОСТ НА ВИДОВИ

7.3.1. Микроорганизми

Бактериите од таксономски аспект се многу слабо проучени. Истражувањата обично се насочени кон квантитативниот состав на поделните физиолошки групи бактерии. Според досегашните податоци се познати околу 100 утврдени таксони (заедно со патогените бактерии).

Микробиолошките истражувања кај нас обично се насочени кон индустриската и кон агрокултурната (земјоделска) микробиологија. Почести се податоците за присуството на некои бактерии во термалните извори (*Beggiatoa leptomitiformis*, *Beggiatoa minima*, *Beggiatoa alba*, *Thiotrix tenuissima*), како и за фекалните индикатори (*Escherichia coli* и *Clostridium perfringens*). Во речните екосистеми со зголемо количество на органски материи се среќава видот *Sphaerotilus natans*, додека во води со голема количина на железни соединенија, често е присутен видот *Leptotrix ochracea*. Одреден број податоци се наведуваат за бактериите, кои предизвикуваат различни заболувања кај агрокултурните растенија.

7.3.2. Алги

Познавањето на диверзитетот на алгите во Македонија се смета дека сè уште е недоволно. По изработката на Првиот национален извештај за состојбата со биолошката разновидност на територијата на Република Македонија (2003), најголем напредок во таксономските и во хоролошките истражувања на алгите е постигнат во истражувањето на диверзитетот на силикатни алги (Табела 7.1.). Останатите групи алги се послабо истражени, така што податоците за нив се застарени и веројатно не ја прикажуваат реалната сосостојба. Исклучок од тоа е групата на хари (*Charophyceae*), за кои се направени подетални истражувања на Охридското и на Дојранското Езеро, при што се утврдени 24 таксони само за Охридското Езеро.

Со деталните истражувања на таксономијата и на екологијата на дијатомеите од Охридското и од Преспанското Езеро, преземени во периодот 2004 – 2015 година, се опишани над 160 нови видови, од кои, поголем дел од нив претставуваат ендемични таксони.

Табела 7.1. Вкупен број на регистрирани и на објавени алгални таксони во Република Македонија

Група	Видови	Вариетети	Форми	Вкупно
<i>Cyanophyta</i>	213	10	59	282
<i>Glaucomphyta</i>	1	/	/	1
<i>Rhodophyta</i>	8	/	/	8
<i>Cryptophyta</i>	1	/	/	1
<i>Dinophyta</i>	12	3	1	16
<i>Chrysophyceae</i>	7	4	/	11
<i>Synurophyceae</i>	2	/	/	2
<i>Eustigmatophyceae</i>	1	/	/	1
<i>Bacillariophyceae</i>	1072	132	/	1204
<i>Xanthophyceae</i>	10	/	/	10
<i>Euglenophyta</i>	23	3	1	27
<i>Chlorophyta</i>	398	124	35	557
<i>Charophyta</i>	21	/	3	24
ВКУПНО	1769	276	99	2144

Извор: Студија за биолошка разновидност на Република Македонија, 2014, надолупнета со најновите податоци од личната комуникација со Златко Левков.

Повеќедецениските истражувањата на дијатомеите од Охридското и од Преспанското Езеро и нивното сливно подрачје се сумирани во листа (каталог) на силикатни алги во овие два езерски екосистеми, при што се утврдени вкупно 919 таксони, од кои 789 таксони се среќаваат во Охридското Езеро. Од нив, 117 таксони се сметаат ендемични за Охридското Езеро. Во изминатиот период, иако со помал интензитет, е посветено внимание и на останатите водни екосистеми во Македонија. Овие истражувања обично се однесуваат на ревизија на одредени родови или секции, а вклучуваат видови и од планинските екосистеми.

7.3.3. Габи и лишаи

Миколошките истражувања во Република Македонија се одвиваат обично во миколошката лабораторија на Институтот за биологија при Природно-математичкиот факултет во Скопје, каде што е сместена Националната колекција на габи – MCF (Macedonian Collection of Fungi), која денес брои околу 20 000 примероци, а тука се одржува и базата на податоци MACFUNGI, која содржи информации за 36 000 регистрирани примероци.

Врз база на досегашните податоци, би можело да се каже дека Република Македонија миколошки е релативно добро истражена, со регистрирани над 2 000 видови габи (без лишаи). Типот *Ascomycota* (торбести габи) е претставен со околу 260 вида а *Basidiomycota* (столпчести габи) со над 1800 видови (редот *Aphyllorphorales* е застапен со 450 видови, додека *Agaricales* со 550 видови).

Од лишаите, кои се релативно послабо истражени, се познати околу 450 вида.

Од регистрираните видови габи, 500 видови можат да се користат во исхраната на човекот, додека 76 видови се отровни (17 видови се смртоносно отровни и предизвикуваат различни синдроми на труење). Со досегашните истражувања се комплетирани податоците за 313 видови макромицети, за кои се изработени карти на распространување. Во 2000 година е публикувана прелиминарната црвена листа на габи, во која се селектирани ретките и загроени видови габи од територијата на Република Македонија. Овој список на видови е искористен за изработка на базична црвена листа на габи на Република Македонија, подготвен во 2012 година, во која се наведени 213 видови, кои им припаѓаат на типовите *Ascomycota* и *Basidiomycota*. Категоризацијата на видовите е направена според критериумите на IUCN, така што 21

вид се сметаат за критично загрозени (CR), 30 видови – за загрозени (EN), 71 вид спаѓаат во категоријата ранливи (VU), 40 видови речиси засегнати (NT), 9 видови во категоријата најмалку загрижувачки (LC) и 42 вида со недоволно податоци (DD).

7.3.4. Виши растенија

Флората на вишите растенија на Р Македонија е мошне богата и разновидна. Таа е претставена со над 3 700 видови (заедно со мововите), додека вкупниот број на таксони (подвидови, вариетети и форми) е многу поголем. Типот *Bryopsida* (мовови) е застапен со околу 500 видови, типот *Lycopsida* (ликоподиумови растенија) – со 6 вида, типот *Sphaenopsida* (членестостеблени растенија) – со 7 вида, *Filicinae* (папратите) – со 42 вида, *Gymnospermae* (голосемените растенија), – со 15 вида и *Angiospermae* (цветните, скриеносемените растенија) се најбројна група со околу 3 200 видови. Најполиморфни фамилии од скриеносемените растенија од кл. *Dicotyledonae* се: фам. *Compositae* (с. 470 вида), *Leguminosae* (457), *Caryophyllaceae* (345), *Cruciferae* (264), и *Labiatae* (с. 260), додека од кл. *Monocotyledonae* – фам. *Gramineae* (с. 280) и *Liliaceae* (130). Рецентната флора на вишите растенија претставува мозаик од најразлични флорни елементи (терциерни реликти, медитерански, грчко-малоазиски, илирски, кавкаски, средноевропски, евроазиски, аркто-алпски, космополити), а голем е бројот и на ендемитите (македонски, јужнобалкански, балкански и други).

Табела 7.2. Преглед на обработени (и необработени) фамилии родови, видови и пониски таксони во едицијата „Флора на Република Македонија“ (I/1-6, II/1)

Број на свеска	фам.	род	вид	subsp.	var.	forma	Број на таксони
Флора РМ I,1 (1985)	27	57	163	28	25	53	69
Флора РМ I,2 (1991)	13	54	249	87	67	66	469
Флора РМ I,3 (1993)	17	86	363	57	69	39	528
Флора РМ I,4 (1998)	16	71	323	32	82	35	472
Флора РМ I,5 (2001)	8	44	277	57	125	38	497
Флора РМ I,6 (2005)	20	84	244	72	54	26	356
Флора РМ II,1 (2010)	7	40	131	37	15	5	188
Вкупно обработени	108	436	1750	370	437	262	2779
Необработени таксони (<i>Sympetalae</i>)	19	160	870				
Необработени таксони (<i>Monocotylidnae</i>)	20	150	600				
Вкупно (обработени + необработени)	147	746	са 3220				

Досегашните истражувања во рамките на проектот „Флора на Република Македонија“, резултираа со објавување на 7 свески од едицијата „Флора на Република Македонија“ (Мицевски, 1985-2001; Мицевски & Матевски 2005; Матевски, 2010), во кои, по систематски редослед, се обработени фамилиите од групите на: ликоподиумовите растенија, членестостеблените, папратите, голосемените, фамилиите од групата *Choripetalae* и голем дел од фамилиите на групата *Sympetalae*. Степенот на проученост, поткрепен со бројните податоци за: проучените фамилии, родови, видови и пониски таксони, заедно со бројните податоци на претпоставените и предвидени, но сè уште необработени таксони е презентираан во Таб. 7.2.

7.3.5. Фауна

Главна одлика на рецентниот фаунистички диверзитет на Република Македонија, како според содржината, така и според составот е големата хетерогеност и високиот

степен на реликтност и ендемизам. Во однос на степенот на истраженост, проценетата бројност, статусот на одделните фаунистички групи, би можела да се презенира следната состојба.

7.3.5.1. Диверзитет на фауната на безрбетниците

На Табелата бр. 6.3 е прикажана бројноста на безрбетниците во Република Македонија. Според расположливите податоци се смета дека вкупниот број на безрбетници во Република Македонија изнесува над 13 000 видови. Процена е дека оваа бројка сè уште не ја прикажува реалната состојба, бидејќи во нејзиното утврдување не се земени предвид голем број научни трудови, особено трудови објавени пред 2000 година. Во изминатиот 10-годишен период се опишани 69 видови и подвидови безрбетници од територијата на Македонија (Hristovski et al. 2015; Dedov 2015).

Еден од најголемите центри на диверзитет и на ендемизам на водните безрбетници претставува Охридското Езеро. Според објавените податоци за разновидноста во Охридското Езеро се регистрирани: 14 видови *Rhizopoda*, 30 ендемични видови *Ciliophora*, 4 видови *Porifera*, 75 видови *Plathelminthes* (~35 ендемични видови), 49 видови *Rotatoria*, 1 вид *Nemertea*, 24 видови *Nematoda* (3 ендемични), 36 таксони *Oligochaeta* (17 ендемични), 24 видови *Hirudinea* (12 ендемични), 43 видови *Acari*, 31 вид *Cladocera* (1 ендемичен), 52 видови *Ostracoda* (33 ендемични), 36 видови *Copepoda* (6 ендемични), 2 вида *Decapoda*, 4 видови *Isopoda* (3 ендемични), 10-11 видови *Amphipoda* (9 ендемични), над 100 видови инсекти, 72 видови *Gastropoda* (56 ендемични) и 13 видови *Bivalvia* (2 ендемични).

На Преспанското Езеро, досега, од фаунистички аспект, му е посветено помало внимание во однос на Охридското Езеро, така што не се располага со доволна база на податоци, од која би можела да се добие поцелосна слика за вкупната биолошка разновидност на ова езеро. Вкупниот број мекотели во Преспанското Езеро изнесува 36 (27 полжави и 9 школки), од кои 7 полжави (~20%) и школката *Pisidium maassani* Kuiper, 1987 се ендемични. Според повеќе извори, за останатите групи постојат само некомплетни податоци (*Porifera* – 3, *Plathelminthes* ~ 50, *Rotifera* ~ 60, *Annelida* – 35, *Crustacea* ~ 90, *Insecta* – над 100 видови).

Табела 7.3. Бројност на безрбетниците во Македонија (Судија за биолошка разновидност на Република Македонија, 2014)

Таксономска категорија (група)	Македонија	% од европска фауна
Phylum Porifera	10	55,6
Phylum Cnidaria	3	5,6
Phylum Plathelminthes	229	7,4
Phylum Nematoda	~600	14,7
Phylum Nemertea	1	8,3
Phylum Rotifera	269	20,9
Phylum Acanthocephala	8	5,7
Phylum Nematomorpha	2	2,9
Phylum Annelida	175	15,9
Phylum Mollusca	320	~9
Phylum Arthropoda	11849	10,7
Вкупно	13447	11.1

Подземната фауна на Република Македонија е слабо истражена и според податоците со кои се располага таа е посиромашна во однос на фауната на западно-балканските земји, но се одликува со висок процент на ендемизам (околу 90%).

СТИГОБИОНТИТЕ (ТРОГЛОХИДРОБИОНТИ) се претставени со 57 видови. Од останатите троглобионти, со поголем број видови се застапени лажните шкорпии (14), тврдокрилците (12) и мокриците (10), а во последната деценија се опишани 6 нови видови троглобионти (2 видови мокрици, 3 лажни шкорпии и 2 тврдокрилци). Најбогата пештерска фауна се среќава во пештерите во западна Македонија, особено пештерите во сливот на реката Радика, на планините Галичица и Јакупица, како и во Поречието.

Сунѓерите се проучувани само во трите наши природни езера. Утврдени се вкупно 10 таксони, од нив 6 таксони се ендемични. Особено се интересни ендемичните родови и видови сунѓери од Охридското Езеро (*Ochridaspongia rotunda*, *Ochridaspongia interlithonis*, *Spongilla stankovici*, *Ochridospongilla stankovici*), како и ендемичниот вид од Преспанското Езеро (*Spongilla prespensis*). Притоа, родот *Ochridaspongia* е единствен европски претставник од фамилијата Malawispongiidae во која се уште вклучени други 4 монотипни родови од: Малави, Тангањика, Сулавеси и р. Јордан (Manconi & Pronzato 2007).

За *Nemathelminthes* постојат сознанија обично за групите *Rotifera* и *Nematoda*, кои се претставени со околу 870 видови. Како планктонски организми, тие се одликуваат со широк ареал на распространување и отсуство на ендемични форми. Претставниците од групата *Nematoda* за прв пат биле проучувани во Охридското Езеро, но подоцна, многу повеќе се проучувани терестричните нематоди (обично од шумските екосистеми), како и тие, кои паразитираат на градинарските култури, животните и човекот.

Типот *Mollusca* кај нас е релативно добро проучен, со вкупно 320 регистрирани таксони (од кои 92 се ендемити). Класата *Gastropoda* е застапена со 283 таксони (88 ендемити). Акватичната гастроподна фауна е претставена со 106 таксони (76 ендемити). Најзначаен центар на диверзитетот на оваа група е Охридското Езеро, со вкупно 58 ендемични таксони. Терестричната гастроподна фауна иако сè уште е нецелосно истражена, сепак покажува голем диверзитет на видови, со вкупно утврдени 177 видови (13 ендемити). Класата *Bivalvia* е сè уште непотполно истражена, со досега регистрирани 15 таксони (4 ендемити, сите од родот *Pisidium*, три од нив се ограничени во Охридското и еден во Преспанското Езеро).



Euxinella alpinella



Euxinella radikae radikae



Euxinella radikae hristovskii



Euxinella subai

Слика 7.5. Сите 4 таксони од ендемичниот род *Euxinella* (според Dedov 2012).

Типот *Annelida* претставува релативно добро истражена група кај нас со околу 180 таксони (53 ендемити). Од класата *Oligochaeta* досега се регистрирани 139

таксони (38 ендемити), додека од класата *Hirudinea* се присутни 35 таксони (11 ендемити), сите ограничени во Охридското Езеро.

Типот *Arthropoda* претставува најбројна група во животинскиот свет. Таксономските, хоролошките и еколошките истражувања, кои се реализирани во рамките на овој тип, се најбројни, но сепак, постојат одредени таксономски групи, кои воопшто не се или се само фрагментарно проучени. Според сегашните сознанија, од овој тип, на територијата на Република Македонија денес се познати околу 11 800 таксони. Од класата *Arachnida* (пајаквидни хелицерати) се познати околу 560 видови, додека од хелицератите е утврдено присуство на 825 таксони. Класата *Crustacea* (ракообразни) претставува една од најдобро проучените групи на организми во Македонија, со околу 490 таксони, додека од класата на инсекти (*Insecta*), меѓу подобро проучените групи е редот *Lepidoptera* (пеперутки), со вкупно досега регистрирани 2295 таксони. Неодамна беше објавен и каталог на тркачите (*Coleoptera*, *Carabidae*) во кој се наоѓаат податоци за 571 вид и 234 подвидови (Hristovski & Guéorguiev 2015).



Слика 7.6. *Parnassius mnemosyne*

7.3.5.2. Диверзитет на фауната на 'рбетниците

Фауната на 'рбетниците во Република Македонија е многу подобро проучена од фауната на безрбетниците. Според најновите процени, презентирани во Судијата за биолошка разновидност на Република Македонија (2014), во Република Македонија се среќаваат 552 видови 'рбетници, од кои 28 се алохтони. Меѓу нив се најбројни: птиците (335 видови), цицачите (81 автохтони видови) и рибите (66 автохтони видови). Фауната на змијорките е претставена со само 2 вида, водоземците – со 14 видови, а влекучите (влекачите) – со 32 вида.

Табела 7.4. Број на автохтони и алохтони видови 'рбетници во Македонија (Судија за биолошка разновидност на Република Македонија, 2014)

Група	Вкупно	Автохтони	Алохтони
змијорки	2	2	0
риби	85	66	19
водоземци	14	14	0
влекачи	32	32	0
птици	335	334	1
цицачи	90	81	9
Вкупно	552	524	28

7.3.5.2.1. Змијорки

Фауната на змијорките (ред *Petromyzontiformes*, класа *Cephalaspidomorpha*) е многу сиромашна во Македонија. Претставена е само со два вида: *Eudontomyzon mariae* (распространет во Вардарскиот слив) и *Eudontomyzon stankokaramani* (во Јадранскиот слив). Двата вида не се глобално засегнати според IUCN (2015), но се строго заштитени според националното законодавство.

7.3.5.2.2. Риби

Фауната на рибите во Македонија провизорно се состои од 85 видови (19 интродуцирани), кои им припаѓаат на 15 фамилии (Velevski et al. 2016). Присутни се сè уште многу неразрешени таксономски проблеми, особено во групата *Salmonidae* (пастрмки), така што процената за вистинската бројност на ихтиофауната во Македонија сè уште не е конечна.

Ихтиофауната на Охридското Езеро е претставена со 21 вид риби (8 ендемити), на Преспанското Езеро – со 11 автохтони видови (8 ендемити) (Talevski et al. 2009; Velevski et al. 2016), додека во Дојранското Езеро се присутни 14 видови (1 ендемит и 2 интродуцирани вида) (Georgiev 2004). Ихтиофауната на Охридското и на Преспанското Езеро е сериозно загрозувана со внесување на алохтони видови (12 во Преспанското и 7 во Охридското Езеро) (Talevski et al. 2009).

Од автохтоните, 3 вида се сметаат за критично загрозувани (*Acipenser sturio*, *Anguilla anguilla* и *Alburnus macedonicus*), 2 вида се загрозувани (*Pelastogaster prespensis* и *Salmo peristericus*), 10 се чувствителни, 1 вид е речиси засегнат и 9 видови се без доволно податоци за нивниот степен на засегнатост (IUCN 2015).

Според националното законодавство (Службен весник на РМ, бр. 139, 2011), 11 видови риби се наоѓаат на листата на строго заштитени видови, додека 20 видови на листата на заштитени видови.



Слика 7.7. *Alburnus scoranza* во Охридското Езеро

7.3.5.2.3. Водоземци

Тоа е релативно мала фаунистичка група претставена со 14 видови, од кои 9 видови се безопашести (жаби) и пет опашести (дождовници и тритони). Во фауната на Република Македонија се присутни два балкански ендемити (*Triturus macedonicus* и *Rana graeca*), како и неколку подвидови, кои имаат ограничен, балкански ареал (како што се: *Lissotriton vulgaris graecus*, *Pelobates syriacus balcanicus* и *Bombina variegata scabra*).

Меѓу водоземците од Република Македонија нема засегнати видови на глобално ниво (IUCN, 2015), но 7 видови се вклучени на Додатокот 2 на Бернската конвенција, додека останатите се вклучени во Додатокот 3 на оваа конвенција. Три вида (*Triturus macedonicus* – како *T. carnifex*), *Triturus karelinii* и *Bombina variegata*) се вклучени во Додатоците 2 и 4 на Директивата за живеалишта, а уште пет други видови се вклучени само во Додатокот 4.

Според националното законодавство (Службен весник на РМ, бр. 139, 2011), нема строго заштитени видови, а осум видови се заштитени.



Слика 7.8. *Bombina variegata*

7.3.5.2.4. Влечуги (влекачи)

Оваа група на територијата на Република Македонија е претставена со 32 вида (4 вида желки, 12 видови гуштери и 16 видови змии) (Petkovski 2009; Sterijovski et al. 2014). Присутни се два балкански ендемити (балканскиот гуштер *Podarcis erhardii* и балканскиот смок *Hierophis gemonensis*) (Velevski et al. 2016). Најбројни се претставниците на источно-медитеранскиот зоогеографски регион, а следуваат претставниците на туранско-медитеранскиот (6 видови) и јужноевропскиот регион (5 видови) (Sterijovski et al. 2014).

Посебно значење меѓу нив има остроглавата лутица, која се смета за глобално чувствителен вид (IUCN 2015) и се наоѓа во додатокот 1 на CITES-конвенцијата, а глобално чувствителен вид е и грчката желка *Testudo graeca* а засегнати видови се сметаат блатната желка (*Emys orbicularis*), ридската желка (*Testudo hermanni*) и ждрепката (*Elaphe quatuorlineata*). На листата на Бернската конвенција – Annex 2 се наоѓаат 24 видови, додека во Annex 3 – 8 видови. На списокот на Директивата за живеалишта – Annex 2 и Annex 4 се вклучени 7 видови и само во Annex 4 се вклучени уште 18 видови.

Според Листите за утврдување на строго заштитени и заштитени дивни видови растенија, габи и животни (Службен весник на РМ, бр. 139, 2011), остроглавата лутица е на листата на строго заштитени видови, а уште 22 други видови се на листата на заштитени видови.



Слика 7.9. *Emys orbicularis*

7.3.5.2.5. Птици

Фауната на птиците на Република Македонија се состои од 349 таксони (335 видови и 14 подвидови, од кои еден е алохтон вид), при тоа 10-11 видови се сметаат за несигурни (Velevski et al. 2016). Бројот на станарки-гнездилки и преселни гнездилки изнесува 215 видови.

Осум видови гнездилки се смета дека се целосно исчезнати (истребени) од територијата на Република Македонија, додека уште најмалку седум видови (веројатно нивниот број е поголем, се претпоставува од 12 до 15) се загубени како гнездилки од фауната на Македонија (Велевски et al. 2013). Египетскиот мршојадец (*Neophron*

percnopterus) и степскиот сокол (*Falco cherrug*) претставуваат глобално загрозени видови, додека кадроглавиот пеликан (*Pelecanus crispus*) и царскиот орел (*Aquila heliaca*) се категоризирани како чувствителни (IUCN 2015).



Слика 7.10. Кадроглав пеликан (*Pelecanus crispus*)

Во додатокот 1 на европската Директива за птици се вклучени 65 видови, кои се присутни во репродуктивниот период на територијата во Република Македонија, кои ќе бидат основа при дефинирање на мрежата Натура 2000. На листата на Бонската конвенција – Аппех 1 се вклучени 15 видови, додека на Конвенцијата за трговија со диви видови животни (CITES) – Аппех 1 се вклучени 4 вида (кадроглав пеликан, белоопашест орел, царски орел и сив сокол).

За критично загрозен вид на територијата на Република Македонија се смета египетскиот мршојадец. Значително е опадната бројноста на белоглавиот мршојадец (*Gyps fulvus*) и степската ветрушка (*Falco naumanni*), се осиромашени (но сè уште стабилни) популациите на царскиот орел (*Aquila heliaca*), златниот орел (*Aquila chrysaetos*), сивиот сокол (*Falco peregrinus*), повеќе видови чапји и патки, додека голем е бројот на видови, чија популација на територијата на Република Македонија е под 100 пара (двојки) (Велевски et al. 2013).



Слика 7.11. Степска ветрушка (*Falco naumanni*)

7.3.5.2.6. Цицачи

На територијата на Република Македонија се потврдени 90 видови цицачи, од кои 81 вид се автохтони, додека 9 видови се сметаат за алохтони (Velevski et al. 2016).

Според постоечките податоци (Krystufek & Petkovski 2003; Kryštufek 2004; Kryštufek & Petkovski 2006), големи делови од ареалите на четири балкански ендемични видови (*Apodemus epimelas*, *Dinaromys bogdanovi*, *Microtus felteni* и *Talpa stankovici*) се присутни на територијата на Република Македонија, додека два балкански ендемити (*Spalax leucodon* и *Spermophilus citellus*) се со локализирано распространување на нејзината територија. Ендемизмот е повисок на подвидово ниво (присутни се два подвида од стоболката *Spermophilus citellus gradojevic* и *S. citellus karamani*, јадрената популација на балканскиот рис *Lynx lynx balcanicus* и балканската дивокоза *Rupicapra rupicapra balcanica*). Видовиот диверзитет е највисок во планините на Западна Македонија.



Слика 7.12. *Spermophilus citellus karamani*



Слика 7.13. *Rhinolophus hipposideros*

Четири видови цицачи регистрирани во Македонија, според IUCN (2015), се сметаат за ранливи (*Rhinolophus mehelyi*, *Myotis capaccinii*, *Spermophilus citellus* и *Dinaromys bogdanovi*), додека три автохтони видови се сметаат за веќе засеegnати (*Rhinolophus euryale*, *Miniopterus schreibersii* и *Lutra lutra*). На подвидово ниво, за критично загрозен се смета балканскиот рис, со вкупна проценета популација на Балканот од околу 22-40 возрасни единки (IUCN 2015). Триесет и пет видови се вклучени во додатокот 2 на Бернската конвенција и уште 25 во додатокот 3. Триесет видови (сите лилјаци) се вклучени во додатокот 2 на Бонската конвенција. Осумнаесет видови се вклучени во додатокот 2 на Директивата за живеалишта, а истите тие 18, заедно со уште 21 друг вид, се вклучени и во додатокот 4.

Според *Листите за утврдување на строго заштитени и заштитени диви видови растенија, габи и животни* (Службен весник на РМ, бр. 139, 2011), 10 видови се во категоријата заштитени, додека во категоријата строго заштитени видови се следните: *Felis silvestris*, *Lynx lynx*, *Lutra lutra*, *Ursus arctos*, *Spermophilus citellus* и *Dinaromys bogdanovi*.

7.3.6. Ендемизам

Ендемизмот, како појава на уникатна биолошка разновидност, која се развива на одреден простор, претставува една од најзначајните карактеристики на флората и на фауната на Република Македонија. Покрај присутвото на бројни балкански ендемити речиси во сите растителни и животински групи организми, на просторот на Република Македонија се присутни голем број локални ендемити, кои исклучиво се развиваат на нејзината територија.

Според податоците од досегашните истражувања не се утврдени ендемични видови бактерии и габи на територијата на Република Македонија.

Меѓу низите растенија со најголем ендемизам се претставени алгите, со околу 200 ендемични таксони. Најголемиот број од нив, се регистрирани во Охридското и во Преспанското Езеро, а помал број – во Дојранското Езеро и на Шар Планина. Повеќедецениските истражувањата на дијатомеите од Охридското Езеро покажаа дека 158 таксони се сметаат ендемични за овој наш најзначаен воден екосистем.

Кај вишите растенија, покрај бројните балкански и јужнобалкански ендемити, се среќаваат голем број локални ендемити и субендемители (кои се присутни по нашите погранични планини: Шар Планина, Кораб, Дешат, Јабланица, Галичица, Пелистер, Нице, Кожуф, Беласица, Осогово, така што навлегуваат и на територијата на соседните држави, со кои се разграничуваме по сртовите на овие планински масиви).



Слика 7.14. *Edraianthus horvatii*



Слика 7.15. *Thymus oehmianus*

Најголем број (суб)ендемители на територијата на Република Македонија се регистрирани кај скриеносемените растенија (над 110 видови), додека како најзначајни центри на ендемизмот се сметаат високите планини – Галичица (*Astragalus mayeri*, *Vupleurum mayeri*, *Centaurea galicicae*, *Centaurea soskae*, *Centaurea tomorosii*, *Crocus cvijicii*, *Dianthus galicicae*, *Dianthus ochridanus*, *Edraianthus horvatii*, *Festuca galicicae*, *Helichrysum zivojinii*, *Hieracium pseudoscardicum*, *Jurinea micevskii*, *Laserpitium ochridanum*, *Micromeria kosaninii*, *Nepeta ernesti-mayeri*, *Sempervivum galicum*), Јакупица-Караџица (*Centaurea wagenitzii*, *Colchicum macedonicum*, *Dianthus jakupicensis*, *Festuca jakupicensis*, *Nepeta jakupicensis*, *Pedicularis ferdinandi*, *Saxifraga karadzicensis*, *Sempervivum macedonicum*, *Thymus karadzicensis*, *Thymus skopjensis*, *Viola bornmuelleri*, *Viola kosaninii*), Кораб (*Hieracium pseudovranjanum*, *Hieracium oroglaucum*, *Hieracium calophylomorphum*, *Hieracium jubaticeps*, *Festuca korabensis*, *Laserpitium zernyi*, *Ranunculus wettsteini*, *Ranunculus degenii*, *Soldanella macedonica*, *Erysimum korabense*, *Draba korabensis*), Пелистер (*Alchemilla peristerica*, *Crocus pelistericus*, *Dianthus myrtinervius*, *Heracleum orphanidis*, *Sempervivum octopodes*, *Viola velutina*), Шар Планина (*Alkanna scardica*, *Asperula doerfleri*, *Crocus scardicus*, *Dianthus scardicus*, *Melampyrum scardicum*, *Narthecium scardicum*, *Potentilla doerfleri*, *Sempervivum kosaninii*, *Saxifraga scardica*, *Silene schmuckeri*, *Solenanthus scardicus*, *Taraxacum apiculoides*, *Thymus zygiformis*, *Verbascum scardicola*, *Viola schariensis*, *Viola gostivarensis*, *Viola ivonis*), клисурите на реките Вардар (*Sempervivum kindigeri*, *Hesperis macedonica*), Треска (*Thymus oehmianus*, *Dianthus kapinaensis*), Црна Река (*Verbascum macedonicum*, *Verbascum herzogi*, *Campanula formanekiana*), Пчиња (*Stachys hrovaticii*) и Бабуна (*Stachys babunensis*, *Silene raeoniensis*), како и некои делови од низинскиот појас – Мариово, околина на Прилеп – Трескавец, Козјак, Плетвар, Сивец (*Stachys iva*, *Armeria vandasii*, *Helianthemum marmoreum*, *Asplenium macedonicum*, *Centaurea marmorea*, *Silene viscariopsis*, *Seseli vandasii*, *Moehringia minutiflora*), околната на Кавадарци – Алшар (*Viola arsenica*, *Viola allcharensis*, *Centaurea leucomala*, *Knautia caroli-rechingeri*, *Onobrychis degeni*), како и степоликото подрачје, меѓу Велес, Штип и Неготино (*Astragalus cernjavskii*, *Tulipa mariannae*, *Salvia jurisicii*, *Hedysarum*

macedonicum, *Ferulago macedonica*, *Alyssum bargalense*). Некои од локалните ендемити (стеноендемити) се карактеризираат со голема еволутивна старост, со терциерно потекло и се означуваат како палеоендемити (ендемореликти), како што се: *Thymus oehmianus* (клисуре на р. Треска, меѓу Скопје и Македонски Брод), *Viola kosaninii* (клисуре на р. Треска-Козјак, извор на р. Бабуна), *Crocus cvijicii* (Галичица), *Colchicum macedonicum* (Јакупица), *Narthecium scardicum* (Шар Планина, Кораб, Јакупица, Јабланица) и други. Друга група претставуваат неендемитите – *Thymus karadzicensis* (Караџица), *Centaurea kavadarensis* (Кавадарци-Мрежичко), *Dianthus macedonicus* (Дешат) и други, кои имаат исто така ограничен ареал на територијата на Република Македонија, што се објаснува со нивната еволутивна младост и недоволното геолошко време за проширување на нивниот ареал.



Слика 7.16. *Viola arsenica*



Слика 7.17. *Viola allcharensis*

Со околу 550 ендемични фаунистички таксони, Република Македонија со својата мала територија претставува еден од најзначајните центри на фаунистичкиот ендемизам во Европа.

Од групата на сунѓерите познати се 6 ендемични таксони (4 ендемични видови за Охридското Езеро, еден за Преспанското Езеро и еден подвид за Дојранското Езеро).

Од типот *Mollusca* се познати 92 ендемити. Класата *Gastropoda* (полжави) е претставена со 88 ендемити, при што најголем број од нив се однесуваат на акватичната гастроподна фауна (76 ендемити), додека од терестричната гастроподна фауна се познати 12 ендемити. Од класата *Bivalvia* (школки) досега се регистрирани 4 ендемични форми.

Од типот *Annelida* се познати 53 ендемити. Од класата *Oligochaeta* се регистрирани 38 ендемити, додека од класата *Hirudinea* 11 ендемити, сите ограничени во Охридското Езеро.

Од типот *Arthropoda* – со изразито висок степен на ендемизам – се одликуваат редовите *Pseudoscorpiones* со 16 ендемити и *Opiliones* со 19 ендемити, хелицератите со 60 ендемити. Класата *Crustacea* (ракообразни) е претставена со 113 ендемити, при што степенот на ендемизам е најизразен кај бентосните организми (*Ostracoda*-44; *Harpacticoida*-6; *Cyclopoida*-10; *Malacostraca*-51), за разлика од планктонските (*Calanoida*, *Anostraca*-1; *Notostraca*, *Conchostraca* и *Cladocera*-1), каде што ендемизмот е многу помал. Кај редот *Diplopoda* од класата *Myriapoda* се познати 18 ендемити.

Еден од најголемите центри на ендемизмот на водните безрбетници претставува Охридското Езеро. Според податоците со кои се располага за ендемизмот во Охридското Езеро, се регистрирани: 30 ендемични видови *Ciliophora*, 4 вида *Porifera*, 35 ендемични видови *Platyhelminthes*, 3 ендемични видови *Nematoda*, 17 ендемични таксони *Oligochaeta*, 12 ендемични видови *Hirudinea*, 1 ендемичен вид *Cladocera*, 33 ендемични видови *Ostracoda*, 6 ендемични видови *Copepoda*, 3 ендемични видови *Isopoda*, 9 ендемични видови *Amphipoda*, 56 ендемични видови *Gastropoda* и 2 ендемични видови *Bivalvia*.



Слика 7.18. *Neobisium maksimtodorovici* (Pseudoscorpiones) од пештерата Момичек (с. Белица, Порече)

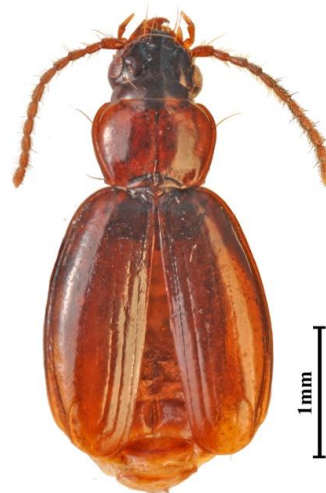
Во Преспанското Езеро се познати 7 ендемични видови полжави, како и ендемичната школка *Pisidium maassani*. За останатите групи на безрбетници постојат некомплетни податоци.

Подземните води и извори, како и пештерите во Македонија, се многу значајни центри на ендемизмот. Тие се одликуваат со присуство на таласофреатична, лимнофреатична и терестрична реликтна фауна, која потекнува од горен терциер.

Од фауната на рбетниците посебно треба да се издвои ендемизмот кај рибите (ихтиофауната). Во двете наши најголеми природни езера – Охридското и Преспанското Езеро – се присутни по 8 ендемични видови риби, додека во Дојранското Езеро има еден ендемичен вид. За Црнодримскиот слив се наведуваат уште четири ендемити, за Јадранскиот слив – уште 10 други, 15 за Егејскиот слив, а само еден вид, *Zingel balcanicus*, е македонски ендемит (Velevski et al. 2016).

Најголем дел од ендемичните видови се среќаваат во алпската зона на планините, особено во западна Македонија. Како за илустрација, во ентомофауната на: Шар Планина, Бистра и Кораб се среќаваат огромен број ендемични и реликтни видови. Од фамилијата на тркачите (Coleoptera, Carabidae) се среќаваат следните значајни видови: *Tapinopterus dochii*, *T. miridita miridita*, *Molops rufipes steindachneri*, *Calathus glabricollis*, *Aptinus merditanus merditanus*, *Carabus intricatus*, *C. caelatus*, *C. violaceus dryas*, *C. croaticus ljubetensis*, *Pterostichus macedonicus*, *Myas chalybaeus* (во буковите и иглолисните шуми), *Cicindela monticola albanica*, *Trechus ljubetensis*, *Pterostichus ljubetensis*, *P. ottomanus*, *Carabus cavernosus cavernosus*, *Calosoma relictum*, *Nebria ganglbaueri ganglbaueri*, *Nebria macedonica korabica*, *Nebria attemsi*, *Omphreus gracilis*, *Calathus albanicus*, *C. ravasini macedonicus*, *Zabrus albanicus*, *Molops alpestris imitator*, *Winklerites vonickai*, *Winklerites fodori*, *Winklerites gueorguievi*, *Duvalius fodori*, *Molops alpestris imitator* (на високопланинските пасишта и камењари), *Paradeltoomerus paradoxus paradoxus*, *Bembidion rhodopense*, *Carabus variolosus*. Други ендемични инвертебрати се: *Catops mavrovi* (Leiodidae), *Dorcadion ljubetense* (Cerambycidae), *Potamonectes macedonicus* (Dytiscidae), *Otiorhynchus shardaghensis* и *Graptus shardaghensis* (Curculionidae), *Alinda nordsiecki*, *Carinigera pellucida*, *Triloba thaumasia talevi*, *Clausilia dubia vindobonensis*, *Alinda serbica golesnicensis*, *Helix dormitoris*, *Vitrea kutschigi*, *Gyalina mirabilis*, *Montenegrina perstriata mavrovoensis*, *Orcula wagneri ljubetenensis*, *Helicodonta obvoluta albanica* (полжави), *Oropodisma macedonica* (скакулец).

Ентомофауната на Јабланица е слична по составот со фауната на другите западномакедонски планини и се одликува со висок процент на ендемични и реликтни видови. Во високопланинската зона се среќаваат следните ендемични видови тркачи: *Trechus nezlobinskyi*, *Calathus albanicus*, *C. ravasinii macedonicus*, *Carabus cavernosus cavernosus*, *Nebria macedonica rambouseki*, *Zabrus albanicus jablanicensis*; во мезофилните шуми: *Carabus croaticus droveniki*, *C. caelatus sarajevoensis*, *Tapinopterus miridita jablanicensis*, *T. rambousekianus*, *Molops rufipes steindachneri*, *Myas chalybaeus*, *Aptinus merditanus merditanus*, *Molops osmanilis osmanilis*; покрај реките и потоците: *Bembidion rhodopense*, *B. hypocrita illyricum*, *Pterostichus ljubetensis*. Во термофилните дабови шуми се среќаваат некои интересни видови (ретки и ендемични): *Gynandromorphus etruscus*, *Carabus graecus morio*, *C. coriaceus florinensis*. Од другите ендемични видови инвертебрати треба да се споменат: *Montenegrina dedovi dedovi*, *A. serbica golesnicensis*, *Euxinella radikae radikae*, *Helix secernenda* (полжави), *Chromatoiulus hamuligerus*, *Paeonisma faucium* и *Ochridaphe albanica* (стоногалки), *Armadillidium obenbergeri*, *Trachelipus dimorphus* и *Porcellio parenzani* (изоподни ракчиња), локалниот ендемит *Poecilimon jablanicensis* и стеноендемитот *Troglophilus lazarepolensis* (скакулци).



Слика 7.19. *Trechus nezlobinskyi*

Од ендемичните инвертебрати или видови, опишани, од Галичица, може да се наведат: *Winklerites blazeji*, *Duvalius vignai*, *Trechus galicicaensis*, *Nebria macedonica galicica*, *Ohridiola marinae*, *Geostiba galicicana*, *Montenegrina perstriata ochridensis*, *Cameraria ohridella*, *Infurcitinea ochridella*, *Elachista ohridella*, *Zygaena brizae ochrida*, *Neobisium ohridanum*, *Chthonius ohridanus*, *Thyreocoris ohridanus*, *Ctenophthalmus agyrtes ohridanus*, *Zodarion ohridense*, *Xysticus tenebrosus ochridensis*, *Vadonia unipunctata ohridensis*, *Phryganea ochrida*.

На Пелистер се среќаваат бројни ендемити од фамилијата на тркачите (Hristovski & Guéorguiev 2015): *Winklerites moraveci*, *Nebria macedonica macedonica*, *Duvalius macedonicus*, *Duvalius peristericus*, *Deltomerus sterbai*, *Tapinopterus comita*, *Tapinopterus monastirensis monastirensis*, *Trechus goebli goebli* и *Trechus hajeki*.

На Нице и на Кожуф се среќаваат бројни ендемични видови: *Trechus thessalonicensis*, *Tapinopterus purkynei*, *T. heyrovskyi*, *Zabrus aetolus purkynei*, *Pterostichus ottomanus*, *Calathus purkynei*, *Nebria macedonica kaimakcalanensis*, *Molops rufipes rufipes*, *M. matchai*, *M. weiratherianus*, *Carabus cavernosus cavernosus*, *Hyloniscus zorae*, *Euxinella subai*, *Euxinella alpinella*, *Gyalina velkovrhi*.

И фауната на инсектите на Јакупица се одликува со голем број ендемични и реликтни видови тркачи. Во алпската зона се среќаваат: *Nebria ganglbaueri matejkai*, *Zabrus albanicus jakupicensis*, *Z. ganglbaueri*, *Calathus jakipicaensis*, *Trechus pachycerus pachycerus*, *T. pachycerus jakupicaensis*, *T. goebli matchai*, *T. subnotatus golesnicensis*. Во мезофилните шуми се среќаваат следните ендемични видови: *Molops matchai*, *M. rufipes*



Слика 7.20 *Tapinopterus purkynei*

jakupicaensis, *Tapinopterus miridita jakupicaensis*, *Tapinopterus macedonicus*, *Pterostichus macedonicus*, *P. crassiusculus*. Од другите ендемични видови инвертебрати можат да се споменат: *Babuniella prouzai*, *Brachydesmus macedonicus* (стоногалки), краткокрилецот *Lathrobium jakupicense* (Staphylinidae, Coleoptera), *Otiorhynchus jakupicensis* (Curculionidae, Coleoptera), *Montenegrina janinensis jakupicensis*, *Gyalina gyalinaeformis*, *Alinda nordsiecki*, *A. serbica golesnicensis*, *Vitrea siveci*, *Chilostoma jakupicae* (полжави). На високите делови се среќава *Bohemanella frigida* – редок скакулец со дисјунктен ареал на распространување. Од цицачите не треба да се заборава стоболката, која, на Јакупица, е застапена со ендемичниот подвид: *Spermophilus citellus karamani*.

По планините во источна Македонија се среќаваат помал број ендемити, кои најчесто не се локализирани: *Aptinus meriditanus*, *Platynus scrobiculatus bulgaricus*, *Molops piceus osogovensis*, *Molops rufipes denteletus*, *Molops rufipes belasicensis*, *Tapinopterus balcanicus belasicensis*, *Myas chalybaeus*, *Duvalius beshkovi*, *Poecilimon pechevi*, *Isophya tosevskii*, *Poecilimon ebneri*, итн.



Слика 7.21. *Alpioniscus slatinensis*



Слика 7.22. *Troglophilus zorae*

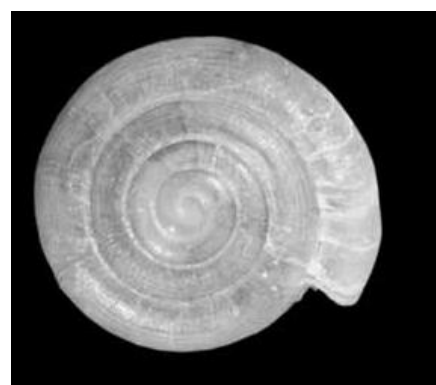
Од пештерите низ Македонија се опишани бројни ендемични видови, особено инсекти, лажни шкорпии, стоногалки, сенокосци, пајаци и сл. Во пештерите во долината на реката Вардар (Бела Вода, Макаровец) се среќава богата фауна на инвертебрати: *Choleva macedonica*, *Attaephilus niger*, *Chthonius macedonicus*, *Graeconiscus multicostatus*, *Alpioniscus vardarensis*, *Mladenoniscus belavodae*, *Dolichopoda remyi*.



Gyalina hristovski



Gyalina nautilopsis



Gyalina cf. velkovrhi

Слика 7.23.

Во пештерите во Матка, Порече и во Јакупица се среќаваат значаен број ендемични видови, кои се опишани како што се: *Parastenocaris similis macedonica*, *Parastenocaris balcanica*, *Parastenocaris rascana*, *Microcharon latus*, *Vardaroniscus*

tetraceratus, *Chthonius troglobius*, *Chthonius serbicus*, *Neobisium maksimodorovici*, *Neobisium golemanskyi*, *Neobisium karamani*, *Neobisium vladimirpantici*, *Alpioniscus slatinensis*, *Alpioniscus karamani*, *Macedonethes stankoi*, *Macedonethes skopjensis*, *Mitostoma zmajevicae*, *Cyphophthalmus gjorgjevici*, *Typhloiulus giganteus*, *Troglophilus zorae*, *Tapinopterus macedonicus*, *Babuniella jovanhadzii*, *Babuniella ovata*, *Leptostagus babunae*, *Petkovskiella stygia*. Од пештерите во западна Македонија се опишани: *Ceutophyes bukoviki*, *Ceutophyes lazaropolensis*, *Duvalius gogalai*, *Typhloglomeris varuna*, *Gyalina hristovski*, *Ceutophyes karamani*.

7.4. РАЗНОВИДНОСТ НА ЕКОСИСТЕМИТЕ

7.4.1. Главни (клучни) екосистеми

Во студијата за состојбата со биолошката разновидност во Република Македонија (2003), според концепцијата за која се придржуваше во овој документ, како клучни екосистеми беа опфатени 4 големи групи екосистеми – шумските, сувите тревести екосистеми, планинските екосистеми и водните екосистеми, претставени преку најзначајните растителни заедници и видови, како и карактеристичните претставници на фауната кои влегуваат во нивниот состав. При дефинирање на најзначајните (клучните) типови екосистеми во Република Македонија, во студијата за состојбата со биолошката разновидност изработена во 2014 година, како основа беше земена EUNIS-класификацијата на хабитатите, при што беа утврдени најзначајните (клучни) хабитати, кои се присутни на нејзината територија. Тоа е особено значајно за процена на екосистемските услуги од природните хабитати. Имено, некои екосистеми имаат помало значење во однос на екосистемските услуги, бидејќи се застапени на мали површини, додека други екосистеми се присутни на поголем дел од територијата на Македонија и се сметаат за клучни екосистеми. Клучните екосистеми се пресудни за правилно одвивање на биогеохемиските циклуси, снабдувањето со вода, прометот на гасови во атмосферата, снабдувањето со дрво и други производи (езерски и речни екосистеми, листопадни, иглолисни и мешани шумски екосистеми). Сепак, помалку застапените екосистеми имаат огромно значење за биолошката разновидност во Македонија, бидејќи претставуваат живеалишта (хабитати), каде што се развиваат ретки, реликтни и ендемични видови (пр.: кисели и базни тресетишта, солени почви, карпести и каменити екосистеми, пештерски екосистеми и други).

7.4.1.1. Типови живеалишта

Живеалиште претставува еколошка категорија воведена за да ги објасни и дефинира условите во кои живее еден вид и ги остварува сите односи, кои произлегуваат од биотичките и абиотичките фактори на средината во која тој се развива. Со оглед на тоа што условите во живеалиштето се пресудни за опстанокот на видовите, концептот за „живеалиште“, денес се смета за клучен во заштитата на биолошката разновидност. Живеалиштата се физиономски добро определени преку растителната компонента, типична за нив, така што сознанието за тоа кои типови живеалишта се присутни во Македонија и каков е нивниот статус е пресудно за заштитата на биолошката разновидност кај нас. Правни инструменти за заштита на живеалиштата од европско значење се Директивата за живеалишта (Апнех I) и Резолуција бр. 4 на Бернската конвенција (1996).

7.4.1.2. EUNIS-класификација на живеалиштата (хабитати) во Р Македонија

Според EUNIS-класификацијата „живеалиштето“ (хабитат) се дефинира како „место каде што нормално егзистираат растенија или животни, кое се карактеризира со своите физички особини, како и со растителните и со животинските видови, кои таму ги остваруваат своите животни потреби“. На повисоко ниво хабитатите можат да се групираат во хабитатни групи. EUNIS-класификацијата, како и некои претходни системи (посебно CORINE), се базира врз класичната фитоценологија, но, исто така,

се користат едноставни, често физички описи на хабитатите со вклучување на абиотските карактеристики на хабитатите.

Според класификацијата на EUNIS се познати 11 хабитатни групи од I ред (A-X). На територијата на Македонија се застапени сите хабитатни групи од прв ред со исклучок на морските (A и B):

C: копнени површински води;

D: блата, мочуришта и тресетишта;

E: тревести живеалишта и површини на кои доминираат зелјести растенија, мовови и лишаи;

F: врштини, грмушести живеалишта и тундра;

G: шуми и други пошумени земјишта;

H: копнени живеалишта без вегетација или со ретка вегетација;

I: редовно или од неодамна одгледувани земјоделски, хортикултурни и домашни живеалишта;

J: изградени, индустриски и други вештачки живеалишта;

X: комплекси од живеалишта.

Првите шест хабитатни групи (C, D, E, F, G, H) и во помала мера последната (X), опфаќаат обично природни живеалишта, додека групите I, J и најголем дел од групата X се живеалишта настанати со активност на човекот. По правило, од посебно значење за автохтоната биолошка разновидност се природните живеалишта, додека антропогените живеалишта најчесто се јавуваат како јадра на кои започнува населувањето на алохтоните видови.

7.4.1.2.1. C: Копнени површински води

Копнените површински води се однесуваат на надземни отворени слатководни или бракични водни тела (реки, потоци, извори, езера), кои се оддалечени од морскиот брег. Овде се вклучени и литоралните зони на овие тела, како и изградените водни тела во кои се развиваат полуприродни биоценози. Значаен елемент на биолошката разновидност се ендемичните форми, особено карактеристични за трите природни езера. Тие се поделени на три хабитатни групи од второ ниво: површински неистечни води (C1), површински истечни води (C2) и литорална зона (C3), кои од своја страна се издиференцирани на пониски хабитатни нивоа.

Површинските неистечни води опфаќаат: езера, бари и базени од природно потекло, кои содржат пресна, бракична или солена вода. Во Македонија оваа хабитатна група обично ја сочинуваат трите наши големи природни езера (Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро), поголем број мали глацијални езера, бари и (сè поголем број) акумулации, кои се користат за наводнување и за добивање електрична енергија.

Охридско Езеро е типично олиготрофно езеро со изразена транспарентност, мала содржина на нутриенти и изразито ниска продукција. Тоа со својот реликтен и ендемичен жив свет има исклучително значење, не само на национално, туку и на глобално ниво и претставува најзначаен езерски екосистем во Европа, под заштита на UNESCO. Како едно од најстарите езера во Европа се смета за едно од најзначајните жаришта на ендемична биолошка разновидност во светот (Wilke *et al.* 2008). Според Albrecht & Wilke (2008), Охридското Езеро со своите 212 ендемични видови и површина од 358 km² се истакнува во светот како езеро со најголем диверзитет на единица површина. Според овие автори, во езерото живеат над 1200 автохтони видови, од кои 586 се фаунистички видови (182 ендемити), со забелешка дека одделни таксономски групи сè уште не се истражени доволно. Стапката на ендемичност изнесува 36% за сите таксони, односно 34% за фауната. Со најновите истражувања на дијатомејската флора во езерото (Levkov & Williams 2012), вкупната стапка на ендемичност на езерото е уште поголема, бидејќи тие укажуваат на присуство на вкупно 789 таксони дијатомеи, од кои 117 (14%) се ендемични (со

забелешка дека околу 80 таксони сè уште не се комплетно идентификувани и се означени како "cf", "aff" или "sp."). Диверзитетот на фитопланктонот и зоопланктонот во Охридското Езеро е релативно сиромашен. Бентосот на помали длабочини е претставен со богата макрофитска вегетација (претставници од *Charophyta*), а на поголеми длабочини доминираат силикатните алги. Во зообентосот доминантни се претставниците од групите: *Porifera*, *Annelida*, *Platyhelminthes*, *Gastropoda* и *Ostracoda*. Меѓу нектонските организми, најзначајни се реликтните и ендемични салмонидни видови на риби.

Преспанско Езеро се одликува со поскупо истражувањата на биолошката разновидност во споредба со тие за Охридското Езеро, но податоците за диверзитетот и стапката на ендемичност во одделни гупи (Albrecht & Wilke 2008; Albrecht et al. 2012; Levkov & Williams 2012) укажуваат дека тоа е едно од позначајните езера во Европа. Од друга страна, во Преспанското Езеро (Големото и Малото Преспанско Езеро), како прекуграничен екосистем, се одржува најголемата гнездова популација на кадрованиот (далматински) пеликан. Глобалната популација на овој вид се проценува на 4 350 до 4 800 гнездови парови (Birdlife International 2014) од кои над 1 100 (20%) парови се гнездат во грчкиот дел на Преспа (SPP 2014). Според податоците од IUCN (2015), овој вид се смета за засегнат на глобално ниво со категоријата „чувствителен“ (VU). Во јужниот дел од езерското дно, на каменитата подлога се развиваат богати епилитски наслаги од зелени, модрозелни и силикатни алги. Зоопланктонот е претставен обично со видови од групите на *Copepoda* и *Cladocera*, а во зообентосот се доминантни претставниците од: *Porifera*, *Annelida*, *Platyhelminthes*, *Gastropoda* и *Ostracoda*. Од нектонските организми и во ова езеро доминираат ендемо-реликтните видови риби. Загрижува податокот дека во Преспанското Езеро, покрај 11 автохтони, живеат уште 12 алохтони видови риби.

Дојранското Езеро е типично еутрофно езеро, кое припаѓа кон егејската група езера, кое се одликува со висок флористичко-фаунистички диверзитет и со низок степен на ендемизам. Во фитопланктонот и перифитонот доминираат силикатните алги. Во зоопланктонот доминантни се: *Protozoa*, *Rotatoria*, *Cladocera* и *Copepoda*, додека во зобентосот - *Porifera*, *Annelida*, *Platyhelminthes*, *Mollusca* и *Ostracoda*. Кај нектонските организми доминираат ципринидни видови на риби.



Слика 7.24. *Planorbarius corneus arabatzis*

Повершинските течечки води (C2) опфаќаат течечки води, вклучувајќи извори, потоци и повремени водотеци. Република Македонија има богато развиена речна мрежа, која припаѓа кон три слива: Вардарскиот, Црн Дрим со Охридско-преспанското подрачје и Струмица (сосема мал дел од Дунавскиот слив е претставен со неколку

водотеци на северните падини на Скопска Црна Гора). Сливното подрачје на реката Вардар е најголемо. Во нејзиниот горен тек се среќаваат густии популации на водните мовови *Rhynostegium riparoides*, *Fontinalis antypiretica*, како и алгите *Cladophora glomerata* и *Vaucheria* sp. Во зимските и во ранопролетните месеци се јавуваат микрофлорни епилитски заедници, кои се образувани обично од синозелени алги и дијатомеи. Дното е препокриено со големи количини на органски седимент, кој ги препокрива епилитските заедници, но истовремено овозможува развој на богати епилитски заедници претставени од родот *Nitzschia*. Во рамките на речните екосистеми, зоопланктонот е слабо застапен, а зообентосот се јавува со многу редуцирани популации. Нектонот се одликува со богата реликтна и ендемична фауна, особено изразена кај рибите.

Литоралната зона на континентални површински водни тела (С3) се однесува на крајбрежната зелјеста вегетација и на друга рабна водна вегетација на: езера, реки и потоци; како и изложеното дно на пресушени реки и езера; камења, чакал, песок и кал/тиња покрај или во коритото на реките и на езерата. Трите природни езера овозможуваат соодветни услови за развој на водната макрофитска (флотантна и субмерзна вегетација), како и развој на крајбрежна блатна вегетација. Водната макрофитска вегетација е добро проучена и припаѓа кон кл. *Potametea* и кл. *Lemnetea*.

7.4.1.2.2. D: Блата, мочуришта и тресетишта

Кон оваа група живеалишта се приклучени блатни живеалишта, кај кои нивото на водата на или над површината на почвата е присутна барем во една половина од годината, во кои доминира зелјеста или ерикоидна вегетација.

За територијата на Република Македонија се карактеристични неколку блатни хабитати од овој тип. Таков е случајот со хабитатната група илирско-мезиски кисели блата/тресетишта, од која на: Шар Планина, Кораб и Јабланица се присутни пелагониски блата/тресетишта со *Narthecium scardicum*, додека на планините Јакупица и Бистра, како и на другите високи планини во Западна Македонија се присутни пелагониски тресетишта со македонска острица.



Слика 7.25. *Himantopus himantopus* во оризистата кај Кочани

Во овие хабитати, покрај доминантниот вид *Carex bigelowii* ssp. *dacica* (syn. *Carex macedonica*) и балканскиот терцијарен реликт *Narthecium scardicum*, доаѓаат: *Carex viridula*, *Carex sempervirens*, *Nardus stricta*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula balcanica* и други. Тука посебно треба да се издвои хабитатната група на солени тревници, односно хабитатот Пелагониски тревници со *Suaeda*.

7.4.1.2.3 Е: Пасишта и почви на кои доминираат зелјести растенија, мовови и лишаи

Оваа група хабитати претставува комплексна група, која, во Република Македонија опфаќа шест помали групи хабитати: суви брдски пасишта (Е1), мезофилни тревни живеалишта – ливади (Е2), сезонско влажни и влажни тревни живеалишта (Е3), алпски и субалпски пасишта (Е4), шумски рабови и сечишта и состоини со високи зелјести растенија (Е5) и копнени солени степи (Е6).

Сувите брдски пасишта (Е1) заземаат голем дел од територијата на Република Македонија. Тие се присутни во низинскиот и во брдскиот појас, често на секундарни живеалишта, поради постојаната деградација на шумските (обично дабови) фитоценози, како и поради деаграризацијата на напуштените обработливи површини. Тие се јавуваат во висинскиот појас од 60 до 1200 m, на различна геолошка подлога (силикат, варовник, доломит, серпентинит, арсен, палеогени и неогени лапори, и др.). Фитоценолошката припадност на синтаксоните, кои се опфатени со овие живеалишта е различна, но, најчести се заедниците од класата *Festuco-Brometea*, ред *Astragalo-Potentilletalia*, сој. *Saturejo-Thymion*, кои се развиваат на варовничка геолошка подлога, како и заедниците од сој. *Trifolion cherleri* и сој. *Armerio-Potentillion*, кои се развиваат на силикатна подлога. Во составот на овие заедници се присутни голем број локални ендемични флористички видови. Од фауната во овој појас ги среќаваме: *Microtus rossiaemerdionalis*, *Nannospalax leucodon*, *Talpa europaea*, *Myotis mystacinus*, *Myotis emarginatus*, *Microtus guentheri*, *Apodemus agrarius*, *Apodemus flavicollis*, *Perdix perdix*, *Burhinus oediconemus*, *Coturnix coturnix*, *Anthus campestris*, *Callandela brachydactyla*, *Melanocorypha calandra*, *Podarcis taurica* и *Eryx jaculus*.

Групите *мезофилни тревни состоини/живеалишта* (Е2) и *сезонско влажни и влажни тревни живеалишта* (Е3) се однесуваат на повеќе или помалку влажни пасишта и ливади од низинскиот и од понискиот планински појас во Република Македонија. Ливадските заедници од низинските делови (живеалиштата од групата Е2) припаѓаат кон сојузот *Trifolion resupinati* и тие се изложени на поголемо антропогено влијание (отсуство на косење, напуштање и слично), што постепено доведува до редукција на овој хабитат. Ливадите од повисокиот појас, кои се развиваат обично на чистини во букови шуми или непосредно над шумскиот појас се без поголеми влијанија од страна на човекот. За двете хабитатни групи се карактеристични обично заедници од класата *Molinio-Arrhenatheretea*.

Хабитатите на *алпски и субалпски пасишта* (Е4) опфаќаат примарни и секундарни тревести формации во: бореалната, неморалната, умерено топлата хумидна и медитеранската зона, во кои доминираат видови од фамилиите *Poaceae* или *Surgaceae*. На територијата на Македонија најчесто се јавуваат над горната шумска граница и се среќаваат на голем дел од територијата на Република Македонија, особено на планините што имаат височина над 2000 m: Шар Планина, Јакупица, Бистра, Кораб, Дешат, Стогово, Јабланица, Галичица, Пелистер, Нице, Дудица, Кожуф, Беласица, Осогово, и др., каде што постојат оптимални услови за нивни развој. Од подгрупите на оваа хабитатна група на територијата на Македонија најзначајни се кисели алпски и субалпски пасишта во чии состав влегуваат заедници од кл. *Elyno-Seslerietea*, како и варовнички алпски и субалпски пасишта кл. *Elyno-Seslerietea*.

Од фауната, типични жители на планинските екосистеми се: *Talpa stankovici*, *Chionomys nivalis*, *Dinaromys bogdanovi*, *Spermophilus citellus karamani*, *Eremophila alpestris*, *Lacerta agilis*, *Lacerta vivipara*, *Vipera berus*, *Vipera ursinii*.

Хабитатите од Е5 групата – *шумските рабови и сечишта и состоините со високи зелјести растенија* во еколошки поглед е една од најхетерогените групи хабитати. Таа опфаќа состоини со високи треви или папрати (*Cirsion appendiculati*), кои се јавуваат на напуштени урбани и земјоделски земјишта, покрај водни текови, по рабови на шуми (*Trifolio-Geranietea*), и сл.

Хабитатите на *копнените солени степи* (Е6) се однесуваат на солени почви на кои се развиваат тревести растенија, кои се отпорни на високи концентрации на соли. Според класификацијата на EUNIS, тие на територијата на Македонија припаѓаат кон Пелагониско-вардарски солени степи и во нив доминираат халофитски заедници од сојузите: *Thero-Salicornion*, *Cypero-Spergularion*, *Puccinellion convolutae* и *Artemision maritimaе*.

7.4.1.2.4. F: Вриштини, грмушести живеалишта и тундра

Според дефиницијата на EUNIS, хабитатната група F опфаќа суви или повремено поплавувани копнени живеалишта, со повеќе од 30% вегетациона покривка од полугрмушки или грмушки. Тундрата, како хабитат не е присутна на територијата на Македонија додека вриштините и грмушестите живеалишта се дефинираат како вегетација во која доминираат цуцести грмушки или грмушки, кои не се повисоки од 5 m. Во Македонија оваа хабитатна група опфаќа осум подгрупи од второ ниво: арктички, алпски и субалпски грмушести живеалишта (F2), умерени и медитеранско-планински грмушести живеалишта (F3), макии, дрвенест маторал и термо-медитерански честаци (F5), гариги (F6), трнливи медитерански вриштини (фригани, ежовидни вриштини и слична вегетација на крајбрежни клифови (F7), крајречни и блатни грмушести живеалишта (F9), живи огради (FA) и насади од грмушки (FB).

Секој од наведените хабитати има свое значење при декларирањето на вкупната биолошка разновидност на територијата на Македонија, меѓутоа како посебно значајни хабитати од оваа хабитатна група би можеле да се издвојат следните:

-*арктичките, алпските и субалпските грмушести живеалишта* (F2), кои се надоврзуваат на горната шумска граница, се претставени со различни заедници од класите *Erico-Pinetea* и *Vaccinio-Piceetea*, заедници во чии состав влегуваат различни бореални реликтни видови боровинки (*Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*), мечкиното уво (*Arctostaphylos uva-ursi*), балкански терциерни видови (*Bruckenthalia spiculifolia*), цуцести врби (*Salix retusa*, *Salix reticulata*), планински бор (*Pinus mugo*) и други грмушести заедници.

-*хабитатот на псевдомакијата*, кој спаѓа во рамките на хабитатната група F5 и со кој е опфатена мешана склерофилна зимзелена и листопадна грмушеста формација, која пак се развива на периферијата од ареалот на медитеранската макија, во која доминираат видовите: *Quercus coccifera*, *Phyllirea latifolia*, *Ruscus aculeatus*, *Clematis flammula*, *Coronilla emeroides*, *Jasminum fruticans*, *Colutea arborescens*, *Asparagus acutifolius*, *Pistacia terebinthus*, *Punica granatum* и други (Тоа е најтермофилен шумски хабитат на територијата на Република Македонија, кој има интермедијарна положба меѓу медитеранската макија и формацијата шибјак, во која се опфатени субмедитерански листопадни густе грмушести заедници од југоисточниот дел на медитеранот, настанати со деградација на термофилните листопадни шуми).

Во хабитатната група на трнливите медитерански вриштини (F7), за територијата на Македонија се наведува живеалиштето на *мезиски трнливи вриштини* со *Astragalus angustifolius*, кое најчесто се среќава во услови на изразено (суб)медитеранско влијание.

-*хабитатите на крајречните и блатните грмушки* (F9), кои опфаќаат вегетација покрај езера, реки, блата и мочуришта од дрва, кои не се повисоки од 5 m. (За Македонија се карактеристични хабитати со различни видови врби).

7.4.1.2.5. G: Шуми и други пошумени земјишта

Шумите покриваат околу 38 % од територијата на Република Македонија (според различните извори на податоци – CORINE, Статистички годишник за 2007 и др., постојат различни вредности за површините под шуми, 828 862 ha, 988 835 ha до 959259 ha) и во нив се развива богата и значајна биолошка разновидност. Посебно значење во рамките на оваа хабитатна група имаат широколисните листопадни шуми (G1), иглолисните шуми (G3), како и мешани листопадни и иглолисни шуми (G4).



Слика 6.26. Крајречна шума покрај Брегалница

Широколисните листопадни шуми (G1) според површината што ја зафаќаат претставуваат едни од најзначајните типови хабитати во Македонија, како од еколошки аспект, така и според нивната економска вредност. Фитоценолошката припадност на заедниците, кои припаѓаат во оваа хабитатна група е доста разновидна, со оглед на големиот диверзитет на хабитати (рипариски и галериски шуми во кои се доминантни: *Alnus*, *Betula*, *Populus* или *Salix*, мешани рипариски поплавувани шуми, медитерански рипариски отворени шуми, шумите со платан, широколисните мочуришни шуми, буковите шуми, термофилните листопадни дабови, мешаните термофилни шуми и др.).

Буковите шуми се еден од најзначајните хабитатни типови, кои на територијата на Република Македонија се претставени со повеќе различни заедници, кои синтаксономски припаѓаат кон класата *Quercus-Fagetum*. Буковиот регион ги опфаќа пределите меѓу 1100 – 1700 m и тој е диференциран на подгорски и на горски појас. Подгорскиот буков појас се простира меѓу 1100-1300 m (појас на климатоналната заедница – ass. *Festuco heterophyllae-Fagetum*), а во него се среќаваат рефугијални типови букови шуми, како и борови шумски заедници (од црн бор). Горскиот (монтанскиот) појас се простира меѓу 1300-1700 m н.в. (појас на климатогената ass. *Calamintho grandiflorae-Fagetum*), формиран е од различни типови на букови, буково-елови шуми, а на секундарни живеалишта се присутни шуми од бел бор, јасика и бреза.



Слика 7.27. Стара букова шума на Дешат

Термофилните листопадни шуми претставуваат, исто така, важни вегетациски формации, кои се претставени обично со термофилни дабови шуми (од сојузот *Quercion frainetto*, *Quercion petraeae-cerris*), во чиј состав покрај различни видови од родот *Quercus*, заедно се среќаваат и други дрвенести видови, како што се: обичниот, бел габер (*Carpinus orientalis*), костенот (*Castanea sativa*) или црниот габер (*Ostrya carpinifolia*). Дабовиот регион се простира во низинските и во брдските делови од територијата на Република Македонија, до околу 1100 m и зазема 73 % од вкупната територија под шуми. Од вертебралната фауна, типични жители во овој регион се: *Erinaceus concolor*, *Crocidura suaveolens*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus blasii*, *Myotis blythi oxygnatus*, *Myotis capaccinii*, *Pipistrellus savii*, *Mus macedonicus*, *Felis silvestris*, *Dama dama*, *Mustela nivalis*, *Mustela putorius*, *Picus viridis*, *Dendrocopus medius*, *Salamandra salamandra*, *Algyroides nigropunctatus*, *Ablepharus kitaibelii*, *Lacerta trilineata*, *Podarcis erhardii*, *Testudo graeca*, *Testudo hermanni*, *Typhlops vermicularis*, *Telescopus fallax*, *Vipera ammodytes*, *Coluber gemonensis*, *Coluber caspius*, *Coluber najadum*, *Elaphe quatuorlineata* и *Malpolon monspessulanus*.

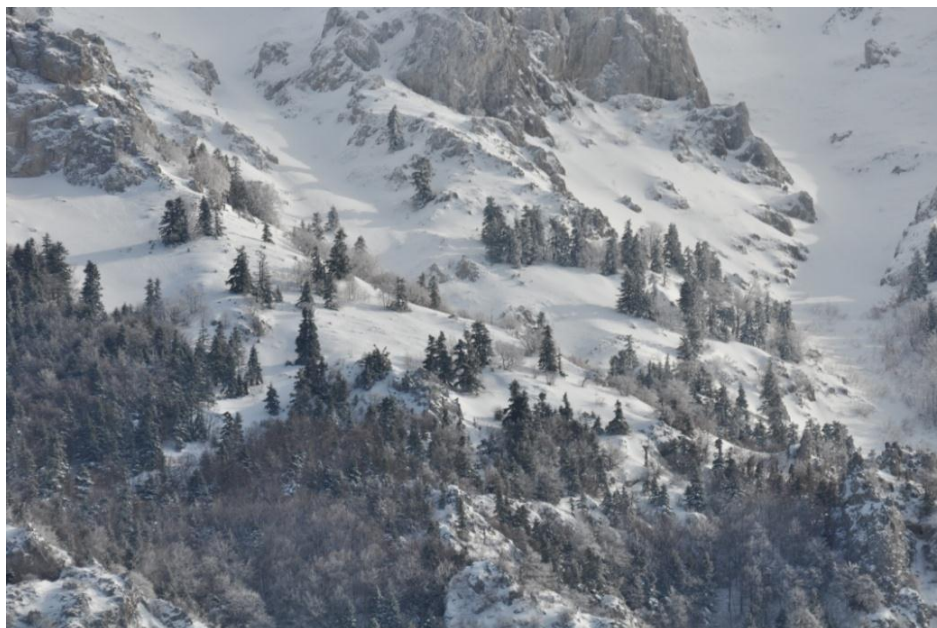
Живеалиштата со иглолисни видови (G3) на територијата на Македонија се претставени со неколку хабитати со: ела (*Abies borisii-regis*), смрча (*Picea abies*), бел бор (*Pinus sylvestris*), црн бор (*Pinus nigra*), муника (*Pinus heldreichii* subsp. *leucodermis* - само поединечни примероци), молика (*Pinus peuce*), дива фоја, питома фоја и црвена смрека. Македонскиот бор или молика (*Pinus peuce*) претставува балкански ендемит, кој за прв пат е откриен на планината Пелистер и опишан, така што во границите на Националниот парк Пелистер формира пространи типични и најрепрезентативни состоини на моликови шуми, кои се простираат на површина од околу 1 800 ha.



Слика 7.28 Црноборовова шума (*Pinus nigra* ssp. *pallasina*) на Чам Чифлик (Струмица)

Од фауната, типични жители во овој регион се: *Aegolius funereus*, *Regulus regulus*, *Regulus ignicapilla*, *Loxia curvirostra*, *Nucifraga caryocatactes*.

Хабитатната група на мешани листопадни и иглолисни шуми (G4) на територијата на Република Македонија опфаќа шуми од мешани листопадни и иглолисни дрвенести видови од: неморалната, бореалната, умерено топлата хумидна и медитеранската зона, кои се претставени со неколку хабитатни типови од понизок ранг.



Слика 7.29. Елова шума на Галичица

6.4.1.2.6. Н: Копнени живеалишта без вегетација или со ретка вегетација

Тоа се екстремни хабитати, кои се карактеризираат со мала вегетациона покривност, која не надминува 30% од површината на која се присутни. Според EUNIS-класификацијата, на територијата на Република Македонија тие би можеле да се вклопат во неколку одделни хабитатни групи, како што се: копнени подземни пештери, пештерски системи (Н1), точила (Н2), карпите (Н3) и други различни копнени хабитати со многу ретка вегетација или без вегетација (Н5). Сите тие се исклучително чувствителни на надворешни антропогени влијанија.

Во хабитатната група, која ги опфаќа *природните пештери и пештерски системи*, се развиваат специфични организми (троглобионти, троглофили и суптроглофили), кои имаат многу ограничено распространување и кои се целосно прилагодени или минуваат дел од својот животен циклус во рамките на овие хабитати.



Слика 7.30. Варовнички карпи и сипари на Љуботен (Шар Планина)

Точилата претставуваат специфичен хабитат формиран од откинати и натрупани покрупни или поситни парчиња од силикатни или варовнички карпи, во

форма на камења, камчиња или друг поситен материјал. Тие се без вегетација или на нив се развива една посебна специфична вегетација, од лишаи, мовови или други ретки тревести и грмушести видови, која, на територијата на Република Македонија, е приклучена кон класата *Drypetea spinosae*.

Карпестите хабитати претставуваат специфични живеалишта, кои се речиси без вегетација или на нив се развива ретка, од аспект на покривност, многу сиромашна вегетација, во која се приклучени заедниците на варовнички и на силикатни карпи од класата *Asplenietea rupestris*.

На територијата на Република Македонија се присутни и други хабитатни групи, кои обично се антропогено условени (Хабитатна група I, J, X), кои се одржуваат со орање, копање, напуштање на претходно обработувана земја и во кои квалитетот на биолошката разновидност зависи од интензитетот на земјоделското искористување и од присуството на меѓи од природна вегетација меѓу обработуваните земјоделски површини. Тука спаѓаат и други секундарни хабитати настанати при различни градежни активности во урбаните средини, активните и напуштени рудници, транспортните мрежи, делови од аеродроми, плочници, тротоари, рекреациски области, вештачките водни акумулации и придружните структури, депониите и други.

7.5. ГЕНЕТСКА РАЗНОВИДНОСТ

Значењето на растителниот генетски материјал (од диворастечките или култивирани видови) за развојот на растителната генетика и селекцијата во Република Македонија за прв пат се потенцирани во 60-тите години од минатиот век.

Покрај собирањето, изучувањето, чувањето и употребата на генетскиот диверзитет на локалните растителни ресурси на различни култури, на кои им е дадена предност бидејќи имаат многу значајна улога во исхраната на човековата популација, се започнати и активни изучувања на генетскиот диверзитет на природните популации на скриеносемените растенија.

На територијата на Република Македонија има голем број видови со национално значење (ендемита, реликти, ретки и загрозени видови), кои се реално или потенцијално загрозени на живеалиштата на кои се развиваат, кое би довело до губење на генетскиот диверзитет. Овие истражувања во голема мера можат да се стават во функција на правилна и соодветна регенерација при нивното чување, бидејќи и несоодветната регенерација претставува сериозна закана за генетскиот диверзитет.



Слика 7.31. *Hedysarum macedonicum*

Детерминирањето на генотипот преку одредување на хромозомскиот број на таксоните од природните популации на вишите растенија има огромно значење како при разрешувањето на таксономските проблеми во рамките на одредени таксономски замрсени и сложени родови, така и при формирање на генска банка со различни типови на колекции (од диворастечки или култивирани видови), од аспект на конзервација на растителниот генетски материјал.

Во хромозомскиот атлас на скриеносемените растенија од флората на Македонија, се обработени околу 600 видови и супспециски таксони, кои им припаѓаат на 30 фамилии. Постојењето на еден ваков преглед за хромозомскиот број на скриеносемените растенија претставува добра основа за формирање на база на податоци.

Кај нас сè уште недостасуваат молекуларни истражувања, со примена на нови молекуларни техники, на ДНА-анализа, во разрешување на таксономијата на некои комплицирани родови.

Обид за зачувување на генетскиот диверзитет е оформувањето на објект за *ex-situ*-одгледување на некои ендемични и ретки растителни видови во Ботаничката градина при Институтот за биологија на Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје. За само една година, во објектот беа внесени триесетина ендемични и реликтни видови: *Astragalus mayeri*, *Cladium mariscus*, *Hedysarum macedonicum*, *Osmunda regalis*, *Ramonda nathaliae*, *Sambucus deborensis*, *Sempervivum octopodes*, *Thymus alsarensis*, *Thymus oehmianus*, *Tulipa mariannae*, *Viola allcharensis* и други, како и фрагменти од: водна, блатна, ливадска и степолика вегетација. Меѓутоа, последниве години проектот стагнира поради немање финансиски средства. Се разгледува можноста во рамките на овој објект да се обнови семенската збирка, која со текот на времето би прераснала во генбанка за автохтоната дива флора на Македонија, како и да се развие практика за зачувување на значајни растителни видови со примена на методот на култура *in-vitro* на растителни ткива.



Слика 7.32. *Osmunda regalis*



Слика 7.33. *Cladium mariscus*

Генетската разновидност на фауната на Република Македонија е исто така недоволно истражувана. Одделни генетски истражувања се реализирани на одредени комплексни видови од Охридското и од Преспанското Езеро. Треба да се истакнат молекуларните студии на гастроподната фауна, кои покажаа постоење на неколку видови комплекси со висок степен на ендемичност. Генетските истражувања базирани на гени од митохондријалната ДНК на претставниците од родот *Ancylus* (полжави, мекотели) во Охридското Езеро покажаа дека видовите формираат монофилетска група (настанале од заеднички предок) како резултат на интралакустрична специјација. Молекуларната студија на видовите од родот *Radix* (полжави, мекотели) укажува на блиска поврзаност на ендемичните видови од Охридското и од Преспанското Езеро (сестрински видови), како и постоење на ендемични видови во изворите Св. Наум, кои не се сродни со видовите од езерата. Вршени се одредени молекуларни истражувања на школките од родот *Pisidium*, на изоподните ракчиња (од

родот *Proasellus*), амфиподни ракчиња од родот *Ochridagammarus*, на копеподите од родот *Cyclops*, на родот *Dina* (пијавици), кои укажуваат на нивната интралакустричната специјација. Неколку генетски студии се посветени на охридската пастрмка (*Salmo letnica*).

7.6. АГРОБИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ

Генетските ресурси што се користат во производството на храна претставуваат едни од најзначајните компоненти на севкупната биолошка разновидност. Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВ) е националната институција со мандат за управување, зачувување и заштита на генетските ресурси (автохтони видови и сорти земјоделски растенија и раси добиток) во соработка со други релевантни институции, пред сè научно-образовните институции, но и јавни и приватни претпријатија, фармери и невладини организации.

Постои значаен напредок во однос на законската рамка за заштита на генетските ресурси. Законот за земјоделство и рурален развој предвидува помош за зачувување на генетската разновидност на автохтони земјоделски растенија и автохтони раси добиток (во член 78). Таа може да се додели во вид на директни плаќања по површина обработено земјоделско земјиште на кое се одгледуваат и се размножуваат автохтоните земјоделски растенија и по приплодно грло добиток од автохтоните раси на добиток. За таа цел во 2011 година е објавен список на автохтоните земјоделски растенија и автохтоните раси добиток (Службен весник на РМ бр. 71/11), така што врз основа на овој список, министерот пропишува начин на следење и на анализирање на состојбите со автохтоните видови земјоделски растенија и автохтоните раси добиток врз основа на степенот на нивната загрозеност и пропишува дополнителни мерки за: зачувување, собирање и чување на задолжителни генетски резерви и нивна употреба за земјоделско производство. Со овој член, исто така, се забранува истребување на автохтоните видови земјоделски растенија и автохтоните раси добиток. Финансирањето на овие активности се врши според Членот 7, кој се однесува на националната програма за развој на земјоделството и рурален развој.

7.6.1. Растителна агробилошка разновидност

Активностите за зачувување на растителната агробилошка разновидност во Република Македонија се започнати многу одамна, како дел од селекциските програми за создавање нови сорти. Активностите се интензивирале во текот од 1969 до 1971 година во рамките на проекти поддржани најмногу од странски донации, пред сè, од САД. Најголем дел од примероците, кои се колекционирани во тоа време сè уште се чуваат во генбанките во САД и од нив може да се добие семе за регенерација. Тие се слободни за репатријација, но тоа значи дека Република Македонија ќе биде одговорна за нивното одржување во иднина. За таа активност се потребни финансиски средства, кои недостасуваат, па поради тоа репатријацијата не се смета за приоритетна.

Интензивни активности за конзервација на растителните генетски ресурси, кои се користат за храна и земјоделство (РГРХЗ) во Република Македонија се започнати во 2004 година, во рамките на проектот SEEDNet, финансиран од шведската агенција SIDA. Тие активностите се организирани во рамките на работните групи за: житни, фуражни, индустриски, градинарски, овошни и лозови култури, како и групата за медицински и ароматични растенија (МАР). Во периодот 2004 – 2011 година се извршени бројни активности за конзервација на РГРХЗ, како од аспект на собирање примероци преку колекциски мисии, нивна карактеризација и евалуација, оформување база на податоци за чување на документациските податоци, така и од аспект на надградување на инфраструктурата и опремата во Генбанката при Земјоделскиот институт во Скопје, која функционира како национална генбанка. Во нејзината работа се воспоставени стандардите за генбанки поставени од Европска кооперативна програма за генетски ресурси.

Покрај семенската колекција, во Генбанката се одржуваат и полски колекции од овошни и од лозови култури. Во Генбанката се чува семе од медицински и од ароматични растенија, од растенија што се посадени и одгледувани во Ботаничката градина на ПМФ Скопје. Материјалот што е конзервиран во Генбанката има различно биолошко потекло: автохтони популации, домашни и интродуцирани сорти, различен селекциски материјал и примероци од спонтаната флора (диви сродници, плевели). Сите примероци се заведуваат со 34 пасошки податоци според листата за инвентаризација на *Европската листа на колекции во кои се чуваат растителни видови ex situ*. На оваа листа во моментот се доставени податоци за 2 158 примероци од Македонија (<http://eurisco.ecpgr.org>). Освен овие податоци, во базата на Генбанката се заведуваат податоци од карактеризацијата и евалуацијата од оние примероци каде што е извршена таа.

Од 2013 година во Генбанката се одржува колекција од 2 666 примероци од 89 различни видови (Таб. 7.5). Најголем процент од оваа колекција, која се одржува како полска, зафаќаат овошните култури, во кои влегува и виновата лоза, со вкупно 1 042 примероци. Од семенската колекција најголем дел им припаѓа на житните култури (29%). Според статусот на материјалот најбројни се автохтоните или локални популации/сорти (1187). Во полската колекција, исто така се застапени локални популации, но голем дел од нив имаат потекло и од други земји.

Во 2008 година во Управата за семе и саден материјал при МЗШВ, е оформено Одделение за национална генбанка. Во активностите за зачувување на РГРХЗ на Генбанката во Скопје учествуваат најмногу истражувачи од Факултетот за земјоделски науки и храна (ФЗНХ) и од Земјоделскиот институт (ЗИ), членки на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје. На национално ниво, активности за зачувување на РГРХЗ, но во помал обем, се одвиваат уште во две институции:

- Институтот за тутун во Прилеп при Универзитетот „Св. Климент Охридски“ – Битола, кој е одговорен за одржување на колекцијата од тутун, и
- Земјоделскиот факултет при Универзитетот „Гоце Делчев“ – Штип, кој ја одржува колекцијата на ориз и уште неколку индустриски култури.

Табела 7.5. Број на примероци во колекцијата при Генбанката во Скопје

Култури	Број на видови	Селекциски материјал	Локални популации	Напредни линии / сорти	Диви	Н	Вкупно примероци
Житни	8	242	351	85		95	773
Легуминозни	5	18	78		2	34	132
Индустриски	3	21	11				32
Градинарски	28	28	368			5	401
Фуражни	21		22	9	209	1	241
Винова лоза		46	234	158		1	439
Овошни	13	35	123	431		14	603
Медицински и ароматични растенија	11				45		45
Вкупно примероци	89	390	1187	683	256	150	2666

Извор: Судија за биолошка разновидност на Република Македонија, 2014 г.

Работата на Генбанката е опфатена со Законот за семе и саден материјал (Службен весник на РМ бр. 55/11), каде што во Членот 54 е предвидено референтните примероци од семенскиот материјал да се чуваат во генбанка. Во рамките на овој закон е изработен и Правилник за количините, условите и начинот на чување на референтните примероци од видови и сорти земјоделски растенија, како и начинот на работата на генбанката (Службен весник бр. 144/11). Во МЗШВ постои Комисија за

заштита на автохтони сорти од 2012 година, а исто така се работи на Програмата за заштита на автохтони сорти според Регулативата на ЕУ 870/2004 (Програма на ЕУ за зачувување, карактеризација, колекција и користење на генетските ресурси во земјоделството).

7.6.2. Биолошка разновидност кај домашните животни

Целите и приоритетите за заштитата на биолошката разновидност кај домашните животни во Република Македонија се базирани на следното:

а) Глобалниот план за акција што е донесен на првата Интернационална техничка конференција за анималните генетски ресурси одржана во 2007 година во Интерлакен – Швајцарија, под покровителство на ФАО, како и

б) Законот за сточарство на Република Македонија (2008/2013).

Тие се дефинирани во Програмата за заштита на биолошката разновидност во сточарството (2011-2017), и тоа:

- воспоставување систем за карактеризација и инвентаризација за сите видови и за сите раси/линии/соеви на домашни животни поединечно;
- воспоставување систем за мониторинг на сите видови и сите раси/линии/соеви на домашни животни поединечно;
- воспоставување систем на одржлива употреба и развој на генетските ресурси во сточарството;
- воспоставување систем за конзервација, генбанки, *in situ* и *ex situ* конзервација;
- воспоставување систем на мерки за поддршка на заштитата на генетските ресурси во сточарството во *ex situ* или *invivo* форми на конзервација во рамките на националните паркови, земјоделските стопанства, едукативните или истражувачките центри;
- институционално зајакнување, истражување и мониторинг, едукација, легислатива; и
- подигање на јавната свест за сите наведени области.

И покрај скромните податоци за генетските ресурси во сточарството во Република Македонија, стручната јавност ја потврдува присутноста на неколку домашни раси или соеви од видовите: говеда, овци, кози, свињи, пчели, биволи, куче, коњ, магаре и живина (Таб. 7.6). Членот 54 од Законот за сточарство ги дефинира: говедото буша, каракачанската, овчеполската и шарпланинската овца, балканската коза, локалната примитивна свиња, домашна кокошка, домашен бивол, домашен коњ, домашно магаре, македонска пчела и овчарско куче шарпланинец како автохтони раси. Бидејќи системот за карактеризација, следење и евидентирање (инвентаризација) на локалните раси и следење на трендовите и ризиците во сферата на загроеноста на локалните раси е во фаза на изградба, дел од наведените информации се индикативни.

Во согласност со Програмата за заштита на биолошката разновидност во сточарството (2011-2017), во тек на реализација се следните активности:

- карактеризација и инвентаризација на биолошката разновидност во сточарството,
- мониторинг во областа на зачувувањето на биолошката разновидност во сточарството,
- In-situ и Ex-situ заштита, и
- конзервација – генбанки.

Податоците од досегашните активности поврзани со биолошката разновидност кај домашните животни, се сумирани на Таб.7.6.

Табела 7.6. Состојба со биолошката разновидност кај домашните животни (Судија за биолошка разновидност на Република Македонија, 2014)

Вид	Раса/сој	Состојба со популацијата	Број на потврдени грла/ пчелни семејства автохтони раси	Број на заштитени грла		Конзервиран биолошки и репродуктивен материјал	Генотипизација
				<i>Ex situ</i>	<i>In situ</i>		
Говеда	Буша	Стабилна/ неиспитана	600		x		
Овци	Каракачанска	Критична	100	60		50	Овчи PrP-генотип; ISAG DNA
	Овчеполска	Не е загрозувана	2800		x	2000 дози семе 14 ембриони 10 јајце клетки	Овчи PrP-генотип
	Шарпланска	Неиспитана	200		x		Овчи PrP-генотип
Кози	Балканска коза (локална)	Не е загрозувана	1100		x	50 дози семе	
Свињи	Локална примитивна свиња	Неиспитана	Во фаза на инвентаризација и фенотипска карактеризација				
Пчела	<i>Apis mellifera macedonica</i>	Не е загрозувана	2000				
Биволи	Локална раса	Критична	60				
Куче	Шарплан. куче	Не е загрозувана	60		x		100 проби за анализа на микрос.DNK
Коњ	Локален коњ	Неиспитана	Во фаза на инвентаризација и фенотипска карактеризација				
Магаре	Локално магаре	Неиспитана	Во фаза на инвентаризација и фенотипска карактеризација				
Живина	Домашна кокошка	Неиспитана	460				

7.7. ГЛАВНИ ЗАКАНИ ЗА БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ

7.7.1. Влијание на економските сектори врз биолошката разновидност

7.7.1.1. Земјоделство

Земјоделството имало особено негативно влијание врз биолошката разновидност во првите децении по Втората светска војна. Потребата од зголемување на обработливите земјоделски површини резултираше со мелиорација и исушување на најголемиот број мочуришта, а земјоделското земјиште се прошири и на други природни живеалишта, без да се води сметка за нивното значење. Тоа доведе до значително намалување на површините со реликтна блатна вегетација, така што во одделни котлини во Република Македонија таа е речиси сосема уништена. Друга сериозна закана по биодиверзитетот е окрупнувањето на земјоделските поседи во Периодот на национализацијата и уништувањето на појасите со природна вегетација, која се развивала по рабовите на нивите, со што биле изгубени значајни биокоридори.

Од друга страна, заканите врз биолошката разновидност, кои се поврзани со секторот земјоделство произлегуваат од напуштањето на традиционалните начини на искористување на ливадите и пасиштата, како полуприродни екосистеми, чие одржување се остварува преку косење и напасување, соодветно. Коренитите причини лежат во депопулацијата на руралните јадра и ниската економска исплатливост на

овие активности без субвенционирање. Имено, големата миграција село-град доведе до значително намалување на сточниот фонд, што од своја страна го намали стопанското значење на ливадите. Некогашните површини под ливади не се косат и на нивно место се населуваат растителни видови од соседните вегетациски типови, така што постепено доаѓа до нивно зараснување и природна сукцесија кон други вегетациски типови. Најзасегнати растителни заедници од појасот на низинските ливади се асоцијациите: *Hordeeto-Caricetum distantis*, *Cynosureto-Caricetum hirtae* и *Trifolietum resupinati balansae*. Тие, на многу места во руралните делови од Република Македонија, се сочувани само во фрагментарна состојба. Тоа е воочливо во многу делови од Република Македонија, особено на подрачјето на Мариово, источна и североисточна Македонија и други. Заканите доведуваат до промена на пределот преку сукцесии и до промени во составот на биолошката разновидност. Иако во Македонија конкретни индикатори не се развиени (односно не се спроведува мониторинг на приоритетните компоненти на биолошката разновидност поврзани со ливадите и пасиштата), овие закани се широко распространети во Европа, и тие доведуваат до редукција на популациите на поголем број видови на поширокиот европски простор (Bernáldez 1991; Stampfli & Zeiter 1999; Baur et al. 2006; Marini et al. 2009; Brotons et al. 2005; Nikolov 2010, 2011).

7.7.1.2. Индустија, рударство, искористување на минерални суровини

Индустијата и рударството како закана за биолошката разновидност заземаат високо место. Загадувањето на животната средина предизвикано од индустијата, во последните две децении веројатно е намалено, бидејќи за време на транзицискиот период дојде до редукцијата на капацитетите за индустриско производство, но од друга страна, на голем дел од територијата на Република Македонија, особено во поголемите градски агломерации, се забележува пораст на загадувањето, како резултат на користењето на некавалитетни горива и нефункционирањето на системите за пречистување.

Една од приоритетните закани за биолошката разновидност произлегува од секторот за искористување на минерални и неминерални суровини (рударство и каменоломи), која предизвикува трајна загуба на живеалиштата на поголем број специфични растителни видови, како и безрбетниците, карактеристични за варовничка геолошка подлога. Во рамките на двете растителни и животински групи се присутни бројни ендемични видови (така што нивното евентуално исчезнување би значело исчезнување на видот на глобално ниво). Особено во тој поглед е загрижувачка состојбата со пошироката околина на Прилеп, каде што се издадени под концесија поголем број површини за експлоатација на мермер (Плетвар, Сивец, Беловодица, Козјак и др.). Овој дел од територијата на Република Македонија е познат по својот ендемизам, од каде што се опишани неколку флористички ендемити, како што се следните: *Stachys iva* (Тројаци), *Seseli vandasii* (Козјак), *Armeria vandasii* (Козјак), *Centaurea kozjakensis* (Козјак), *Silene prilpensis* (Козјак), *Allium bornmulleri* (Дреново), *Potentilla pletvarensis* (Плетвар), *Centaurea marmorea* (Сивец), *Centaurea grbavacensis* (Грбавец, Козјак, Плетвар, Сивец), *Astragalus sericophyllus* (Козјак), *Helianthemum marmoreum* (Плетвар, Козјак), и други. Во близината на сите стари рудници на мермер, како и во новоиздадените рудници под концесија се регистрирани популации на наведените ендемични видови. Проширувањето на експлоатационата површина и депонирањето на отпадните неискористени суровини, претставува сериозен проблем во зачувувањето на овој ендемичен растителен генофонд. Слична е состојбата и со локалитетот Алшар, на кој се развиваат неколку локални ендемити: *Viola arsenica*, *Viola allchariensis*, *Thymus alsarensis*, *Centaurea leucomala*, *Onobrychis degenii*, *Knautia caroli-rechingeri* и уште неколку други, кои се под перманентна опасност од преземање на идни рударски активности на овој простор.

Овој сектор предизвикува деградирање на големи почвени површини од површински копови во рударството, депонирање на јаловина, техноген отпад од

топилнички и енергетски комплекси, индустриски депонии на штетен и опасен отпад и отсуство на рекултивација на напуштените копови и депонии.

7.7.1.3. Урбанизација и градежништво

Заканите поврзани со развојот на урбанизацијата се манифестираат во директното зафаќање на живеалиштата и вознемирување на видовите, предизвикани од често неконтролираната и дисконтинуирана урбанизација и испуштањето на непречистени отпадни води во водните тела. На удар се неколку растителни заедници (посебно блатни), како и претставници на флората (пр. *Carex elata*, *Nuphar lutea*) и фауната (пр. ендемичната фауна на Охридското Езеро). Истите закани се однесуваат во одредена мера и на Преспанското и на Дојранското Езеро, како и за сливот на р. Вардар.

Градежништвото, преку пренамената на земјоделско земјиште со висока бонитетна класа за непродуктивна намена, особено покрај поголемите населени места и градовите од една страна и напуштање на обработливи површини, од друга, доведува до загуба на продуктивно земјиште, значајно за агробиолошката разновидност.

7.7.1.4. Лов и риболов

Една од приоритетните закани е поврзана со секторот ловство и таа се однесува на криволовот, кој е причина за намалување на популациите на повеќе видови од посебен интерес (срна, дивокоза), а директно (преку отстрел) или индиректно (преку намалување на бројноста на природниот плен) и на балканскиот рис. Ловот со примки и стапици резултира со редовни случаи на заловување на мечки (пр. три пријавени случаи во последните неколку години). Од друга страна, нелегалното користење на отровни мамки доведе до исчезнување на брадестиот и црниот мршојадец и до драстично намалување на популациите на египетскиот и на белоглавиот мршојадец. Со оглед на тоа што сите наведени видови имаат значаен удел во кружењето на биомасата и енергијата во екосистемите, последиците од нивното исчезнување (или намалување на бројноста) несомнено ќе се одразат врз функционирањето на целите екосистеми со кои тие се поврзани.

Рибарството, особено нелегалниот риболов е сериозна закана за диверзитетот на рибите во нашите природни езера, особено во Охридското Езеро.

7.7.1.5. Туризам

Влијанието на секторот туризам врз биолошката разновидност доведува до низа несакани последици. Една од заканите е поврзана со туристички активности (рекреација или наменско набљудување на природата) во заштитените подрачја, кои не се регулирани со плановите за управување со заштитените подрачја или не постојат доволно ресурси за нивно успешно справување или пак, недоволно се спроведуваат пропишаните мерки. Во многу случаи заштитените подрачја немаат планови за управување и назначени правни субјекти за нивно управување, а во некои случаи не постои соодветен надзор за спроведување на плановите за управување.

Еден од забележливите случаи е и непланската изградба на одредени туристички објекти, дивите викенд-населби во главните туристички центри, особено покрај нашите природни езера и планините. Негативното влијание се гледа не само во деградација на соседните копнени екосистеми, туку и во директно загадување на езерата. За тоа конкретни примери има доста многу (Лагадин на Охридското Езеро), изградба на голем број викендички покрај вештачките езера итн.

7.7.1.6. Енергетика

Влијанието на енергетскиот сектор врз биолошката разновидност може да се согледа од повеќе аспекти, како што се загадување на животната средина, изградба на хидроакумулации, производството и транспортот на енергија.

Производството на електрична енергија предизвикува загадување на воздухот, водите и земјиштето. Загадувањето на воздухот се евидентира преку емисии на SO₂, CO₂, NO₂, чад и прав, и според производствените капацитети е најголемо во РЕК Битола и РЕК Осломеј. Транспортот на електричната енергија е поврзан со градежни зафати, така што изградбата на далноводите го нарушува и променува вкупниот пејсаж, како и биолошката разновидност на тој простор.

Депониите на згура освојуваат природни живеалишта, ја зголемуваат концентрацијата на прав во атмосферата, влијаат на квалитетот на подземните води (промена на рН и зголемување на концентрациите на тешки метали).

Изградба на хидроакumulации во речните клисури доведува до потопување на големи површини од клисурите, кои претставуваат рефугиуми на реликтна флора и вегетација, при што доаѓа до деградација и делумно уништување на постојните фитоценози на долните вертикални профили на реките, како и до смалување на ареалот на реликтните, ендемичните и ретките растителни видови. Во клисурата на р. Треска, каде што се изградени хидроакumulациите Козјак и Света Петка, претходно и Матка, се наоѓаат класичните наоѓалишта (*locus classicus*) на околу 15 растителни видови. Од нив посебно се загрозувани ендемореликтните видови *Thymus oehmianus* и *Viola kosaninii*. Со предвидената изградба на хидроакumulацијата Чебрен во клисурата на Црна Река во Мариово најверојатно ќе бидат потопени најголемиот број живеалишта од стеноендемичниот вид *Silene paeoniensis*. Со изградбата на Мавровското Езеро, исчезнат е еден вид – *Lysimachia thyrsiflora*, кој порано се развивал во Мавровско Поле.

7.7.1.7. Транспорт

Република Македонија сè уште не располага со заокружен транспортно-комуникациски систем, така што се започнати активности околу неговата модернизација и изградба на нова патна инфраструктура. Сериозен проблем во сообраќајот претставува неговата конфигурација т.е. правците на протегање на главните сообраќајници. Како резултат на повеќедецениското опстојување во рамките на поранешна СФР Југославија, главната сообраќајна инфраструктура во Република Македонија беше насочувана на главниот транспортен коридор север-југ (како дел од европскиот коридор 10), така што речиси сосема беше запоставен коридорот исток-запад (дел од европскиот коридор 8).



Слика 7.34. Згазен јазовец на пат

Активностите поврзани со понатамошен развој на транспортниот сектор, при изградбата на новите автопати, брзите патишта и железнички пруги, кои ќе ја подобрат постојната сообраќајна инфраструктура, можат да имаат значајно негативно влијание врз биолошката разновидност, кои ќе доведат до фрагментирање на живеалиштата, што претставува значајна закана за голем број организми, особено за големите цицачи и некои видови птици.

7.7.2. Останати закани за биолошката разновидност

7.7.2.1. Модификација на природните екосистеми

Пожарите претставуваат многу честа закана врз биолошката разновидност, која доведува до модификација на природните екосистеми. Според податоците на МЗШВ (2014) шумските пожари во периодот од 2003 до 2013 опустошија 115 240 ha шуми при што посебно на удар беа термофилните дабови шуми и шибјаци, кои се одликуваат со висок диверзитет и со присуство на медитерански и субмедитерански видови. Овие пожари често пати претставуваат реален ризик за заштитените подрачја (таков е примерот со локалитетот Чам Чифлик кај Струмица, кој е заштитен поради специфичната состоина на црн бор со голема старост, а кој беше опожарен во 2012 година). Пожари беа регистрирани и во трите национални паркови „Маврово“, „Галичица“ и „Пелистер“, како и во повеќенаменското подрачје Јасен.

Загубата на природни живеалишта (нивна конверзија) е најизразена кај водните живеалишта (блатата и мочуриштата). Во текот на неколкуте децении по Втората светска војна беа исушени речиси сите поголеми блатата и мочуришта и тоа најмногу поради две причини – освојување на нови земјоделски површини и борба против маларијата. На тој начин, блатните биоценози се особено загрозени, а некои од нив се наоѓаат во фрагментарна состојба и се пред исчезнување. Тој процес продолжува и денес (Охридското Блато – Студенчишта е претворено во депонија за шут).



Слика 7.35. Охридското Блато – Студенчишта

Еден од постојните начини на модификација на живеалиштата е нивната пренамена, особено при изградбата на вештачки акумулации. Постојат повеќе примери за загрозување или исчезнување на некои растителни видови, со трансформација на копнените живеалишта во водни. Постојат повеќе од 20-ина поголеми акумулации, при чија изградба во минатото не се водело сметка дали со тоа се уништува некое вредно живеалиште или не се уништува.

Во поново време, модификацијата на природните живеалишта во земјоделски, не претставува особена закана за биодиверзитетот. Напротив, особено впечатлива е загубата на екстензивно одгледуваните ливади (во претпланинскиот и планинскиот појас), како и на пасиштата во пониските делови. Разновидноста и мозаичноста на живеалиштата карактеристични за руралните предели (типични за традиционалниот начин на земјоделство) е сериозно нарушена. Поради тоа, може да се очекува, за две до три децении тој дел од пределот, да го снема, односно да биде модифициран во шибјаци и нискостеблени шуми.

7.7.2.2. Загадување на подземните води

Поради раширената употреба на хемиски заштитни средства во земјоделството, како и непостоењето на санитарни депонии со водонепропустлив слој, влезот на ваквите отпадни води во нашите природните езера и реки претставува раширен и иреверзибилен проблем, посебно по однос на одредени фаунистички групи организми. Со искористувањето на овие води (пр. за наводнување) или поради нивната поврзаност со езерски басени (пр., Преспанското Езеро), ризикот се пренесува на голем број акватични организми.

7.7.3. Директни закани за биолошката разновидност

Директните причини, кои влијаат врз загубата на диверзитетот, се најразлични. Најголемиот број од нив се заеднички за: флористичкиот, фаунистичкиот и екосистемскиот диверзитет, додека некои се специфични. Меѓу нив особено значајни се следните:

- несоодветно управување со водите од водните екосистеми;
- мелиорација на мочуришта;
- изградба на хидроакумулации во речните клисури;
- непостоење на пречистителни станици (за речните и езерските екосистеми);
- изведување на рударски и на геолошки работи;
- изградба на ски-лифтови, далноводи, ТВ-предаватели и други антенски ситеми;
- загуба на живеалиштата (или нивни делови) при непланското ширење на урбаните центри, викенд-населбите и туристичко-рекреативните зони;
- модификација на живеалишта;



Слика 7.36. *Amorpha fruticosa* – инвазивен вид во: блатата, мочуриштата и крајречните хабитати

- фрагментација на живеалиштата – се должи обично на сообраќајната инфраструктура, така што некои магистрални патишта пресекуваат живеалишта, кои се особено значајни како биокоридори за рбетниците (особено за крупните цицачи). При фрагментирањето на водните живеалишта не се почитуваат препораките за еколошкиот минимум на водниот тек;
- разорување на површини со природна вегетација (халофитска, ливади);
- неконтролирана експлоатација на: шуми, шумски пожари, копачење на шуми нивно уништувањето поради добивање градежно земјиште, патишта, железнички пруги, проширување на туристички населби, сушењето на шумите, шумски пожари и др.;
- неконтролирано собирање на лековити растенија и диви животни;
- внесување алохтони и инвазивни видови во природните екосистеми;

- нелегално собирање на ретки растенија (особено локални ендемити) од професионални колекционери и комерцијални собирачи, нелегално колекционирање на јајца од птици, поделни видови од пеперутки и др.

7.7.4. Коренити причини за загуба на биолошка разновидност

Сите погоре наведени директни причини за загубата на биолошката разновидност можат да бидат лесно идентификувани, но тие се резултат на дејството на заднински, скриени, т.н. „коренити причини“ за загуба на биолошката разновидност, кои често пати не можат лесно да бидат идентификувани, а уште потешко можат да се преземат активности за нивно надминување.

Коренитите причини, кои водат до загуба на биолошката разновидност во Македонија, се типични за земјите во развој, кои се соочуваат со преод од еден систем на општествено-политичко уредување и управување кон друг и кои се соочуваат со сиромаштија (Wood et al. 2000). Според овие автори, социоекономските причини за загубата на биолошката разновидност се двостепени. Од една страна тие се манифестираат во интензивното искористување на природните ресурси, како би се одговорило на домашните и странските (економски) притисоци, а од друга страна, поради општото прифаќање на развоен модел, во кој се промовира користењето на овие ресурси.

Зачувувањето на биолошката разновидност во Република Македонија покажува одредени предизвици. Меѓу другото, треба да се зајакне координираноста меѓу секторските стратегии и Стратегија за заштита на биолошката разновидност, да се засилат капацитетите со стручен кадар во локалната и во централната власт, надлежни за прашањата од животната средина и природата и слично. Поради испреплетеноста на заканите, негативните трендови можат да се променат само со интегрирање на принципите на одржливиот развој во останатите секторски политики, без при тоа да се забави проектираниот економски раст. Тие ќе придонесат кон унапредување на квалитетот на живеење и ќе овозможат долгорочен опстанок на најзначајните компоненти на биолошката разновидност.

7.7.4.1. Влијание на климатските промени

Влијанието на климатските промени врз биолошката разновидност беше проценето во трите национални извештаи кон Рамковната конвенција за климатски промени на Обединетите нации (МЖСПП 2003, 2008, 2014).

Во Првиот и Вториот национален извештај на Република Македонија кон Конвенцијата за климатски промени (МЖСПП 2003, 2008) се идентификувани рефугиуми и рефугијални подрачја, кои се подложни на влијанијата на климатските промени и ранливи до различен степен, кои имаат потреба од специфични адаптивни механизми. Друга значителна закана за биолошката разновидност во земјата, во однос на затоплувањето на климата и предвиденото намалување на врнежите, претставува опасноста од исчезнување на видови од рефугијалните и високопланинските појаси (МЖСПП 2008). Овие рефугиуми се многу важни за биолошката разновидност на Република Македонија поради големото богатство со видови, особено ендемични и реликтни видови, кои нашле свои засолништа на тие простори, како реакција на климатските промени, кои се случувале во претходните епохи.

Оцената за биолошката разновидност во Третиот национален извештај/план за климатски промени (МЖСПП 2013) е заснована на идентификација на ранливите живеалишта и видови и експертска процена на нивната ранливост, анализа на можните инвазивни видови, процена на соодветноста на националниот систем на заштитени подрачја во врска со климатските промени, процена на функционалноста на биокоридорите во Македонија, како и моделирање на селектирани живеалишта и видови.

Со оцената за ранливоста, се идентификувани вкупно 18 ранливи живеалишта, 58 растителни и 224 животински видови. За сите живеалишта и видови се дадени експертски процени, според кои може да се очекуваат промени во распространувањето (вертикално и хоризонтално преместување, промени во фенологијата, особено кај некои видови птици), па дури и исчезнување на некои живеалишта (низински блата) и видови (растителни и животински видови врзани за планински, блатни и крајречни живеалишта).

Во Третиот национален план (МЖСПП 2014), со употреба на посебен софтвер за моделирање (MaxEnt), беа предвидени можните промени во распространувањето на две живеалишта, два растителни вида и еден инсект. Моделирањето на видовите и заедницата на планинскиот (џуџест бор – *Pinus mugo*) го потврди експертското мислење дека во следните 50 години ќе настанат неповолни климатски услови за анализираните растителни и животински видови (*Pedicularis ferdinandi*, *Crocus cvijicii*; *Trechus goebli matchai*), така што би можело да се очекува нивно вертикално придвижување (кон поголема надморска височина). Но, истовремено применетиот модел за заедницата на дабот прнар (псевдомакија) покажа неочекувани резултати, според кои оваа заедница ќе се придвижува кон планините во источна Македонија, за разлика од одредени претпоставени експертски предвидувања дека поместувањето ќе оди од Јужното Повардарије, кон север, по долината на реката Вардар.

Составен дел на трите национални извештаи (МЖСПП 2003, 2008, 2014) се акциски планови за адаптација кон климатските промени.

7.8. ЗАГРОЗЕНИ ЕКОСИСТЕМИ

Како резултат на погоренаведените закани, како и поради низа други причини денес би можеле да ги идентификуваме најзагрозените и потенцијално загрозените растителни заедници, растителни и животински видови, алги и габи, во голем број екосистеми на територијата на Република Македонија.

7.8.1. Водни и блатни екосистеми

Во изминатиот период најголеми промени во биолошката разновидност се регистрирани во рамките на овие екосистеми, особено во нашите природни езера, блата и мочуришта од низинските и планинските подрачја во Република Македонија.

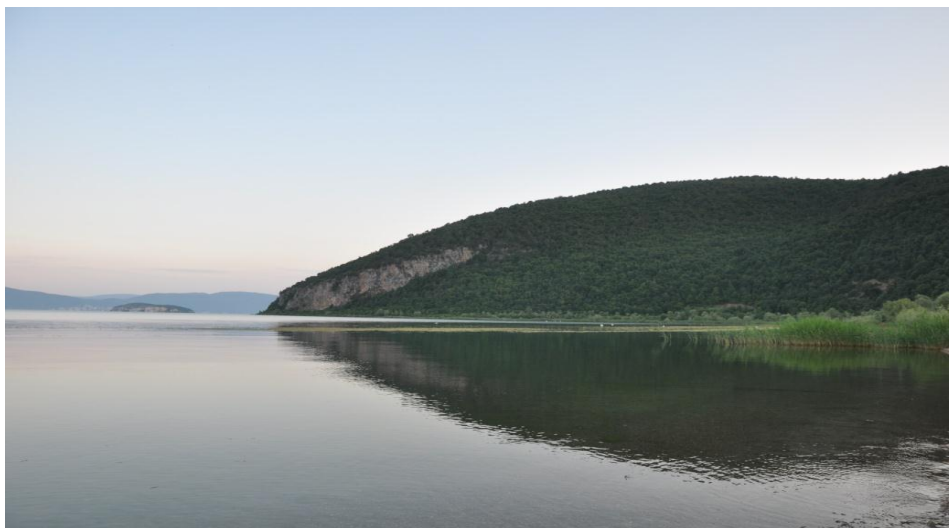


Слика 7.37. Охридско Езеро

Состојбата со Охридското Езеро е нешто подобра во однос на другите две природни езера во Република Македонија (Преспанското и Дојранското Езеро). Заради целосна заштита на Охридското Езеро е неопходно интегрално функционирање на

колекторскиот-пречистителен систем за комунални и индустриски отпадни води по целата должина на езерото (од македонска и албанска страна). Макрофитската флотантна вегетација, во голем дел од Охридското Езеро денес се среќава само во фрагментарна состојба. Од фаунистички аспект, најзагрозени се рибите. Од седумте охридски ендемични видови риби, според IUCN – 6 видови се вклучени во категоријата ранливи – Vu (Vulnerable), додека еден вид се смета за исчезнат (Ex).

Постојаните осцилации во нивото на водата во Преспанското Езеро доведоа до нарушување на состојбите со флотантната и субмерзната вегетација, како и фаунистичките заедници во литоралниот појас на Езерото. Присуството на голема количина на органска мила на дното на езерото го забрзува процесот на еутрофикација, што се манифестира со појава на „воден цвет“ во текот на летото. Од флотантната макрофитска вегетација, особено е значајна ass. *Lemno-Spirodelletum polyrhizae* subass. *aldrovandetosum*, која се развива само во крајбрежните делови на Преспанското Езеро (кај с. Долно Перово), која е директно загрозена од намалувањето на нивото на водата. Од шесте ендемични видови риби, најмасовно се лови преспанската белвица (*Alburnus belvica*), но сепак нејзината популација е стабилна. Најзагрозен вид во Преспанското Езеро е крапот (*Cyprinus carpio*), кој според IUCN, е вклучен во категоријата на критично загрозени видови (CR).



Слика 7.38. Преспанско Езеро

Егзистирањето и вистинското управување на паркот на природата „Езерани“, кој, во изминатиот период, поради неуспешно менаџирање ја изгуби категоријата „Строг природен резерват“, како и иницијативата за прогласување на „Преспа Паркот“ за трансграничен парк, секако ќе доведе до подобрување на состојбата со овој езерски екосистем.

Состојбата со Дојранското Езеро во изминатиот речиси 30-годишен период беше најалармантна. Со драстичното намалување на нивото на водата во езерото, во 1988 година, по прекумерното испуштање на водата од страна на Република Грција, како и со повлекувањето на бреговата линија, сето тоа беше проследено речиси со целосна загуба на литоралната зона и биолошките заедници, кои се поврзани со неа. Забрзаната еутрофикација доведе до интензивирана седиментација и целосно губење на епилитските заедници, како и до драстични промени во составот на алгалната микрофлора. Тие промени, особено се одразија врз појасот на трската, како и врз водната макрофитска вегетација (особено ass. *Myriophyllo-Nupharetum*). При тоа, зоопланктонската заедница, под влијание на настанатите промени, го загуби својот лимнетички карактер, така што беа исчезнати голем број зоопланктонски таксони, така што нивниот рецентниот статус сè уште не е нормализиран иако денешната хидролошка состојба на езерото е значително подобрена. Статусот на бентосната

заедница беше исто така многу нарушен, но сè уште има доволно генетски потенцијал за негова целосна реставрација. Состојбата со нектонската заедница може да се утврди преку количеството на годишен улов на риба, кој во оптимални услови се движел до 500 тони, така што во периодот до 2003 година, тој беше сведен на околу 70 тони. Опасноста од забрзана сукцесија на овој езерски екосистем беше индицирана со појавата на каланоидната копепода (*Eudiaptomus gracilis*), која е инаку типичен претставник на блатните екосистеми, а во Дојранското Езеро за прв пат беше регистрирана во 1995 година.

Со доведувањето на дополнителни количини вода, како резултат на заложбите и активностите на Министерството за животна средина и просторно планирање, хидролошката состојба беше подобрена, така што се очекува подобрување и на состојбата на биолошките заедници. Потребни се компаративни истражувања, кои треба да покажат каква е состојбата со биолошката разновидност во Езерото, споредена со претходните компаративни истражувања направени во 1989 и 2001 година.



Слика 7.39. Дојранско Езеро

Состојба со речните екосистеми во Република Македонија е исто така алармантна. Речиси сите реки се наоѓаат под голем директен или индиректен антропоген притисок. Најлоша е состојбата со реката Вардар како директен реципиент на сите отпадни води (комунални, индустриски и агрокултурни). Во слична состојба се наоѓаат и останатите речни екосистеми (Пчиња, Лепенец, Брегалница, Црна Река, Злетовица и др.). На некои од нив се изградени акумулации, кои претставуваат депо на тешко разградливи материи. Ваквата состојба е особено изразена во акумулациите „Калиманци“ и „Тиквеш“. Бентосните заедници во речните екосистеми се со изразено намалена абундантност, што доведува до редукција на популациите кај различните видови риби. Од вкупниот број ендемични видови риби во Република Македонија, во речните екосистеми се присутни 6 ендемити (*Cobitis vardarensis*, *Chondrostoma vardarense*, *Gobio banarescui*, *Pachychilon macedonicum*, *Salmo pelagonicus*, *Salmo peristericus*), од кои три се вклучени во категоријата на глобално загрозувани видови.

Блатната вегетација, која во минатото се развиваше на големи површини во блатата и мочуриштата, речиси во сите котлини на Република Македонија, со мелиоративните зафати претрпи најголеми промени, поради што голем дел од овие екосистеми беа претворени во обработливи површини. Во некои од нив (Моноспитовско Блато), утврдени се бројни, ретки и загрозувани алгални таксони.



Слика 7.40. *Caricetum elatae* – реликтна заедница во Студенчишкото Блато



Слика 7.41. Моноспитовско Блато

Најзагрозени се реликтните блатни заедници, кои денес обично се среќаваат во фрагментарна состојба. Се развиваат на органогени почви, кои по исушувањето се многу погодни за одгледување на рано градинарски растенија (Банско), а некои од нив, кои се развиваат покрај природните езера, масовно се уништуваат како претставници на една непожелна блатна вегетација. Најзначајни меѓу нив се: ass. *Caricetum elatae* subass. *lysimachietosum* (денес мали фрагменти се среќаваат само покрај Охридското Езеро – кај Студенчиште), ass. *Mariscetum* (Негорски Бањи), ass. *Osmundo-Thelipteretum* (Банско), ass. *Cypero-Caricetum acutiformis* (Гостивар), ass. *Scirpo-Alopecuretum cretici* (Моноспитовско Блато), ass. *Glycerietum maximae* (Пелагонија – с. Чепигово), и др. Некои од наведените блата, кои се сè уште сочувани, се од посебно значење за објаснување на генезата на блатната вегетација во Република Македонија.

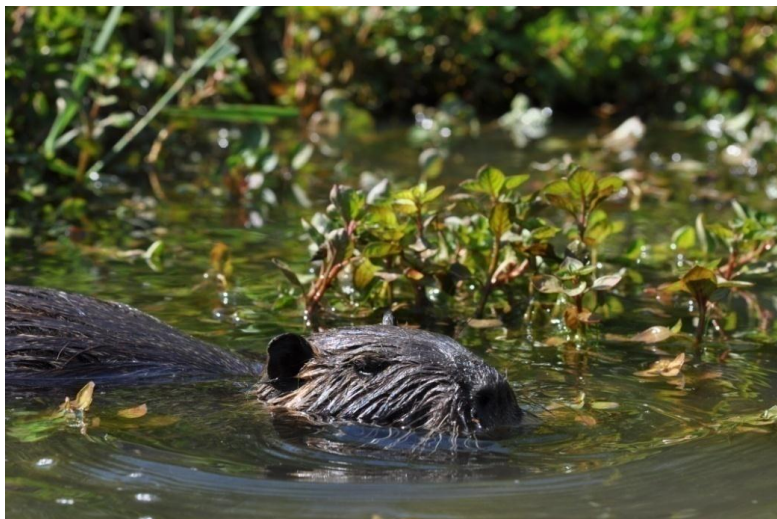
Преостанатите блатни живеалишта (Струшкото Блато, Моноспитовското Блато, блатото Студенчишта, Белчишкото и Катлановското Блато, и др.) се под континуиран притисок. Во Студенчишкото Блато е евидентирана појава на уништување на блатната вегетација и формирање на обработливи површини. Исто така, се регистрирани диви депонии со градежен шут и индустриски отпад, изградба на асфалтирана патека и други инфраструктурни објекти, а во крајбрежниот појас (на допирот на Блатото со Охридското Езеро) се уредуваат плажите со платформи и места за паркирање.

Во 2011 година беше опожарен дел од Моноспитовско Блато, а во 2014 година дел од блатото во Паркот на природата Езерани. Блатото кај село Негорци е во последна фаза на уништување поради промени во хидролошкиот режим и изградба на туристичкиот комплекс. Популацијата на видот *Cladium mariscus* во кругот на Негорски Бањи, која се одржуваше поради постојаниот дотек на топла минерална вода од старата бања на живеалиштето од само стотина квадратни метри на кое се развива ова растение, е пред исчезнување.

Каптирањето на вода од планинските извори и потоци често доведува до исушување на планинските мочуришта и тресетишта, а со тоа и до деградација на блатните заедници од кл. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* и *Montio-Cardaminetea*. Особено се загрозени заедниците со: *Saxifraga stellaris* subsp. *alpigena*, *Saxifraga aizoides*, ass. *Caricetum macedonicae*, ass. *Carici-Narthecietum scardici*, одделни претставници од фам. *Cyperaceae* и *Juncaceae*, како и тресетишната вегетација со *Sphagnum*, *Drosera rotundifolia*, и др.). Ваквата состојба истовремено доведува и до редукција на алгалниот диверзитет, особено на силикатните и зелените алги. Такви процеси можат да се забележат на планините: Пелистер, Јакупица, Ниџе, Шар Планина, околината на Пехчево – Јудови Ливади.

Исушувањето на најголемиот број блата и мочуришта во Македонија доведе до намалување на популациите кај сите видови водоземци, но и популациите кај одделни видови од другите инвертебртни и вертебртни групи. Најпогодени видови се следните: *Lutra lutra*, *Neomys fodiens*, *Neomys anomalus*, *Arvicola terrestris*, *Ondatra zibethicus*, *Myocastor coipus*, *Botaurus stellaris*, *Platalea leucorodia*, *Pelobates syriacus*

balcanicus, *Rana balcanica*, *Rana ridibunda*, *Rana graeca*, *Triturus vulgaris*, *Triturus carnifex*, *Triturus carelinii*, *Triturus alpestris*, *Emys orbicularis*, *Mauremys caspica* и *Natrix tessellata*. Единствено блато, кое е сочувано во неговата речиси изворна форма е Белчишкото Блато, каде што е регистрирана најбројната популација од видот *Lutra lutra*, кој е вклучен во категоријата на глобално загрозени видови.



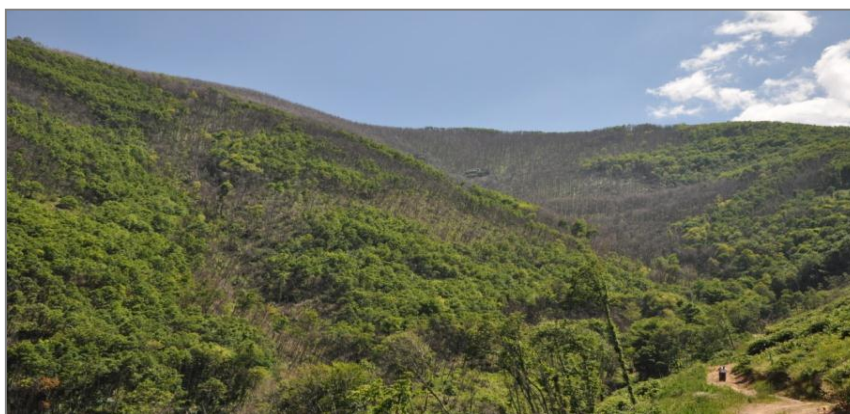
Слика 7.42. Нутрија (*Myocastor coipus*) – алохтон вид

7.8.2. Шумски екосистеми

Загрозеноста на одделните шумските екосистеми во Република Македонија е поврзана со различен типови причини, како што се: ограниченото распространување на дел растителните заедници, кои се развиваат во шумскиот појас, сушењето на шумите, шумските пожари, уништување на шумите од различни причини и други.

Многу ретки, истовремено и загрозени шумски заедници на територијата на Република Македонија се следните:

- ass. *Ephedro-Prunetum tenellae* (Кавадаречко – Љубаш, поради пошумување)
- ass. *Juglando-Aesculetum hippocastani* (Сув Дол кај Извор, Гарска Река, Црн Дрим)
- ass. *Tilio cordatae-Fagetum* (Древеничка Планина – Демирхисарско)
- ass. *Aceri heldreichii-Fagetum* (Јакупица, Шар Планина)
- ass. *Periploco-Alnetum glutinosae* (Моноспитовско Блато)
- ass. *Periploco-Fraxinetum angustifoliae-pallisaе* (Негорски Бањи)
- ass. *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* (Полог, Дебарца)
- ass. *Alnetum viridis* (Беласица)
- ass. *Daphno-Cytisanthetum radiati calcicolum* (Галичица, Јабланица)



Слика 7.43. *Tilio cordatae-Fagetum* на Древеничка Планина

- Директни причини што влијаат врз загрозувањето на шумските заедници се:
- сушењето на шумите (ass. *Abieti-Piceetum* – Тетовска Река; ass. *Fago-Abietetum meridionale* Бистра – Сенечка Планина, Пелистер – Брајчинска Река; ass. *Castanetum sativae*);
 - шумските пожари (ass. *Pinetum mugo* – Јакупица; ass. *Pulsatillo macedonicae-Pinetum nigrae* – Караџица; ass. *Quercus-Carpinetum orientalis*, ass. *Phillyreo-Juniperetum excelsae* – Демиркаписка Клисуре);
 - уништувањето на шумите поради добивање градежно земјиште, патишта, железнички пруги, проширување на туристички населби, изградба на акумулации (со изградбата на Мавровското Езеро е уништена ass. *Salicetum cinereaepentandrae*);
 - одводнување на земјиштето;
 - рудничките копови и депонии на рудничка јаловина;
 - изградба на ски-лифтови, далекуводи, ТВ-предаватели;
 - копачење на шуми, и др.

Најголемиот дел од наведените причини имаат влијание и врз состојбата кај различните фаунистички групи. Редукцијата на популациите кај пооделните видови е најизразена во рамките на дабовиот регион.

7.8.3. Екосистеми во појас на брдски пасишта (суви тревести екосистеми)

Во рамките на овој појас се присутни растителни заедници, кои се во постојана експанзија, но и растителни заедници, кои се крајно загрозени и денес се наоѓаат во фрагментарна состојба. Таков е случајот халофитските заедници, кои се развиваат на солени почви и се со многу ограничено распространување во Република Македонија, на еден мал простор во Овче Поле, како и во степоликото подрачје (меѓу Велес, Штип и Неготино). Тие се под силно антропогено влијание, бидејќи, голем дел од површините на кои се развиваат денес, со разорување, се претворени во обработливо земјоделско земјиште, така што од нив се присутни само фрагменти. Најзагрозени халофитски заедници се: ass. *Camphorosmetum monspeliacae* (на солончак), *Camphorosmetum annuae*, ass. *Pholiureto-Plantaginetum balcanicum* и ass. *Crypsidetum aculeatae balcanicum*, коишто денес можат да се сретнат во Овчеполието на многу мали површини, во многу мали и плитки депресији.



Слика 7.44. Растителните заедници на подлога со арсен и антимон на локалитетот Алшар

Растителните заедници, кои се развиваат на подлога со арсен и антимон на локалитетот Алшар кај Кавадарци (во кој доминираат ендемичните видови *Viola arsenica*, *Viola allscharensis*, *Centaurea leucomala*, *Onobrychis degeni*, *Thymus alsarensis*

и други), се исто така ограничени на многу мали површини. Тие се изложени на потенцијална опасност од уништување, бидејќи се развиваат на еден мал простор, на којшто, во минатото, поради присутвото на руди од антимон, се изведувале рударско-геолошки активности, коишто во голема мера го имаат деградирано овој простор, кој и денес е многу актуелен поради големата концентрација на минерали.

Заедниците на варовник и доломит, се во фаза на интензивни истражувања, така што на повеќе локалитети во Македонија на кои се развиваат овие заедници, во коишто, исто така, се присутни бројни ендемити од низинските делови (*Stachys iva*, *Stachys horvaticii*, *Centaurea kozjakensis*, *Centaurea marmorea*, *Helianthemum marmoreum*, *Centaurea grbavacensis*, и други) се експлоатира мермер. Тоа е посебно карактеристично за пошироката околина околу Прилеп (Сивец, Плетвар-Козјак, Дренска Планина), што негативно се одразува врз биолошка виталност на карактеристичните видови на овие заедници и на заедниците во целина, на нивното одржување и опстанок.

Во рамките на овие екосистеми од фауната е регистрирано намалување на популациите од следните видови: *Nannospalax leucodon*, *Talpa europaea*, *Myotis mystacinus*, *Myotis emarginatus*, *Spermophilus citellus citellus*, *Perdix perdix*, *Burhinus oedicnemus*, *Coturnix coturnix*, *Otis tarda*, *Tetrax tetrax* и *Eryx jaculus*.

7.8.4. Планински екосистеми

Флористичко-вегетациските и фаунистичките компоненти на планинските екосистеми по правило не се загрозени во таква мера како тие од пониските појаси, така што нивното распространување и одржување е во склад со специфичните еколошки прилики на секој одделен планински масив. Планинските екосистеми во рамките на трите национални паркови во Република Македонија (Пелистер, Галичица, Маврово) се опфатени со заштитата пропишана со посебната законска регулатива.



Слика 7.45. Планински пасишта на Шар Планина

Причините, кои негативно влијаат врз состојбата на планинските екосистеми се најразлични. Такви се прекумерното напасување кај некои од нив, како и често неконтролираната експлоатација на поодделни видови од тие екосистеми, кои се користат како растителни сировини (*Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*, *Gentiana punctata*, *Thymus tosevii* var. *degenii*, *Hypericum perforatum*, *Origanum vulgare*, *Primula veris*, *Althaea officinalis*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Centaureum erythraea*, *Anacamptis pyramidalis*, *Juniperus communis*, *Pulmonaria officinalis*, *Dactylorhiza maculata*, *Dactylorhiza sambucina*, *Sideritis scardica*, *Sideritis raeseri* и др.). Изградбата на ски-

лифтови, планинарски кули, ТВ-репетитори и други предавателски, антенски системи, кои обично се лоцираат на врвовите од планините, често доведува до деградација на некои растителни заедници, кои имаат ограничено распространување на самите планински врвови (поради конфигурацијата на теренот, силните ветрови, и сл.). Таков е случајот со заедниците од сој. *Edriantho-Seslerion* (Јакупица, Бистра, Шар Планина), сој. *Seslerion comosae* (Пелистер, Ниџе), кои се развиваат по врвовите на овие планински масиви.

Во однос на фаунистичката компонента на планинските екосистеми, индиректните антропогени влијанија не ја доведуваат во прашање стабилноста на популациите, освен кај видот *Rupicapra rupicapra*, каде што, поради неконтролиран лов, популациите од овој вид, на различните планински масиви, не ја достигнуваат својата оптимална бројност.

7.9. РЕТКИ, ЗАГРОЗЕНИ И ИСЧЕЗНАТИ ВИДОВИ

Со досегашните истражувања е утврдено исчезнување на неколку флористички видови од територијата на Република Македонија, обично од мелиоративните активности преземени во неколку водни и блатни екосистеми од нејзината територија. Таков е случајот со видовите: *Acorus calamus* (Струшко, Црн Дрим), *Sagittaria sagitifolia* (Пелагониско Блато кај с. Новаци), *Lysimachia thyrsoiflora* (поранешното Мавровско Поле).

Во изминатиот период е откриена една мала популација од видот *Gentiana pneumonanthe*, на локалитетот Бунец во крајбрежието на Мавровското Езеро, кој се сметаше за исчезнат.

Популацијата на видот *Nymphaea alba* од крајбрежието на Дојранското Езеро, кај с. Николик, која беше крајно загрозувана со испуштањето на водата од езерото во 1988 година, со најновите теренски истражувања, преземени во текот на 2014 и на 2015 година, покажува тенденција кон нејзина ревитализација. Состојбата со популацијата на видот *Salvinia natans* е задоволителна, бидејќи овој вид е веќе повторно регистриран на повеќе локалитети околу Дојранското Езеро, каде што, со претходните истражувања, преземени веднаш по испуштањето на водата од езерото, беше констатирано негово исчезнување.

Денес веќе можеме да зборуваме за крајна загрозуеност (пред исчезнување) на блатните растенија *Senecio paludosus*, *Carex elata* и *Ranunculus lingua*, кои единствено се развиваат во крајбрежјето на Охридското Езеро (Студенчишта и Струшко Блато), чии популации се крајно редуцирани и со многу намалена биолошка виталност.

Најрепрезентативната и една од преостанатите популации на видот *Nuphar lutea* во Охридското Езеро, кај с. Калишта е пред уништување. Со преземените активности за уредување на просторот покрај езерото, е нанесена голема штета врз популацијата на овој вид, чија популација е фрагментирана.

Слични притисоци неминовно доведуваат до негативен тренд и загуба на одредени видови и живеалишта. Како највидливи примери ќе ги наведеме пробивањето на пристапен пат до браната „Света Петка“ во кањонот Матка (споменик на природа) и сè поголемиот број на објекти по брегот на акумулацијата „Матка“, стотиците објекти по брегот на Тиквешкото Езеро во границите на строгиот природен резерват „Тиквеш“, големиот притисок за отворање туристички развојни зони во границите на заштитените подрачја, изградба на енергетска инфраструктура и други. При изградбата на хидроакумулацијата „Козјак“ во долниот тек на р. Оча, дел од популациите на растението *Thymus oehmianus* се уништени. Дел од популацијата на ендемичниот вид *Viola kosaninii* е уништена и фрагментирана при изградбата на пристапниот пат меѓу с. Нова Брезница и браната „Козјак“. Ист е случајот и со дел од популацијата на *Phyllitis scolopendrium* (редок вид папрат), која беше уништена во клисурата на р. Треска при преземањето на инфраструктурни градежни активности при изградбата на пристапниот пат и браната на хидроакумулацијата „Света Петка“.



Слика 7.46. *Viola kosaninii*

Позитивен е новиот наод на видот *Ranunculus lingua* (само неколку примероци), регистриран во мочуриштето кај с. Банско (Струмичко) (Матевски 2005).

Од орнитофауната на Македонија во последните 60 години се исчезнати на гнездење најмалку 20 видови птици, меѓу кои: брадестиот и црниот мршојадец, белоопашестиот орел, сјајниот ибис, чапјата лажичарка, дивата гуска, големиот тетреб, ќеравот, малата дропља и други.

Во пространите шумски и планински екосистеми во западниот дел на државата опстојува мала популација од балканскиот рис (*Lynx lynx balcanicus*), која долго време е изолирана од другите популации на овој вид. Одредени автори сметаат дека се работи за популација од балкански рис, како подвид на евроазискиот рис (Bureš 1941, Mirić 1978). Се работи за дистинктна, издвоена популација, која има големо значење за зачувување на природата. Во согласност со најновите сознанија, популацијата на балканскиот рис најверојатно се движи меѓу 20 и 39 возрасни единки, што населуваат територија, која го опфаќа западниот дел од Република Македонија и источниот дел од Република Албанија. Затоа, балканскиот рис е класифициран како „критично загрозен вид“ (CR (C2a(i,ii)D) од страна на IUCN (Melovski et al. 2015), што укажува на потребата од итни мерки за подобрување на статусот на зачуваност.

7.10. ЕКОСИСТЕМСКИ УСЛУГИ

Под терминот екосистемски услуги се подразбира инструменталната вредност на екосистемите како средство за постигнување на цели поврзани со човековата благосостојба (Costanza 2008). Благодарение на пристапот со кој проблемите се третираат сеопфатно, концептот на екосистемски услуги поседува голем потенцијал за примена во управувањето со природните ресурси и со животната средина.

Концептот на екосистемски услуги досега не предизвика поголемо внимание во научната и во стручната јавност во Република Македонија. Првична примена на концептот на екосистемски услуги и економско вреднување на животната средина е присутна во студијата „Валоризација на природните вредности на Шар Планина и проценка на нивната пазарна вредност“, изработена во 2007 година (Меловски & Христовски 2008), финансирана од Министерството за животна средина и просторно планирање преку Програмата за инвестиции во животната средина. Врз основа на анкетите спроведени според „методата на контингентно вреднување“, со која се опфатени испитаници од Тетово, од Гостивар и околината, „економската вредност“ на природните богатства на Шар Планина е проценета на 3,2 милиони евра годишно,

односно жителите од градовите и од селата, кои гравитираат кон планината теоретски би ја издвојувале оваа сума за заштита и подобрување на состојбите на Шар Планина.

Студијата за економско вреднување на екосистемските услуги на Паркот на природата „Езерани“ (Seroni 2013), финансирана во рамките на ГЕФ/УНДП/МЖСПП-проектот за заштита на екосистемите во Преспанскиот Басен директно се темели на концептот на екосистемски услуги за економско вреднување на определено подрачје. Оваа студија покажува дека вкупната вредност на сите конкретни придобивки од Паркот на природата „Езерани“ изнесува околу 225 000 € на годишно ниво. Во оваа сума се вклучени приходите од рибарството во рамките на паркот (22 200 €), искористување на песок (182 000 €), сено за прихрана на овци (9 200 €), како и приходи од посети на подрачјето поради едукација (7 000 €), истражување (2 400 €) и набљудување на диви видови (1 800 €). Кон овие приходи треба да се додадат и економските придобивки, кои произлегуваат од улогата на подрачјето во мрестењето на рибите во Преспанското Езеро. Имено, според процените на експертите за годишните трошоци поврзани со вештачко мрестење на барем една петтина од само еден вид риба, во Преспанското Езеро изнесува 32 993 €.

Сепак, зачувувањето на биолошката разновидност кај нас не може да се постигне само преку мерки и активности во заштитените подрачја. Имено, значајни делови од екосистемите, кои се особено значајни за благосостојбата на човекот (кои обезбедуваат услуги поврзани со: храна, лекови, вода за пиење, сировини, контрола на ерозијата, кружење на материите и сл.), се наоѓаат под значително човеково влијание и не се опфатени со системот на заштитени подрачја. Типичен пример претставуваат шумските и земјоделските екосистеми, кои активно се стопанисуваат. Со примена на екосистемскиот природ во дел од овие екосистеми можат да се возобноват основните еколошки процеси и функции, особено оние што обезбедуваат услуги, коишто се од суштинско значење за луѓето.

Поради тоа е неопходно да се идентификуваат притисоците врз екосистемите, кои обезбедуваат суштински услуги за добросостојбата на луѓето. За критичните екосистеми, кои обезбедуваат важни услуги, е неопходно да се преземат мерки за зачувување или ревитализирање. Секако, заштитата се претпочита пред ревитализацијата, која е вообичаено поскапа и подолготрајна.

Активностите за намалување на притисоците врз екосистемите, како на пример тие од секторите земјоделство и шумарство, ќе помогнат во спонтаното возобновување на дел од деградираниите екосистеми. Во одредени случаи, сепак, се потребни осмислени и координирани активности и мерки за реставрација на нивните функции, односно услугите што ги произведуваат тие. Напорите за реставрација треба да се фокусираат, пред сè, на екосистемите чии услуги имаат клучно или критично влијание врз благосостојбата на луѓето.

Со вклучувањето на клучните засегнати субјекти во активностите за определување на клучните екосистемски услуги и во спроведување на активностите за ревитализација на екосистемите, кои ги обезбедуваат, ќе се придонесе и за поправичен пристап кон екосистемските услуги. Со ревитализација на овие екосистеми несомнено ќе се придонесе и за зачувување на биолошката разновидност во државата.

7.11. ЗАГРОЗЕНИ ЕКОНОМСКИ ЗНАЧАЈНИ ВИДОВИ

Собирањето и прометот со засегнати и заштитени диви видови растенија, габи и животни и нивни делови е пропишано во Законот за заштита на природата и се врши само по претходно набавена дозвола за собирање (Член 23) или дозвола/сертификат за промет (Член 30), издадена од страна на Министерот за животна средина и просторно планирање.

Според Законот, вкупната количина на засегнати и заштитени диви видови: растенија, габи, животни и нивни делови, кои се собираат за комерцијални цели, треба

да се утврдува врз основа на претходната процена на состојбата на видовите и врз мислење од научни и од стручни организации за густината на популациите на загрозените видови во природните живеалишта за секоја година.

Во врска со спроведувањето на Конвенцијата за меѓународна трговија со загрозени дива флора и фауна – CITES-конвенција, на предлог од Министерството за животна средина и просторно планирање, Владата на Република Македонија донесе Уредба за начинот и постапката за издавање на дозволата, односно сертификатот, како и за видот на дозволата, односно сертификатот и определување на граничните премини, преку кои може да се врши прометот со засегнати и заштитени диви видови: растенија, габи, животни и нивни делови („Службен весник на Република Македонија“ бр.135/10), Уредба за начинот на постапување при промет со засегнати и заштитени диви видови: растенија, габи, животни и нивни делови од страна на царинските органи, другите надлежни органи и служби на граничните премини и научните и стручните установи, како и на овластени депозитари на конфискуваните примероци при недозволен промет („Службен весник на Република Македонија“ бр.177/11) и Правилник за издавање на дозвола за собирање на засегнати и заштитени диви видови: растенија, габи и животни и нивните делови („Службен весник на Република Македонија“ бр.102/09) и Листи на засегнати и заштитени диви видови: растенија, габи и животни и нивни делови, кои се донесени во 2012 година („Службен весник на Република Македонија“ бр. 15/12). Последниот подзаконски акт ги вклучува:

- засегнатите и заштитените диви видови растенија, животни и нивни делови содржани во додатоците 1, 2 и 3 на CITES, чиј промет се регулира со сертификат за увоз и/или извоз и/или транзит и/или повторен извоз (Листа 1),
- дивите видови: растенија, габи и животни и нивни делови, кои се прогласени за засегнати и/или заштитени на ниво на Европска унија, чиј промет се регулира со дозвола за промет (Листа 2) и
- дивите видови: растенија, габи и животни и нивни делови од Република Македонија, чиј промет е регулиран со дозвола за промет (Д4 или CITES) (Листа 3).

И покрај донесената забрана од страна на МЖСПП за собирање на видовите *Gentiana lutea* и *Gentiana punctata*, во 2006 година, за период од 5 години, е продолжено несоодветно и нелегално собирање на растителен материјал од овие видови, што резултира со загрозување на нивните популации и деградација на нивните живеалиштата. За надминување на оваа состојба постои потреба за продолжување на периодот на забрана за собирање на овие видови, како и забрана за откуп на ова растение.



Слика 7.48. *Gentiana punctata*

Популациите на видот мечкино уво (*Arctostaphylos uva-ursi*) се загрозени поради масовно и несоодветно собирање на ова растение во атарот на селата: Патишка Река, Елово, Држилово и Црн Врв (Караџица) и покрај препораката од страна на научните експерти за привремено стопирање на собирањето на ова растение, во согласност со изработената студија за состојбата на популацијата на овој вид на територијата на Македонија (Матевски 2003), која беше изработена по барање на МЖСПП.

Евидентно е понатамошно осиромашување на популациите на видот *Sideritis scardica* (на планината Бистра) како и *Sideritis raeseri* (на планината Галичица), поради традиционално масовно и несоодветно собирање на овие растенија.



Слика 7.49. *Sideritis raeseri* на Галичица

Изработката на студии за оцена на биопотенцијал на дивите видови: растенија, габи, животни и нивни делови, кои се користат за комерцијални цели на национално ниво се наметнува како значајно прашање во насока на утврдување на квоти за одржливо користење на овие видови.

7.12. ЗАШТИТА НА ВИДОВИ

Законот за заштита на природата пропишува мерки за заштита на видовите, кои опфаќаат донесување *црвена листа* на видови во согласност со степенот на: нивна засегнатост, прогласување строго заштитени и заштитени диви видови, контрола на собирањето и прометот со засегнати и заштитени диви видови растенија, габи и животни, чување и одгледување на диви животински видови во заробеништво, интродукција и реинтродукција на видови во природата.

7.12.1. Црвени листи и црвени книги

Изработката на Црвената листа обезбедува научни информации и анализи за состојбата, трендот и степенот на засегнатост на видовите со цел да го сврти вниманието на јавноста, особено на носителите на одлуки (на национално и глобално ниво) за загрозените видови, поради дизајнирање соодветни стратегии/програми и преземање акции за зачувување на биолошката разновидност. Таа се изработува во согласност со критериумите за евалуација развиени од страна на IUCN, при што видовите се категоризираат во 7 категории според степенот на нивната засегнатост: *истребен вид* (EX), *вид истребен од природата* (EW), *критично загрозен* (CR), *загрозен* (EN), *ранлив/чувствителен* (VU), *речиси засегнат* (NT), *најмалку засегнат*

(загрижувачки) (LC), дополнително и категоријата *недоволно податоци* (DD). Тие се прифатени со Законот за заштита на природата (член 34).

Во последните години се направени повеќе обиди за изработка на предлози за црвени листи. Веднаш по изработката на Студијата за биолошка разновидност на Република Македонија, како Прв национален извештај на Република Македонија кон Конвенцијата за биолошка разновидност (2003) и Стратегијата и акционот план за заштита на биолошката разновидност на Република Македонија (2004) како follow-up-проект, подготвен од страна на раководниот тим на овие документи, беше изработена документација, односно апликација за изработка на Црвена листа на флората, фунгијата и фауната на Република Македонија. Истата требаше да биде аплицирана пред меѓународни финансиjsки институции, но очигледно немаше резултат. Слична таква апликација е подготвена во текот на 2015 година и е доставена до UNEP.

Во меѓувреме е предложена Црвена листа на габи од страна на научните експерти (Караделев и Русевска 2012). Во оваа листа се наведени 213 вида од групите Ascomycota и Basidiomycota. Видовите се категоризирани според критериумите на IUCN, при што во категоријата критично загрозуени (CR) има 21 вид, загрозуени (EN) – 30 вида, ранливи (VU) – 71 вид, речиси засегнати (NT) – 40 вида, најмалку загрижувачки (LC) – 9 вида и недо волно податоци (DD) има за 42 вида.

Крпаќ и Darcemont (2012) имаат предложено Црвена листа на дневните пеперутки од Република Македонија. Во оваа листа се вклучени 69 видови, од кои 1 е проценет како загрозуен (EN), 15 се проценети како ранливи (VU), 24 како речиси засегнати (NT), а на останатите 27 не им е доделен статус според IUCN, туку се сметаат како конзервациски значајни заради ендемизмот или малото подрачје на распространување.

Lemonnier-Darcemont et al. (2014) изработија Црвена листа на правокрилците на Македонија според критериумите на IUCN. Водечки критериум за проценка на статусот претставува процената на големината на популацијата и трендот, но и подрачјето на распространување. Во листата се вклучени 17 таксони (околу 10% од вкупната македонска фауна): 1 критично загрозуен – CR (*Bradyporus macrogaster macrogaster*), 4 загрозуени – EN (*Saga pedo*, *Bradyporus oniscus*, *Paracinema tricolor* и *Stethophyma grossum*), 8 ранливи – VU, како и 4 засегнати – NT. Дополнително, 10 таксони се категоризирани како „без доволно податоци“ – DD. Сите останати видови од фауната на правокрилците на Македонија се сметаат за незасегнати – LC.



Слика 7.50. *Paracaloptenus caloptenoides* – значаен вид според ЕУ Директивата за живеалишта, но незасегнат (LC) според Lemonnier-Darcemont et al. (2014)

7.12.2. Строго заштитени и заштитени диви видови

Според Членот 35 од Законот за заштита на природата, дивите видови можат да бидат прогласени како строго заштитени или заштитени диви видови, со што се стекнуваат со статус на природно наследство.

Во рамките на GEF/UNDP/МЖСПП-проектот за заштитени подрачја во 2010 година беше подготвена Листа со статус на конзервација на видовите од РМ како компаративен преглед на видови, кои се наоѓаат на листите на: меѓународните конвенции, ЕУ-дрективите за живеалишта и птици и на ИУЦН Црвената Листа на глобално загроени видови. Врз основа на листата е изработен подзаконскиот акт – Листи за утврдување на строго заштитени и заштитени диви видови.

Во 2011 година, во согласност со Членот 35 од Законот за заштита на природата донесен е подзаконскиот акт – Листи за утврдување на строго заштитени и заштитени диви видови (Службен весник на Република Македонија бр.139/2011). Носењето на овој подзаконски акт беше обврска од Националната програма за усвојување на правото на ЕУ (НПАА). И покрај негативната реакција од научната јавност по однос на подзаконскиот акт, истиот правен акт преставува добар механизам за правна заштита на видовите. Во наредниот период е потребно да се изврши ревидирање на Листите за утврдување на строго заштитени и заштитени диви видови врз основа на претходни научни истражувања и анализи за состојбата, трендот и степенот на засеаност на видовите. Во таа насока, како приоритетно прашање, се неметнува и изработката и донесувањето на национални црвени листи.

7.12.3. Преземени мерки и акции за заштита на загроените екосистеми и видови

Позитивен пример во изминатиот 10-годишен период во однос на преземање навремени мерки, поради зачувување на загроените екосистеми и видови, претставува мочуриштетето Локуф, на планината Дешат, во кое се развива видот *Menyanthes trifoliata*, кој е со ограничено распространување на територијата на Република Македонија. Мочуриштето и овој вид беа загроени поради неговата еутрофикација од страна на бачилото, кое беше присутно во негова близина, коешто во меѓувреме е дислоцирано.

Со постепено нормализирање на состојбата со Дојранското Езеро, популациите на флотантните растенија *Salvina natans* и *Nuphar lutea*, кои беа уништени во крајбрежието на Дојранското Езеро со испуштањето на водата од езерото во 1988 година, постепено се ревитализираат, така што веќе се регистрирани биолошки витални популации на локалитетите каде што претходно се развиваа овие растенија.

Од страна на МЖСПП е донесена забрана за собирање на видовите *Gentiana lutea* и *Gentiana punctata* во 2006 година за период од 5 години; по барање на МЖСПП беше изработена студија за состојбата на популацијата на видот *Arctostaphylos uva ursi* (мечкино уво) на територијата на Република Македонија (Матевски 2003); е донесена Наредба за забрана за собирање заради користење и трговија на автохтони самоникни габи-смрчки од родовите *Morchella*, *Verpa* и *Ptychoverpa* за период од 5 години; како што беше претходно истакнато.

Поради заштита на преспанската поточна пастрмка се утврдени неопходните акции, кои треба да се преземат за документирање на досегашната еколошка состојба на популациите на овој вид, процена на густината и на бројноста, процена на заканите и предлагање на мерки за подобрување на состојбата и промоција на одржливо користење и заштита на видот (Crivelli et al. 2008).

За критично загроениот подвид на македонската стоболка (*Spermophyllus citellus karamani*) од планината Јакупица се предложени низа активности за заштита (БИОЕКО 2008), меѓу кои се заштита и управување на природните живеалишта и подигање на јавната свест.

Во поглед на фауната на лилјаци, во 2012 година беше изработен извештај „Истражување за статусот и акциски план за заштита на лилјациите и пештерите во Преспа“, во рамките на ГЕФ/УНДП/МЖСПП-проектот за управување со Преспанскиот Басен, во кој се изнесени податоци за статусот и распространувањето на лилјациите во сите три држави, кои влегуваат во регионот на Преспа, како и листа на приоритети за истражување и заштита, со цел да се оствари поволен конзервациски статус на лилјациите во Преспа.



Слика 7.51. *Drosera rotundifolia*

Преземени се мерки од страна на општината Пехчево и на дел од локалното население за подобрување и за зачувување на популацијата и живеалиштето на реткиот вид *Drosera rotundifolia*, кој се развива на локалитетот Јудови Ливади во општина Пехчево, коешто до скоро беше единственото наоѓалиште на овој вид на територијата на Македонија (во 2015 година е пронајдено на уште неколку локалитети во близина).

Направени се прелиминарни истражувања на мочурливите терени во регионот на Дебарца во текот на 2007 година од страна на Македонското лимнолошко друштво (преку Програмата за инвестиции во животната средина за 2007). При тоа, посебно внимание е посветено на локалитетот Белчишко Блато и е дадена препорака за прогласување на Белчишко Блато за заштитено подрачје (Талевски 2007).

Во 2002 година, од страна на општина Неготино беше донесена Одлука за прогласување на флористичкиот локалитет „Орлово Брдо“ за споменик на природата, заради значајното флористичко богатство со ендемични и со ретки растенија, како што се следните видови: мариано лале (*Tulipa mariannae* Lindt.), македонски хедизарум (*Hedysarum macedonicum* Bornm.), јуришичева жалфија (*Salvia jurisicii* Kos.), сребренест слачец (*Convolvulus holosericeus* M.B.), лубеничарка (*Capparis sicula* Duh.), персиска морина (*Morina persica* L.), парнасиски козинец (*Astragalus parnassi* Boiss.) и други.

Процената за состојбата со биолошката разновидност на Дојранско Езеро, како прекугранично подрачје, беше направена во 2004 година (Katsavouni & Petkovski 2004) во рамките на прекуграничен проект со соседна Грција. Како посебно успешен, но сè уште неодржлив, е примерот на подобрување на водниот статус на Дојранското Езеро, кој резултираше и со закрепнување на локалната економија, која во голем дел зависи од туризмот.

За заштита на Преспанското Езеро почнувајќи од 2004 година се спроведува сеопфатна програма (ГЕФ/УНДП/МЖСПП-проект за управување со Преспанскиот Басен) за подобрување на еколошкиот статус на водните и на другите поврзани екосистеми и зачувување на глобално значајната биолошка разновидност. На прекугранично ниво беа изработени клучните планови, програми и стратегии, кои сега обезбедуваат основа за спроведување на специфични мерки за заштита на

биолошката разновидност. На национално ниво активностите беа насочени на унапредување на активната заштита и на управување со Паркот на природа „Езерани“ и Споменикот на природата „Преспанско Езеро“, кои се доделени на управување на Општината Ресен.

За изработка на Планот за управување со сливот на Преспанското Езеро (МЖСПП 2012) за прв пат е користена методологијата на Рамковната директива за води на ЕУ. Се работи за технички план за воспоставување најрентабилна (исплатлива) програма и мерки за целиот Преспански Слив. Освен тоа, се реализирани и активности насочени кон намалување на негативното влијание од земјоделството, индустријата, управувањето со отпадните води и цврстиот отпад како и ерозивните процеси, кои неминовно имаат позитивно влијание врз целокупниот преспански екосистем (СДЦ/УНДП-проект за ревитализација на Преспанското Езеро).

Изработена е Студија и среднорочна програма на мерки за ревитализација на старата моликова шума во НП Пелистер во 2008 година од страна на Шумарскиот факултет, Скопје, во 2008 година, која има за цел создавање на услови за успешна обнова и одржлив развој на моликата, односно постигнување на разновозрасна структура на старата моликова шума како значаен екосистем, со голема еколошка, пределна и естетска вредност.

Изработена е Програмата на мерки за контрола, ограничување или искористување на зелената дуглазија во НП Пелистер (Шумарски факултет, Скопје 2008) врз база на научна и на стручна анализа со цел да се преземат мерки за ограничување на ширењето на овој инвазивен алохтон дрвенест вид. Направена е анализа на можностите за враќање на првобитната автохтона вегетација во границите на НП Пелистер, која е потисната со ширењето на дуглазијата.

Изработена е документација за вредностите на биолошката разновидност на прилепскиот дел на Мариово, е направена социоекономска анализа и дефинирање на културните вредности, се определени потенцијалите за сточарско производство (особено овчарството) и се дефинирани можностите за одржлив развој преку определување на приоритетните економски активности, кои не ја загрозуваат животната средина (Прима 2008).



Слика 7.52. Влез во пештерата Дона Дука (с. Рашче, Скопје)

Прелиминарна валоризација на биолошката разновидност во заштитени подрачја, како и подрачјата предложени за заштита, вклучени во Студијата за заштита на природното наследство (1999) изготвена за потребите на Просторниот план на

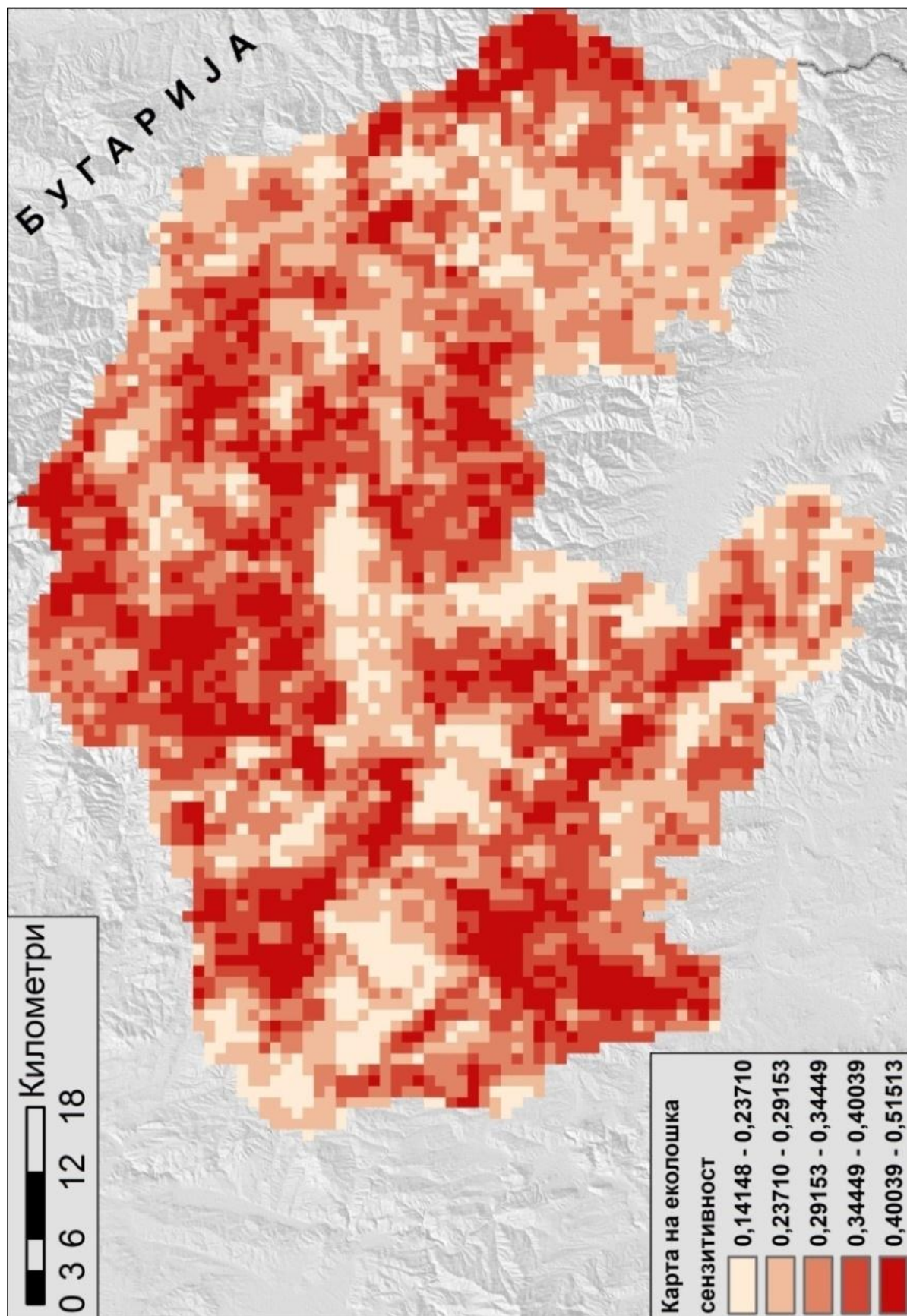
Република Македонија (2004 – 2020) беше направена во текот на 2010 година во процесот на идентификација на репрезентативната мрежа на заштитени подрачја, изработена во рамки на ГЕФ/УНДП/МЖСПП-проектот за заштитени подрачја (МЕД 2011).

Локалитетот Мајдан (Алшар) и поширокото подрачје е препознаен како важно растително подрачје на национално ниво поради присуството на неколку стеноендемични видови на овој простор. Покрај двата локални ендемити темјанушки (*Viola alscharensis* и *Viola arsenica*), на овој простор се развиваат уште неколку (суб)ендемични видови (*Thymus alsarensis*, *Onobrychis degeni*, *Centaurea leucomala*, *Centaurea kavadarensis*, *Campanula formanekiana* и други). Овие видови беа прогласени како споменици на природа со посебна одлука во 2003 година, според Законот за заштита на природните реткости од 1973 година. Во 2009 година беше донесен Законот за прогласување на локалитетот „Алшар“ за Споменик на природа. Со цел да се овозможи продолжување на геолошките истражувања за утврдување на економски значајни количини на руди на антимон, талиум и злато и завршување на активностите за реализација на научниот проект (Lorex, Lorandite Experiment), како и обезбедување на услови за детаљни геолошки истражувања на антимон, арсен, талиум и злато на локалитетот Алшар во 2011 година, беше донесен Законот за престанок на важење на Законот за прогласување на локалитетот „Алшар“ за споменик на природата, што истовремено претставува и прво укинување на едно заштитено подрачје.

Со спроведената валоризација на природните вредности на поранешниот Строг природен резерват Езерани, е утврдена потребата за промена на степенот на негова заштита со цел за негово соодветно управување и зонирање, а во планот за управување се вклучени мерки за рехабилитација на екосистемите и видовите. Тоа резултираше со потреба да се пристапи кон промена на категоријата од Строг природен резерват во Парк на природа. Врз основа на спроведената валоризација на заштитеното подрачје Езерани, тоа, во 2012 година, е прогласено за Парк на природа. Активностите беа насочени на унапредување на активната заштита и соодветно управување (зонирање) и обезбедување на услови за преземање на конкретни мерки за рехабилитација на екосистемите и живеалиштата.

За зачувување на природата и локалниот развој на Брегалничкиот Регион во текот на 2013 година започнаа да се спроведуваат активности во рамки на СДЦ/МЖСПП-програмата за зачувување на природата, како „чадор-програма“, која ги обединува сите активности, кои се спроведуваат во Брегалничкиот Регион за зачувување на природата и одржливиот локален развој. Во текот на 2014/15 година беше направена анализа на недостатоците во еколошките податоци и изработена карта на еколошката чувствителност на подрачјето на сливот на реката Брегалница, која овозможи идентификација и валоризација на биолошката разновидност во регионот и дава насоки и препораки за негово зачувување (вклучително и воспоставување систем на заштитени подрачја) и одржливо користење.

Истовремено се изработи Нацрт-план за управување со сливот на реката Брегалница (SECO/МЖСПП-проект) преку кој ќе се потпомогне спроведувањето на Законот за води и ќе се постигне заштита и одржливо управување со водните ресурси, рационално користење на водите, како и подобрување на квалитетот на водата и санитарните услуги.

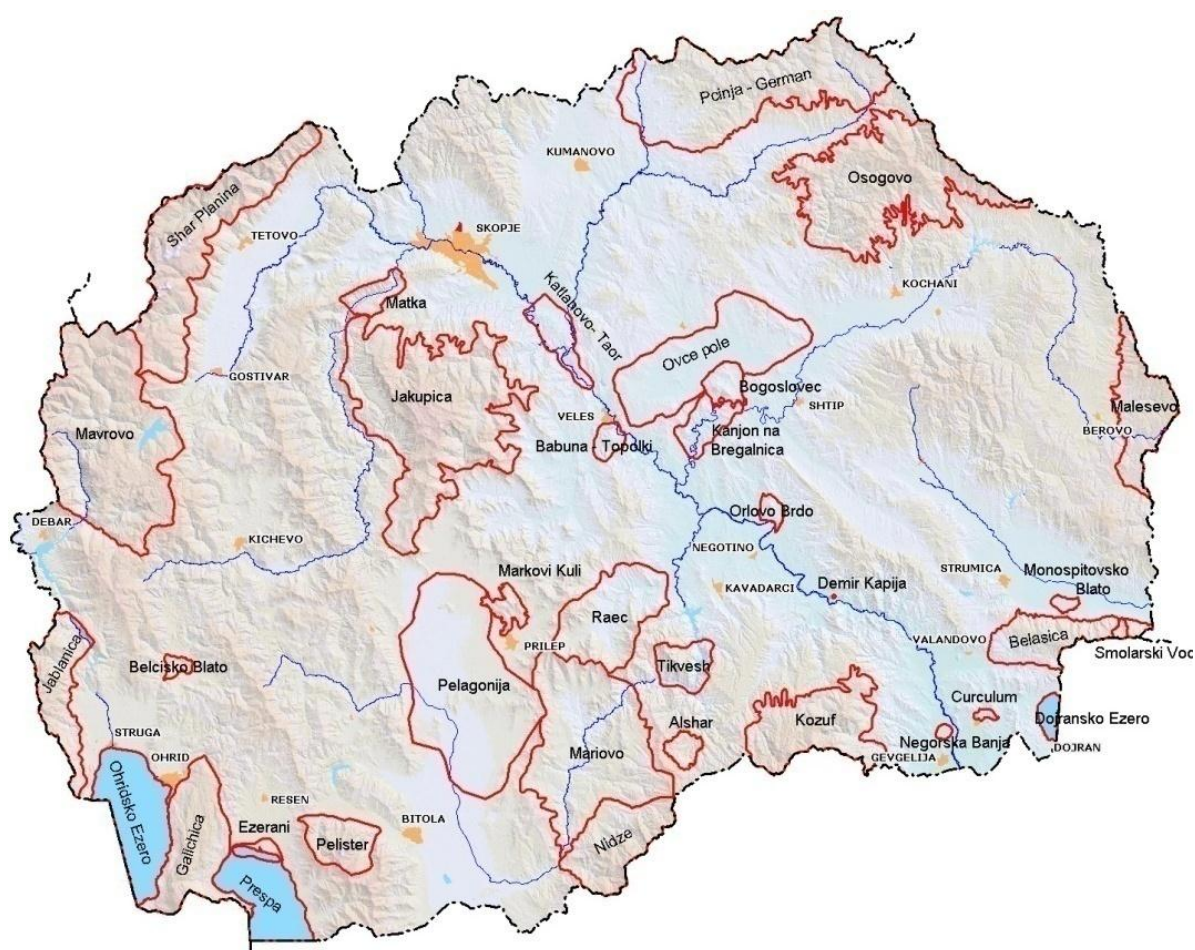


Слика 7.53. Карта на еколошка сензитивност за сливот на реката Брегалница (Авукатов и др. 2015)

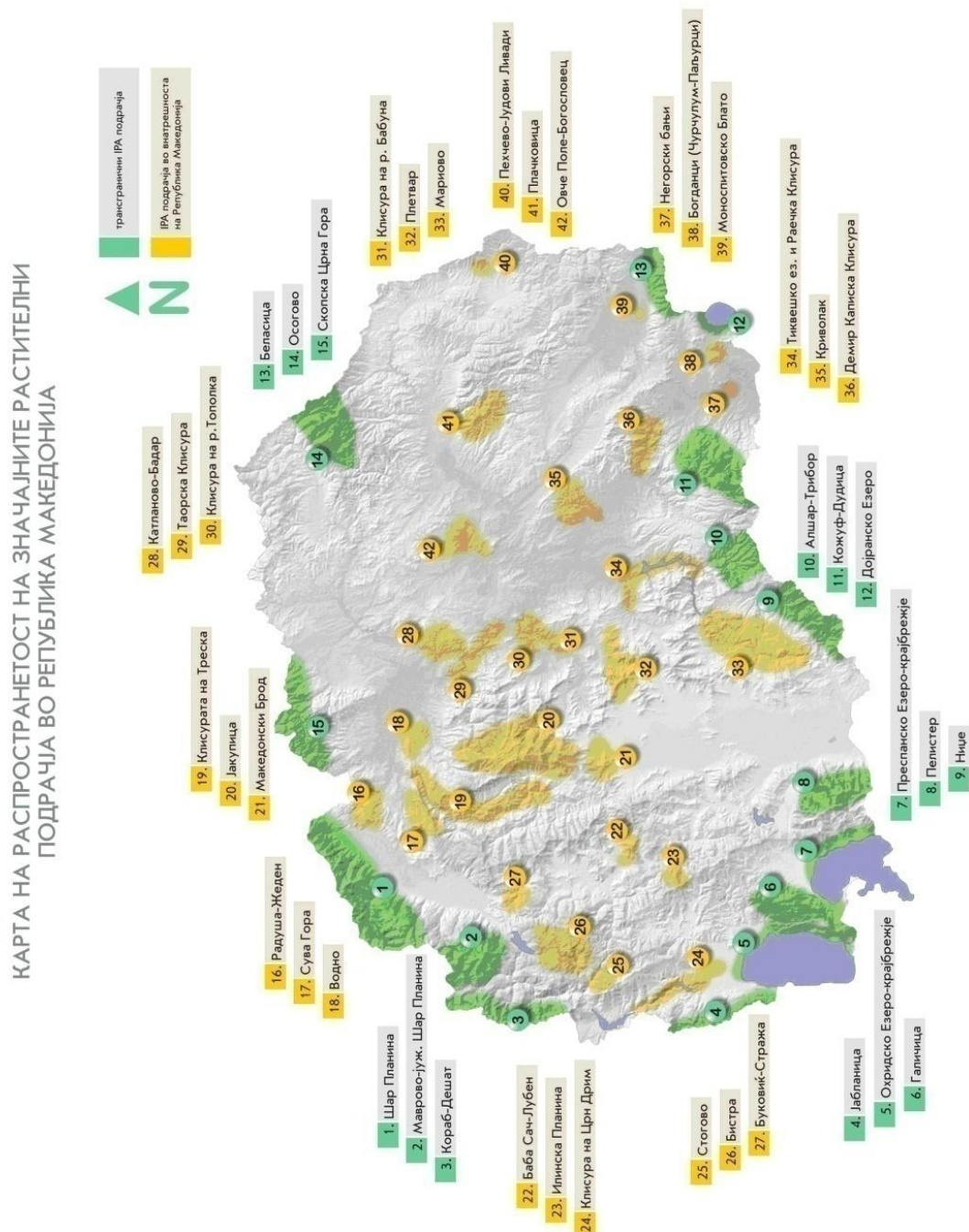
7.12.4. Еколошки значајни подрачја

Значајни растителни подрачја

Идентификувани се 42 значајни растителни подрачја според критериумите на PlantLife International (Меловски *et al.* 2010) (Алшар-Трибор, Баба Сач-Лубен, Бабуна, Беласица, Бистра, Богданци, Буковиќ-Стража, Клисура на Црн Дрим, Демиркаписка клисура, Дојранско Езеро, Галичица, Илинска Планина, Јабланица, Јакупица, Катланово-Бадер, Клисура Раец-Тиквешко Езеро, Кожуф-Дудица, Кораб-Дешат, Криволак, Македонски Брод-Барбарас, Мариово, Маврово, Негорски Бањи, Ниџе, Охридско Езеро, Осогово, Овче Поле-Богословец, Пехчево-Јудови Ливади, Пелистер, Плачковица, Преспанско Езеро, Прилеп, Радуша-Жеден, Скопска Црна Гора, Стогово, Струмица-Моноспитовско Блато, Сува Гора, Таорска Клисура, Клисура на р. Тополка, Клисура на р. Треска, Водно, Шар Планина).



Слика 7.54. Национална Емералд-мрежа (Извор: Служба за ПИС, МЖСПП, 2008)

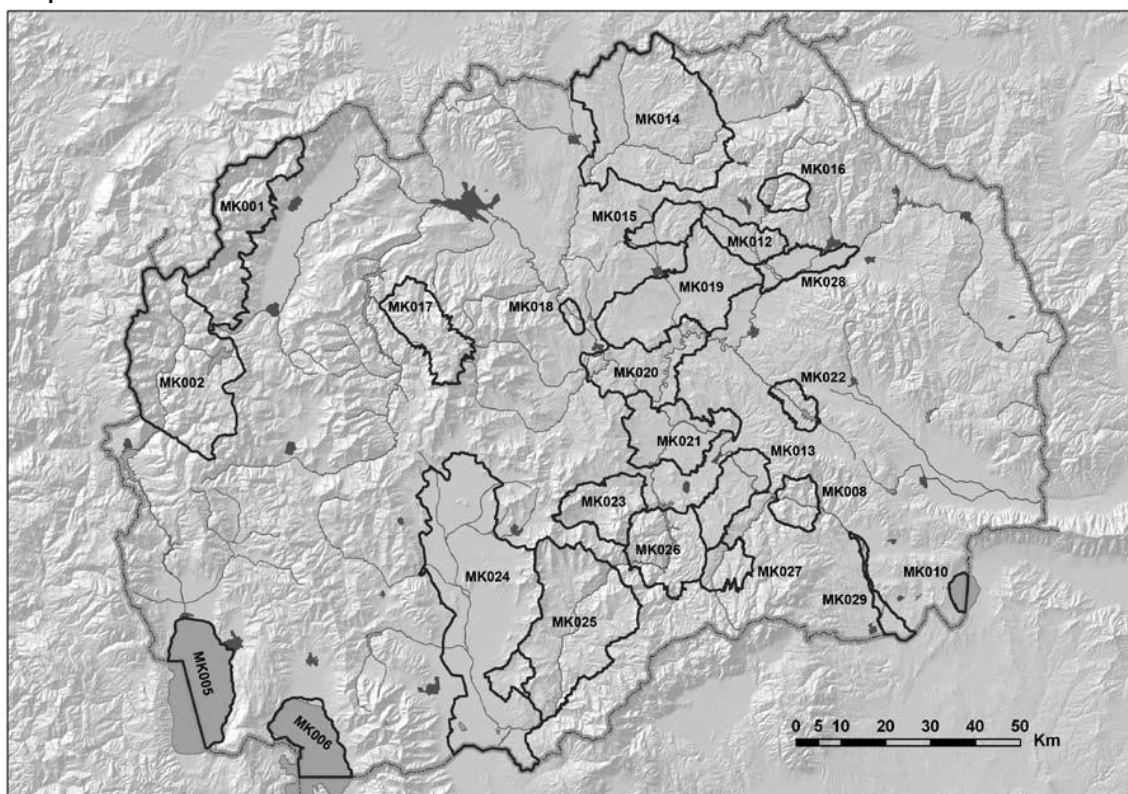


Слика 7.55. Карта на значајни растителни подрачја во Македонија

Значајни подрачја за птици

Идентификувани се 24 значајни подрачја за птици: Шар Планина, сливот на р. Радика, Охридско Езеро, Преспанско Езеро, Демиркаписка Клисура, Дојранско Езеро, Долина на Злетовска Река, Тиквешки Регион, р. Пчиња – р. Петрошница – Крива Река, Преод-Ѓуѓанце, Осоговски Планини, Јакупица, Таорска Клисура, Овче Поле, р. Тополка-р. Бабуна-р. Брегалница, Градско-Росоман-Неготино, Мантовско Езеро и р. Крива Лаковица, долина на р. Раец, Пелагонија, Мариово, Тиквешко Езеро, Бошавија, Кочански оризови полиња и Долно Повардарие (Velevski et al. 2010), како и 8 значајни подрачја за пеперутки (Van Swaay & Warren 2003): Шар Планина, Галичица, Клисурата на реката Радика, Струга, Огражден, Кожуф, Баба и Клисурата на реката Бабуна врз

база на 5 целни видови: *Euphydryas aurinia*, *Euphydryas maturna*, *Lycaena ottomana*, *Maculinea arion* и *Parnassius apollo*

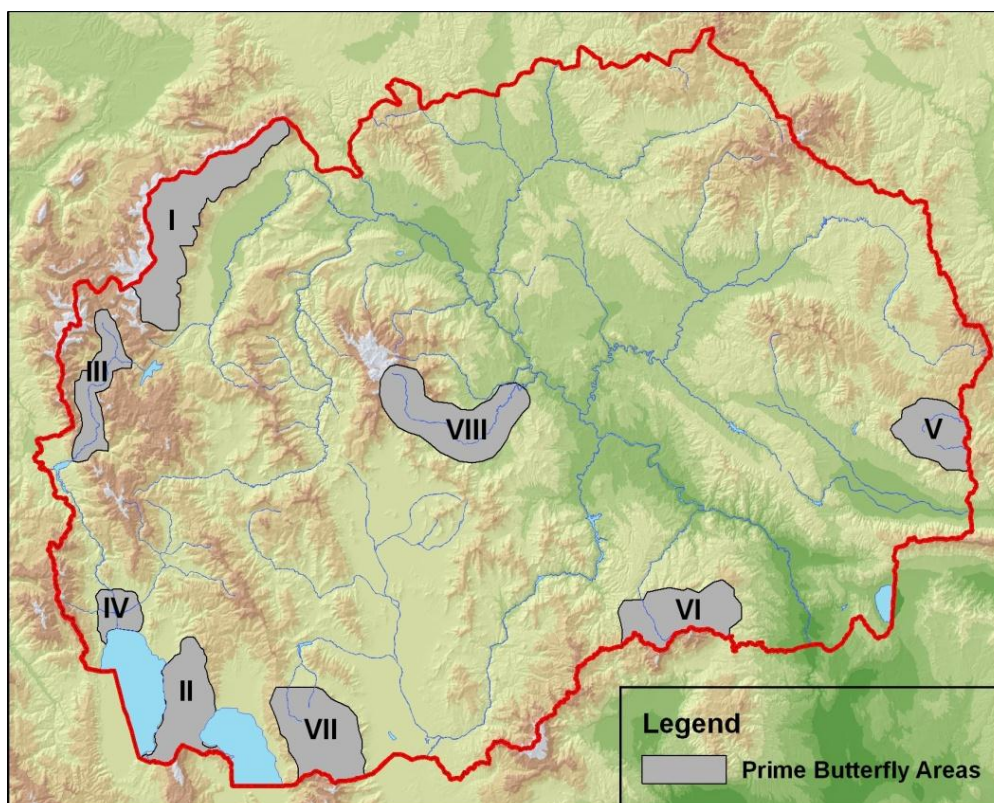


Слика 7.56. Карта на Значајни подрачја за птици во Македонија (Velevski et al. 2010)

Околу 21% од значајните подрачја за птици (Velevski et al. 2010) се заштитени, а само 13 значајни растителни подрачја (25%) се заштитени на национално ниво. Од идентификуваните Емералд-подрачја околу 27 % (2027 km²) се заштитени на национално ниво.

Притисоците во овие идентификувани значајни подрачја се посебно големи и вклучуваат најразновидни активности, како што се: детаљните геолошки истражувања, отворањето на нови концесиски полиња за користење на минерални сировини (каменоломи), замена на електричните столбови со нови, кои имаат небезбедна конструкција за птиците, криволовот и користењето на отровни мамки, пренамена на земјиштето, голи сечи, интензивно земјоделско производство, зафаќање на површински води за потребитена земјоделството или производство на електрична енергија, пробивање на патишта, пожари, екстракција на песок и чакал од речните корита итн.

Без поинтензивни промени во постојните шумарски и земјоделски практики поради зголемена грижа за приоритетните живеалишта и видови, без подобро планирање на инфраструктурните и производни објекти, искористувањето на минералните сировини во насока на избегнување на заштитените и чувствителните подрачја, како и без зголемено набљудување при имплементацијата на заштитните мерки предвидени со спроведената постапка за оцена на влијанието (ОВЖС или СОВЖС) во реализација на голем број други проекти, за очекување е дека и во иднина ќе превладуваат негативни трендови на популациите на дивите видови, намалување на површините на природните живеалишта (вклучително и приоритетните). Тоа ќе доведе и до намалување на бенефитите за локалните заедници, кои произлегуваат од екосистемските услуги и можностите за развој на алтернативни форми на туризам, органско производство и користење на другите шумски производи.



Слика 7.57. Карта на Значајни подрачја за пеперутки во Македонија (Извор: МЕД, 2009)

Дивеч

Законот за ловството предвидува заштита на 133 видови означени како дивеч (110 птици и 23 цицачи) од кои само 14 видови се дивеч без заштита. Предвидени се три начини на заштита за дивечот под заштита: ловостој, привремена и трајна забрана. Неопходно е да се направи усогласување меѓу овој и Законот за заштита на природата со цел да се избегне дуплирање, кое би можело да го загрози спроведувањето на двата закона.

Табела 7.8. Дивеч – Строго заштитени и заштитени видови (Судија за биолошка разновидност на Република Македонија, 2014)

Група	Закон за заштита на природата	Закон за ловство		
		Трајна заштита	Ловостој	Не се сметаат за дивеч
Цицачи	Строго заштитени – 6	4	/	2
	Заштитени – 10	2	/	8
Птици	Строго заштитени – 77	71	1	5
	Заштитени – 29	1	25	3

Во согласност со направената анализа на видовите означени како дивеч и видовите прогласени за строго заштитени и заштитени (според *Листите за утврдување на строго заштитени и заштитени диви видови растенија, габи и животни*) е утврдено дека од 16-те видови цицачи, кои според Законот за природа се сметаат за заштитени и строго заштитени, за шест постои трајна забрана за ловење, додека останатите 10 не се предмет на Законот за ловството.

Од 77 видови птици, кои се прогласени за строго заштитени, 71 вид се под трајна заштита и еден вид е под заштита со ловостој според Законот за ловство, а 5 вида не се сметаат за дивеч.

7.12.5. Мониторинг на биолошката разновидност

МЖСПП е одговорен за спроведување на мониторингот на состојбата на биолошката разновидност и геонаследството и презема мерки за заштита и зачувување. Што се однесува до акватичните екосистеми и нивната биолошка разновидност, надлежна институција е Управата за хидрометеоролошки работи (УХМР). За мониторинг на големите природни езера е задолжен Хидробиолошкиот завод во Охрид. Покрај нив, во мониторингот на биолошката разновидност треба да се вклучат и субјектите за управување со заштитените подрачја, а експертска помош треба да дадат: факултетите, институтите и музеите. Често пати, субјектите одговорни за мониторингот на биолошката разновидност се со помал капацитет од неопходниот, па поради тоа, е потребно зголемување на капацитетите како од технички, така и од стручен аспект. Покрај неопходното познавање на биологијата и екологијата на целните видови и живеалишта/екосистеми, се потребни соодветни познавања на просторни и временски статистички анализи. Податоците од мониторингот не се собираат во една интегрална база на податоци.

Во практика, конкретни мониторинг-активности на компонентите од биолошката разновидност се спроведуваат само во рамките на различни проекти, спроведувани од различни организации. Од 2010 година Јавната установа национален парк „Галичица“ спроведуваше активности од Програмата за долгорочен мониторинг во паркот, која ја сочинуваат 5 тематски целини: 1) мониторинг на неживата природа; 2) мониторинг на шумски растителни заедници/живеалишта; 3) мониторинг на тревни растителни заедници/живеалишта; 4) мониторинг на растителни видови и 5) мониторинг на животински видови.

7.12.5.1. Мониторинг на биолошката разновидност на акватичните екосистеми

Постоечката хидролошка мрежа за мониторинг, со која управува УХМР, се состои од вкупно 110 мониторинг-станции, но реално во функција се помалку од половината. Голем број од станиците, кои не се во функција, всушност се лошо одржувани или се соочуваат со дефекти, коишто не се отстрануваат. Активните станици не ги вршат редовно сите мерења, така што во нив се мерат само хидролошките параметри – ниво на вода (водостој), температура, проток и седиментација.



Слика 7.55. *Ephemera danica* - индикатор за чисти води

Биомониторингот е составен дел на систематското следење на квалитетот на водите. Во 2011 година биомониторинг во Македонија се вршел на 9 водотеци и на 16 мерни места. За процена на квалитетот се користат следните биолошки елементи: состав и изобилство на акватична флора и состав и изобилство на бентосна инвертебрална фауна. Собирање на биолошки материјал се врши 5 пати годишно (февруари, април, јуни, август и октомври) со опфаќање на четирите годишни сезони. Од извршените анализи на биолошкиот материјал во 2011 година може да се заклучи дека 95% од анализите покажуваат дека водите од контролираните водотеци се со квалитет од втора класа, а само 5 % се со квалитет од прва класа. Хидробиолошкиот завод од Охрид учествува во мониторингот на езерата, посебно на: Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро. Покрај тоа, се вршени мерења на реките, кои се вливаат во езерата, литоралот пред нив и по едно мерно место од пелагијалот на двете езера. На Преспанското Езеро е воспоставена мониторинг-мрежа, која се состои од 8 мониторинг-точки во реките на површинските водни тела и 5 мониторинг-точки во самото езеро. Според податоците, површинските води на езерото се класифицираат како прифатливи, а со одличен статус се класифицираат горните текови на Брајчинска и Кранска, додека лош статус е забележан во долните текови на Голема Река и Источка Река.

7.12.5.2. Мониторинг на шуми

Со цел спроведување интензивен и траен мониторинг над шумските екосистеми, органот на државната управа надлежен за работите од областа на шумарството донесува програма на мерки и активности за собирање податоци за оштетеноста на шумите и воспоставува регистар на оштетеноста на шумите. Програмата се носи за период од две години, а ја изготвува и спроведува Шумарскиот факултет при УКИМ – Скопје. Начинот на собирање на податоци за оштетеноста на шумите, формата, содржината и начинот на водењето на регистарот на оштетеноста на шумите, како и начинот на користење на податоците, ги пропишува министерот, кој раководи со органот на државната управа надлежен за работите од областа на шумарството.

Во практика, во различни проекти се спроведуваат одредени истражувања со кои се следат одредени специфични промени, кои имаат влијание врз состојбите со шумите. Така, во националниот парк „Пелистер“ се следи ревитализацијата на старата моликова шума преку следење на текот на обновителниот процес на моликата. Извештајно дијагнозно-прогнозната служба (ИДП служба) при Шумарскиот факултет во Скопје, на државно ниво, преку мрежа од биоиндикаторски точки ги следи промените во здравствената состојба на шумите. На целата територија на Република Македонија со цел заштита на шумите и на шумското земјиште се преземаат мерки и активности, кои се спроведуваат поради заштита од биотски, абиотски и други фактори, кои можат да предизвикаат штетни последици во шумата.

Во вршењето на работите за заштита на шумите, корисниците на шумата се должни навремено да го известат органот на државната управа надлежен за работите од областа на шумарството, односно овластеното лице, кое ја извршува стручно-советодавната работа во приватната шума, за секоја нова и невообичаена појава, која може да предизвика штета во шумата и да постапуваат по барање на извештајно-дијагностичката служба. Овој систем на известување во практика добро функционира – сите подружници и управи на национални паркови и други кога ќе забележат каламитетни појави (обично предизвикани од инсекти или болести) писмено ја известуваат ИДП-службата при Катедрата за заштита на шумите, Шумарски факултет – Скопје, по што се врши увид на терен и се даваат мислења и препораки за преземање соодветни мерки. ИДП-службата два пати годишно доставува извештај за здравствената состојба на шумите до МЗШВ.

Комплетен мониторинг на шумските живеалишта и на видовите што живеат во нив (шумскиот биодиверзитет) не се спроведува целосно, бидејќи мониторингот е насочен првенствено кон шумските болести и инсекти, кои предизвикуваат

каламитетни појави и поголеми штети врз шумата, односно обично се однесува на шумата како ресурс. Неопходно е, во иднина, мониторингот да се прошири со аспект на биолошката разновидност.

Во однос на мониторингот на шумските пожари, субјектите што стопанисуваат со шумите се должни да ги собираат податоците за шумските пожари и најдоцна во рок од осум дена од денот на избувнувањето на пожарот, за тоа, да го известат органот на државната управа надлежен за работите од областа на шумарството.

Заради подобрување на мониторингот над шумските пожари, превентива, фактори и причинители, вид и големина на пожарот, учесници во гаснењето и трошоци за гаснење, предизвиканите штети, во органот на државната управа надлежен за работите од областа на шумарството, се планира да се воспостави и тоа да го води Единствен информативен систем и регистар за шумските пожари.

7.12.5.3. Мониторинг на видови и живеалишта

Мониторингот на некои значајни видови се спроведува во рамките на проектни активности. Така, од 2003 година, континуиран мониторинг на мршојадците во Македонија спроведува Македонското еколошко друштво во рамки на *Проектот за заштита на мршојадците во Македонија*. Мониторинг на рисот се врши континуирано од 2006 година (метод на фото-замки) во рамките на *Програмата за закрепнување на балканскиот рис* од страна на Македонското еколошко друштво.



Слика 7.56. Заловување на рис и негово следење со радиотелеметрија

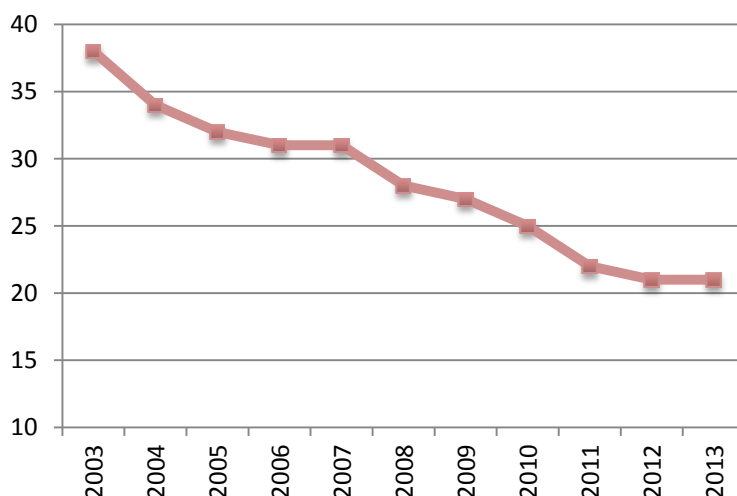


Слика 7.57. Зимски цензус на Охридското Езеро

Поради интензивирање на заканите врз биолошката разновидност, во периодот 2003 – 2013 година се бележат негативни трендови на популациите на некои видови. Голем дел од познатите трендови на популациите на видовите, чиј мониторинг е започнат во изминатиот период, се негативни. Во изминатиот период дојде до целосното исчезнување на брадестиот и црниот мршојадец од Република Македонија и драстично намалување на бројноста на белоглавиот и египетскиот мршојадец, пред сè како резултат на лесно достапните хемиски препарати, кои се користат за труење на волци и на кучиња.

Зимски цензус на водните птици на трите природни езера, како и некои вештачки езера и рибници не се врши континуирано, туку со прекини во зависност од можностите за финансирање, но со зголемен интензитет во последните неколку години. Зимски цензус на птиците од Охридското Езеро е спроведуван во повеќе наврати (Micevski 1996; Micevski & Schneider-Jacoby 1997; Fremuth et al. 2000). Зимскиот цензус на водните птици на Преспанското Езеро во Македонија, исто така, не се вршел континуирано, но вредни податоци постојат за 1987 – 1990, 1997 – 2002, 2004 – 2006 и 2009 – 2012 (Micevski & Schneider-Jacoby 1997; Velevski et al. 2010; Catsadorakis et al. 2013). Во 2009 година е донесен прекуграничен мониторинг-план за Преспанскиот Регион (Perennou et al. 2009), кој овозможи синхронизирано пребројување на водните птици во трите држави: Македонија, Грција и Албанија.

Според резултатите од мониторингот за 2010 – 2012 година, вкупниот број на зимувачките водни птици многу го надминува рамзарскиот праг од 20 000 единици, па затоа езерата се квалификуваат како водни живеалишта од меѓународно значење (Catsadorakis et al. 2013).



Слика 7.58. Тренд на популацијата на египетскиот мршојадец *Neophron percnopterus* (Велевски, 2013) (Судија за биолошка разновидност на Република Македонија, 2014)

Во националниот парк „Галичица“ во рамките на темата мониторинг на неживата природа преку автоматската метеоролошка станица на врвот Томорос (1673 м.н.в.) се следат најважните климатски параметри (температура на воздух и почва, релативна воздушна влажност, количество врнежи, висина на снежна покривка, брзина и правец на ветер и интензитет на сончево зрачење). За мониторинг на компонентите на биолошката разновидност се развиени 22 стандардни оперативни процедури (СОП или протоколи за мониторинг) од кои 5 се однесуваат на следните живеалишта: пеонски шуми со фоја, елино-мезиски шуми со *Quercus frainetto*, југозападни мезиски елово-букови шуми, балкански оголени пасишта и елино-балкански оголени пасишта. Мониторингот на растителни видови вклучува 4 протоколи, кои се однесуваат на ендемични растителни видови (*Crocus cvijicii*, *Centaurea tomorosii*, *Nepeta ernesti-mayeri* и *Sideritis raeseri*) и 1 протокол за инцидентно забележување на значајни видови васкуларни растенија. Мониторингот на животински видови вклучува 2 протоколи за безрбетници (*Helix secernenda schlaeflii* и *Parnassius apollo*), 7 протоколи за рбетници (*Triturus macedonicus*, *Algyroides nigropunctatus*, *Phalacrocorax carbo*, *Mergus merganser*, *Alectoris graeca*, *Pyrhocorax graculus* и *Caprimulgus europaeus*), протокол за мониторинг на чести видови лилјаци (*Pipistrellus* spp., *Nyctalus leisleri* и *Eptesicus serotinus*) и протоколи за инцидентно забележување на значајни видови цицачи и птици. Активностите во изминатите 4 години беа фокусирани на определување на почетната или референтна вредност за параметрите, кои се мерат, во согласност со СОП, за што се неопходни најмалку 3 сукцесивни мерења во текот на 3 години.

Ловечките здруженија и концесионерите на ловиштата вршат мониторинг на бројната состојба на дивечот. Врз основа на ваквите податоци се изготвува годишен план за спроведување на посебната ловностопанска основа (Закон за ловството, Член 50). Програмата за унапредување на рибарството и аквакултурата во Република Македонија предвидува воспоставување целосен мониторинг на риболовните води и систем за информирање и мрежно поврзување, особено мониторинг на состојбата со: рибната населба, рибните живеалишта и мрестните локалитети. Иако мониторингот на дивечот и рибите се врши најмногу за комерцијални цели, сепак ваквите активности даваат определени податоци за состојбата со популации на некои видови.

7.13. СИСТЕМ НА ЗАШТИТЕНИ ПОДРАЧЈА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

7.13.1. Правна рамка

Заштитените подрачја како еден дел од природното наследство претставуваат значајна алатка за заштита и управување со: геодиверзитетот, биодиверзитетот и пределите.

Во согласност со Членот 65 од Законот за заштита на природата („Службен весник на РМ“ бр.67/04, 14/06, 84/07, 35/10, 47/11, 148/11, 59/12, 13/13, 163/13, 41/14, 146/15, 39/16 и 63/16), системот на заштитени подрачја се воспоставува заради заштита на биолошката разновидност во рамките на природните живеалишта, процесите што се случуваат во природата, како и абиотичките карактеристики и пределската разновидност. Со прогласувањето на подрачјето за заштитено тоа се стекнува со статус на природно наследство.

Со Членот 66 од Законот за заштита на природата се прифатени шест (6) категории на заштитени подрачја, усогласени со категоризацијата на Меѓународната унија за заштита на природата – (IUCN):

- 1) Категорија I – (Ia) Строг природен резерват (СПР),
(Iб) Подрачје на дивина (ПД).
- 2) Категорија II – Национален парк (НП)
- 3) Категорија III – Споменик на природата (СП),
- 4) Категорија IV – Парк на природата (ПП),
- 5) Категорија V – Заштитен предел (ЗП) и
- 6) Категорија VI – Повеќенаменско подрачје (ПНП).

Во периодот до донесување на Законот за заштита на природата (2004) и негово стапување во сила (2005) прогласувањето на заштитените подрачја се спроведуваше во согласност со Законот за заштита на природните реткости (вон сила) од 1973 година и според старата категоризација на заштитени подрачја.

Постапката за прогласување на заштитените подрачја, начинот на управување, финансирање е пропишана со Законот за заштита на природата.

Во согласност со Членот 92 од Законот за заштита на природата, строгите природни резервати, подрачјата на дивина, националните паркови, спомениците на природата и парковите на природата се прогласуваат за заштитено подрачје со закон, додека заштитените предели и повеќенаменските подрачја за заштитени подрачја ги прогласува Владата на Република Македонија.

Заради утврдување на реалната состојба и обезбедување на стручна основа за изработка на актот за прогласување на заштитено подрачје, се изработува Студија за валоризација или ревалоризација на заштитеното подрачје. Изработката на студијата е законска обврска и претставува основа за почеток на постапка за прогласување на едно подрачје за заштитено. Содржината и поглавјата на студијата се пропишани во согласност со подзаконски акт – Правилник за содржината на студијата за валоризација или ревалоризација на заштитено подрачје („Сл.весник на Република Македонија“ бр.26/12).

Актот за прогласување на заштитеното подрачје, содржи: назив на заштитеното подрачје, категорија на заштита за заштитеното подрачје, географски карактеристики и други основни обележја, картографски приказ со граници на заштитеното подрачје, типови на зони во заштитеното подрачје, границите на зоните, кои постојат во рамките на заштитеното подрачје, режим на заштита, субјект што ќе управува и други прашања утврдени со актот за прогласување.

Во согласност со Членот 187 од Законот за заштита на природата, МЖСПП има обврски да изврши ревалоризација на заштитените подрачја, заштитени пред денот на отпочнувањето на примената на овој закон и да изготви нови акти. Истовремено,

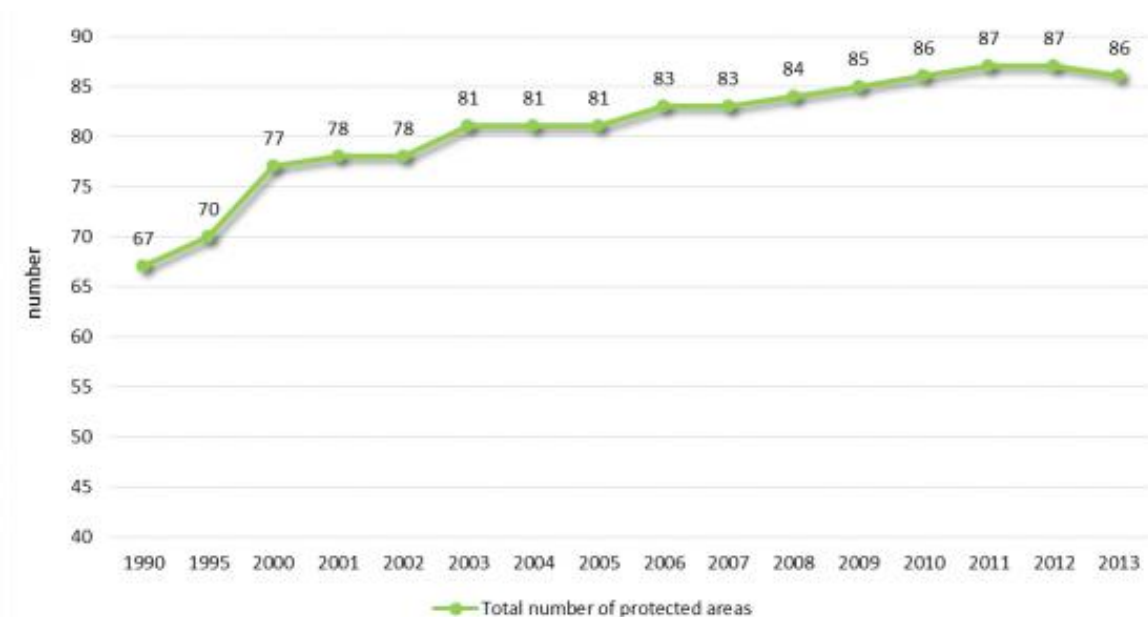
Законот за заштита на природата, пропишува во Членот 184 дека заштитените подрачја, заштитени пред денот на влегувањето во сила на овој закон (2005) како природни реткости, продолжуваат да ја уживаат заштитата на заштитени подрачја во согласност со одредбите на овој закон.

Поради овие причини, системот на заштитени подрачја се наоѓа во една преодна состојба и вклучува подрачја:

- прогласени според стара категоризација во согласност со Законот за заштита на природни реткости и
- прогласени според нова категоризација во согласност со Законот за заштита на природата (повторно прогласени подрачја, ново прогласени подрачја и подрачја во фаза на прогласување и повторно прогласување).

7.13.2. Национален систем на заштитени подрачја

Почнувајќи од 1948 година кога поради особените природни убавини, историското и научното значење на шумите и на шумските предели дел од планината Пелистер е прогласена за национален парк, што истовремено преставува првото заштитено природно добро во Македонија, продолжувајќи со прогласувањето на шумските предели околу Мавровското Езеро за национален парк (1949) и прогласување на планината Галичица за национален парк (1958), опфаќајќи го и периодот пред и по донесувањето на Законот за заштита на природата, бројот на заштитени подрачја се зголемува на национално ниво. На сликата 7.59. е прикажан трендот на зголемување на бројот на заштитени подрачја за период 1990 – 2013 година.



Сл. 7.59. Број на заштитени подрачја во Република Македонија за период 1990 – 2013 (МЖСПП, <http://www.moerpp.gov>)

Во согласност со Законот за заштита на природата системот на заштитени подрачја се состои од заштитени подрачја и подрачја предложени за заштита.

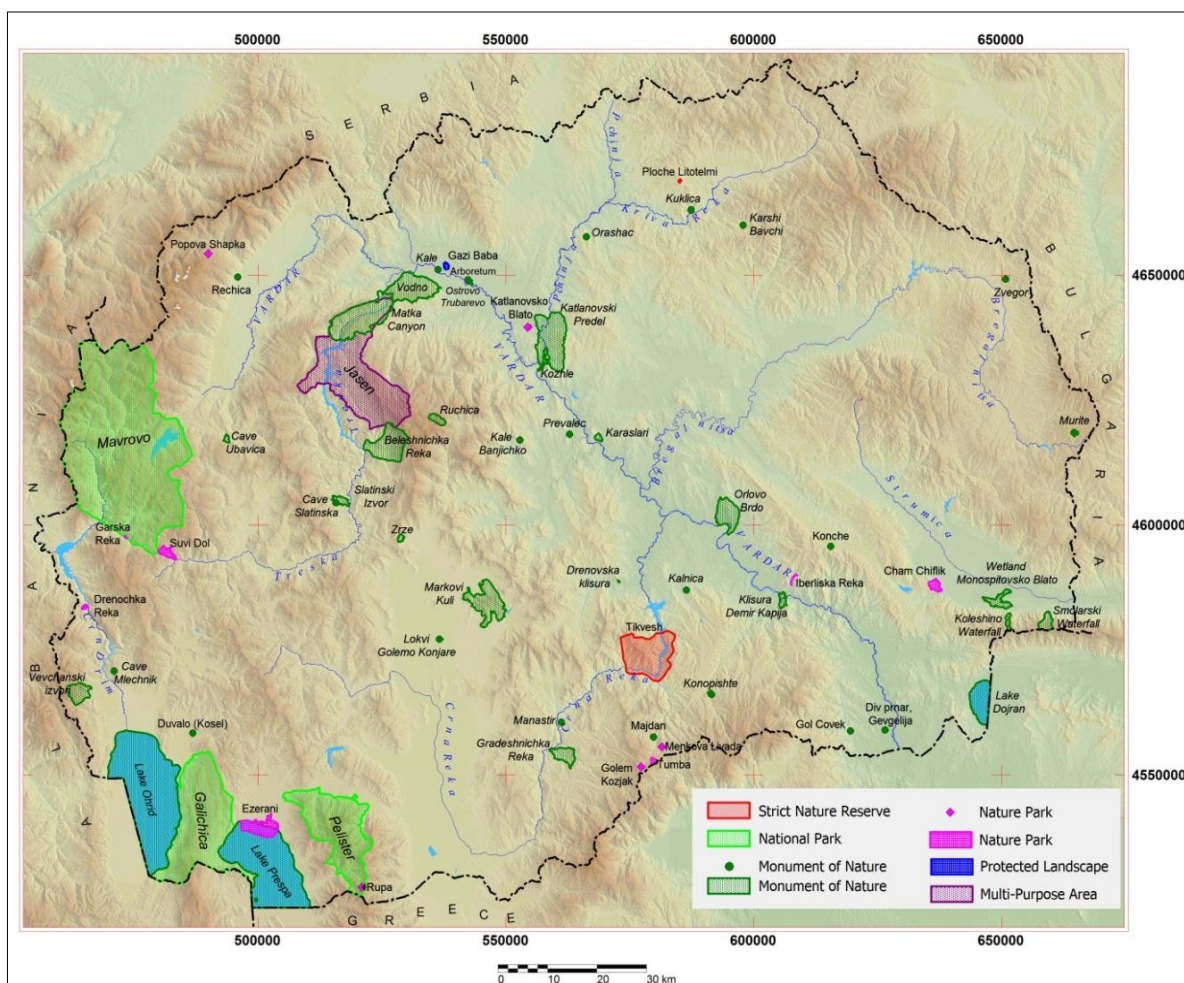
Во системот на заштитени подрачја се вклучени 86 подрачја, кои зафаќаат површина од 230 083 ха или околу 8,9 % од територија на Република Македонија (Таб. 7.9.). Националните паркови зафаќаат околу 4,5% од територијата на Република Македонија, потоа следуваат спомениците на природата со 3,0%, додека сите други категории на заштитени подрачја зафаќаат околу 1,4% од територијата на државата.

Таб. 7.9. Број и површина на заштитени подрачја по категории на заштита

Категории на заштита според IUCN	Број на подрачја	Површина (ha)	% од територија на РМ
Ia. Строг природен резерват (СПР)	2	7 787	0,3
Ib. Подрачје на дивина (ПД)	-	-	-
II. Национален парк (НП)	3	114 870	4,48
III. Споменик на природа (СП)	67	78 968	3,0
IV. Парк на природа (ПП)	12	3 045	0,12
V. Заштитен предел	1	108	0,004
VI. Повеќенаменско подрачје	1	25 305	0,98
Вкупно	86	230 083	8,9

Извор: Пети Национален извештај кон Конвенција за биолошка разновидност (МЖСПП, 2014)

Студијата за заштита на природното наследство (1999), изготвена за потребите на Просторниот план на Република Македонија (Сл. весник на РМ бр.39/04) вклучува 193 подрачја предложени за заштита, распоредени според старите категории на заштита.



Слика 7.60. Дистрибуција на заштитени подрачја (без поединечни стебла) во Република Македонија, (МЖСПП, 2015)

Во согласност со Секторската студија за заштита на природното наследство за периодот до 2020 година е предвидено зголемување на процентот на заштитени подрачја од сегашните околу 9% до 11,5% од територијата на Република Македонија.

Аичи глобалната цел 11 од Конвенцијата за заштита на биолошката разновидност, која се однесува на заштитените подрачја, е вградена во Акцискиот план на Стратегијата за заштита на биолошката разновидност (во фаза на донесување). Во согласност со оваа цел е предложено да се зголеми површината на заштитени подрачја до 15%, да се обезбеди нивно функционално поврзување како еколошка мрежа и да се воспостави ефективно управување со заштитените подрачја во соработка со локалните заедници.

Во периодот 2009 – 2011 година беше направена анализа на постоечкиот систем на заштитени подрачја врз основа на предлозите дадени во Просторниот план на Република Македонија, иницијативите за проголосување на заштитени подрачја, кои произлегуваат од локално или од државно ниво, како и врз основа на нови идентификувани подрачја за заштита. Од оваа анализа е предложена Репрезентативната мрежа на заштитени подрачја во Македонија (Македонско еколошко друштво, 2011). Мрежата вклучува 99 подрачја, од кои 34 се репрезентативни заштитени подрачја, 42 репрезентативни подрачја селектирани од вкупно 193 предложени подрачја за заштита, наведени во Просторниот план на Република Македонија и дополнително идентификувани уште 23 подрачја значајни за заштита (Таб. 7.10).

Таб. 7.10. Предлог-репрезентативна мрежа на заштитени подрачја

	Категорија	Број на подрачја по категории	% од територијата на РМ
Заштитени подрачја	СПР	2	
	НП	3	
	СП	20	
	ПП	7	
	ПНП	2	
Вкупно		34	9,19
Предложени подрачја за заштита (според Просторен план на РМ)	НП	2	
	СП	21	
	ПП	17	
	ЗП	2	
Вкупно		42	5,90
Новопредложени подрачја за заштита	НП	1	
	СП	10	
	ПП	8	
	ЗП	4	
Вкупно		23	5,15

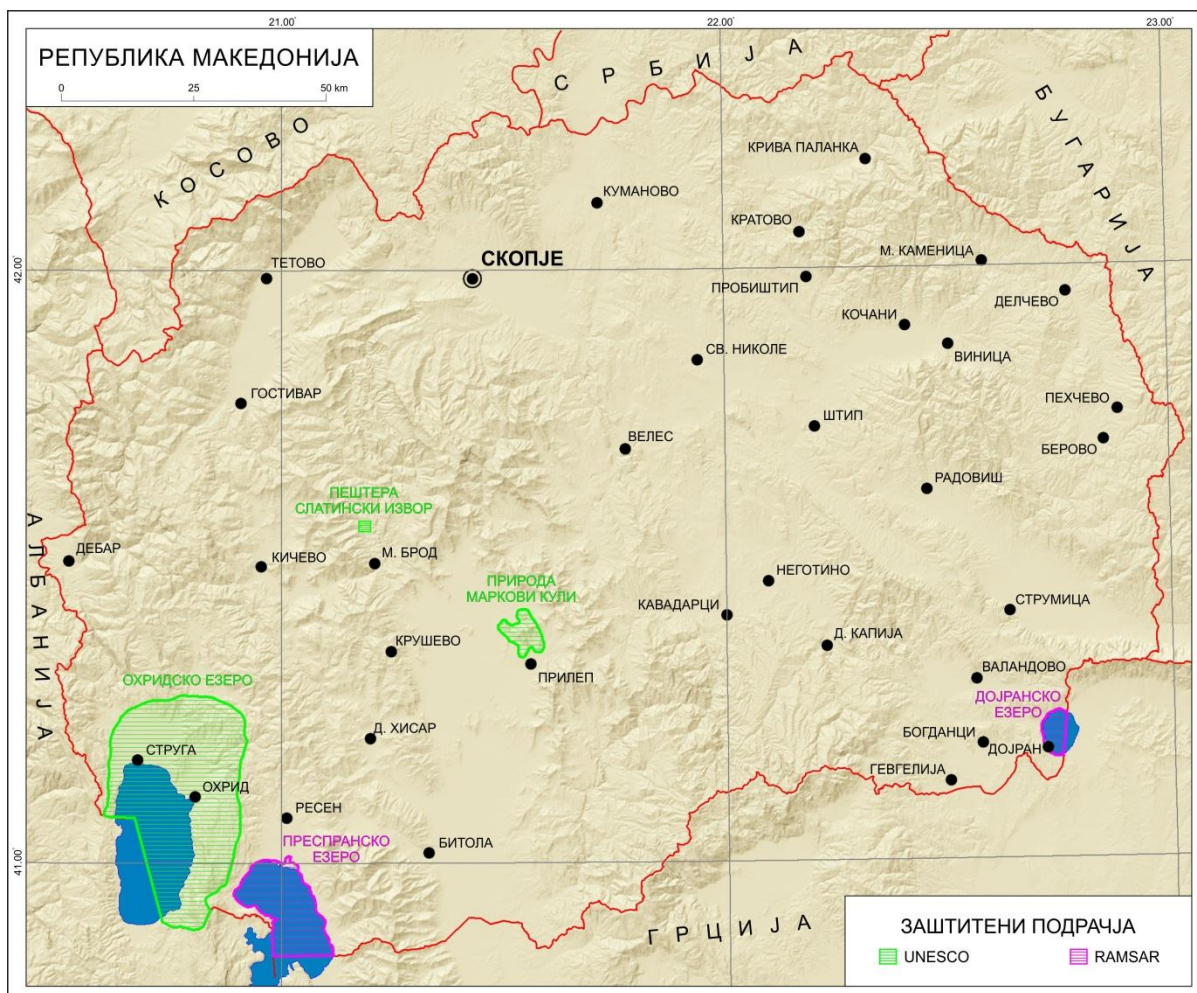
Во текот на 2015 година во рамките на проектот: „Анализа на недостатоци во еколошките податоци и изработка на карта на еколошка сензитивност за подрачјето на сливот на реката Брегалница“, кој е дел од Програмата за зачувување на природата, финансирана од Швајцарската агенција за развој и соработка, е подготвен тематски извештај за состојбата со заштитени подрачја во Источноплански Регион. Во извештајот е претставена состојбата со постојните заштитени подрачја. Исто така, е направена анализа според различни плански и стратешки документи и истражувања за дефинирање на предлог-подрачја за заштита.

Предложениот систем на заштитени подрачја во Брегалничкиот Регион опфаќа 36 подрачја, од кои пет (5) подрачја се веќе заштитени. Дванаесет (12) подрачја се предложени за проголосување како природни реткости.

7.13.3. Заштитени подрачја со меѓународен режим на заштита

Рамсар-подрачја

Во согласност со обврските од Конвенција за заштита на водните живеалишта со меѓународно значење за заштита на водните птици (Рамсар, 1971) од Република Македонија на Листата на Рамсарската конвенција се вклучени две заштитени подрачја и тоа спомениците на природата – Преспанско Езеро (1995) и Дојранско Езеро (2007) – Сл. 7.61.



Сл. 7.61. Подрачја со светско наследство во Република Македонија
УНЕСКО подрачја и Рамсарски подрачја

Подрачја со светско наследство (УНЕСКО)

Подрачјата од светско наследство се воспоставуваат во рамките на имплементацијата на Конвенција за заштита на светското културно и природно наследство (УНЕСКО, 1972).

Од Република Македонија на Листата на Светско наследство на УНЕСКО е вклучен споменикот на природата – Охридското Езеро (1979), додека на прелиминарна листа на УНЕСКО во 2004 година се вклучени спомениците на природата Маркови Кули и пештерата Слатински Извор (Сл. 7.61).

Во согласност со Членот 67 од Законот за заштита на природата категориите на заштитени можат прекугранично да се поврзуваат со заштитени подрачја на териториите на соседните држави на Република Македонија.

Во изминатите неколку години во Охридско-преспанскиот Регион значајна беше соработката меѓу Република Македонија и Република Албанија за номинација и воспоставување на прекуграничен биосферен резерват Охрид-Преспа. Од страна на УНЕСКО во 2014 година беше прогласен прекуграничен биосферен резерват „Охрид-Преспа“ според критериумите на програмата на УНЕСКО „Човекот и биосферата“.

7.13.4. Управување со заштитени подрачја

Управувањето и заштитата на заштитените подрачја го вршат субјекти задолжени за управување под услов и начин утврдени со Законот за заштита на природата и актот за прогласување. Набљудувањето врз управувањето и заштитата на заштитените подрачја го врши МЖСПП. Управувањето, набљудувањето и заштитата на националните паркови го вршат јавни установи – Национален парк, кои за таа цел се формирани од страна на Владата на Република Македонија.

Управувањето и заштитата со повеќенаменското подрачје го врши јавно претпријатие основано од Владата на Република Македонија.

Во согласност со Законот за заштита на природата, локалните самоуправи имаат надлежности во делот на заштита и управување со заштитените подрачја. Во таа насока тие можат да бидат назначени за субјекти за управување со заштитени подрачја и во тој случај имаат обврска да изготвуваат планови за управување и годишни програми за заштита на природата.

Во Р Македонија постојат неколку примери каде што локалните самоуправи се назначени за управување со заштитено подрачје. Таков е случајот со Општина Ресен, која е назначена да управува со Паркот на природата – Езерани и Споменикот на природата – Преспанско Езеро. Општина Дојран управува со Споменикот на природа – Дојранско Езеро; Општина Кратово со Строгиот природен резерват – Плоче Литотелми и Споменикот на природата – Куклица; Општина Ново Село управува со Споменикот на природата – Смоларски Водопад; Општина Вевчани – со Споменикот на природата – Вевчански Извори; Општина Прилеп – со Споменикот на природата Локви Големо Коњаре, Општина Македонски Брод – со пештерата Слатински Извор и др.

Во однос на управувањето на националните паркови општината е директно вклучена преку свој претставник во Управниот одбор на националниот парк.

7.13.5. Планови за управување со заштитени подрачја

Членот 98 од Законот за заштита на природата пропишува дека заради остварување на заштитата на заштитените подрачја, субјектите надлежни за вршењето на активностите на управување и заштита донесуваат планови за управување и годишни програми за заштита на природата. Во согласност со законот донесен е Правилник за содржината на плановите за управување со заштитените подрачја и годишните програми за заштита на природата (Службен весник на РМ, бр.26/2012). Изработени и донесени се Планови за управување со НП Пелистер, НП Галичица и Парк на природата Езерани, додека планот за НП Маврово е изработен, но не е донесен. За другите категории на заштитени подрачја (СПР Тиквеш, СП Кањон-Матка, СП Маркови Кули, ПНП Јасен, СП Смоларски Водопад и СП Колешински Водопад) се изработени нацрт-планови за управување, а во тек е изработка на План за управување за СП Преспанско Езеро.

7.13.6. Финансирање на заштитени подрачја

Финасирањето на заштитата и управувањето на заштитените подрачја е регулирано со Законот за заштита на природата („Службен весник на РМ“ бр.67/04, 14/06, 84/07, 35/10, 47/11, 148/11, 59/12, 13/13, 163/13, 41/14, 146/15, 39/16 и 63/16).

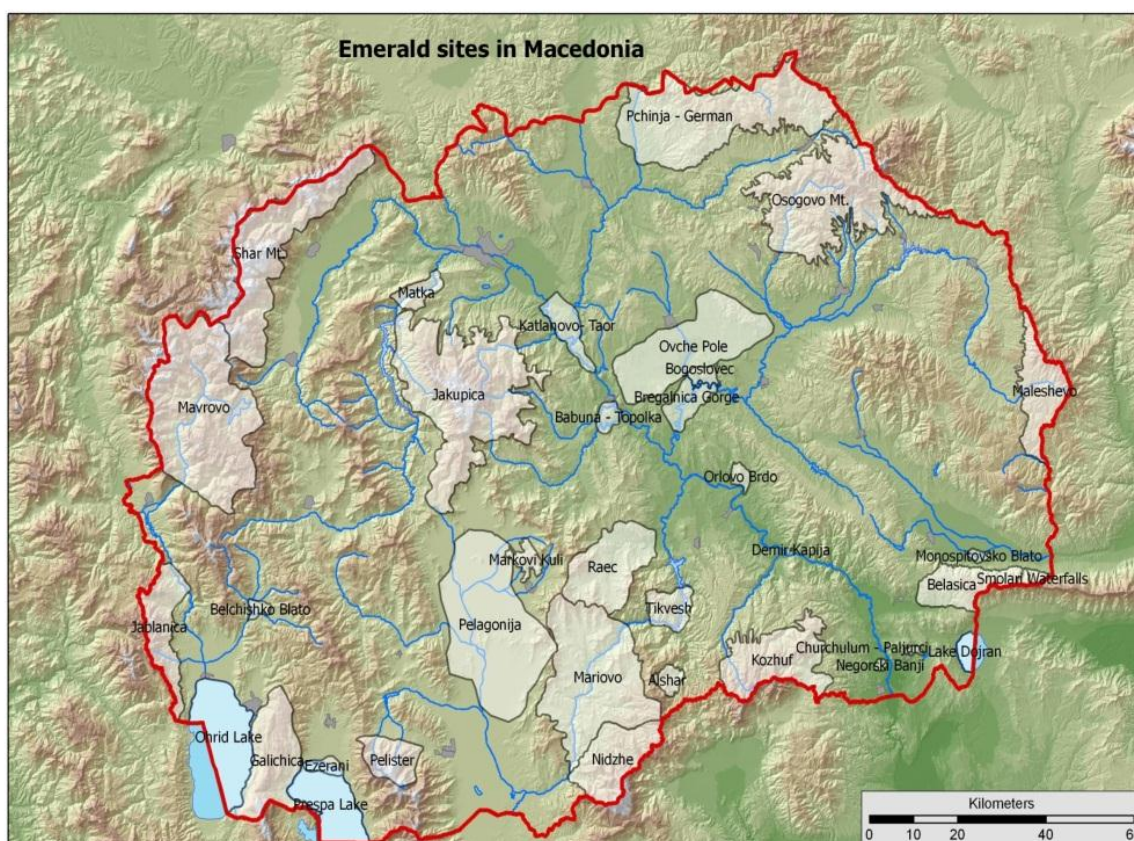
Во Членот 161 од Законот се опфатени надоместоци преку кои може да се финансира заштитата на природата, односно заштитените подрачја.

7.14. ЕКОЛОШКИ МРЕЖИ

7.14.1. Национална Емералд-мрежа

Во согласност со одредбите од Конвенцијата за заштита на дивниот свет и природните живеалишта во Европа (Берн 1979) и Законот за заштита на природата, во периодот од 2002 до 2008 година беа реализирани четири проекти за идентификација на Национална Емералд-мрежа на Подрачја од посебен интерес за заштита (ASCI).

Со Националната Емералд-мрежа се опфатени 35 подрачја, кои зафаќаат 29% од територијата на Република Македонија. Потребно е да се изврши ажурирање на податоците за видовите и за хабитатите во подрачјата од Националната Емералд-мрежа, во согласност со резолуциите на Бернската конвенција.



Сл. 7.62. Национална Емералд-мрежа

7.14.2. Национална еколошка мрежа (МАК-НЕН)

Во 2011 година е изработена Предлог-национална еколошка мрежа (МАК-НЕН), а кафеавата мечка (*Ursus arctos*) е земена како заштитен и знаменит вид. Изготвена е карта на Предлог-национална еколошка мрежа, која вклучува:

- 13 јадрови подрачја (клучни за одржување стабилна популација на мечката),
- коридори (12 линиски, 11 пределски и 3 коридори со премини) и
- се определени и заштитни појаси и подрачја за ревитализација.

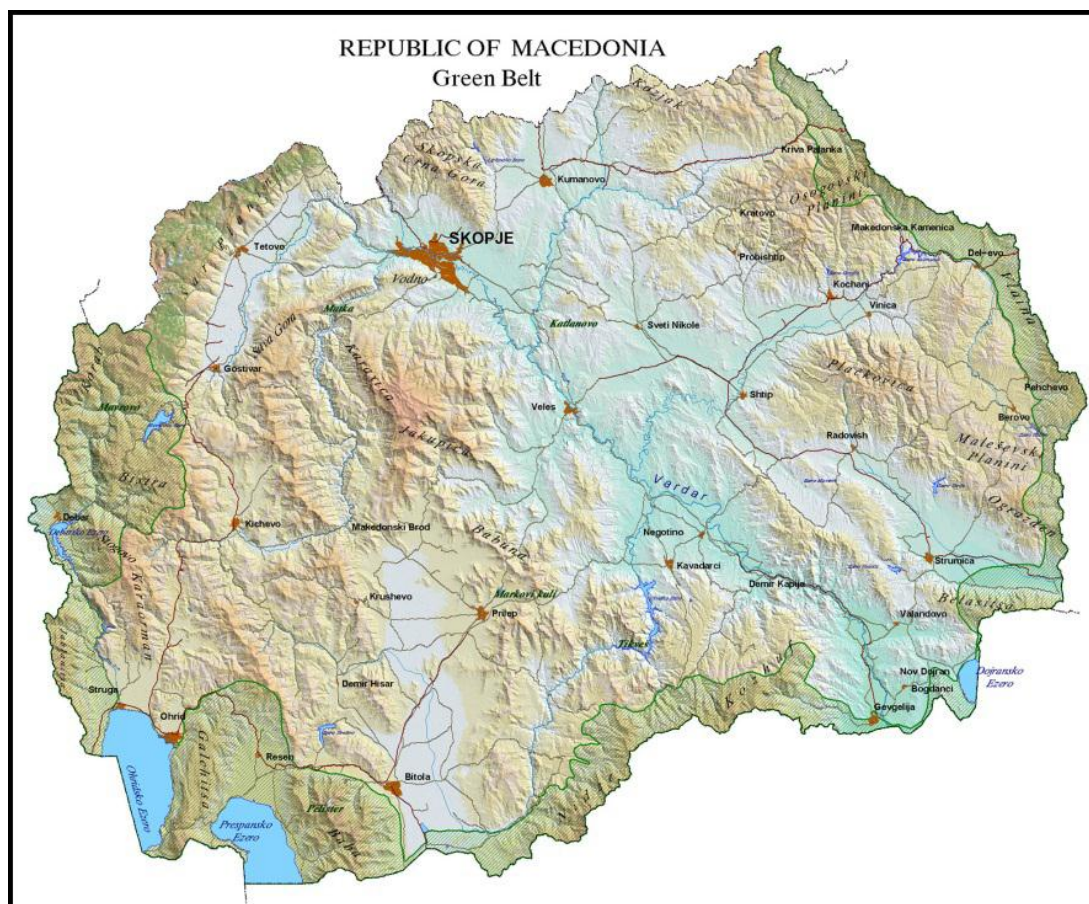
Во 2013 година, Владата на Република Македонија ја разгледа Информацијата за воспоставување Национална еколошка мрежа како материјал за информирање.

7.14.3. Балкански зелен појас

Балканскиот зелениот појас е иницијатива на Меѓународната унија за заштита на природата (ИУЦН) за воспоставување на еколошка мрежа по должината на поранешната железна завеса, со цел да се заштитат и зачуваат природни вредности,

земајќи ги предвид: економските, социјалните и културните потреби на локалните заедници. Целта на иницијативата е поврзување на заштитените подрачја во регионот на Југоисточна Европа, заради интегрална заштита на природата и биодиверзитетот и подобрување на соработката меѓу државите за заштита на природното наследство.

Балканскиот зелен појас ги опфаќа пограничните региони на Република Македонија со соседните земји (Албанија, Грција и Бугарија) и вклучува 11 заштитени подрачја од кои трите национални паркови: Пелистер, Маврово и Галичица; природните езера: Охридско, Преспанско и Дојранско Езеро), кои се прогласени за заштитени подрачја во категоријата Споменик на природата; потоа паркот на природата Езерани на Преспанско Езеро; Спомениците на природата – Вевчански Извори, Смоларски Водопад, Колешински Водопад и флористичкиот локалитет Мајдан.



Слика 7.63. Карта на Балкански зелен појас во Република Македонија

7.14.4. Еколошка мрежа Натура 2000

Еколошката мрежа Натура 2000 е воспоставена на териториите на земјите членки на ЕУ со цел да се обезбеди биолошката разновидност преку зачувување на природните живеалишта и на дивите флора и фауна.

Обврската за воспоставување на Натура 2000 произлегува од Членот 3 на Директивата за зачувување на природните живеалишта и на дивите фауна и флора (92/43/ЕЕС). Мерките преземени според оваа директива се наменети за одржување на/или за обновување до поволна состојба на зачуваност на природните живеалишта и на дивите растителни и животински видови, кои се од интерес на ЕУ.

Еколошката мрежа Натура 2000 вклучува „Посебно заштитени области“ (ПЗО), определени во согласност со Директивата за зачувување на дивите птици и „Посебни подрачја на зачувување“ (ППЗ), определени во согласност со Директивата за зачувување на природните живеалишта и на дивите фауна и флора (Хабитат директива).

Во Членот 52 од Законот за заштита на природата е даден правна основа за воспоставување на Еколошка мрежа Натура 2000.

Во 2016 година МЖСПП започна со спроедување на ИПА Проект: „Зајакнување на капацитетите на централно и локално за имплементација на Натура 2000“.

Целта на проектот е да се постигне понатамошна хармонизација и усогласување на националното законодавство за заштита на природата со ЕУ-законодавство, односно со директивите за живеалишта и за птици; да се започне со инвентаризација на податоци за природните живеалишта и видовите, кои се од интерес за заштита на ЕУ и првична селекција на неколку потенцијални подрачјата од Република Македонија за вклучување во мрежата Натура 2000; да се развие ГИС за Натура 2000, да се зајакнат административните капацитети и да се спроведат активности за подигнување на јавната свест за Натура 2000.

7.14.5. Природни реткости

Законот за заштита на природата во Член 90-а дава правна основа за заштита на одделни делови на природата како природни реткости. Како природни реткости можат да бидат прогласени одредени ретки, загрозувани и ендемични, растителни и животински видови, нивни делови и заедници, релјефни форми, геолошки профили, палеонтолошки и спелеолошки објекти.

Релјефни форми, геолошки профили, палеонтолошки и спелеолошки објекти, можат да бидат прогласени за природна реткост доколку нивната површина е помала од 100 хектари.

Во согласност со Законот за заштита на природата, како природни реткости се прогласени пештерата Дона Дука (Службен весник на Република Македонија бр.182/2011) и платановите стебла (*Platanus orientalis*) во Мородвис (Службен весник на Република Македонија бр. 65 /2016).

Со проектната активност за развој на Репрезентативната мрежа на заштитени подрачја во Македонија, која беше спроведена од страна на Македонско еколошко друштво (2011) во рамките на (ГЕФ/УНДП/МЖСПП-проект „Зајакнување на еколошката, институционалната и финансиската одржливост на системот на заштитени подрачја во Македонија“, се предложени вкупно 91 подрачје за прогласување како природни реткости и тоа:

- 27 заштитени подрачја, кои се предлагаат за прогласување како природни реткости,
- 53 предложени подрачја за заштита според Просторниот план на Република Македонија, кои се предлагаат за прогласување како природни реткост и
- 11 новоидентификувани подрачја за заштита како природни реткости.

Најмногу се работи за поединечни или за група стебла (платан, блатен даб, даб благун, даб плоскач и др.), спелеолошки објекти, мали локалитети со геоморфолошко (Вулкански бомби, Пилав Тепе и др.), хидролошко (Студенчица, Извор Пополжани) или палеонтолошко значење (Стамер, Белушка, Дечки Камен и др.), или мали шумски состоини (Голем Козјак – резерват од бел бор, Горњан – резерват од дабот цер, Мурите – мешана состоина од: ела, бука, бел бор и смрча, Темниот Андак – резерват од црн бор и др.).

Во сливот на реката Брегалница, вкупно 16 подрачја се предложени за заштита како природни реткости од кои пештерата Киселица и Пехчевска Река се новоидентификувани.

Благоја Маркоски
Свемир Горин
Владимир Златаноски
Томе Јовановски

8. ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМ НА ПРИРОДАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

8.1. Вовед

Географските информациски системи претставуваат релативно нова научна методологија и технологија, која е произлезена од Општата теорија на системите. Дефинитивното поставување на општата теорија на системите беше проследено со бројни дефиниции на поимот систем. Бидејќи речиси во сите нив се среќаваат поимите збир, елементи, поврзаност и целина се доаѓа до еден општ заклучок дека системите претставуваат збир на елементи поврзани во една динамичка целина (Маркоски, Бл., 2011). Во контекстот на општиот поим систем, а во контекст на претходната општа дефиниција се констатира дека овој поим е многу сеопфатен, глобален, така што има потреба од негово сепаратно разгледување. Поаѓајќи од ваквата потреба меѓу другите потсистеми како посебен (систем самиот за себе) се издвојува Географскиот информациски систем, кој се состои од повеќе потсистеми како што се геосверата, социосверата, техносверата и наткатегоријалните склопови.

Геосверата како потсистем на ГИС ги опфаќа областите од физичкогеографските дисциплини, односно геологијата, геоморфологијата, климатологијата, хидрологијата, педогеографијата и биогеографијата.

Социосверата како потсистем на ГИС ги опфаќа социо- и економскогеографските дисциплини, односно: географијата на населението, географијата на населбите, процесите на урбанизмот, аграрниот комплекс, шумарството, рударството, енергетиката, индустријата, трговијата, сообраќајот, туризмот, образованието, културата итн.

Техносверата како потсистем на ГИС ги опфаќа информациите во сверата на лисиската и институционалната инфраструктура (сообраќајна, енергетска и комунална).

Наткатегоријалните склопови во сверата на ГИС се рефлектираат во процесите: регионализација, урбанизација, индустријализација, заштита на животната средина и одржливиот развој. Нивното комплетно дефинирање особено доаѓа до израз низ примена на методологиите и на технологиите на Географските информациски системи.

Бидејќи станува збор за проблемот изработка на стратегија за заштита на природата во Република Македонија во продолжение е појаснета методологијата и технологијата за организација и воспоставување на географски информациски систем за заштита на природата.

8.2. Поим и дефиниција на Географските информациски системи

Како во времето на 16-тиот и на 17-тиот век (кога на географијата ѝ беше дадена улогата на обединувач на типично фундаменталните и на типично општествените науки), така во 70-тите и 80-тите години од 20-тиот век, во согласност со новите компјутерски и информатички технологии, како нов правец на развој на географската наука, ѝ е дадена улогата да врши автоматизирана интеракција меѓу картографско-графичката презентација на објективната стварност на објектите, појавите и процесите на земјиштето и непосредните информации поврзани со нив (Маркоски, Бл., 2016). Во тој контекст од мноштвото дефиниции (за поимот ГИС) пласирани во последните десетина години, како покомплексна произлегува следната дефиниција: географски информациски систем претставува научна методологија и технологија со која се собираат, се внесуваат, се меморираат, се обработуваат, се ажурираат, се анализираат, интеракциски се поврзуваат (програмираат) и се прикажуваат во: картографска, графичка, фотографска, табеларна, алфа, нумеричка и алфанумеричка форма просторни и други податоци, со цел, да се креираат нови информации и

излезни производи во исто така: алфа, нумеричка и алфанумеричка, табеларна, графичка и картографска форма (Маркоски, Бл., 2011).

Преку непосредната дефиниција е потенцирана структурата на географските информациски системи, која се состои од картографска основа (приказ на точкести, линиски и површински објекти на карта во електронска дигитална форма), база на податоци за секој точкест, линиски и површински објект поединечно (организирани во посебна релациона база на податоци и идентификувани со неповторлив идентификациски број) и нивна непосредна интеракциска поврзаност. Така е создадена една комплексна интегрална целина со разни функционални аспекти од типот на: пребарување, читување на поими и вредности, генерирање на нови податоци, анализи на податоци и така слично.

8.3. Географските информациски системи како концепт

Според воведните напомени и дефинирањето на поимот Географски информациски систем се констатира дека станува збор за автоматизирана технологија, која овозможува брза и лесна манипулација со масовни информации за разни објекти, појави и процеси, кои се присутни или се случуваат во географскиот простор. Вредностите на овие технологии се императив, меѓу другите (ГИС – системи) да се организира и да се воспостави ГИС за заштита на природата во Р Македонија.

Концептот на ГИС за заштита на природата во Република Македонија се состои од реализација на операциите: картографска подготовка, формирање база на податоци и воспоставување на интеракциска поврзаност меѓу картографските и алфанумеричките податоци.

Реализацијата на овие операции претпоставува картографска идентификација и локација на објектите од интерес за заштита, име на објектот, утврдување на нивниот тип (точка, линија, површина), големина (растојание, површина), припадност и други картографски параметри. За секој идентификуван и дигитално картографиран објект по принципот кратко-јасно се дефинирани разни атрибутни податоци преку кои се прикажуваат карактеристиките на: секој објект, појава или процес поединечно.

Претходно презентираниот поставка е спроведена и во случајот на заштита на природата во Република Македонија, со цел на едно место (и во картографска и во алфанумеричка смисла) да се евидентираат податоците за секој објект на природата, кој, според своите атрибути, поседува одреден степен на значење и соодветно на тоа има потреба од соодветна заштита.

8.4. Креирање на ГИС за Стратегијата за заштита на природата во Р Македонија

Изработката на ГИС на природата во Република Македонија се базира на долгогодишното искуство на експертите од сверата на: геологијата, географијата, хидрографијата, (геодиверзитетот) биолошката и пределската разновидност (биодиверзитетот), потоа, непосредното познавање на конкретноангажираните експерти на претходните истражувања (научна и стручна документација) и особено непосредното познавање на територијата на Република Македонија како целина, од една и териториите и објектите во природата со посебно значење од друга страна.

Во контекстот на наведеното, организацијата и воспоставувањето на ГИС на заштитата на природата во Република Македонија се базира на картографските и алфанумеричките податоци за идентификуваните објекти од областа на:

- геологијата,
- геоморфологијата,
- хидрологијата,
- биолошката разновидност и
- пределите.

Од сферата на геологијата се издвојуваат: палеовулкански појави (вулкански купи, кратери, плочи, зарамнини, поствулкански појави), литолошко-стратиграфски

појави (фосилни наоѓалишта, геолошки профили), карактеристични минерални наоѓалишта, термоминерални појави и друго.

Од сферата на геоморфологија се издвојуваат: карактеристични морфоструктурни форми и појави (тектонски релјефни форми, инверзии, асиметрии); истакнати фосилни зарамнини (површи), тераси (прибрежни, флувијални) и други палеорелјефни форми; истакнати денудациони форми (остенци, камени столбови, чашки, корита, дупки, сипари, плазини); значајни појави на крајбрежен абразивен релјеф (клифови, бранови поткопи, тераси, плажи, острови); карактеристични форми, појави и подрачја на флувијален релјеф (кисури, кањони, тераси, инверзии, пиратерии, епигении, меандри, водопади, слапови, делти, речни острови и др); значајни форми, појави и подрачја на карстен релјеф (карстни полиња, ували, вртачи, понори, пештери, пропасти, карстни комплекси); позначајни форми, појави и предели на глацијален и периглацијален релјеф (циркови, валови, карпести мориња, карпести глечери); карактеристични форми, појави и подрачја на современа ерозија (бедленд, терени-мелови, браздести подрачја, долови, свлечишта, земјани пирамиди и столбови, акумулативни рамнини, плавини, плавински појаси); антропо-геоморфокомплекси (површински копови, каменоломи, брани, јаловишта, депонии и сл.; и геоморфопредели.

Од сферата на хидрологија се издвојуваат: подземни водни текови, извори, реки, речни сливови, природни езера, глацијални езера, мочуришта, термални води.

Од сферата на биолошката разновидност се издвојуваат: микроорганизми, алги, габи и лишаи, виши растенија, фауна, ендемични и реликтни видови и низа поединечно издвоени објекти и видови од растителниот и животинскиот свет.

Од сферата на пределите се издвојуваат: урбани предели, руднички предели, земјоделски предели, рурални предели, предели на брдски пасишта, шумски предели, предели на високопланински пасишта, предели на карпести и камени подрачја и други подетални класификации на пределите.

8.4.1. Воспоставување на картографска основа

Картографската основа во процесот на организација и воспоставување на географските информациски системи опфаќа околу 50% од содржините на системот, така што претпоставува реализација на поголем број операции, меѓутоа во случајов поопстојно внимание е посветено на:

- воспоставување на картографска електронска растерска основа за територијата на Република Македонија и
- воспоставување на картографска геореференцирана основа на идентификуваните објекти и подрачја од сферата на геодиверзитетот во електронска векторска форма.

8.4.1.1. Воспоставување на картографска електронска растерска основа за територијата на Република Македонија

Воспоставувањето на картографската електронска растерска основа претпоставува избор на соодветни картографски извори, скенирање на избраните аналогни карти и нивен трансвер во електронска растерска форма и вметнување на скенираните картографски растерски основи во наменски програмски пакет за воспоставување на географски информациски систем.

Во контекст на наведеното, а во функција на организацијата и воспоставувањето на ГИС на природата во Република Македонија како работни картографски извори се избрани топографски карти во размер 1:25000, кои се одликуваат со графичка точност од 2,5 m. Наведените картографски извори претставуваат крупноразмерни карти, така што се одликуваат со висок степен на детаљност на географските содржини (релјеф, хидрографија, комуникации, објекти, географски имаиња и натписи, населени места, граници). Според тоа тие овозможуваат картографска идентификација на разни точкести, линиски и површински објекти од интерес за заштита на природата во Р Македонија, но и соодветно нанесување на објекти идентификувани на терен или од други извори.

За конкретните потреби на проектот за заштита на природата во Република Македонија се пронајдени околу 220 топографски секции во размер 1:25000. Тие се скенирани, односно од аналогна форма се трансформирани во електронска растерска форма. Сите растерски основи се вметнати во конкретен софтверски пакет со можности за организација на ГИС.

8.4.1.2. Воспоставување на картографска геореференцирана основа на идентификуваните објекти и подрачја од сферата на геодиверзитетот во електронска векторска форма

Во функција на добивање на реални картометриски податоци за објектите од интерес за заштита на природата сите вметнати картографски растерски основи се геопозиционирани во официјалниот државен координатен систем на Република Македонија, кој е базиран на Гаус-кригеровата проекција, базирана на параметрите на Беселовиот референс елипсоид. На тој начин се создадени услови за дигитална векторска обработка на податоците за издвоените објекти од интерес за заштита на природата. Се формирани соодветни картографски знаци за секоја група на објекти и според координатите тие се лоцирани на соодветната позиција. Се воспоставени соодветни шифрирани податоци и идентификациски броеви.

Дефинитивниот број на опфатени објекти се утврдува по нивната конечната идентификација во секторските студии за: геологија, геоморфологија, хидрологија, биолошка разновидност и пределите на Република Македонија.

8.4.2. Организација на базата на податоци

Базите на податоци се втората целина од ГИС, која се надоврзува на дигитално картографската форма. Базите на податоци најчесто се во табеларна форма, каде што се внесуваат бројни атрибутни податоци во: алфа, нумеричка или комбинирана алфанумеричка форма. Најважните постапки се спроведуваат така што се врши:

- идентификација на потребните атрибутни податоци за формирање база на податоци за објектите од сферата на геодиверзитетот и
- формирање на база на податоци за секој идентификуван објект од сферата на геодиверзитетот и биодиверзитетот.

8.4.2.1. Идентификација на потребните атрибутни податоци за формирање база на податоци за објектите од сферата на геодиверзитетот

Врз основа на резултатите постигнати во секторските студии за: геологија, геоморфологија, хидрологија, биолошка разновидност и пределите во Р Македонија, консултацијата на веќе постоечки документи во државата и консултациите на експертскиот тим во проширен состав се идентификувани атрибути за секој објект од интерес за заштита на природата.

Земени се предвид: 1. ID-број, 2. Име на место, 3. Други имиња во употреба, 4. Статус на заштита, 5. Категорија, 6. Правна основа за заштита, 7. Споредба со ИУЦН, 8. Надлежност, 9. Предлог-документ, 10. Година на прогласување, 11. Управувачко тело, 12. Коментари и препораки, 13. Предлог за нова категорија, 14. Оправданост, 15. Мотивација, 16. Локација на местото, 17. Центроид X, 18. Центроид Y, 19. Мин. височина, 20. Макс. височина, 21. Опис на место, 22. Површина во ha, 23. ГИС-површина во ha, 24. Релација со други места, 25. Палеонтолошка вредност.

8.4.2.2. Формирање на база податоци за секој идентификуван објект од сферата на геодиверзитетот и на биодиверзитетот

Непосредната база на податоци за објектите од интерес за заштита на природата во Република Македонија е организирана во табеларна форма, така што се издвоени повеќе групи на објекти од сферата на геодиверзитетот и на биодиверзитетот.

GIS_BAZA_STRATEGIJA_PRIRODA

Табела 8.1. Преглед на атрибутни податоци за ГИС на природата во Република Македонија

ID	Име на место Site name	Други имиња во употреба Other names used	Статус на заштита Protection status	Категорија Category	Правна основа за заштита Legal base for protection	Споредба со ИУЦН Corresponding IUCN	Надлежност Authority	Предлог документ Proclamation act	Година на прогласување Year designation	Управувачко тело Management body	Коментари и препораки Comments and recommend.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
279	Alpashica		proposed	Monument of nature		Monument of nature	Republic of Macedonia	Spatial Plan of RM	1999		to be included in larger protected site

Предлог за нова категорија Proposal for new category	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Натура Natural rarity			Paleontological importance	Site location	Central X 475612	Central Y 4583055	Altitude min 2000	Altitude max 2070	Average altitude	Site description	Area (ha) GIS	Area (ha) document	Relation to other sites	Paleontho logical values	Important taxa
												24	25	26	27
											2.1				

Извор: Собствена креација

Табела 8.1. Преглед на атрибутни податоци за ГИС на природата

Според значењето се систематизирани карактеристични објекти од сферата на: геологијата (вулкански купи, поствулкански појави, палеонтолошки наоди, минеролошки наоди, геотермални појави и други), геоморфологијата (планини и планински масиви, котлини, клисури, кањони, карстни подрачја, појави и објекти, форми и области на глацијален релјеф), хидрологијата (карактеристични извори, реки, природни езера, термоминерални води, водопади и друго), биолошката разновидност (строги природни резервати, национални паркови, паркови на природата, споменици на природата и др.), пределите (урбани предели, руднички предели, земјоделски предели, рурални предели, предели на брдски пасишта, шумски предели, предели на високопланински пасишта и предели на карпести и какменити подрачја).

Формирани се бази на податоци за: карактеристичен релјеф, карстни полиња, пештери, фосили, минерали, реки, езера, водопади, фауна, флора, дендрофлора како точкести објекти и мрежа од заштитени поздрачја, Емералд-мрежа, ИПА мрежа, ИБА мрежа, Рамсар-мрежа, УНЕСКО-мрежа и други бази на податоци. Во наведените бази на податоци се внесени по 9 податоци од кои се најважни: името на објектот (локалитетот), X, Y координати, типот на објектот, локалитет каде што се наоѓа и други податоци. ГИС на природата е отворен, така што базите на податоци може да се дополнуваат или да се менуваат со разни други содржини, кои можат да бидат дополнително идентификувани и собрани информации.

8.4.3. Воспоставување на идентификациски броеви за интеракциски врски

На сите идентификувани објекти од интерес за заштита на природата во Р Македонија, во согласност со технологијата за организација и воспоставување на географски информациски систем им се доделува единствен идентификациски број. Идентификациските броеви во графичка смисла се доделени и за површински и за линиски и за точкести објекти, а истовремено се води сметка за компатибилност со претходно воспоставувани други системи, така што се врши соодветно прилагодување.

8.5. Функционалност на ГИС на природата во Република Македонија

Функционалноста на географските информациски системи воопшто, а според тоа и на ГИС на природата во Република Македонија претставува финалната и посакувана цел, така што се овозможени разни функционални аспекти од типот на: пребарување, прочитување на поими и на вредности, генерирање на нови податоци, анализи на податоци и така слично.

Непосредната функционалност на конкретниот ГИС е во тоа што во него на крупно размерни топографски карти во размер 1:25000 се картографирани сите површински, линиски и точкести објекти во Република Македонија, кои заслужуваат одреден степен на заштита. Картографирањето е извршено на геопозиционирана картографска основа, така што системот овозможува преглед на непосредното простирање и локација на објектите од интерес за заштита на природата со приказ на реални податоци за димензионирањето на објектите (површина, должина, локација).

Наведената функционалност на системот, во согласност со надлежностите на Министерството за заштита на животната средина и просторно планирање на Република Македонија ќе му овозможи да изготвува валидна документација во контекст на одобрувања на разни барања од правни и физички лица за искористување на ресурси од природата, а кои се поднесуваат и одобруваат од другите министерства (како на пример, Министерство за економија, Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство и др.) во Република Македонија.

Функционалноста на ГИС на природата во Република Македонија ќе овозможи и изработка на прегледна тематска карта со размер 1:200000, која треба да биде на увид на сите потенцијални корисници на ресурси од државата, така што секој потенцијален концесионер ќе може да види дали локацијата за која е заинтересиран е во заштитено подрачје или е надвор од него.

8.6. Потенцијални проблеми

Ефикасноста на географските информациски системи е во тесна зависност од нивната ажурност на податоците. Во таа смисла кај ГИС на природата во Република Македонија се можни недостатоци во информациите за објектите од интерес за заштита на природата; дел од објектите со степен на заштита во изминатиот период се променети; дел се речиси целосно деградирани и уништени; дел, поради изменети критериуми, веќе не ги исполнуваат критериумите и слично, така што за овие аспекти треба да се има предвид постојана ажурност на системот.

9. ПРАВНА И ИНСТИТУЦИОНАЛНА РАМКА ЗА ЗАШТИТА НА ПРИРОДАТА

9.1. ЗАКОНСКА РАМКА ЗА ЗАШТИТА НА ПРИРОДАТА

Природните вредности на просторот на Република Македонија биле препознаени уште во педесетите години на минатиот век. Оттука слободно може да се потенцира дека заштитата на природата во Република Македонија има мошне долга традиција. Во таа насока во 1948 г., поради особените природни убавини, историското и научното значење на шумите и на шумските предели, дел од планината Пелистер е прогласен за национален парк, што истовремено претставува првото заштитено природно добро во Македонија и во поранешна Југославија. Потоа во 1949 г. следува прогласувањето на шумските предели околу Мавровското Езеро за национален парк, а во 1958 г. и прогласување на планината Галичица за национален парк.

До донесување на Законот за заштита на природа во 2004 година, заштитата на природата беше регулирана во согласност со Законот за заштита на природните реткости (1973) и Законот за заштита на национални паркови (1980). Во 1996 г. беше донесен Законот за заштита и унапредување на животната средина и природата (Службен весник на Република Македонија бр.69/96, 13/39/41/00, 96/00 и 45/02).

9.1.1. Устав на Република Македонија

Во Република Македонија правната основа за заштита на природата е содржана во Уставот на Република Македонија од 1991 г. (Службен весник на РМ бр. 52/91). Со Уставот се обезбедува правото на здрава животна средина (Член 43, став 1); секој граѓанин има должност да ја унапредува и штити животната средина и природата (Член 43, став 2); а природните богатства на земјата, растителниот и животинскиот свет ги определува како добра од општ интерес, кои имаат посебна заштита (Член 56, став 1); и определени добра од општ интерес за земјата можат да бидат отстапени на користење на начин и под услови утврдени со закон (Член 56, став 3).

9.1.2. Закони од областа на животната средина

Во последната деценија, Министерството за животна средина и просторно планирање има работено на развојот на поголем број закони за животната средина, вклучувајќи го и Законот за животна средина како рамковен закон од областа на животната средина, кој е транспониран во сегмент на *Acquis Communautaire*, познат како хоризонтално законодавство низ процесот на приближување на националното законодавство кон законодавството на ЕУ.

Закон за животната средина. Рамковниот Закон за животна средина (Службен весник на РМ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12) вклучува основни принципи за заштита на животната средина врз основа на кои се уредуваат соодветните процедури за управување со животната средина. Со Законот се уредуваат правата и должностите на Република Македонија, на општината, на градот Скопје и на општините во градот Скопје, како и правата и должностите на правните и на физичките лица, во обезбедувањето услови за заштита и за унапредување на животната средина, заради остварување на правото на граѓаните на здрава животна средина.

Законот за животната средина е основен закон, кој обично ги третира сите медиуми и области на животната средина, вклучувајќи ги и основните глобални прашања. Тоа дава основа за донесување на подзаконски акти за детално регулирање на одредени прашања, кои се однесуваат на заштитата на животната средина. Законот предвидува рамка за регулирање на одделните медиуми и области на животната средина, преку донесување на посебни закони вклучувајќи ги:

- Закон за води („Службен весник на РМ“ број 4 / 98, 19/00).
- Закон за управување со отпад („Службен весник на РМ“ бр 68/04, 71/04)

- Закон за квалитет на амбиентниот воздух („Службен весник на РМ“ бр 67/04) и
- Закон за заштита на природата („Службен весник на РМ“ бр 67/04).

Законот за животната средина ја регулира постапката за оцена на влијанијата врз животната средина (ОВЖС) и постапката за стратегиска оцена врз животната средина од определени стратегии, планови и програми преку кои се вклучени мерки и активности за заштита и одржливо користење на природата. Овие процедури (СОЖС и ОВЖС) особено се важни за спречување на фрагментацијата на живеалиштата при реализација на проекти за изградба на: патишта, брани, аеродроми, итн. Во зависност од предвиденото или предизвиканото деградирање на природата и од можноста за негово надоместување се одредуваат компензаторни мерки (Член 19), односно активности со кои се надоместува или ублажува деградацијата на природата.

Во практиката се бележи напредок во спроведувањето на законската процедура за ОВЖС во последните години. Особено е значајно што се подобрува квалитетот на изработените студии, вклучувањето на засегнатата јавност и мерките за намалување на негативните влијанија, кои се однесуваат и на биолошката разновидност.

Закон за водите. Со Законот за водите се уредуваат прашањата, коишто се однесуваат на површинските води, вклучувајќи ги и постојаните водотеци или водотеците во кои што повремено тече вода, езерата, акумулациите и изворите, подземните води, крајбрежното земјиште и водните живеалишта и нивното управување вклучувајќи ги и распределбата на водите, заштитата и зачувувањето на водите, како и заштитата од штетното дејство на водите; водостопанските објекти и услуги; организационата поставеност и финансирањето на управувањето со водите, како и условите, начинот и постапките под кои можат да се користат или испуштаат водите. Во согласност со законот управување со водите се врши на ниво на четирите речни сливни подрачја: сливното подрачје на р. Вардар, сливното подрачје на р. Црн Дрим, сливното подрачје на р. Струмица и сливното подрачје на р. Јужна Морава.

Закон за управување со отпад. Со Законот за управување со отпад се уредува управувањето со отпадот; начелата и целите за управување со отпад; плановите и програмите за управување со отпадот; права и обврски на правни и на физички лица во врска со управувањето со отпадот; барањата и обврските на правните и на физичките лица, кои произведуваат производи и пакувања и коишто на крајот на животниот циклус ја оптоваруваат животната средина; начинот и условите под коишто може да се врши собирање, транспортирање, третман, складирање, преработка и отстранување на отпадот; увозот, извозот и транзитот на отпадот; мониторингот; информативниот систем; финансирањето и набљудувањето над управувањето со отпадот.

Закон за квалитет на амбиентниот воздух. Со Законот за квалитет на амбиентниот воздух се уредуваат мерките за избегнување, спречување или намалување на штетните ефекти од загадувањето на амбиентниот воздух врз човековото здравје, како и за животната средина како целина, преку утврдување на гранични вредности за квалитет на амбиентниот воздух и прагови на алармирање, гранични вредности за емисии, формирање на единствен систем за следење и контрола на квалитетот на амбиентниот воздух и следење на изворите на емисии, сеопфатен систем за управување со квалитетот на амбиентниот воздух и изворите на емисии, информативен систем како и други мерки за заштита од одредени активности на правните и физичките лица, кои имаат директно или индиректно влијание врз квалитетот на воздухот.

Закон за заштита на природата. Со Законот за заштита на природата („Службен весник на РМ“ бр.67/04, 14/06, 84/07, 35/10, 47/11, 148/11, 59/12, 13/13, 163/13, 41/14, 146/15, 39/16 и 63/16) се уредува заштитата на природата преку заштита

на биолошката и на пределската разновидност и заштита на природното наследство, во заштитени подрачја и надвор од заштитени подрачја, како и заштитата на природни реткости. Истовремено врз заштитата на природата се применува и Законот за животна средина. Основни цели на законот се утврдување и следење на состојбата на природата; зачувување и обновување на постојната биолошка и пределска разновидност во состојба на природна рамнотежа; установување на мрежа на заштитени подрачја поради трајна заштита на својствата врз основа на кои го стекнале статусот на природно наследство; обезбедување на одржливо користење на природно богатство во интерес на сегашниот и идниот развој, без значително оштетување на деловите на природата и со што помали нарушувања на природната рамнотежа; спречување на штетните активности на физички и правни лица и нарушувања во природата како последица на технолошкиот развој и извршување на дејности, односно обезбедување на што поповолни услови за заштита и развој на природата и обезбедување на правото на граѓаните на здрава животна средина.

Законот за заштита на природата ја регулира заштитата на дивите видови растенија, габи и животни, природните живеалишта и екосистемите, како и заштитата на пределот, минералите и фосилите. Посебен дел од законот се однесува на системот на заштитени подрачја, кој се воспоставува заради заштита на биолошката разновидност во рамките на природните живеалишта, процесите што се случуваат во природата, како и абиотичките карактеристики и пределската разновидност. Во законот се содржани одредби, кои се однесуваат на категориите на: заштитени подрачја, начинот на нивното прогласување, зонирање и управување.

Во законот се транспонирани одредбите од Директивата на ЕУ за зачувување на природните живеалишта и на дивите фауна и флора (92/43/ЕЕС), Директивата на ЕУ за зачувување на дивите птици (2009/147/ЕС) како и Регулатива за заштита на видовите дива фауна и флора преку регулирање на нивната трговија (338/97 ЕЕС).

Во посебни поглавја во законот се содржани одредби, кои се однесуваат на: организацијата за заштита на природата, евиденциите за заштита на природата (Катастар на заштитени подрачја и Регистер на природно наследство), мониторинг на состојбата со природата, одредби во врска со Националниот информативен систем за биолошка разновидност, Национална стратегија за заштита на природата, одредби што се однесуваат на финансирање на заштитата на природа со посебен акцент на заштитените подрачја, инспекциско набљудување и казнени одредби.

Во согласност со Членот 187 од Законот за заштита на природата надлежниот орган за вршење на стручни работи за заштитата на природата има обврска да изврши ревалоризација на заштитените подрачја, заштитени пред денот на отпочнувањето на примената на овој закон (2005) и да изготви нови акти за прогласување.

Листа на донесни закони за прогласување на заштитени подрачја

- Закон за прогласување на Смоларски Водопад за споменик на природата (Сл. весник на Република Македонија бр.35/06)
- Закон за прогласување на локалитетот Маркови Кули за споменик на природа (Сл. весник на Република Македонија бр.49/06)
- Закон за прогласување на дел од планината Пелистер за национален парк (Сл. весник на Република Македонија бр.150/07)
- Закон за прогласување на локалитетот Куклица за споменик на природата (Сл. весник на Република Македонија бр.103/08)
- Закон за прогласување на локалитетот Локви-Големо Коњари за споменик на природата (Сл. весник на Република Македонија бр.124/10)
- Закон за прогласување на локалитетот Плоче Литотелми за строг природен резерват (Сл. весник на Република Македонија бр.145/10)
- Закон за прогласување на дел од планината Галичица за национален парк (Сл. весник на Република Македонија бр.171/10)

- Закон за прогласување на Пештера Слатински Извор за споменик на природата (Сл. весник на Република Македонија бр.23/11)
- Закон за прогласување на Преспанско Езеро за споменик на природата (Сл. весник на Република Македонија бр.51/11)
- Закон за дополнување на Законот за прогласување на Преспанско Езеро за споменик на природата (Сл. весник на Република Македонија бр.79/13)
- Закон за прогласување на Дојранско Езеро за споменик на природата (Сл. весник на Република Македонија бр.51/11)
- Закон за прогласување на локалитетот Езерани на Преспанското Езеро за парк на природата (Сл. весник на Република Македонија бр.24/12) и
- Закон за прогласување на Вевчански Извори за споменик на природата (Сл. весник на Република Македонија бр.39/12).

Со Законот за заштита на природата е дадена правна основа одредени објекти на природата да бидат прогласени како природни реткости. Како природни реткости можат да бидат прогласени: одредени ретки, загрозени и ендемични, растителни и животински видови, нивни делови и заедници, релјефни форми, геолошки профили, палеонтолошки и спелеолошки објекти.

Во согласност со Законот за заштита на природата донесени се Решение за прогласување на пештерата Дона Дука за природна реткост (Сл. весник на Република Македонија бр. 182/2011) и Решение за прогласување на платанови стебла (*Platanus orientalis*) – Мородвис за природна реткост (Сл. весник на Р Македонија бр.65 /2016).

Закон за заштита на Охридско, Преспанско и Дојранско Езеро. Со законот за заштита на Охридско, Преспанско и Дојранско Езеро („Службен весник на СФРЈ“ бр.. 45/77, 8/80, 51/88, 10/90 и „Службен весник на РМ“ бр..62/93) Охридското, Преспанското и Дојранското езеро – нивните води, крајбрежните области, извори и водотеци, поради карактеристичните одлики и природни убавини се прогласени за споменици на природата од особено значење за општествената заедница и се ставени под посебна заштита.

Закон за управување со светското природно и културното наследство во Охридски регион. Со Законот за управување со светското природно и културното наследство во Охридски Регион (Сл. весник на Р Македонија бр.75/10) се уредува управувањето со природното и со културното наследство во Охридскиот Регион запишано во списокот на светското природно и културно наследство на Конвенцијата за заштита на светското културно и природно наследство (Конвенција на УНЕСКО). Со законот се уредуваат правата и обврските на Р Македонија, на општините: Охрид, Струга и Дебарца, како и правата и должностите на правните и на физичките лица во однос на управувањето со светското природно и културно наследство во Охридскиот Регион. Во согласност со овој закон е изготвен План за управување со природното и културното наследство во Охридскиот Регион.

Постојат и меѓународни договори ратификувани со закон од страна на Република Македонија, како што се: Конвенцијата за биолошка разновидност, Конвенција за заштита на водните живеалишта со меѓународно значење за заштита на водните птици, Конвенција за заштита на дивиот растителен и животински свет и природните живеалишта во Европа, Конвенција за заштита на миграторни видови диви животни, Конвенција за заштита на светското културно и природно наследство, Конвенција за меѓународна трговија за загрозени диви животински и растителни видови, нивни делови и деривати (CITES) и др. кои се дел од правниот систем за заштита на природата.

9.1.3 Закони од други сектори поврзани со заштита на природата

Заради подобра прегледност, законите од другите сектори, кои имаат влијание врз заштитата на природата се дадени во табела.

Табела 9.1. Закони од други сектори поврзани со заштита на природа

Област	Закони
Агро-биолошка разновидност	Закон за земјоделство и рурален развој (Службен весник на Република Македонија бр. 49/2010; 53/2011, 126/2012, 15/2013 и 69/2013)
	Закон за семе и саден материјал (Службен весник на Р Македонија бр. 55/11)
	Закон за квалитет на земјоделските производи (Службен весник на Република Македонија бр.140/2010, 53/2011 и 55/2012)
	Во Законот за сточарство (Службен весник на Република Македонија бр. 7/2008, 116/2010 и 23/2013)
Користење на природни ресурси	Закон за шумите (Службен весник на Република Македонија бр. 64/09, 24/11, 53/11, 25/13, 79/13, 147/13 и 43/13)
	Закон за ловството (Службен весник на Република Македонија бр. 26/09, 82/09, 136/11, 01/12, 69/13, 164/13 и 187/13)
	Закон за пасиштата (Службен весник на Република Македонија бр. 3/98, 101/2000, 89/2008, 105/2009, 42/10 и 164/2013)
	Закон за рибарство и аквакултура (Службен весник на Република Македонија бр. (7/08, 67/10, 47/11, 53/11 и 95/12)
	Закон за минералните сировини (Службен весник на Р Македонија бр.24/07, 88/08, 52/09, 6/10, 158/10, 53/11, 136/2012, 25/2013, 93/2013, 132/2013 и 44/2014)
	Закон за енергетика (Службен весник на Република Македонија бр.16/11)
	Закон за органско земјоделско производство (Службен весник на Република Македонија бр. 146/2009)
Намена на земјиште	Закон за просторно и урбанистичко планирање (Службен весник на Република Македонија бр. 51/2005, 137/07,91/09, 124/10,18/11,53/11,144/12 и 55/13)
	Закон за градба (Службен весник на Република Македонија бр. 130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 13/12, 144/12, 25/13)
	Закон за градежно земјиште (Службен весник на Република Македонија бр. 17/11, 53/11, 144/12, 25/13)
	Закон за земјоделско земјиште (Службен весник на Република Македонија бр. 135/2007, 17/2008, 18/2011, 42/2011, 148/2011, 95/2012, 79/2013, 87/2013, 106/2013,164/2013 и 39/2014)
	Закон за концесии и други видови на јавно приватно партнерство (Службен весник на Република Македонија бр. 7/2008, 139/2008, 64/2009 и 52/2010)
	Закон за авто кампови (Службен весник на Република Македонија бр. 13/2013)
	Закон за туристичко развојни зони (Службен весник на Р Македонија бр.141/12)
Генетски модифици. организми (ГМО)	Законот за генетски модифицирани организми (ГМО) (Службен весник на Република Македонија бр. 35/2008)
Безбедност на храната и заштита на животни	Закон за ветринарно здравство (Службен весник на Република Македонија 113/2007, 23/2011 и 156/2011)
	Закон за заштита и благосостојба на животните (Службен весник на Република Македонија бр. 113/2007 и 136/2011)
	Закон за безбедност на храната (Службен весник на Р Македонија бр. 157/10)

Закон за шумите. Со законот се уредуваат: планирањето, управувањето, стопанисувањето, одгледувањето, заштитата и користењето, чувањето на шумите како природно богатство и шумското земјиште, остварувањето на општокорисните функции на шумите, правото и обврските на користење на шумите, финансирањето, како и други прашања од значење за шумите и шумското земјиште по принципот на биолошка, економска, социјална и еколошка прифатливост.

Закон за ловството. Со овој закон се уредуваат: одгледувањето, заштитата, повењето и користењето на дивечот и неговите делови.

Закон за пасишта. Со законот се уредува управувањето, унапредувањето и користењето на пасиштата во државна сопственост.

Законот за рибарство. Законот го уредува управувањето, планирањето, стопанисувањето и аквакултурата на рибите и другите водни животни во риболовните води, рибниците, полурибниците, кафезите, оризиштата и во други одгледувалишта на риби, нивното ставање во промет, установите и здружувањето во областа на рибарството, евиденцијата, заштитата на рибите и другите водни животни во водите на Република Македонија, како и други прашања од значење за рибарството и аквакултурата

Закон за минералните сировини. Со законот се уредуваат условите и начинот на вршење геолошки истражувања; поттикнувањето и унапредувањето на геолошките истражувања со цел да се обезбеди нивна оптимална искористеност во согласност со начелата на одржлив развој и заштита на животната средина; поттикнувањето и унапредувањето на експлоатацијата на минералните сировини, како и зајакнување на мерките за безбедност, заштита на животната средина и здравјето на луѓето; поттикнувањето и унапредувањето на преработката на минералните сировини, како и зајакнување на мерките за безбедност, заштита на животната средина и здравјето на луѓето; набљудувањето и условите при вршењето на геолошките истражувања, експлоатацијата и преработката на минералните сировини и мерките и начинот со кои се спречува или се намалува до најмала можна мерка штетното влијание врз животната средина и здравјето на луѓето, кое може да настане како последица од управувањето со отпадот што се создава и веќе создадениот отпад од истражувањата, експлоатацијата и преработката на минералните сировини.

9.1.4. Подзаконски акти од областа на заштита на природата

- Правилник за издавање на дозвола за спроведување на научни истражувања во природата (Службен весник на Република Македонија“ бр.101/09);
- Правилник за издавање на дозвола за собирање засегнати и заштитени диви видови растенија, габи и животни и нивни делови (Службен весник на Република Македонија“ бр.102/09);
- Правилник за мерките и активностите за заштита на спомениците на природата, формата и содржината на образецот на дозволата за спроведување на посебните мерки и активности за заштита и обнова на споменикот на природата („Службен весник на Република Македонија" бр.126/10);
- Правилник за мерките и активностите за заштита на паркот на природата („Службен весник на Република Македонија " бр.126/10);
- Правилник за содржината на Програмата за полагање на стручен испит за чувар во заштитено подрачје и начинот и постапката за полагање на стручниот испит („Службен весник на Република Македонија" бр.126/10);
- Правилник за формата и содржината на образецот на барањето, дозволата и сертификатот за промет со засегнати и заштитени диви видови растенија, габи, животни и нивни делови, како и потребната документација која се приложува кон барањето („Службен весник на Република Македонија" бр.134/10);
- Уредба за начинот и постапката за издавање на дозволата односно сертификатот, како и за видот на дозволата односно сертификатот и определување на граничните премини преку кои може да се врши прометот со засегнати и заштитени диви видови растенија, габи, животни и нивни делови („Службен весник на Република Македонија " бр.135/10);

- Листи за утврдување на строго заштитени и заштитени диви видови растенија, габи и животни (Службен весник на РМ“ бр.139/11);
- Уредба за начинот на постапување при промет со засегнати и заштитени диви видови растенија, габи, животни и нивни делови од страна на царинските органи, другите надлежни органи и служби на граничните премини и научните и стручните установи, како и на овластени депозитари на конфискуваните примероци при недозволен промет (Службен весник на РМакедонија“ бр.177/11);
- Листи на засегнати и заштитени диви видови растенија, габи, животни и нивни делови (Службен весник на Република Македонија“ бр.15/2012);
- Правилник за содржината на студијата за валоризација или ревалоризација на заштитено подрачје („Сл.весник на Република Македонија" бр.26/12);
- Правилник за содржината на плановите за управување со заштитените подрачја и годишните програми за заштита на природата („Сл.весник на Република Македонија" бр.26/12);
- Правилник за евиденција за заштита на природата (Службен весник на Република Македонија“ бр.102/12);
- Правилник за изгледот и видот на службената униформа, нејзината трајност и начинот на користење – носење на опремата што треба да ја носат чуварите и содржината и формата на службената легитимација, како и начинот на издавањето и одземањето на легитимацијата (Службен весник на Република Македонија“ бр.103/12);
- Правилник за мерките и активностите за заштита на спелеолошките објекти (Службен весник на Република Македонија бр.71/16);
- Наредба за забрана за собирање заради користење и трговија на растителните видови на *Gentiana lutea* и *Gentiana punctata* (Службен весник на Република Македонија бр. 86/06);
- Наредба за забрана за собирање заради користење и трговија на автохтони самоникни габи-смрчки од родовите *Morchella*, *Verpa* и *Pitchoverpa* (Службен весник на Република Македонија бр.161/08);
- Наредба за изменување и дополнување на наредбата за забрана за собирање заради користење и трговија на автохтони самоникни габи-смрчки од родовите *Morchella*, *Verpa* и *Pitchoverpa* (Службен весник на Р Македонија бр. 56/09);
- Наредба за изменување и дополнување на наредбата за забрана за собирање заради користење и трговија на автохтони самоникни габи-смрчки од родовите *Morchella*, *Verpa* и *Pitchoverpa* (Службен весник на Р Македонија бр. 86/10);
- Наредба за изменување на наредбата за забрана за собирање заради користење и трговија на автохтони самоникни габи-смрчки од родовите *Morchella*, *Verpa* и *Pitchoverpa* (Службен весник на Република Македонија бр.108/12);
- Решение за формирање на Национален совет за заштита на природата („Службен весник на Република Македонија“ бр.113/09);
- Одлука за формирање на Национален комитет за биолошка разновидност (Службен весник на Република Македонија бр.36/99);
- Одлука за формирање на Национален комитет за заштита на миграторни видови диви животни (Службен весник на Република Македонија бр.64/2001);
- Одлука за основање на јавно претпријатие за управување и заштита на повеќенаменско подрачје „Јасен“ – Скопје (Службен весник на Република Македонија бр.90/2005);
- Одлука за дополнување на одлука за основање на јавно претпријатие за управување и заштита на повеќенаменско подрачје „Јасен“ –Скопје Службен весник на Република Македонија бр.101/2005);
- Одлука за основање на јавна установа за управување и заштита на Националниот Парк „Маврово“ (Службен весник на РМ бр.09/2006);
- Одлука за основање на јавна установа за управување и заштита на Националниот Парк „Галичица“ (Службен весник на РМ бр.09/2006);

- Одлука за основање на јавна установа за управување и заштита на Националниот Парк „Пелистер“ (Службен весник на РМ“ бр.09/2006).

9.1.5. Ратификувани меѓународни договори од областа на заштита на природата

- Конвенција за биолошка разновидност (Рио, 1992);
- Картагенски протокол за биосигурност кон Конвенцијата за биолошка разновидност (Картагена, 2000);
- Конвенција за заштита на водните живеалишта со меѓународно значење за заштита на водните птици (Рамсар, 1971);
- Конвенција за заштита на миграторни видови диви животни (Бон, 1979);
- Конвенција за заштита на дивниот растителен и животински свет и природните живеалишта во Европа (Берн, 1979);
- Конвенција за заштита на светското културно и природно наследство (УНЕСКО, 1972);
- Конвенција за меѓународна трговија за загрозуени диви животински и растителни видови - CITES конвенција (Вашингтон, 1972);
- Европска конвенција за заштита на рбетници кои се користат за експериментални и други научни цели (Стразбур, 1986);
- Европска конвенција за пределот (Фиренца, 2000);
- Договор за заштита на лилјациите во Европа (Лондон, 1991);
- Договор за заштита на Африканско-евроазиските миграторни видови водни птици (Хаг, 1995);
- Конвенција за пристап до информации, учество на јавноста во одлучувањето и пристап до правдата за прашања поврзани со животната средина (Архус, 1998)
- Рамковна конвенција на Обединетите нации за климатски промени (Њујорк, 1992);
- Конвенција на Обединети нации за борба против опустинувањето во земјите што се соочуваат со сериозни суши, особено во Африка (Париз, 1994);
- Конвенција за заштита на пределот (Фиренца, 2000).

9.1.6. Директиви и регулативи на ЕУ

Во законот за заштита на природата се транспонирани одредбите од двата најважни инструменти на ЕУ за заштита на природата, одосно биолошка разновидност, а тоа се: Директивата за зачувување на природните живеалишта и на дивата фауна и флора (92/43/ЕЕС) и Директива за зачувувањето на дивите птици (147/2009/ЕС. Законот ги транспонира ја транспонира и Регулацијата за заштита на видовите дива фауна и флора преку регулирање на трговијата со нив (338/97/ЕС).

Директива за зачувување на природните живеалишта на дивата фауна и флора (Хабитат Директива). Целта на директивата е да придонесе за обезбедување на биолошката разновидност преку зачувување на природните живеалишта и на дивите фауна и флора на територијата на земјите членки на ЕУ. Мерките преземени според оваа директива се наменети за одржување на/или за обновување/до поволна состојба на зачуваност на природните живеалишта и на видовите дива фауна и флора што се од интерес за Заедницата.

Во согласност со оваа директива земјите членки на ЕУ имаат обврска да ја воспостават Европската еколошка мрежа Натура 2000, која ги вклучува „Посебно заштитените области“ (ПЗО) – определени во согласност со Директивата за птици и „Посебните подрачја на зачувување“ (ППЗ) – определени во согласност со Директивата за хабитати.

Оваа директива е транспонирана околу 55 % во националното законодавство.

Директива за зачувување на дивите птици. Целта на директивата е зачувување на сите видови птици, чии природни живеалишта се на европскиот дел од териториите на земјите членки на ЕУ, во кои се применува спогодбата. Директивата се

однесува на: птиците, нивните јајца, гнездата и живеалиштата. Во согласност со оваа директива земјите членки на ЕУ имаат обврска да ги преземат сите потребни мерки за да ја одржуваат популацијата на видовите птици на ниво што одговара, пред сè, на еколошките, научните и на културните барања, при што ќе водат сметка за економските барања или ќе ја адаптираат популацијата на тие видови на тоа ниво

За земјите членки на ЕУ како најважни обврски од Директивата за птици е да:

- определат „Посебни заштитени области“ (ПЗО), кои се најпогодни за опстанок на видовите птици, од прилог 1 на Директивата,
- го регулираат ловот на видовите птици, од прилог 2 и
- ја регулираат трговијата на видовите птици, од прилог 3 на Директивата.

Директивата за зачувување на дивите птици е транспонирана околу 84% во националното законодавство.

Регулатива за заштита на видовите дива фауна и флора преку регулирање на нивната трговијата. Целта на Регулативата е заштита на видовите дива фауна и дива флора и гаранцијата дека тие ќе се зачуваат преку регулирање на трговијата со нив. Регулативата важи само за земјите членки на ЕУ и се применува во согласност со целите, начелата и одредбите на Конвенција за меѓународна трговија за загрозуени диви животински и растителни видови - CITES конвенција (Вашингтон, 1972);

Законот за водите ги транспонира барањата од следните Директиви на ЕУ во доменот на управување со водните ресурси:

- Директивата на Европскиот парламент и на Советот 2000/60/ЕС за создавање рамка за дејствување на Заедницата во областа на политиката за водата;
- Директивата на Европскиот парламент и на Советот 98/83/ЕЕС за квалитетот на водата наменета за консумирање;
- Директивата на Европскиот парламент и на Советот 76/160/ЕЕС се однесуваат на квалитетот на водата за капење;
- Директивата на Европскиот парламент и на Советот во врска со 1991/271/ЕЕС третман на урбани отпадни води;
- Директивата на Европскиот парламент и на Советот 86/278/ЕЕС за заштита на животната средина, а особено на почвата, кога во земјоделството се користи канализацијскиот талог;
- Директивата на Европскиот парламент и на Советот 91/676/ЕЕС за заштитата на водите од загадување предизвикано од нитрати од земјоделски извори.

9.1.7. Други стратешки документи, планови и програми поврзани со Стратегијата за заштита на природата

Листа на донесени стратешки документи од областа на животната средина

- Национална стратегија за води (2012 – 2042);
- Просторен план на Република Македонија (2002 – 2020);
- Стратегија за управување со отпад на Република Македонија (2008 – 2020);
- План за управување со отпад од електрична и електронска опрема во Република Македонија со Физибилити Студија за период 2013 – 2020;
- Национален план за заштита на амбиентниот воздух во Република Македонија за период од 2013 до 2018 година;
- Национална стратегија за одржлив развој (2009 – 2030);
- План за управување со сливот на Преспанско Езеро;
- Трета национална комуникација/План за климатски промени (2014);
- Комуникациска стратегија и акциски план за климатски промени (2013);
- Програма за постепено намалување на емисиите на одредени загадувачки супстанции во Република Македонија (2012);
- Национален акциски план за стратешко управување со хемикалиите во Република Македонија (2010);

- Национален имплементационен план за намалување и отстранување на перзистентни органски загадувачи (POPs) во Република Македонија (2004) (2014 – втор, ажуриран);
- Просторен план на Охридско-преспанскиот Регион 2005 – 2020 (Службен весник на Република Македонија бр.22/2010).

Листа на стратешки документи од областа на животната средина во фаза на изработка или донесување

- Национална стратегија за заштита на природата – во изработка;
- Стратегија и акциски план за заштита на биолошката разновидност во Република Македонија - во тек е донесување на нова стратегија;
- Национална стратегија за животна средина и климатски промени;
- Национален акциски план за борба против опустинување – во изработка;
- Просторен план за Источенплански Регион – во изработка;
- План за управување со речниот слив на р. Брегалница - во фаза на изработка;
- План за управување со речниот слив на р. Струмица - во фаза на изработка;

Листа на стратешки документи од областа на животната средина за кои временската рамка е истечена

- Национална стратегија за апроксимација во животната средина (2008);
- Стратегија со акционен план за имплементација на Архуска конвенција во Република Македонија (2005);
- Национален план за управување со отпад (2009-2015);
- Втор национален еколошки акциски план (НЕАП II) (2006-2012);
- Национална стратегија за инвестиции во животната средина (2009-2013);
- Национална стратегија за Механизмот за чист развој за првиот период на обврски според Кјото Протоколот (2008 – 2012);
- Стратегија за управување со податоци во животната средина (2005);
- Стратегија за мониторинг на животната средина (2004);
- Стратегија за подигнување на јавната свест во животната средина (2003).

Листа на плански документи од други сектори поврзани со Стратегија за заштита на природата

- Стратегијата за геолошки истражувања, одржливо искористување и експлоатација на минералните сировини (2010 – 2030);
- Национална програма за развој на земјоделството и рурален развој за период од 2013 – 2017;
- Стратегија за развој на енергетиката во Република Македонија за период 2008 – 2020 со визија до 2030 година (се ажурира);
- Стратегија за искористувањето на обновливите извори на енергија во Република Македонија до 2020 година;
- Стратегија за унапредување на енергетската ефикасност во Република Македонија до 2020 година;
- Национална стратегија за транспорт (2007 – 2017) – во тек е изработка на нова;
- Стратегија за одржлив развој на шумарството во Република Македонија (донесена во 2006 година, за период од 20 години);
- Национална стратегија за развој на туризмот во Република Македонија – во тек е изработка на нова;
- Национална стратегија за рурален туризам (2012 – 2017);
- Стратегија за регионален развој на Република Македонија (2009 – 2019);
- Стратегија за адаптација на здравствениот сектор кон климатските промени во Република Македонија со акциски план (2011);

9.2. ИНСТИТУЦИОНАЛНА РАМКА ЗА ЗАШТИТА НА ПРИРОДАТА

9.2.1. Надлежни државни органи за заштита на природата

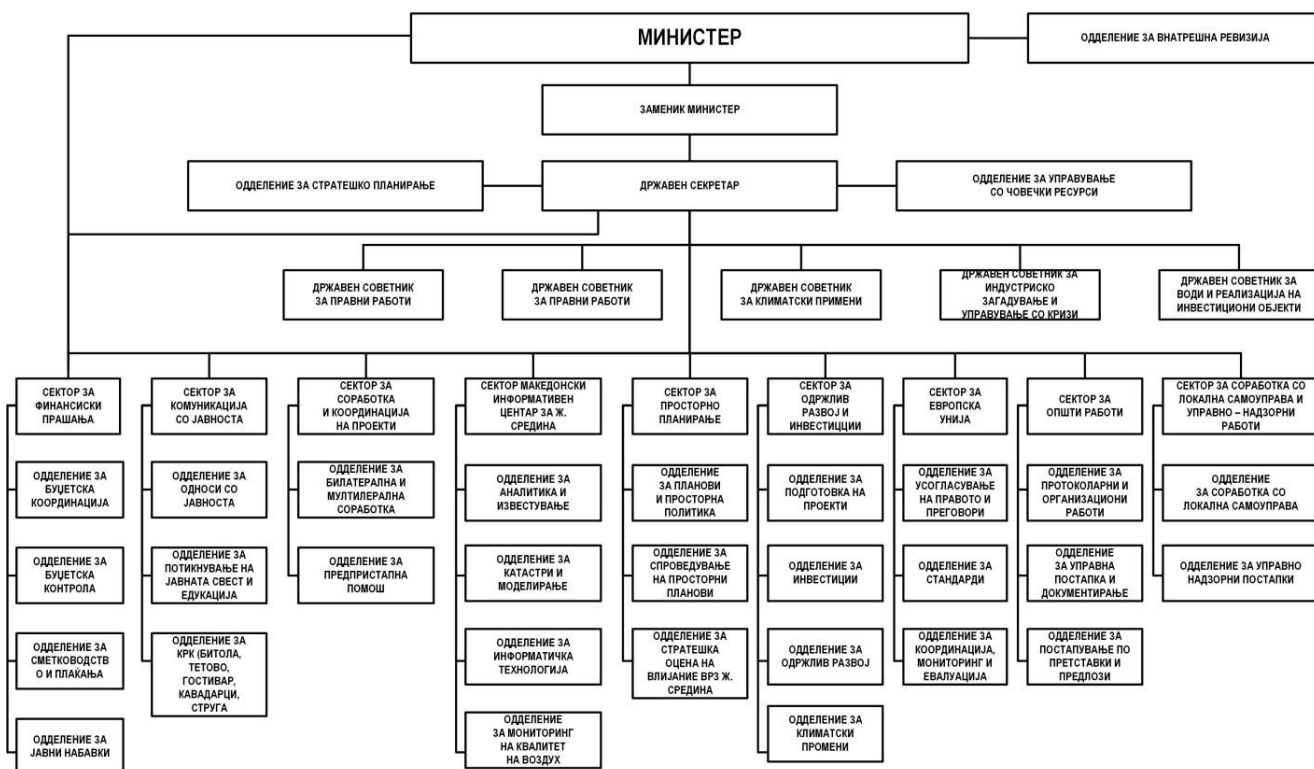
Постојната институционална поставеност за зачувување за заштита на природата во Република Македонија е централизирана обично во рамките на владините институции. Иако процесот на децентрализација е започнат уште во 2005 година, само одреден број на надлежности, во однос на заштитата на животната средина и природата, се пренесени на локално ниво.

Собранието на Република Македонија (преку Комисијата за транспорт, врски и екологија) и **Владата на Република Македонија** (преку министерствата и преку Секретаријатот за законодавство, Генералниот секретаријат и Комисијата за економски систем и тековна економска политика) имаат главна улога во однос на донесување на законодавството и стратешките документи од областа на заштита на природата.

Министерство за животна средина и просторно планирање. Во согласност со Законот за заштита на природата Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) е орган на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на заштитата на животната средина и природата. МЖСПП ги врши работите што се однесуваат на водење и на креирање на политиката на заштита на природата, на заштита на биолошката и на пределската разновидност и на заштита на природното наследство; управување со биолошката и со пределската разновидност и природното наследство и контрола и набљудување врз спроведувањето на одредбите на овој закон.

Подетално структурата на МЖСПП, по: органи, сектори и оделенија е дадена во Органограмот во продолжение на текстот.

Слика 9.1. Органограм на Министерство за животна средина и просторно планирање



Управа за животна средина. Претставува надлежен орган за вршење на стручни работи од областа на заштитата на природата, ги врши работите што се однесуваат на водење катастар на заштитени подрачја, регистар на природно наследство и евиденција за промет и други активности со заштитените видови, мониторинг на состојбите во природата и врши други работи во согласност со одредбите на овој закон. Управата за животна средина е формирана во 2008 година како надлежен орган за вршење стручни работи од областа на животната средина и заштита на природата, чија главна цел е да воспостави ефикасен и интегриран систем на заштита на животната средина и природата, со што би се подобрил квалитетот на животната средина во Република Македонија.

Во состав на Управата за животна средина има 5 сектори:

- Секторот за природа,
- Сектор за животна средина,
- Сектор за управување со отпад,
- Сектор за води и
- Сектор за индустриско загадување и управување со ризик.

Сектор за природа. Секторот за природа претставува единствена организациска структура на национално ниво за вршење на стручни и административни работи од областа на заштитата на природата. Секторот за природа ја спроведува заштитата на природата, преку заштита на биолошката и на пределската разновидност и заштита на природното наследство во заштитени подрачја и надвор од заштитени подрачја, како и заштита на природните реткости.

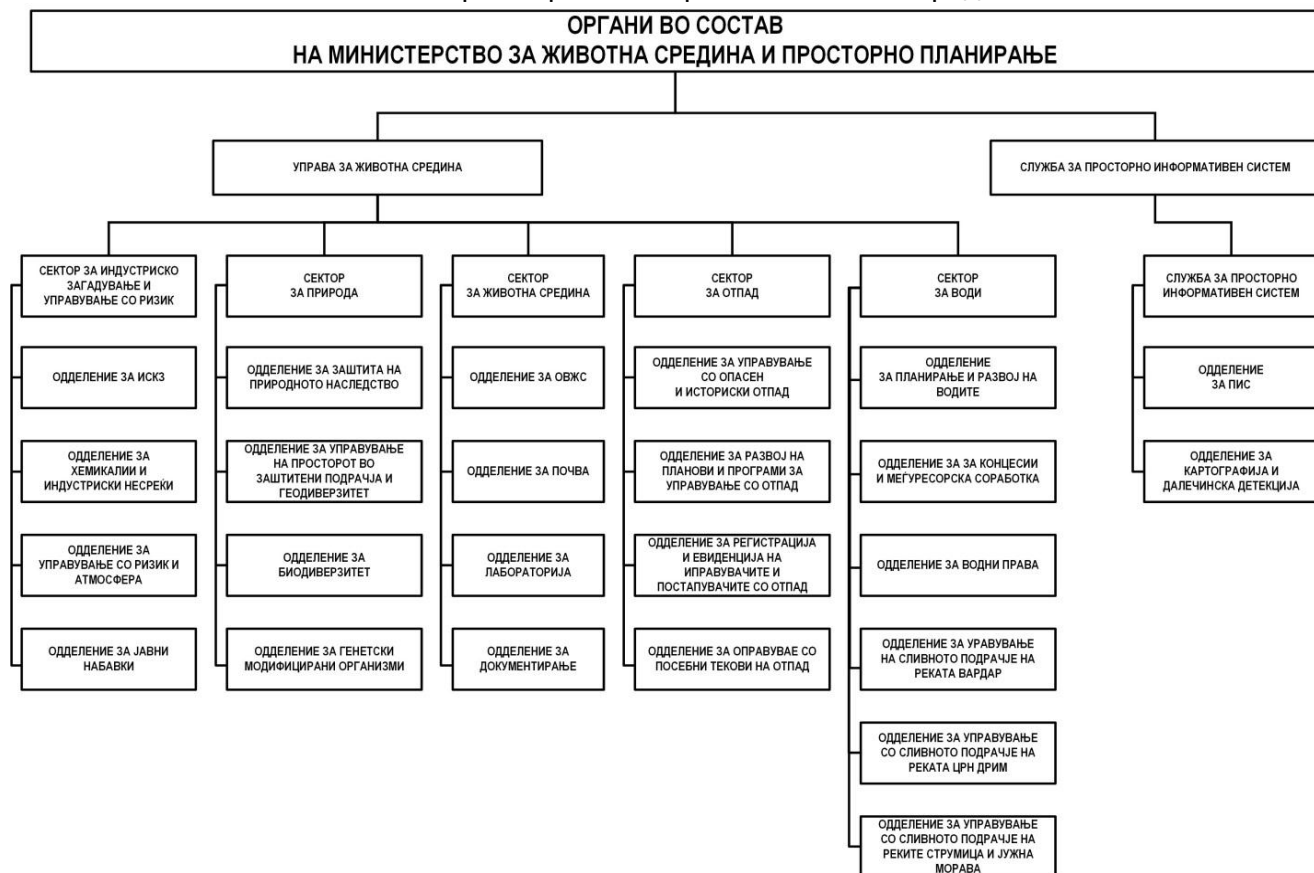
Секторот за природа се состои од четири одделенија:

- Одделение за биолошка разновидност,
- Одделение за заштита на природното наследство,
- Одделение за уредување на просторот во заштитени подрачја и геодиверзитет и
- Одделение за генетски модифицирани организми.

Секторот за природа е одговорен за спроведување на националното законодавство и меѓународните договори од областа на заштита на природата; учествува во усогласување на националното законодавство со законодавството на Европската унија; координира во изработката, донесувањето и спроведувањето на стратегии, програми, акциони планови и мерки за заштита на природата; остварува меѓуинституционална соработка во процесот на изготвување и донесување на други законски и стратешки документи поврзани со заштитата на природата; покренува и води постапки пред Владата и Собранието на РМ за прогласување заштитени подрачја; спроведува постапки за прогласување на одделни делови од природата за природни реткости; врши набљудување над работата на субјектите задолжени за управување со заштитените подрачја и спроведувањето на плановите за управување со заштитени подрачја; се грижи за воспоставување и спроведување на систем на мерки за заштита на природното наследство со цел да се обезбеди одржливо користење на природното богатство; остварува меѓусекторска соработка за планирање и уредување на просторот во заштитените подрачја; соработува со меѓународни организации во врска со прашањата поврзани со заштита на природата; воспоставува соработка со органите на државната управа за спроведување на стратешките развојни документи за заштита на природа; учествува во спроведувањето на меѓународните договори за заштита на природата; води стручна евиденција за природното наследство (регистар на природно наследство и катастар на заштитени подрачја); врши мониторинг на состојбата на биолошка разновидност и геонаследството и презема мерки на заштита и зачувување; поттикнува научноистражувачка работа во областа заштита на природата; учествува во активности за промоција на природното наследство и подигање на јавната свест за заштита на природата; спроведува мерки за постапување со ГМО и заштита од намерно ослободување на ГМО во природата, ги спроведува активностите поврзани со клириншката куќа за

биосигурност, како и други работи во согласност со одредбите од законската регулатива за ГМО.

Слика 9.2. Органограм на Управа за животна средина



Секторот за природа во согласност со Законот за заштита на природата, спроведува управна постапка за издавање на: дозвола за чување и одгледување на диви животни во заробеништво; CITES дозвола/сертификат за регулирање на меѓународна трговија со загрозени диви видови: растенија, габи, животни и нивни делови и деривати и дозвола за научни истаржувања во природата. Истовремено Секторот издава и стручни мислења за издавање дозвола за собирање на засегајќи и заштитени диви видови: растенија, габи и животни и за издавање на дозвола Д4 (преку EXIM системот) за извоз или за увоз на диви видови: растенија, габи, животни и нивни делови. Во однос на заштитените подрачја Секторот за природа издава согласност на планови за управување и годишни програми за заштита на природата. Меѓу другото Секторот издава и согласност по урбанистичко планска документација; стручни мислења за утврдување на правен статус на бесправно изградени објекти и стручни мислења за детаљни геолошки истражувања и експлоатација на минерални сировини.

Секторот за животна средина. Секторот за животна средина е надлежен за спроведување на процедурите за оцена на влијание врз животната средина, врши спроведување на меѓународните конвенции и закони и прописи, кои се однесуваат на заштитата на природните ресурси, заштита на воздухот, водата, заштита на почвата и заштита на животната средина.

Сектор за управување со отпад. Овој сектор ги остварува целите и приоритетите во делот на отпадот, што произлегуваат од стратешките и плански документи, учествува во процесот на целосно транспонирање на правото на ЕУ во националното законодавство, но и на локално ниво и обезбедува висок степен на интегрирано управување со отпадот во Република Македонија.

Секторот учествува и при издавање на А-интегрираните еколошки дозволи, одговора на барања за пристап до информации од јавен карактер, ја развива соработката со единиците на локалната самоуправа и невладините организации во делот на управувањето со отпадот и редовно учествува на национални и меѓународни конференции и работилници, кои се однесуваат на управувањето со отпадот.

Сектор за води. Секторот за води е надлежен за вршење стручни работи за заштита на водите во согласност со легислативата за води, во која е вграден концептот на интегрирано управување со речни сливови. Секторот учествува и ја следи Националната стратегија за води, организира и учествува во изработка на Водостопанската основа, ја изработува и следи реализацијата на Програмата за управување со водите; учествува во постапката за издавање и доделување на концесии за користење на водите, испуштање на вода и за вадење на песок, чакал и камен, како и за издавање на водостопански согласности; учествува во постапката за изработка на планови за управување со водни тела и во работата на телата за управување со водите и др.

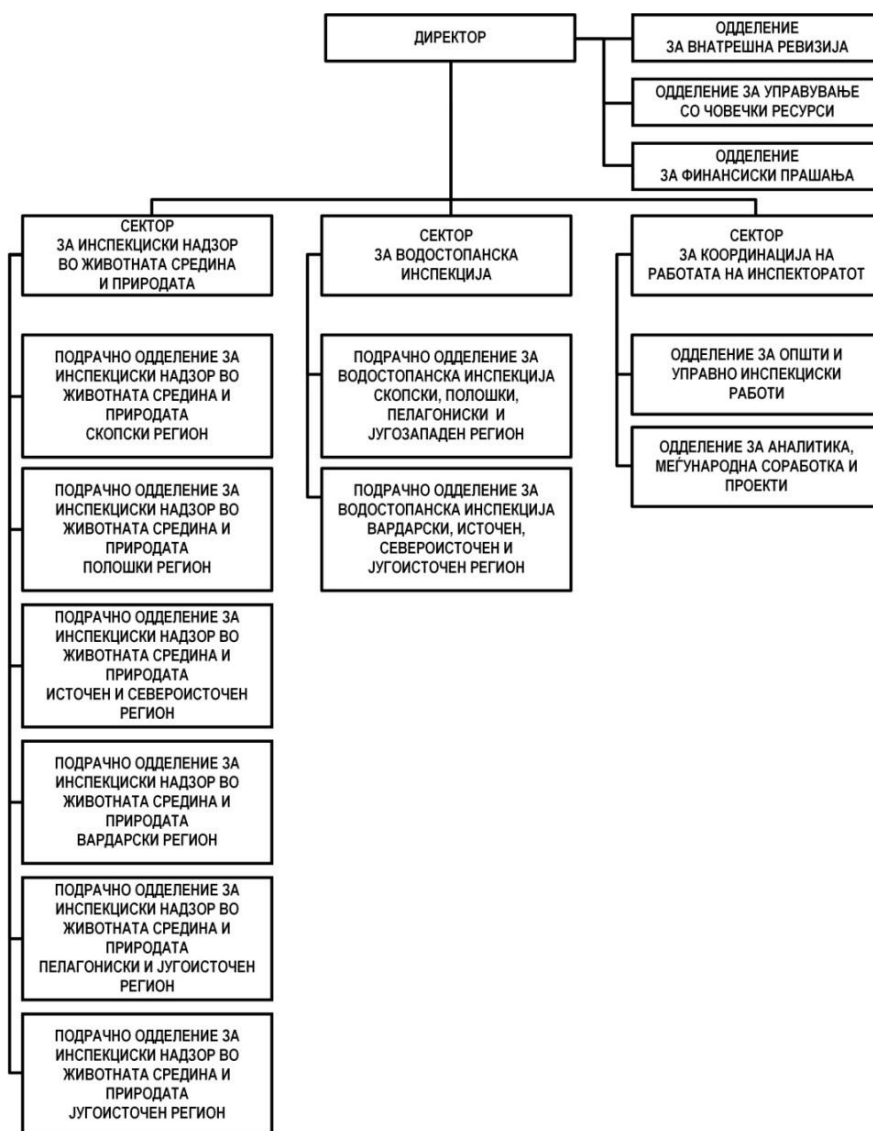
Сектор за индустриско загадување и управување со ризик. Сектор за индустриско загадување и управување со ризик врши спроведување на постапките за издавање на дозволи за усогласување со оперативен план и А-интегрирани еколошки дозволи, води регистар на издадени А- и Б-интегрирани еколошки дозволи или А- и Б-дозволи за усогласување со оперативен план, од страна на МЖСПП и од страна на Општините во РМ и дава насоки за спроведување на процедурата за Б-интегрирани еколошки дозволи или Б-дозволи за усогласување со оперативен план и процесуирање на Б-дозволи за инсталации во заштитени подрачја кога општината нема капацитет да ги процесуира.

Другите сектори во МЖСПП имаат улога во заштита, зачувување и промовирање на природното наследство како што се: Сектор за просторно планирање, Служба за просторно информативен систем, Македонски информативен центар за животна средина, Сектор за Европска унија, Сектор за одржлив развој и инвестиции, Сектор за комуникација со јавноста и др.

Државен инспекторат за животна средина и природа. Инспекторатот за животна средина и природа врши инспекциско набљудување над примената на техничко-технолошките мерки за заштита на: воздухот, водите, земјиштето, флората и фауната од деградирање и загадување, заштита на гео- и биодиверзитетот, посебното природно богатство (национални паркови, споменици на природата, парк шуми, орнитолошки резервати и др. заштитени со закон подрачја), заштита на озонската обвивка, заштита од штетна бучава во животна средина и заштита од нејонизирачки зрачења во заштитени подрачја, превенција од еколошки инциденти.

Од 2014 година Државниот инспекторат за животна средина и природа во МЖСПП функционира како посебен правен субјект.

Слика 3. Органограм на Државен инспекторат за животна средина и природа



Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство. Има значајна улога во зачувувањето и одржливото користење на биолошката разновидност особено преку:

- заштита и одржливо користење на шумите и другите шумски производи, регулирање на ловот и на риболовот (Сектор за шумарство и ловство, Државен инспекторат за шумарство и ловство),
- развој на органско земјоделско производство (Сектор за земјоделство, Одделение за органско производство, Државен инспекторат за земјоделство),
- заштита на агробилошката разновидност (Сектор за сточарство, Управа за семе и саден материјал),
- рурален развој (Сектор за рурален развој),
- заштита на животните и растенијата од болести и од штетници (Ветеринарна управа, Фитосанитарна управа, Државен ветеринарен инспекторат, Управа за заштита на растенија),
- управување и консолидација на земјоделско земјиште (Сектор за регистрирање и управување со земјоделско земјиште, Сектор за консолидација на земјоделско земјиште, размена и идентификација на земјишни парцели), итн.

Министерството за економија. Има значајна улога во зачувувањето и одржливото користење на природните ресурси преку активности на Секторот за минерални сировини. Исто така, преку Секторот за енергетика ова министерство може да игра важна улога при обезбедувањето на мерки за заштита на природата, а тоа се однесува и на Секторот за туризам.

Министерството за транспорт и врски. Има значајни надлежности при изградба на: инфраструктурни објекти, патни коридори, туристичка инфраструктура и др., при што поради одредени градежни зафати, императив е доследно да се спроведуваат мерките на заштита на природата.

Министерство за култура, Управа за заштита на културното наследство. Основана е во 2004 година во согласност со Законот за заштита на културно наследство. Управата има значајни надлежности во делот на проучување, заштита и промоција на културното наследство во Република Македонија.

Имајќи предвид дека постои интеракција меѓу природното и културното наследство и тие претставуваат една интегрална целина, мошне важна е улогата на Управата за заштита на културното наследство во обезбедување и на заштита на природата, особено во подрачјата, кои се дел од светското наследство на УНЕСКО.

Геолошки завод на Македонија. Геолошкиот завод на Македонија е повторно основан во 2012 година. Спроведува истражувачки, стручно аналитички и други работи од областа на основните геолошки истражувања, кои се од јавен интерес на Република Македонија, а кои се однесуваат на изработка на основните: геолошки, хидрогеолошки, инженерско-геолошки, геохемиски и сеизмотектонски карти и други геолошки карти и врши подготовка за нивно печатење; врши утврдување на закономерноста на концентрацијата и разместувањето на природните минерални сировини во земјината кора; ги подготвува геолошките подлоги за: просторно планирање, градежништво, водоснабдување, земјоделство, шумарство, урбанизација и изградба на инфраструктурни објекти; учествува во изработката на стратегијата за геолошки истражувања, одржливо искористување и експлоатација на минералните сировини; ја предлага програмата за основните геолошки истражувања на просторот на Република Македонија до Владата на Република Македонија; ги архивира, управува и издава податоци од основните и од детаљните геолошки истражувања; ги архивира, управува и издава податоци од научните и проспекциските геолошки истражувања и го креира и развива единствениот геолошки информациски систем и дава информации и податоци на корисниците на резултатите од геолошките истражувања.

Агенција за планирање на просторот. Агенцијата за планирање на просторот ја спроведува политиката на планирање и уредување на просторот на Република Македонија преку извршување на следните работи:

- изработува и следи спроведувањето на Просторен план на Р Македонија;
- го разработува Просторниот план на Република Македонија,
- изработува елаборат за услови за планирање на просторот;
- го одржува и ажурира единствениот просторно-информациски систем на податоци;
- изработува урбанистички планови и урбанистичко-планска документација;
- ги изработува урбанистичките планови, регулациските планови на генерални урбанистички планови, урбанистичко-планската документација и урбанистичко-проектната документација, чија изработка е утврдена во Годишната програма за финансирање на изработка на урбанистички планови, регулациски планови на

генерални урбанистички планови, урбанистичко-планска документација и урбанистичко-проектна документација;

- изработува архитектонско-урбанистички проекти и проекти за инфраструктура и
- изработува стручни анализи и информации за состојбите во планирањето за потребите на државните органи и на органите на државната управа.

Табела 9.2. Национални комитети, совети и работни групи за заштита на природата

Име на комитетот/советот	Формирање и активности
Националниот комитет за биолошка разновидност	<ul style="list-style-type: none"> • формиран 1997 година, според обврските од Конвенцијата за биолошка разновидност • составен од дваесетина научни работници и експерти • особено активен при изработката на Првиот национален извештај (2003) и првата НСБРАП (2004)
Национален комитет за заштита на миграторни видови диви животни	<ul style="list-style-type: none"> • формиран 2001 година, според обврските од Бонската конвенција • вклучува 13 членови од релевантни институции • потребно е да се обезбеди негова оперативност
Националниот рамсарски комитет	<ul style="list-style-type: none"> • формиран во 1994 година, според барањата на Рамсарската конвенција • вклучува 7 членови, претставници од ресорни министерства, научни институции и невладиниот сектор • досега има одржано над 50 седници
Национален совет за заштита на природата	<ul style="list-style-type: none"> • формиран во согласност со Законот за заштита на природата (член 145, став 1) • советодавно тело на министерот • содржи вкупно 8 членови од релевантни институции именувани за период од 4 години (2009-2013) • да се ажурираат членовите на советот и да се има негова оперативност
Националниот координативен комитет за биосигурност	<ul style="list-style-type: none"> • формиран во септември 2012 година, за спроведување на ГЕФ/УНЕП-проектот „Поддршка за имплементација на Националната рамка за биосигурност на Република Македонија“ • вклучува 18 членови од релевантни министерства и научни институции и невладини организации
Национален совет за одржлив развој	<ul style="list-style-type: none"> • формиран во 2010 година од страна на Владата на РМ • вклучува 16 членови од релевантни државни и научни институции, претседавач заменик-претседателот на Владата на Република Македонија одговорен за економски прашања • советодавно тело на Владата на Република Македонија • одржува редовни седници, разгледува прашањата и дава мислења по однос на политиките за одржлив развој во земјата, ја следи имплементацијата на Стратегијата за одржлив развој, дава мислења во однос на документи од областа на економијата, социјалниот развој, заштитата на животната средина, земјоделството и други релевантни документи, соработува со релевантни институции во земјата и странство за прашања поврзани со одржливиот развој и др.
Национална комисија на УНЕСКО	<ul style="list-style-type: none"> • одржува редовни состаноци и ја прати имплементацијата на Конвенција за заштита на светското културно и природно наследство (УНЕСКО, 1972)
Експертска меѓуресурска група за вреднување на предностите и на недостатоците за прогласување на нови заштитени подрачја	<ul style="list-style-type: none"> • формирана во 2013 година со решение на Министер за животна средина и просторно планирање во согласност со задолжението од Владата на Република Македонија од 2011 година • во работната група се вклучени 9 членови од релевантни државни институции • работната група е задолжена да работи на пополнување на Листата за вреднување на предности и негативности од прогласување на ново заштитено подрачје
Совети за управување со речниот слив на реките Вардар, Брегалница, Струмица и Црн Дрим	<ul style="list-style-type: none"> • составен од претставници на релевантни државни органи • учествува во подготовка и спроведување на плановите за управување на речните сливови

Извор: Петти Национален извештај кон Конвенција за биолошка разновидност (МЖСПП, 2014)

Локални самоуправи. Во согласност со Законот за заштита на природата локалните самоуправи имаат наадлежности во делот на заштита и управување со природата. Во таа насока тие можат да даваат предлози за прогласување на заштитено подрачје и природна реткост.

Исто така може да бидат назначени за субјекти за управување со заштитени подрачја и во тој случај имаа обврска да да изготвуваат планови за управување и годишни програми за заштита на природата.

Во однос на управувањето на Националните паркови општината е директно вклучена преку свој претставник во Управниот одбор на националниот парк. Општините можат да бидат вклучени во постапки за спроведување на ОВЖС и СОВЖС за различни проекти и активности, во согласност со Законот за животна средина и на тој начин да имаат учество во планирањето и заштитата на природното наследство

Јавни установи/претпријатија вклучени во заштита и управување со природата. Јавни установи кои непосредно управуваат со природата се:

- Јавна установа Национален парк Пелистер, Битола;
- Јавна установа Национален парк Маврово, Маврови Анови;
- Јавна установа Национален парк Галичица, Охрид;
- Јавно претпријатие за управување и заштита на Повеќенамеско подрачје – Јасен, Скопје;
- Јавно претпријатие Македонски Шуми, Скопје.

Јавни научни установи вклучени во проучување и заштита на природата. Непосредно инволвирани научни установи во проучување и заштита на природата се:

- Природонаучен музеј на Македонија, Скопје;
- Хидробилошки завод, Охрид.

9.2.2 Научни и стручни институции вклучени во проучување и заштита на природата

- Македонска академија на науки и уметности (МАНУ);
- Природно-математички факултет, Институт за биологија, Скопје;
- Природно-математички факултет, Институт за географија, Скопје;
- Факултет за природни и технички науки, Универзитет "Гоце Делчев", Штип;
- Шумарски факултет, Скопје;
- Факултет за земјоделски науки и храна, Скопје;
- Факултет за ветеринарна медицина, Скопје;
- Институт за сточарство, Скопје и
- Земјоделски институт, Скопје

9.2.3. Невладини организации вклучени во активности за заштита и промовирање на природното наследство

Граѓанскиот сектор игра мошне важна улога во унапредување на животната средина и природата. Бројните активности и еколошки манифестации, работилници, трибини и семинари укажуваат за вклученоста на невладините организации во националните активности за заштита на животната средина и природата. Не е помалку важна улогата на граѓанскиот сектор и на меѓунароиден план преку учествата на настани од особено важност за животната средина и природата.

Особено е важна улогата на невладиниот сектор во областа на заштитата на природата, односно активностите кои ги спроведува во насока на промоција и подигнување на јавната свест за заштита на природата, но и активностите на поедини експертски невладини организации во насока на унапредување на научната база на податоци за гедиверзитетот и биолошка разновидност.

10. ЛИСТА НА ПОИМИ

Листата на поими содржи вообичаени или најчесто употребувани изрази кои се користени во Студијата.

Листата е направена по азбучен ред, а не според значењето и редоследот на појавување во текстот. Некои од поимите што нема да се најдат во текстот се приложени и објаснети заради нивното значење врз природните и човечките ресурси.

Секој поим е објаснет според значење, со цел да се олесни следење на текстот во Студијата.

Онаму каде што за исто значење, било во македонската или во англиската терминологија, се користат повеќе изрази, тие се наведени со одвојување со запирка.

АБРАЗИВЕН ИЛИ ПРИБРЕЖЕН РЕЛЈЕФ (COASTAL LANDSCAPE (RELIEF)), претставуваат релјефни форми (ерозивни и акумулативни, рецентни и фосилни) настанати со механичко делување на брановите долж бреговите на морињата, океаните и поголемите езера.

АБРАЗИВНА ИЛИ ПРИБРЕЖНА ПОВРШ (COASTAL TERRACE), е крајбрежна тераса со значителна широчина, независна од тектонските структури, пореметеноста и староста на слоевите.

АВТОХТОН (AUTOCHTHONOUS), се однесува на организми, кои потекнуваат (се настанати, се домородни) од одредена област, заедница, хабитат или екосистем.

АГРЕГАТ (AGGREGATE) ¹Мешавина на различни материјали, кои можат да се одвојат механички ²Минералошко-петрографски материјал (на пр. песоклив чакал, здробена карпа и др.), кој може да се меша со цемент, битумен или епоксиди за добивање на бетон или асфалт.

АГРОБИОЛОГИЈА/АГРОБИОЛОШКИ (AGROBIOLOGY/AGROBIOLOGICAL), научна дисциплина, која го проучува растителниот жив свет во земјоделството, особено нивната генетика, одгледување и принос.

АГРОБИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ (AGROBIOLOGICAL DIVERSITY), разновидност и варијабилност на животните, растенијата и микроорганизмите кои директно или индиректно се употребуваат како храна или за земјоделски преработки (земјоделски култури, добиток, шумски растенија и рибарство) и се неопходни за одржување на структурата и процесите во агро-екосистемите како поддршка за производство и обезбедување на храна. Разновидноста ги опфаќа различните агроекосистеми и видови како и внатрешвидовите генетски ресурси (сорти, раси). Тука припаѓаат и видовите кои го поддржуваат земјоделското производство (почвени микроорганизми, предатори, опрашувачи) и деловите од животната средина кои ги поддржуваат агроекосистемите (земјоделски површини, шуми, водни системи и пасишта).

АДА (RIVER ISLAND), речно острово настанато со акумулација на речен нанос на погодни места во реката: подводни препреки, спој на две реки и сл. (пр. во низводните делови на Вардар, Црна и Пчиња).

АДМИНИСТРАТИВНО ТЕРИТОРИЈАЛНИ ЕДИНИЦИ (ADMINISTRATIVE TERRITORIAL UNITS), конвенционално утврдени територии кои припаѓаат на одредена населба или група населби групирани во административни територии од повисок ред (општини, региони или слично).

АКВИЗИЦИЈА НА ПОДАТОЦИ (DATA ACQUISITION), собирање на податоци од разни извори и со различни методи.

АКТИВЕН РАСЕД (ACTIVE FAULT), структура долж која се случува поместување и каде се врши ослободување на сеизмичка енергија во вид на земјотреси и во денешно време.

АЛОХТОН ВИД (ALLOCHTHONOUS), се однесува на вид присутен во одредена област, кој потекнува од друга област. Туѓ, неизворен вид во одреден регион или екосистем, којшто е намерно или ненамерно интродуциран, најчесто од страна на човекот cf. автохтон

АЛПСКИ (ALPINE), се употребува за видови, заедници, живеалишта и екосистеми што го населуваат/зафаќаат алпскиот појас.

АЛТЕРАЦИЈА (ALTERATION), промена на минералошкиот состав на карпа, типично под влијание на хидротермални раствори. Терминот се однесува и на измена на пукнатински сидови во вид на распаѓање.

АЛУВИЈАЛНА ВРТАЧА, вртача во наносен материјал (алувиум) создадена со тонење на земјиштето поради новоотворени пукнатини во карбонатната подлога.

АЛУВИЈАЛНА РАМНИНА (ALLUVIAL PLAIN), претставува наносна рамнина околу речното корито, т.е. зарамнето дно на речната долина изградено од наносен материјал (мил, песок, чакал). Обично се јавуваат во долните делови на реките каде падот е мал, страничната ерозија голема, а акумулирањето на речниот материјал значително. Тоа е всушност најниската речна тераса во која при висок водостој или поплави реката се излева.

АЛУВИУМ (ALLUVIUM), детритичен материјал со различен гранулометриски и минералошко-петрографски состав транспортиран и одложен во тек на рецентно геолошко време со река или поток

АЛФАНОМЕРИЧКИ ИЗВОРИ (ALPHANUMERIC SOURCES), претставуваат група извори на податоци во алфа, нумеричка и алфанумеричка форма од разни печатени текстуални и табеларни прикази кои во функција на ГИС можат да бидат користени како за дополнување на картографската основа така за креација и дополнување на базите на податоци.

АЛФАНОМЕРИЧКИ ПОДАТОЦИ (ALPHANUMERIC DATA), разни податоци во алфа, нумеричка и алфанумеричка форма кои се добиваат низ разни истражувачки методи и мерења.

АНАЛИТИЧКА ХИДРОЛОГИЈА (ANALYTICAL HYDROLOGY), дел од хидрологијата што го проучува меѓусебниот однос на хидролошките појави со помош на алгебарски равенки и анализи.

АНАЛОГНА КАРТА (ANALOGAL MAP), претставува картографска форма која главно се однесува на печатени изданија, кои можат да бидат различни според размерот, намената и содржината.

АПЛАНАЦИЈА (APPLANATION), е процес на општо снижување и зарамнување на Земјината површина со делување на егзогените ерозивни фактори.

АРЕАЛ (RANGE), географски простор, дел од биосферата, во кој е распространет одреден таксон или вегетациска единица (синтаксон). Терминот најчесто се однесува на популациите на еден вид, меѓутоа не ретко се однесува и на пониски (подвид, вариетет), односно повисоки таксономски единици (сојуз, фамилија и т.н.)

АРТЕСКИ ИЗДАН (ATESIAN), издан под притисок

АСОЦИЈАЦИЈА (ASSOCIATION), вегетациска единица препознатлива по карактеристичните и диференцијалните видови, со одреден флористички состав, еднообразна физиономија и униформни услови на стаништето. Асоцијацијата се дефинира со нејзината карактеристична комбинација на видови, која ги опфаќа карактеристичните и диференцијалните видови како и придружниците со високи процентуални вредности (преку 60%).

АТРИБУТНИ ПОДАТОЦИ (ATTRIBUTE DATA), описни неграфички податоци содржани во дигиталните карти или во надворешни бази на податоци кои може да се поврзани со дигиталната карта.

AUTODESK MAP, е AutoCAD базиран автоматизиран софтверски пакет за креирање на картографски и други видови производи.

БАЗИ СО ПОДАТОЦИ (DATABASES), (за конкретен Географско-информациски систем) претставуваат непосредни атрибути за сите потребни и идентификувани ентитети организирани во една или во повеќе независни или меѓусебно поврзани табеларни прикази.

БАЗНО ИСТЕКУВАЊЕ (BASE RUNOFF), дел од протекот кој доаѓа во водотекот директно од подземјето или од езерата кога подолго време нема врнежи или топење на снег.

БАТРАХОФАУНА (BATRACHOFAUNA), фауна на водоземци (класа Amphibia) на еден простор

БЕДЛЕНД, е термин примен од англискиот јазик кој означува наклонет и оголен терен со претерана ерозија во меки-растресити седименти (меловите кај Пехчево се типичен бедленд).

БЕРНСКА КОНВЕНЦИЈА (BERN CONVENTION), конвенција за зачувување на дивниот свет и природните живеалишта во Европа (Берн, 1979) е меѓународен правен инструмент чија цел е зачувување на дивата флора и фауна и нивните природни живеалишта од европско значење, особено оние видови и живеалишта за чија заштита е неопходна соработка на повеќе земји.

БИОГЕОГРАФИЈА (BIOGEOGRAPHY), биолошка науката чија цел е да ги опише и да ги објасни причините за границите на денешните ареали на таксоните, начините на нивното распространување, како во минатото, така и денес и да ја открие природната регионализација на биосферата. Од посебно значење денес е т.н.р. конзерваторска биогеографија, од која потекнуваат првите теории во конзерваторската биологија (на пример, теоријата за островска биогеографија). Биогеографијата опфаќа три различни рамки: временска (временски период од почетокот на животот до денес; просторна (просторен распон кој опфаќа од локални хабитати до целата Земја) и таксономска (распон на варијабилност на организмите, од наједноставните микроби, до најголемите растенија и животни). Во сложената структура на оваа наука се испреплетуваат елементи од голем број блиски биолошки

(систематика, еволуција, екологија) и небиолошки (географија, геологија, математика, информатика) дисциплини.

БИОГЕОГРАФСКИ РЕГИОН (BIOGEOGRAPHIC REGION), голема област која се карактеризира со карактеристичен видов состав и посебни заедници, со кои се разликува од останатите региони. Постојат повеќе класификации за биогеографски региони, вообичаено се препознаваат следните: Палеарктички, Неарктички, Афротропски, Индомалајски, Океански, Австралиски, Антарктички и Неотропски

БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ/БИОДИВЕРЗИТЕТ (BIODIVERSITY/BIOLOGICAL DIVERSITY), севкупност на живите организми како составен дел на екосистемите, а го вклучува разнообразието внатре во видовите, помеѓу видовите, како и разнообразието на екосистемите.

БИОМ, главен тип на еколошка заедница или на предел, кој се карактеризира со повеќе или помалку изразена униформна физиономија на својата потенцијална природна вегетација и со карактеристична флора и фауна (на пример, влажни тропски шуми, пустини, тревници од умерена климатска зона и други).

БИОМАСА (BIOMASS), вкупна маса на живите организми (продуценти, конзументи и редуценти) или изумрена органска маса во определен екосистем во даден момент. Најчесто се изразува како сува маса на единица површина/волумен.

БИОМОНИТОРИНГ (BIOMONITORING), или биолошки мониторинг; користење на биолошките одговори за процена на промените во животната средина, кои главно се должат на човекови активности. Види и: мониторинг

БИОСФЕРА (BIOSPHERE), дел од земјиниот систем кој ги опфаќа сите екосистеми и живи организми во атмосферата, на почвата и во океаните.

БИОСФЕРЕН РЕЗЕРВАТ (BIOSPHERE RESERVE), подрачје прогласено во рамки на Програмата на УНЕСКО „Човекот и биосферата“, во кое се поддржува интеракцијата меѓу луѓето и природата заради одржлив развој на подрачјето преку партиципативен дијалог. Биосферниот резерват има повеќекратна функција - зачувување, одржлив развој, истражување и мониторинг, обука и едукација.

БИОТОП (BIOTOPЕ), нежив дел од екосистемот кој се карактеризира со определени еколошки услови. cf екосистем, биоценоза.

БИОЦЕНОЗА (BIOCENOSIS/BIOCOENOSIS), еден од трите основни животни простори на биосферата: море, копно и копнени води.

БЛАТО (MARSH), екосистем со минерална почва што повремено е потопена во вода, со површински тревести растенија, без акумулирана површина од тресет. Често се меша со поимот мочуриште. cf тресетиште.

БЛОК НА ЗНАК (BLOCK SIGN), претставува збир на објекти кои заедно формираат целина односно единствен знак (без разлика колку е комплициран знакот) кој се обележува само со една фундаментална точка на знакот. Корисникот одредува кои елементи ќе бидат ставени во блок. Блокот може да се вметнува во цртеж, да се ротира, преуразмерува или да се расформира, премодифицира и пак да се оформи во знак.

БОНСКА КОНВЕНЦИЈА (BONN CONVENTION), конвенција за заштита на миграторни видови диви животни (Бон, 1979) е договор за заштита на животната средина под покровителство на Програмата на Обединетите нации за животна средина, кој обезбедува глобална платформа за соработка на државите за заштита и одржливо користење на миграциски видови и нивните живеалишта.

БРАНА (DAM), вештачки објект за акумулација на вода, заштита од поплави и друга намена

БРАНОВА ПОТКАПИНА (WAVE CUT NOTCH), претставува вдлабнатина на местото каде рушителното делување на брановите е најголемо (млат). Брановата поткапина го следи подножјето на клифот.

БРДСКИ ПАСИШТА (MONTANE PASTURES), тип на вегетација која што опфаќа заедници кои се развиваат најчесто на секундарни станишта кои настанале со постепена и долготрајна деградација на шумските фитоценози. На територијата на Република Македонија брдските пасишта се простираат во висинскиот појас од 70-1200 m и се одржуваат со напасување.

БУНАР (WELL), конструкција за црпење на подземна вода.

ВАЛОВ (GLACIAL VALLEY), претставува коритеста долина со стрмни страни и широко и конкавно дно низ која се движел (фосилен валов) глечерот.

ВЕГЕТАЦИЈА (VEGETATION), севкупноста од автохтони (спонтано растечки) растителни организми кои заземаат одредена област. Заедници на растителни видови на одреден простор.

ВЕКТОР, пореден сет од парови од координати кои ја дефинираат границата на полигонот. Полигоните можат да бидат со најразлична форма и големина, но минимум единицата за мапирање (резолюцијата) одговара на големината на минималното петно (полигон) од живеалиште кое е мапирано.

ВЕКТОРИЗАЦИЈА (VECTORIZATION), е процес во кој содржините на точкестите, линиските или површинските објекти се запишуваат со координати на точки (најчесто правоаголни), при што отворена низа на точки поврзани со вектори формираат линија, додека затворена низа на точки поврзани со вектори формираат површина.

ВЕКТОРСКИ МОДЕЛ НА ПОДАТОЦИ (VECTOR DATA MODEL), претставува модел кој ги прикажува објектите и појавите со просторни знаци, или компоненти, составени од точки, линии, површини и волумени запишани во дигитална (векторска) форма со правоаголни координати x и y.

ВЕНЕЧНИ ПЛАНИНИ (FOLDED MOUNTAINS), се генетска категорија на планини настанати со тангенцијални орогени движења, односно со процесот на набирање, а во подоцнежната еволутивна фаза и со навлекување на слоевите.

ВЕРИФИКАЦИЈАТА НА ПОДАТОЦИ (VERIFICATION OF DATA), совпаѓање на дигитализираните податоци со изворните документи. Треба да се внимава сите потребни карактеристики да се дигитализираат така што ќе одговараат на некое прифатливо ниво на точност.

ВИД (SPECIES), таксономска категорија пониска од род, основна единица во биолошката класификација.

ВИСОКОПЛАНИНСКИ ПОЈАС (HIGH MOUNTAIN BELT), види: Алпски појас

ВКЛЕШТЕНИ МЕАНДРИ (INCISED MEANDERS), се меандри всечени во цврста карпеста маса, па не се во можност слободно да се развиваат, односно да мигрираат туку се “вклетиле”. Се јавуваат во тесни, длабоко всечени карпести долини и во клисури (пр. на Брегалница, Пчиња, Бабуна и др.).

ВНАТРЕШНОСТ, може да се разликува во рамки на петната и коридорите – има слаба или никаква интеракција со матриксот.

ВОДНИ РЕСУРСИ (WATER RESOURCES), изворишта на вода кои може да имаат употребна вредност. Реките, езерата и подземните води се единствени извори на свежа вода за задоволување на основните потреби за водоснабдување, наводнување, енергетика, рекреација и друго.

ВОДОПАД (WATER FALL), место на скоковито гравитациско паѓање на речна вода.

ВОДОПАД (WATER FALL), претставува морфолошки елемент во релјефот на речното корито. Претставува стрм или вертикален карпест отсек напречно поставен на правецот на речното корито. Преку него водата на речниот тек паѓа надолу. Во генетски поглед водопадите се делат на: тектонски, ерозивни и акумулативни.

ВОДОПРОПУСНОСТ (PERMEABILITY), својство на карпестата маса да ја пропушта подземната вода низ својата структура.

ВОДОСПРОВОДЛИВОСТ (CONDUCTIVITY), параметар кој се користи за карактеризација на хидрогеолошки услови, попрецизно дефиниран како хидрауличка спроводливост.

ВОДОТЕК (WATERCOURSE), воден ток кој служи како природен канал за одводнување на сливот.

ВОКСЕЛ МОДЕЛИ НА ПОДАТОЦИ (VOXEL DATA MODEL), претставува тридимензионална матрица на ќелии во која секоја ќелија чува податоци со кои се дефинира идентитетот, класата или вредноста на претставениот феномен.

ВРАЗМЕРУВЊЕ НА КАРТОГРАФСКА СЛИКА (SCALING OF A CARTOGRAPHIC IMAGE), претставува доведување на картографската растерска слика во размер кој, заради разни аномалии при скенирањето и обработката на сликата, е пореметен/изместен во однос на аналогната изворна карта.

ВРИШТИНИ [HEATHS] – Грмушеста или полугрмушеста вегетација која се развива во субалпскиот и алпскиот појас и во која доминираат ниски планински грмушки или полугрмушки (*Juniperus communis subsp. nana*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum*, *Bruckenthalia spiculifolia*, *Erica carnea* и др.).

ВРТАЧА (DOLINE), претставува затворена вдлабнатина на површината на карстот со пречник од неколку па до стотина метри. Вртачите претставуваат најкарактеристична, класична појава на површинскиот карстен релјеф.

ГЕН (GENE), основна наследна единица, составена од специфичен дел од синцирот на ДНК, која има специфична функција и се наоѓа на карактеристично место на ХРОМОЗОМОТ. Најголем број гени содржат информации за создавање на специфичен протеин.

ГЕН-БАНКА (GENE-BANK), 1. Колекција од семиња, растенија, култури на ткива и сл. од потенцијално корисни видови, особено видови кои содржат значајни гени во одгледувањето на растенијата. 2. (агр.)

- Место каде што се чува вкупниот или најголемиот дел од видовите/сортите на одгледуваните растенија и нивните сродници, а се од посебно значење за селекцијата.
- ГЕНЕТСКА РАЗНОВИДНОСТ (GENETIC DIVERSITY)** – Генетската разновидност е еден од аспектите на биолошката разновидност. Се однесува на варијабилноста во генетската структура на еден вид, која на популациите им овозможува да се прилагодат и да еволуираат како одговор на промените на средината и притисокот на природната селекција.
- ГЕНЕТСКИ МАТЕРИЈАЛ (GENETIC MATERIAL)**, секој материјал од растенија, животни, микроорганизми или од друго потекло кој содржи функционални наследни единици-специфичи ГЕНИ.
- ГЕНЕТСКИ МОДИФИЦИРАНИ ОРГАНИЗМИ (GENETIC MODIFIED ORGANISMS – GMO)**, организми, со исклучок на човекот, во кои генетскиот материјал е изменет на начин што не се јавува во природата – со спарување и/или со природно реструктурирање.
- ГЕНЕТСКИ РЕСУРСИ (GENETIC RESOURCES)**, генетски материјал од растенија, животни и други организми кој содржи корисни својства од сегашно или од потенцијално значење.
- ГЕОГРАФСКА ДОЛЖИНА (LONGITUDE) λ** на некоја точка Т претставува агол кој го зафаќа рамнината на некој меридијан усвоен за почетен со рамнината на меридијанот на кого се наоѓа точката.
- ГЕОГРАФСКА ШИРОЧИНА (LATITUDE) ϕ** на некоја точка Т на елипсоидот претставува аголот кој го формира нормалата Н на површината на елипсоидот во точка Т со рамнината на екваторот, односно географска широчина ϕ на некоја точка Т на топка претставува аголот кој го зафаќа радиусот на Земјата во соодветната точка со рамнината на екваторот.
- ГЕОГРАФСКИ ЕЛЕМЕНТИ (GEOGRAPHIC FEATURES)**, природни или изградени објекти прикажани на карта со точки, линии или површини, Можат да бидат релјефни, хидрографски, вегетациски, инфраструктурни елементи, имиња и натписи и сл.
- ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИИ (GEOGRAPHICAL INFORMATION)**, се одликуваат со конкретни просторни димензии како што се: географски координати, правоаголни координати, име на место, адреса, опис на положба, оддалеченост, насочен агол и сл.
- ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМ (GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM)**, научна методологија и технологија со која со помош на компјутерска поддршка се собираат, внесуваат, меморираат, обработуваат, ажурираат, анализираат, интеракциски поврзуваат (програмираат) и прикажуваат во картографска, графичка, фотографска, табеларна, алфа, нумеричка и алфанумеричка форма просторни и други податоци, со цел, да се креираат нови информации и излезни производи во исто така: алфа, нумеричка, алфанумеричка, табеларна, графичка и картографска форма.
- ГЕОГРАФСКИ КООРДИНАТЕН СИСТЕМ (GEOGRAPHIC COORDINATE SYSTEM)**, е систем од меридијани и напоредници со чија помош се одредуваат географски координати на точка.
- ГЕОЛОШКА СТРУКТУРА (GEOLOGICAL STRUCTURE)**, набор, расед или друга структура формирана како резултат на внатрешни или надворешни геолошки влијанија.
- ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА (GEOLOGICAL INVESTIGATIONS)**, збир на методи и техники со цел добивање на информации утврдени врз основа на кои се дефинира геолошката градба на одреден простор од Земјата.
- ГЕОЛОШКИ ПРОФИЛ (GEOLOGICAL CROSS-SECTION)**, графички приказ на литолошкиот состав во одреден пресек, најчесто вертикален.
- ГЕОМЕТРИСКА ВРСКА (GEOMETRIC RELATIONSHIPS)**, геометриски елемент кој поврзува некои јазли, а може да биде линија, полилинија, лак и сл.
- ГЕОМЕТРИСКИ ЗНАЦИ (GEOMETRIC SIGNS)**, се знаците во вид на правилни ликови (квадрат, правоаголник, триаголник, круг, ромб или комбинации од прави и криви отсечоци) кои се применуваат за прикажување на разни објекти.
- ГЕОПОЗИЦИОНИРАЊЕ (GEO-POSITIONING)**, постапка во која картографската растерска слика се трансформира во некој реален координатен систем (ДКС- Државен координатен систем), во согласност со применетата картографска проекција.
- ГЕОСФЕРА (GEOSPHERE)**, ги опфаќа областите на природно географските дисциплини и на нив сродни подрачја како што се геологија, геоморфологија, климатологија, хидрологија, педогеографија, биогеографија и сл.
- ГЛАЦИЈАЛЕН РЕЛЈЕФ (GLACIAL LANDSCAPE (RELIEF))**, означува релјефни форми создадени со делување на мразната маса (глечери). Глацијалните релјефни форми може да бидат ерозивни (циркови, валови) и акумулативни (моренски наслаги), односно рецентни и фосилни.

ГЛАЦИЈАЛНИ РЕЛИКТИ (GLACIAL RELICT), видови со бореално и арктичко распространување, кои за време на глацијалните настани во Плеистоцен нашле засолниште во појужните делови од северната хемисфера и се зачувани до денес (на соодветни локации). Јужните популации на овие реликти имаат дисјунктен карактер или претставуваат единствени наоѓалишта на видот. Глацијалните реликти се тип на климатски реликти. Опстанати видови од плеистоценската фауна и флора, типични за ограничени локалитети или станишта (плеистиценски рефунгиуми).

ГЛАЦИЈАЛНИ ФОРМИ (GLACIAL FORMS), земјишни форми формирани како резултат на влијание на леднички процеси.

ГЛАЦИЈАЦИЈА (GLACIATION), е временски интервал од Земјината историја со пониски средногодишни температури кои овозможуваат акумулација на големи количества мразна маса.

ГЛАЦИОЛОГИЈА (GLACIOLOGY), наука што го изучува мразот и мразниците во сите негови форми.

ГЛЕЧЕР (МРАЗНИК, ЛЕДНИК (GLACIER)), е мразна маса со специфична тежина поголема од обичниот мраз, која се движи како резултат на сопствениот притисок и потисок и под дејство на Земјината тежа.

ГЛИНА (CLAY), неконсолидиран материјал со особина да се однесува како пластичен кога е влажен и да ја губи својата пластичност и задржува формата кога ќе се исуши или при загревање (зрна со $\varnothing;0,002\text{mm}$).

ГОРНА ШУМСКА ГРАНИЦА (TIMBERLINE), линија (раб) на шумата која ја формираат крошните на крајните дрвја во највисокиот шумски висински појас.

ГОРСКА (MONTANE), дел од буковиот шумски појас распространет во рамките на горското континентално-планинско подрачје на кое климатонално се јавува заедницата на горската букова шума.

ГРИД-мрежа (GRID-NETWORK), подразбира правилно распоредени точки со познати тридимензионални координати во вид на мрежа од квадрати, а понекогаш и од правоаголници.

ГРООТ, е површина препокриена со крупни карбонатни дробини и блокови настанати со распаѓање и раздробување на карпите. По Цвијик тоа е краен стадиум во еволуцијата на шкрупите.

ДВОДИМЕНЗИОНАЛНА ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА (TWO DIMENSIONAL VISUALIZATION), креиран аналоген или дигитален цртеж базиран на две димензии, географски, правоаголни или поларни координати.

ДЕГРАДАЦИЈА, било какво нарушување на природноста на екосистемите или другите природни појави (геолошки, геоморфолошки итн.). Вклучува уништување на станишта и видови, фрагментација и модификација на станишта итн.

ДЕЛТА (DELTA), е пространа наносна рамнина што ја формираат поголемите реки при нивниот влив во езера, мориња или океани. Обично се јаува кај реките кои транспортираат големо количество на нанос, односно во нивниот слив има силна ерозија.

ДЕНУДАЦИЈА (DENUDATION), е процес на оголување на карпестата маса долж подлогата поради разнесување на површинскиот растресит слој.

ДЕНУДАЦИСКИ РЕЛЈЕФ (WEATHERING LANDSCAPE (RELIEF)), е комплекс на релјефни форми создадени со процесот на раздробување и распаѓање на цврстите карпести маси и со плакнење на растреситиот супстрат.

ДИГИТАЛИЗАЦИЈА НА ПОДАТОЦИТЕ (DIGITALIZATION OF DATA), претставува постапка низ која аналогните алфанумерички, картографски, графички, фотографски или аудиозаписи се трансформираат во дигитална електронска растерска, векторска и аудиовизуелна форма.

ДИГИТАЛНИ ПОДАТОЦИ (DIGITAL DATA), се податоците кои со поддршка на компјутерската техника и технологија се внесени во електронска текстуална или сликовна растерска или векторска форма.

ДИГИТАЛНО-КАРТОГРАФСКА ОБРАБОТКА (DIGITAL-CARTOGRAPHIC PROCESSING), претставува постапка низ која графичкиот оригинал (карта, план) се претвора во електронска (растерска или векторска) форма.

ДИРЕКТИВА ЗА ЖИВЕАЛИШТА (HABITATS DIRECTIVE), директивата на Советот (92/43/ЕЕС) од 21 мај 1992 година за зачувување на природните живеалишта и дивата фауна и флора претставува основа на политиката за зачувување на природата во Европа (заедно со Директивата за птици). Таа се темели на два столба: воспоставување на мрежата на заштитени подрачја Натура 2000 и систем на строга заштита на видовите. Директивата обезбедува заштита на повеќе од 1000 животински и растителни видови и над 200 живеалишта од европско значење.

ДИРЕКТИВА ЗА ПТИЦИ (BIRDS DIRECTIVE), директивата (2009/147/ЕС) на Европскиот парламент и на Советот од 30 ноември 2009 година за заштита на дивите видови птици (претходна Директива 79/409/ЕЕС) е најстар дел од законодавството на ЕУ од областа заштита на природата и еден од

најважните, преку која се создава сеопфатен план за заштита на сите видови диви птици кои природно се среќаваат во ЕУ. Таа беше донесена како одговор на зголемената грижа во однос на опаѓањето на популациите на дивите птици во Европа како резултат на загадувањето, загубата на живеалиштата како и неодржливата употреба.

ДОЛ (GULLY), е најголема релјефна форма што се создава при длабинска ерозија на земјиштето. Доловите потсетуваат на тесните долинки на планинските потоци, меѓутоа широчината им е главно помала од длабочината, односно имаат стрмни и оголени страни.

ДОЛИНСКИ ГЛЕЧЕР (VALLEY GLACIER), е основен морфолошки тип на глечери на планинската глацијација. Долинскиот глечер се состои од снежник сместен во циркот, глечерски јазик кој се наоѓа во валовот и чело на глечерот сместено во терминалниот басен.

ДОЛНА ЕРОЗИВНА БАЗА (BASE LEVEL), е постоечкото ниво на Светското Море кон кое е насочена севкупната ерозија од копното. Локална ерозивна база пак е нивото на некое езеро или главен водотек кон кој е насочена ерозијата на притоците.

ДУПНАТИНА (BOREHOLE, DRILLHOLE), истражна работа со длабинско навлегување во карпи или почви.

ДУПЧЕЊЕ (DRILLING), истражна постапка со изведба на дупнатини во карпа, почва или друг неконсолидиран материјал.

ЕВАПОРАЦИЈА ИСПАРУВАЊЕ (EVAPORATION), процес на враќање на водата во атмосферата во форма на водена пара.

ЕВАПОТРАНСПИРАЦИЈА (EVAPOTRANSPIRATION), вкупен губиток на водата заради испарување од слободна водна површина, почвата, вештачките површини и транспирацијата.

ЕКОЛОГИЈА (ECOLOGY), однос на воздухот, почвата, водата, животните и растенијата во одредено подрачје, или најчесто научна студија за тој однос.

ЕКОЛОШКА МРЕЖА (ECOLOGICAL NETWORK), систем од природни и полуприродни подрачја кои се јадра на популациите на значајни видови, меѓусебно (еколошки или физички) поврзани со коридори на начин кој овозможува размена помеѓу популациите на видовите и мигрирање и ширење на популациите од едно во друго јадрово подрачје. Еколошката мрежа се карактеризира со специфична просторна архитектура со следните елементи: клучни (јадрови) подрачја, еколошки коридори, заштитни појаси и подрачја за ревитализација.

ЕКОСИСТЕМ (ECOSYSTEM), подрачје каде растенијата, животните и човекот живеат заедно со опкружувањето, а нивниот взаемен однос може да се разгледува како систем. Границите на тој систем зависат од фокусот на интересирањето, па така големината на еден екосистем може да се движи од многу мали просторни рамки до целата планета Земја.

ЕКОСИСТЕМСКИ ДИВЕРЗИТЕТ (ECOSYSTEM DIVERSITY), подмножество на биолошката разновидност и се однесува на разновидноста на екосистемите на одредено подрачје. Во рамките на секој поширок предел постои мозаик од меѓусебно поврзани екосистеми.

ЕКОСИСТЕМСКИ УСЛУГИ (ECOSYSTEM SERVICES), според Милениумската проценка на екосистемите, екосистемски услуги се дефинираат како „функциите и продуктите од екосистемите од кои корист имаат луѓето или кои придонесуваат за благосостојбата на општеството“ и можат да бидат од различен карактер: снабдувачки, регулирачки, поддржувачки, и културолошки.

ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ (EXPLOITATION OF MINERAL RESOURCES), активност на добивање, односно ослободување на минералните сировини од нивната природна состојба.

ЕЛЕКТРОНСКА ВЕКТОРСКА ФОРМА (ELECTRONIC VECTOR FORMAT), претставува трансфер на електронската растерска форма во векторска каде податоците се запишуваат како координати (географски или правоаголни) на точки кои се поврзуваат векторски.

ЕЛЕКТРОНСКА РАСТЕРСКА ФОРМА (ELECTRONIC RASTER FORMAT), претставува трансферот на одредена сликовна аналогна форма во електронска форма во вид на дводимензионална идентификација на моделот како матрица на ќелии на мрежата на пиксели. Овој трансфер најчесто се врши со примена на скенери. Електронските податоци се запишуваат како пиксели со кои се дефинира идентитетот, класата или вредноста на приказот.

ЕНДЕМИТ (ENDEMIC), вид или друга таксономска група која е ограничена или е забележана само на одреден географски простор или област. Големината на просторот што е заземен од ендемичниот таксон е различна; ендемитите кои се ограничени на тесен простор се стеноендемити. Според времето на настанување, можат да бидат палеоендемити (стари ендемити) и неоендемити (новонастанати ендемити).

ЕНДЕМОРЕЛИКТ (ENDEMORELICT), или палеоендемит - таксон со голема еволутивна старост и со ограничено распространување на одреден простор. Тоа се таксономски изолирани видови чии што рецентни ареали претставуваат остатоци од некогашниот поширок ареал, кој што бил редуциран поради различните промени кои се случувале во геолошката историја на земјата.

ЕНДОГЕЈСКА ФАУНА (ENDOGEAN FAUNA), фауна која живее во почвата; терминот најчесто се користи за да се означи специјализирана фауна која живее во почвата и микропросторите во карпите - ваквата фауна има многу сличности со пештерската фауна; пештерската фауна се смета за дел од ендегејската фауна

ЕНТИТЕТИ (ENTITIES), претставуваат тип на информации за кои се евидентираат конкретни податоци (атрибути). Како ентитети се идентификуваат одлики на појавата како например вкупно, машки, женски, должина, широчина, протек на вода и т.н.

ЕОЛСКИ СЕДИМЕНТИ (AEOLIAN DEPOSIT), термин кој се користи за творби формирани со дејството на ветерот

ЕПИГЕНИЈА (EPIGENY), е морфолошка појава при која горните рабови на долината се повисоки од соседните и околни терени. Во зависност од начинот на појавување на цврстите карпи епигениите се делат на: домни, рабни и 'ртести. Најчесто претставуваат клисури изградени во поцврсти карпи во однос на околниот простор.

ЕРОЗИВЕН ВОДОПАД, е водопад настанат со поткопување на помеки карпи кои се наоѓаат во подината, а над кои лежат поотпорни карпи. Со процесот на селективна ерозија доаѓа до побрзо однесување на помеките карпи што предизвикува создавање ерозивен карпест отсек преку кој водата паѓа надолу.

ЕРОЗИЈА (EROSION), процес на откинување и транспорт на честички од геолошко потекло (почва и камења) преку изложување на временски непогоди, дејства на порои, глечери, бранови, ветрови, и на подземни води.

ЕФЕМЕРНИ (EPHEMERAL PLANTS), растенија со многу краток животен циклус, кој може да биде завршен повеќе од еднаш во текот на една година. Таквите растенија често се нарекуваат и едногодишни растенија (пример: овчарска тобичка). Споредете едногодишни; двогодишни (биенални); повеќегодишни растенија.

EX-SITU КОНЗЕРВАЦИЈА (EX-SITU CONSERVATION), 1. Зачувување „надвор од местото“; напори за зачувување на некој вид или популација со земање од неговата природна средина и одгледување во заштитена средина, како што се зоолошка градина, ботаничка градина или расадник, или негово зачувување во форма на хиберниран семенски материјал или гамети, со намера за нивно искористување во иднина. 2. Програма за одгледување, која се одвива во вештачки амбиент, сличен на природната средина на организмите.

ЖАЛО (BEACH), претставува низок, простран и зарамнет песочен брег.

ЖИВЕАЛИШТЕ (СТАНИШТЕ, ХАБИТАТ) (HABITAT), еколошка категорија воведена за да ги објасни и дефинира условите во кои еден вид живее и ги остварува сите односи што произлегуваат од биотичките и абиотичките фактори на средината во која тој се развива. Според EUNIS, се дефинира како „место каде што нормално живеат растенија или животни, карактеризирано пред сè, со своите физички особини (топографија, растителна или анимална физиономија, почвени карактеристики, клима, квалитет на вода и др.), а секундарно со растителните и анималните видови кои живеат таму“

„ЖАРИШТЕ“ НА БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ (HOT SPOT OF BIOLOGICAL DIVERSITY), се користи во контекст на биолошката разновидност, а подразбира огромно богатство на биолошката разновидност на ограничено подрачје.

ЗАБРЗАНА ЕРОЗИЈА (ACCELERATED EROSION), е ерозија која е многу побрза од нормалната (природна, геолошка) и најчесто е резултат на активностите на човекот во просторот. Големи подрачја во Република Македонија се одликуваат со забрзана ерозија.

ЗАГАДУВАЊЕ (POLLUTION), измена на природната состојба на природните ресурси како резултат на влијанија на различни точкести и површински загадуваши.

ЗАЕДНИЦА (COMMUNITY), група организми кои припаѓаат на различни ВИДОВИ кои живеат заедно на исто СТАНИШТЕ или простор, и кои се трофички и просторно меѓусебно тесно поврзани. Тие се одликуваат со еден или повеќе карактеристични видови (види биоценоза).

ЗАКРИЛЕН ВИД (UMBRELLA SPECIES), термин од конзервационската биологија - се однесува на видови со чија заштита се постигнува заштита на широк спектар видови како и стаништето во кое тој вид живее.

ЗАШТИТА НА БИОЛОШКАТА РАЗНОВИДНОСТ (PROTECTION OF BIOLOGICAL DIVERSITY), систем на мерки и постапки со кои се регулира и спроведува управувањето и зачувувањето на компонентите на биолошката и пределската разновидност.

ЗАШТИТЕН ВИД (PROTECTED SPECIES), растителен или животински вид кој е под законска заштита и вклучува: автохтони диви видови кои се засегнати или ретки, но не им се заканува изумирање на територијата на Република Македонија; диви видови кои не се засегнати на национално, но поради нивниот изглед лесно можат да се заменат со некој засегнат див вид; и диви видови за кои соодветниот начин на заштита е предвиден со меѓународните договори ратификувани од Република Македонија, вклучувајќи ги и заштитените видови на ниво на Европската унија.

ЗАШТИТЕН ПРЕДЕЛ, категорија на заштитена област, управувана главно за ради заштита на пределот и за рекреација. Предел, каде со текот на времето, заемното дејство помеѓу луѓето и природата формирале подрачје со изменет изглед и со значајни естетски, еколошки и/или културни вредности.

ЗЕМЈЕНА ПИРАМИДА (EARTH PILLA), е природен столб изграден од мек супстрат (песочник, туф) подложен на плакнење. На неговиот врв се наоѓа цврст карпест блок кој го штити растреситиот супстрат непосредно под себе од плакнење (пр. Куклица, Кукуље, Конопиште).

ЗЕМЈОТРЕС (EARTHQUAKE), ненадејно и брзо ослободување на енергија од напрегања во земјината кора формирани во подолг временски период.

ЗНАМЕНИТ ВИД (FLAGSHIP SPECIES), вид кој луѓето го поврзуваат со позитивни емоции и за него е потребна силна реакција за заштита; попрецизно, знаменит вид е вид кој е избран како претставителен за животните услови, како што е потребна заштита на екосистемот - овие видови се одбрани заради нивната ранливост, привлечност, уникатност, во смисла на создавање поддршка и потврда од пошироката јавност.

ЗНАЧАЈНО ПОДРАЧЈЕ ЗА ПЕПЕРУТКИ (PRIME BUTTERFLY AREA (PBA)), подрачје значајно за заштита на диверзитетот на пеперутките во Европа; значајните подрачја за пеперутки се идентификуваат врз база на присуство на неколку целни видови дневни пеперутки од кои во Македонија се среќаваат пет (*Euphydryas aurinia*, *Euphydryas maturna*, *Lysaena ottomana*, *Maculinea arion* и *Parnassius apollo*); во Македонија се идентификувани вкупно осум значајни подрачја за пеперутки: Шар Планина, Галичица, кањонот на река Радика, Струга, Огражден, Кожуф, Баба Планина и кањонот на река Бабуна.

ЗНАЧАЈНО ПОДРАЧЈЕ ЗА ПТИЦИ (ЗПП) (IMPORTANT BIRD AREA (IBA)), подрачје кое поддржува значајни или репрезентативни популации на еден или повеќе видови птици, одредено според меѓународно договорени критериуми. Познато и како значајно подрашје за птици и биолошка разновидност.

ЗНАЧАЈНО РАСТИТЕЛНО ПОДРАЧЈЕ (ЗРП) (IMPORTANT PLANT AREA (IPA)), глобално значајни станишта за зачувување на растенијата. Се идентификуваат според однапред поставени критериуми, како што се: присуство на светски, европски или национално загрозени видови растенија или присуство на европски загрозени живеалишта

ЗООГЕОГРАФИЈА (ZOOGEOGRAPHY), наука за географската распространетост на животните и на нивните ЗАЕДНИЦИ.

ЗООГЕОГРАФСКИ РЕГИОН (ZOOGEOGRAPHIC REGION), поголемо подрачје на Земјата во кое организмите еволуирале релативно независно во однос на соседните подрачја од кои било/е географски изолирано и кое денес се одликува со специфична комбинација на животински видови и фаунистички комплекси.

ИДЕНТИФИКАЦИСКИ БРОЕВИ (ID) (IDENTIFICATION NUMBERS (ID)), претставуваат алфа, нумерички или алфанумерички записи со кои се идентификуваат одредени објекти, појави или процеси, заради нивна посоодветна и неповторлива идентификација.

ИДЕНТИФИКАЦИСКИ БРОЈ (ID-бројот) (IDENTIFICATION NUMBER (ID-NUMBER)), единствениот идентификатор претставува врска меѓу просторниот (картографски) и за него карактеристичните предметни податоци во базата.

ИДЕНТИФИКАЦИСКИ ОЗНАКИ (IDENTIFICATION MARKS), или шифри најчесто се покуси од пообемните текстови за кои се однесуваат. Може да се нумерички, буквени или комбинирани. За нив се изработуваат посебни шифрарници (речник со објаснување за секоја идентификациска ознака-шифра).

ИЗВОР (SPRING), појава на природно истекување на подземна вода на површината на теренот.

ИЗДАН (AQUIFER), водопропусен слој, носител на вода.

ИЗОЛАТОР (AQUICLUDE), водонепропусна зона (хидрогеолошки).

ИНВАЗИВЕН ВИД (INVASIVE SPECIES), вид кој се вселува и надвалдува во одреден екосистем на штета на друг вид, често како резултат на манипулацијата со животната средина.

ИНВЕРТЕБРАТИ (LNVERTEBRATES), види: Безрбетници

ИНДИКАТОРСКИ ВИД (INDICATOR SPECIES), вид чие присуство/отсуство во даден екосистем укажува на неговиот квалитет.

ИНИЦИЈАЛЕН РЕЛЈЕФ (INITIAL RELIEF), е основниот тектонски или структурен релјеф врз кој егзогените процеси градат (или веќе изградиле) различни генетски категории и типови релјеф.

ИНТЕРВАЛНИ СКАЛИ (INTERVAL SCALES), кај податоците укажуваат на растојанието, оддалеченоста или меѓупросторот или временски интервали при некои набљудувања.

ИНТРЕАКЦИСКИ ВРСКИ (INTERACTIVE RELATIONSHIPS), претставуваат посебна техничко-технолошка постапка на поврзување на секој од картографските објекти (точкести, линиски и површински) со соодветните негови податоци/ентитети во базата на податоци.

ИНТРОДУКЦИЈА (INTRODUCTION), населување на некој алохтон вид или подвид на подрачје (екосистем/живеалиште) на коешто постојат приближно еднакви еколошки услови како во неговото природно живеалиште. Не се смета за интродукција одгледувањето на алохтони видови во контролирани услови кои оневозможуваат внесување во природата

ИНТРОДУЦИРАНИ/ВНЕСЕНИ ВИДОВИ (LNTRIDUCED SPECIES), алохтони видови кои се пренесени на одреден простор, од други, оддалечени фитогеографски подрачја, надвор од нивниот природен ареал (интродукција), со најразновидни намерни или случајни активности на човекот. Некои од нив имаат негативен ефект врз популациите на локалните автохтони видови и екосистеми, па поради тоа се нарекуваат инвазивни видови.

ИНФИЛТРАЦИЈА (INFILTRATION), понирање на водата низ површината на теренот до водоносни слоеви.

ИНФРАСТРУКТУРЕН СИСТЕМ (INFRASTRUCTURAL SYSTEMS), претставува мрежа од точкести и линиски инфраструктурни елементи во просторот. Инфраструктурниот систем може да биде линиски и институционален. Како посебни инфраструктурни системи се издвојуваат сообраќајната, енергетската, комуналната инфраструктура и разни институционални инфраструктурни системи (образовна инфраструктура, здравствена, управно-административна инфраструктура и т.н.).

IN VITRO (IN VITRO), надвор од организмот; израз за биолошки процеси што се одвиваат експериментално надвор од организмот.

IN VIVO (IN VIVO), внатре во организмот; израз за биолошки процеси што се одвиваат внатре во организмот.

IN-SITU КОНЗЕРВАЦИЈА (IN -SITU CONSERVATION), подразбира зачувување на екосистемите и природните станишта и обновување на виталните популации од видовите во нивното природно опкружување. Доколку се однесува на одомаќени или култивирани видови, значи нивно зачувување во природната средина, каде тие ги стекнале своите специфични особини.

IN-SITU УСЛОВИ (LN-SITU CONDITIONS), услови во кои егзистираат генетските реурси во природните екосистеми. Доколку се однесува на одомаќени или култивирани видови, значи развој во средината каде што тие ги развиле своите специфични особини.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE), меѓународната Унија за заштита на природата - една од најголемите меѓународни организации која ја насочува и координира заштитата на биолошката разновидност, особено преку програми за заштита на видовите и стаништата.

ИСКРИСТУВАЊЕ (НАМЕНА) НА ЗЕМЈИШТЕ, начин на кој човекот го користи земјиштето; вклучува управување и модификација на даден тип на покривност на земјиште: природни и полуприродни станишта како и силно изменети/антропогени подрачја

ИСТЕКУВАЊЕ (RUNOFF), оној дел од врнежите кој се претвара во површински ток.

ИХТИОФАУНА (ICHTHYOFAUNA), фауна на рибите (класа Pisces) на одреден простор/во одредено водно тело/слив

ЈАДРОВО (КЛУЧНО) ПОДРАЧЈЕ, подрачја (најчесто) под одреден степен на заштита чија цел е да обезбедат зачувување на биолошката разновидност односно зачувување на репрезентативна група карактеристични станишта и популации на видови.

ЈАЗОЛ (NODE), точка во која се спојуваат две или повеќе линии.

ЈАЗОЛНА ТОПОЛОГИЈА (NODE TOPOLOGY), опис на односите на точкестите објекти кои прикажуваат некои географски објекти. Примери на јазолна топологија се патна сигнализација, крстосници, дупнатини и т.н.

ЈАРУГА (GULLY), современа геолошка појава формирана со помош на воден ток, најчесто на стрм терен.

КАМЕНА РЕКА (STONE RUN, STONE RIVER), е карпест материјал (блокови и парчиња карпи) настанат со лизгање долж падината поради нејзиното наизменично замрзнување и одмрзнување. Најчесто се јавуваат во т.н. периглацијална зона, а можат да бидат фосилни и активни (рецентни). Дobar пример се камените реки на Пелистер.

КАЊОН (CANYON), е длабоко всечена долина со речиси вертикални страни. Во однос на длабочината, широчината на кањонот е мошне мала. Најчесто е изграден од многу цврсти (отпорни) карпи со вертикално всекување на речниот тек.

КАРПЕСТ ГЛЕЧЕР (ROCK GLACIER), е релјефна форма настаната со мразно придвижување на распадат карпест материјал (блокови) долж стрмна падина. Може да биде фосилен (создаден во поранешни-поинакви климатски услови) и рецентен во активна фаза на изградување (пр. на Јакупица, на Јабланица).

КАРСТ (KARST), е термин од словенско потекло со значење камен или каменест крај. Како научен термин се јавува во средината на XIX век по името на пределот источно од Трст (Словенија). Со овој термин подоцна се означуваат сите морфолошки и хидролошки слични терени. Досега се издвоени повеќе литолошки типови на карст: варовнички, доломитски, гипсен, креден, силикатен, пешчарски, кластокарст, термокарст итн. Морфолошко - хидролошки и генетски типови на карст се: површински, подземни, гол, покриен, фосилен, сипаничав, плиток, длабок, загатен, холокарст, мерокарст, флувиокарст, глациокарст. Издвоени сеи повеќе климатски типови на карст: поларен, високопланински, нивален* медитерански, пустински и тропски карст.

КАРСТЕН ТЕРЕН (KARST), терен кој се карактеризира со присуство на карстни форми како: ували, вртачи, пештери и големи подземни дренажни системи. Вообичаен за варовници и други карпи.

КАРСТНО ПОЛЕ (KARST POLJE), е најголема форма на површинскиот карстен релјеф. Тоа се длабоки, затворени или полузатворени депресији во форма на пространи котлини со зарамнети дна и стрмни страни. Должината на карстните полиња може да изнесува од неколку до над 60 km додека нивната широчина е помеѓу неколку стотина m па до 10-15 km. Карстните полиња се јавуваат само во оние области каде карбонатите се со значителна моќност (дебелина), распространетост и со голема чистота.

КАРТА (MAP), детален цртеж на земјиштето на некое подрачје, прикажан во одреден размер.

КАРТОГРАФСКА ГЕНЕРАЛИЗАЦИЈА (CARTOGRAPHIC GENERALIZATION), во автоматизираната картографија станува се поголем предизвик така што ги опфаќа процесите на упростување, соединување и преместување на линиски и површински објекти и разместување на картографските симболи заради избегнување на нивното преклопување.

КАРТОГРАФСКАТА ПРИПРЕМА (CARTOGRAPHIC PREPARATION), во функција на ГИС претставува посебна и една пообемна целина која е основа за воспоставување на ГИС. Картографската подготовка ги опфаќа постапките: избор на картографски извори, скенирање на картографска подлога, вметнување на скенираните картографски растерски подлоги во наменски програмски пакет за ГИС, ориентација на картографската слика, вразмерување на картографската слика, геопозиционирање во државен координатен систем, изработка на упатство за дигитална картографска обработка, дигитална обработка, формирање наменски картографски производ во дигитална векторска форма за потреби на ГИС, шифрирање на дигиталните податоци и отстранување на грешки во цртежот.

КАРПЕСТА МАСА (ROCK MASS), карпесто тело испресечено со дисконтинуитети.

КАТЕГОРИЗАЦИЈА НА ВИДОВИ СПОРЕД IUCN (IUCN SPECIES CATEGORIZATION), според категоризацијата на IUCN постојат следните категории на видови под закана: истребен вид, вид истребен од природата, критично загрозен вид, загрозен вид, ранлив/чувствителен, близу засегнат вид, најмалку засегнат вид. Дивите видови кои во својот природен ареал сеуште постојат доволен број единки, но поради намалувањето на нивната бројност (густината на ПОПУЛАЦИЈАТА) тие се вклучени во една од трите категории: КРИТИЧНО ЗАГРОЗЕН, ЗАГОРОЗЕН или РАНЛИВ вид се познати како „засегнати видови“. Видовите за кои не постојат доволно податоци за да може да се определи нивниот статус на засегнатост се вклучуваат во категоријата без доволно податоци.

–**Истребен вид** - таксонот е истребен/исчезнат кога не постои двоумење дека последните единки/примероци се изумрени, односно со исцрпно истражување на потврдени и/или

потенцијални живеалишта, во соодветни временски интервали (дневни, сезонски, годишни) во неговиот историски ареал не е регистрирана ниту една единка/примерок. Потребно е да се врши истражување во соодветен временски интервал кој во целост одговара на животниот циклус и на животната форма на ТАКСОНОТ.

- **Вид истребен од природата** е оној вид за кој е познато дека опстојува само како култивиран, одгледан во заробеништво или натурализирана популација надвор од познатиот ареал на распространување на видот, а со интензивни истражувања во соодветните живеалишта и во соодветно време не се најдени живи примероци или други живи форми на видот.
- **Критично загрозен вид** - таксон кој се соочува со екстремно висок ризик од истребување/исчезнување од природата, односно ги исполнува меѓународните критериуми за класификација (критериуми за Црвена листа според IUCN) во оваа категорија.
- **Загрозен вид** - таксон кој се соочува со висок степен на ризик од исчезнување/истребување во природата, односно ги исполнува меѓународните критериуми за класификација (критериуми за Црвена листа според IUCN) во оваа категорија.
- **Ранлив/чувствителен вид** - вид кој се соочува со висок ризик од истребување/исчезнување во природата односно ги исполнува меѓународно прифатените критериуми за класификација (критериуми за Црвена листа според IUCN) во оваа категорија.
- **Близу засегнат вид** - таксон кој е валоризиран според критериумите на IUCN за Црвена листа, а не е вклучен во некоја од категориите критично загрозен, ЗАГРОЗЕН или РАНЛИВ, но се предвидува дека во блиска иднина би можел да биде вклучен во една од нив.
- **Најмалку засегнат вид** - таксон кој е валоризиран според критериумите на IUCN за Црвена листа и кој не ги исполнува критериумите за критично загрозен, загрозен, ранлив/чувствителен и близу засегнат вид. Во оваа категорија се вбројуваат широко распространетите и честите видови.
- **Без доволно податоци** - се однесува на таксон за кој нема доволно информации: за неговото распространување (дистрибуција) и/или за статусот на популацијата заради проценување на ризикот од негово исчезнување. Таксон вклучен во оваа категорија може да биде добро проучен, но притоа да недостасуваат податоци за густината на неговата популација или дистрибуција. Вклучувањето на таксон во оваа категорија укажува дека се потребни повеќе податоци и докази за да се утврди неопходноста од нивно вклучување во некоја од категориите на засегнати видови. Притоа е значајно да се соберат сите постоечки сигурни податоци за видот. Посебно внимание треба да се посвети при изборот помеѓу оваа категорија и некоја од категориите на засегнати видови. Доколку ареалот на видот е нецелосно дефиниран или пак е поминат значаен временски период од последното регистрирање на видот, тогаш неговото вклучување во некоја од категориите на засегнати видови би можело да биде оправдано.

КАТЕГОРИЗАЦИЈА НА ЗАШТИТЕНИ ПОДРАЧЈА СПОРЕД IUCN (IUCN CATEGORISATION OF PROTECTED AREAS), според категоризацијата на Светската унија за заштита на природата (IUCN) во Македонија се воспоставени следните категории ЗАШТИТЕНИ ПОДРАЧЈА: Ia Строг природен резерват, Ib Подрачје на дивината, II Национален парк, III Споменик на природата, IV Парк на природата, V Заштитен предел и VI Повеќенаменско подрачје.

- **Ia. Строг природен резерват** - заштитено подрачје, главно управувано за научни истражувања и мониторинг; копнено и/или морско подрачје кое поседува и склучителни или репрезентативни екосистеми и/или видови, како и геолошки ИЛИ ФИЗИОЛОШКИ карактеристики.
- **Ib Подрачје на дивината** - категорија на заштитено подрачје управувано главно заради заштита на дивината; големо подрачје со неизменета или слабоизменета природа, со зачувани природни карактеристики, без постојано или без значајно присуство на население, кое е заштитено и управувано за да ги зачува своите природни процеси.
- **II. Национален парк** - заштитено подрачје управувано главно за заштита на екосистемите и за рекреација; природна копнена или морска област наменета за: а) ЗАШТИТА на еколошкиот интегритет на еден или повеќе екосистеми за сегашните и идни генерации; б) запирање (исклучување) на експлоатацијата ИЛИ на дејствата кои можат да наштетат на целите на заштитата; в) обезбедување основа за духовни, научни, образовни и други можности за посетителите, при што сите тие активности мора да бидат во склад со природата и културата.
- **III. Споменик на природата** - заштитено подрачје управувано главно за ЗАЧУВУВАЊЕ на специфичните природни обележја; подрачје во кое се опфатени еден или повеќе специфични

природни или природно културни обележја, кои имаат посебна или уникатна вредност заради својата реткост, репрезентативност или заради естетски и културни особености.

- **IV. Парк на природата** - подрачје кое поседува еден или повеќе изворни, ретки и карактеристични компоненти на природата (растителни, габни и животински видови и заедници, релјефни форми, хидролошки вредности и друго). Паркот на природата може да биде ботанички, зоолошки, геолошки, геоморфолошки и хидролошки. Оваа категорија е воспоставена во националното законодавство, а според режимот на управување таа е соодветна на четвртата категорија според IUCN „Управувано подрачје за станиште/вид“.
- **V. Заштитен предел** - географски дефинирана област/подрачје која е определена или уредена и управувана (со правни или други механизми) за да се постигнат посебните цели за зачувување на биолошката разновидност и на пределските карактеристики. Всушност, заемното дејство помеѓу луѓето и природата со текот на времето формирале подрачје со изменет изглед и со значајни естетски, еколошки и/или културни вредности, и често со голема биолошка разновидност.
- **VI Повеќенаменско подрачје** - подрачје кое вообичаено се распространува на релативно голема територија на копно и/или вода, кое е богато со води, шуми или ливади и може да биде искористено за лов, риболов или туризам, или за размножување на диви животни. Се воспоставува во согласност со потребите на заштитата на природата и спроведување економски активности и користење на природното богатство, а особено заради обезбедување целовитост на еколошката мрежа, како еколошки коридор. Според предвидениот режим на управување оваа категорија е соодветна на категоријата VI според IUCN „Заштитено подрачје во кое се управува со ресурсите“.

КЛАСА/КЛАСИ (CLASS/CLASSES), 1. Категорија во рамките на хиерархијата на таксономската класификација; основна категорија помеѓу категориите “тип” и “ред”. 2. Категорија во фитоценолошката класификација која вклучува еден или повеќе редови, и ја има наставката –ea.

КЛИМА (CLIMATE), може да се дефинира како просечни временски услови, или построго како статистички опис на релевантни количества во текот на времето (од месеци до илјадници или милиони години).

КЛИМАЗОНАЛЕН (CLIMATE-ZONAL), се однесува на конечниот стадиум од сукцесијата на вегетацијата од една област, кој се одликува со формирање на стабилна, долготрајна растителна заедница, која е во рамнотежа со главната клима во областа.

КЛИМАТСКИ ВЛИЈАНИЈА (CLIMATE IMPACTS), последиците од климатските промени врз природните системи и човекот.

КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ (CLIMATE CHANGE), статистички значајна варијација на средната состојба на климата или на нејзината варијабилност, кои опстојуваат во подолг временски период (обично децении или векови). Климатските промени се резултат на природни процеси, или на надворешни нарушувања, или на долготрајни антропогени нарушувања на атмосферата, или на промени во користењето на земјиштето.

КЛИМАТСКИ СИСТЕМ (CLIMATE SYSTEM), атмосферата, хидросферата, криосферата, површината на земјата и биосферата, како и взаемните дејства меѓу нив, го сочинуваат системот на климата.

КЛИМАТСКО-ВЕГЕТАЦИСКО-ПОЧВЕНИ ЗОНИ (РЕГИОНИ) (CLIMATE-VEGETATION-SOIL REGIONS (ZONES)), во зависност од регионалната клима, распоредот на почвите и вегетацијата, во Република Македонија може да се издвојат осум климатско-вегетациски-почвени зони (Филиповски и сор., 1996): 1). Субмедитеранско (модифицирано медитеранско) подрачје во кое доминантна климатско-вегетациска заедница е *Coccifero carpinetum-orientalis*, се простира на височина од 50-500 м.н.в., 2). Континентално-субмедитеранско подрачје со доминантната заедница *Quercus-Carpinetum orientalis*, до 600 м.н.в., 3). Топло континентално подрачје со доминантната заедница *Quercetum frainetto-cerris*, 600-900 м.н.в., 4). Студено континентално подрачје со доминантната заедница *Orno-Quercetum petraeae*, 900-1100, 5). Подгорско континентално-планинско подрачје со доминантната заедница *Festuco heterophyllae-Fagetum*, 1100-1300 м.н.в., 6). Планинско-континентално (горско) подрачје со доминантната заедница *Calamintho grandiflorae-Fagetum*, 1300-1500 м.н.в., 7). Субалпско планинско подрачје со шуми на субалпска бука, молика, смрча и муника, субалпски пасишта, 1650-2250 м.н.в. и 8). Алпско планинско подрачје т.е. високопланински пасишта и карпести места, над 2250 м.н.в.

КЛИСУРА (GORGE), е длабоко всечена долина со стрмни страни, изградена во поцврсти карпи. Најчести се планинските клисури, но и епигенетски, меѓукотлински клисури.

КЛИФ (CLIFF), е стрмен карпест отсек кој како ѕид се издигнува над морскиот или езерски брег (пр. на островот Голем Град, потоа помеѓу Пештани и Трпејца на Охридско Ез. И др.). Клифот се создава со долготрајно и постојано делување на силни брановите кои удираат во брегот.

КЛУЧНИ ЕКОСИСТЕМИ (KEY ECOSYSTEMS), во еколошка смисла не постои издвојување на некои екосистеми како „клучни“ (за разлика од „клучни видови“ - видови без кои веднаш запира функционирањето на екосистемот). Но, со оглед на тоа што не постои сеопфатна класификација на екосистемите, а од друга страна има неброено многу екосистемски типови, од практични причини, екосистемските типови треба да се воопштат до степен кога конзервациските практики ќе бидат применливи. Генерализацијата неминовно доведува до дефинирање на т.н. „клучни екосистеми“ (како на пример, букови шуми, езера, пасишта итн.).

КЛУЧНИ ПОДРАЧЈА ЗА БИОЛОШКАТА РАЗНОВИДНОСТ (KEY BIODIVERSITY AREAS), подрачја од меѓународно значење за зачувување на биолошката разновидност кои се идентификуваат преку глобални стандардизирани критериуми базирани на потребите на заштита на локалитети заради зачувување на биолошката разновидност, а се одликуваат со а) чувствителност (присуство на загрозени или критично загрозени видови) и/или б) незаменливост (присуство на видови со ограничено распространување ендемити, места на собирање на голем број единки конгрегации и/или биогеографски ограничени заедници)

КОДИРАЊЕ НА ПОДАТОЦИТЕ (DATA CODING), претставува процес за давање карактеристики на сите геометриски објекти, кои содржат точки, линии и површини.

КОЕФИЦИЕНТ НА ИНФИЛТРАЦИЈА (INFILTRATION COEFFICIENT), однос на инфилтрацијата и врнежите.

КОЕФИЦИЕНТ НА ФИЛТРАЦИЈА (COEFFICIENT OF PERMEABILITY (K)), основна големина која квантитативно ги карактеризира филтрационите својства на карпестите маси.

КОМПОЗИТНА ДОЛИНА (COMPOSITE VALLEY), е долина составена од тесни делови - клисури и проширени делови – котлини и флувиоденудациони проширувања. Речиси сите долини на поголемите реки во Македонија се композитни.

КОНВЕНЦИЈА ЗА БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY), Меѓународен договор потпишан до повеќе од 190 земји во светот кои се обврзаа дека ќе соработуваат заради заштита и одржливо користење на биолошката разновидност и праведна распределба на придобивките од генетските ресурси.

КОНЗЕРВАЦИЈА (CONSERVATION), мерка за зачувување на природните вредности во мерка која е задоволителна да се заштитат од штетни влијанија.

Конзервација/Зачувување [Conservation] – Види: Зачувување

Конзервациската биологија [Conservation biology] – Биолошка дисциплина која се занимава со проучување на законите и заштитата на биолошката разновидност

КООРДИНАТЕН СИСТЕМ (), претставува збир на меѓусебно зависни линии и рамнини кои служат за одредување положба на точка на различни површини.

КОРИДОРИ, линеарни елементи(на пример дрвореди долж меѓите помеѓу нивите).

КОРОЗИЈА (KARSTNA KOROZIJA) (CORROSION (KARST CORROSION; SOLUTIONAL EROSION)), е процес на растварање на карпите. Корозијата првенствено се одвива под дејство на водата богата со јагленова и други киселини. Најизразена е на варовниците, доломитот, гипсот и камената сол.

КОСИНА (SLOPE), наклонета површина на терен изградена од карпи или почви, чест предмет на анализа од аспект на нејзината стабилност.

КОСМОПОЛИТ (COSMOPOLITE), вид со широко распространување; вид кој не е географски ограничен.

КРАЈБРЕЖНА ВЕГЕТАЦИЈА (RIPARIAN VEGETATION), крајбрежната зона е вегетациски појас од дрвја, грмушки и зелјести растенија вдолж двете страни на водните тела, кој е во контакт или е под влијание на водно тело. Таа претставува транзициска граница меѓу копното и водната средина. Во неа се вклучени бреговите и околното земјиште, како и површините кои се изложени на најголемите поплави. Типични примери се речните крајбрежија, плавините, езерските крајбрежија и мочуришните рабови

КРИВА НА ПРОТОК (DISCHARGE CURVE), графичка зависност на односот помеѓу протокот и водостојот дијаграм Q-h на некој профил на водотек, уште се вика и консумпциона крива.

ЛЕПЕЗА (FAN), детритичен материјал одложен на локации каде има нагло намалување на падниот агол на косините и кај нагло зарамнување на теренот кај брзи водени токови

ЛИВАДА (MEADOW), вегетациска формација од мезофилни тревести видови, која се одржува со косење (барем еднаш во текот на вегетациската сезона). Ливадата може да биде природна (од самоникнати видови) или засеана (главно фуражни култури за обезбедување храна за добитокот).

ЛИЗГАЊЕ НА КАРПИ (ROCK SLIDE), свлечиште во карпеста косина со волумен > 10,000 m³

ЛИКВИФАКЦИЈА (LIQUEFACTION), губење на јакоста на неконсолодирани заситени песокливи почви при земјотрес.

ЛИМНИГРАФ (LIMNIGRAPH, WATER LEVEL RECORDER), Автоматски инструмент за регистрирање на водостојот на некој профил.

ЛИМНОЛОГИЈА (LIMNOLOGY), наука што ги изучува езерата и акумулациите.

ЛИМНОФАУНА (LIMNOFAUNA), фауна на езера, бари и други стоечки води.

ЛИНИЈА (LINE), претставува еднодимензионален или линеарен елемент кој интуитивно го замисливаме како должина. Претставува основен поим за векторски модел на податоци. На почетокот и крајот на линијата се наоѓа јазол. Две или повеќе линии може да бидат споени во јазол, а повеќе линии може да се надоврзат заедно во полилинија. Линиите се употребуваат за прикажување на реки, патишта, железници и сл.

ЛИНИСКИ ЗНАК (LINE SIGN), претставува композиција на повеќе меѓусебно поврзани точки во низа. Тие можат да бидат прави и криви линии.

ЛИТОСФЕРА (LITOSPHERE), земјината цврста обвивка со дебелина до околу 120 km.

ЛОГИЧЕН МОДЕЛ НА ПОДАТОЦИ (LOGICAL DATA MODEL), претставува начин на кој менаџментниот систем во базата на податоци ги уредува концептуалните модели во услови на специфични концепти како досиеа, индекси Tf0.2514 и сл.

ЛОКАЛЕН ЕНДЕМИТ (LOCAL ENDEMIT), вид со ограничено распространување само на определен многу мал простор (одделна планина, клисура, езеро и сл.).

МАКИЈА (MAQUIS), зимзелена склерофилна или лаурофилна грмушеста вегетација, со повеќе или помалку затворена структура на крошна и со малку едногодишни и геифитни растенија; малубројните дрвја се во форма на грмушки. Од дрвенестиот маторал се разликува со доминацијата на видови кои немаат потенцијал за висок раст. Во високата макија доминираат видовите од родот *Arbutus* spp., *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Juniperus oxycedrus*, *Phillyrea* spp. Во ниската макија доминираат *Cistus* spp., *Erica* spp., *Genista* spp., *Lavandula* spp. (ЕУНИС)

МАКРОФИТИ (MACROPHYTE), водни растенија кои се развиваат во или во близина на водни екосистеми. Тие можат да се среќаваат по површината на водата (пловечки, флотантни) или се развиваат под површината на водата (субмерзни).

МАТРИКС, доминантен и сеопфатен елемент (на пример нивите во земјоделските предели).

МЕАНДЕР (MEANDER), е дел на речното корито со форма на затегнат лак. Меандерот се создава поради скршнување на матицата кон еден од бреговите. Нападнатиот брег од матицата се поткопува и странично се поместува а спротивниот брег е благо наведнат и во него се врши акумулација на наносниот материјал.

МЕХАНИКА НА ПОЧВИ (SOIL MECHANICS), научна и техничка дисциплина која ги проучува почвите со законите на механиката и сродните дисциплини при решавањето на техничките проблеми при кои почвите се јавуваат било како подлога за фундаирање, било како градежен материјал.

МИКОБИОТА (MYCOBIOTA), разнообразие на габи на одредено географско подрачје (пр. микобиота на Македонија).

МИКОДИВЕРЗИТЕТ (MYCODIVERSITY), разновидност (диверзитет) на габите.

МИКОЛОГИЈА (MYCOLOGY), гранка од биологијата која се занимава со проучување на габите

МИНЕРАЛ (MINERAL), природно или вештачко тело со постојан хемиски состав и постојан состав

МИНЕРАЛНИ ВОДИ (MINERAL WATERS), подземни води кои по својата минерализација, хемиски и гасен состав, содржината на специфични компоненти, радиоактивни елементи или зголемената температура се од останатите подземни води.

МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ (MINERAL RESOURCES), сите органски и неоргански минерални материји кои се наоѓаат во цврста, течна или гасовита состојба во примарните и секундарните наоѓалишта.

МОДЕЛ, апстрактна репрезентација на систем или процес, кој овозможува попрецизно дефинирање на проблемите и појасно согледување на концептите. Моделите обезбедуваат средства за анализирање на податоци и комуницирање на резултати.

МОДЕЛИ БАЗИРАНИ НА МРЕЖИ (NETWORK-BASED MODELS), претставува карактеристична интеракцијата меѓу објектите која се согледува низ мрежната поврзаност со разните релации и

патишта кои имаат конкретни растојанија и одредени препреки во меѓусебното опстојување и функционирање.

МОДЕЛИ БАЗИРАНИ НА ОБЈЕКТИ (MODELS BASED ON OBJECTS), се фокусирани на дискретната претстава на феноменот и се одликуваат со истакнување на посебните појави што може да се изучуваат одделно.

МОДЕЛИ БАЗИРАНИ НА ПОЛИЊА (MODELS BASED ON FIELDS), претпоставуваат моделирање на појави кои се манифестираат (третираат) како постојани променливи низ некој простор. Карактеристични примери се нивото на влага во почвата, простирањето на истата температура на конкретна територија врз Земјината површина, концентрација на полутанти во атмосферата и сл.

МОЗАИК, Сет од петна.

МОРЕНА (MORAINE), е карактеристична форма на акумулативниот глацијален релјеф со изглед на засводени и издолжени возвишенија. Изградени се од еродирани глечерски материјал нанесен долж страните и на крајот на глечерската долина, на место каде доаѓа до топење на глечерот.

МОЧУРИШТЕ (SWAMP), екосистем на минерална почва со одреден дел кој е трајно потопен со вода, без акумулирани органски материји. Често се меша со поимот БЛАТО cf. тресетиште.

МРЕЖНА ТОПОЛОГИЈА (NETWORK TOPOLOGY), претставува мрежа од линиски елементи кои се спојуваат во јазол. Кон јазлите и линиските елементи се придружува отпорот, пропусноста и ориентацијата на појавата. На пример со мрежна топологија се прикажуваат мрежите од цевоводи, патишта, улици, електрични водови, реки и така слично.

МУЛТИМЕДИСКИ МОДЕЛИ ВО ГИС (MULTIMEDIA MODELS IN GIS), претпоставуваат прикажување на разни информации и содржини со аудио и видеозаписи, покрај традиционалното текстуално, нумеричко, фотографско и графичко претставување.

НАБОР (FOLD), тектонска структура настаната со повиткување и набирање на првично хоризонтални слоеви

НАНОС (DEPOSIT, SEDIMENT), е материјал што го транспортира речниот тек или еродирани материјал што се натрупува (акумулира) на погодни места каде се намалува ерозивната или транспортна сила на водата.

НАОЃАЛИШТЕ (BORROW PIT), локација на ископ за обезбедување на материјал кој ќе се користи за одредена намена.

НАТИВЕН (NATIVE), види: Автохтон

НАТКАТЕГОРИЈАЛНИ СКЛОПОВИ, е заеднички термин за процесите урбанизација, регионализација, користење на земјиштето, заштита на животната средина и одржливиот развој.

НЕГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИИ (NON-GEOGRAPHIC INFORMATION), се просторно неодредени информации кои имаат значење самите за себе, како на пример, банкарските податоци на клиентите.

НЕПРОСТОРНИ ПОДАТОЦИ (NON-SPATIAL DATA), се оние што претпоставуваат одредена идентификација, класификација и приказ на објектите преку нивното име, адреса или шифра.

НИВАЦИОНЕН ЦИРК (NIVATION CIRQUE), е полукружна (амфитеатрална) релјефна форма со стрмни страни и благо, подзарамнето дно. По изглед наликуваат на глацијални циркови, со тоа што се значително помали, поплитки и послабо морфолошки изразени. Најчесто се јавуваат во периглацијалната зона, а во Македонија тоа се терени обично над 2000 m.

НИВО НА ПОДЗЕМНА ВОДА (GROUND WATER TABLE), ниво под кое геолошката формација е целосно водозаситена.

НИВОГРАМ (STAGE HYDROGRAPH), графички приказ на временската промена на нивото.

НОМИНАЛНИ МЕРКИ, евиденција на податоците според името.

ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ, подразбира одржување на еколошките процеси кои го карактеризираат екосистемот со цел да се обезбеди долготрајност во искористеноста на обновливите ресурси.

ОДРОН (ROCK-FALL), моментално отпаѓање на делови од карпести маси од лицето на стрмите косини.

ОДСЕЧЕН МЕАНДЕР (ABANDONED MEANDER), е меандер останат надвор од хидрографската функција поради пресекување на неговиот врат со речниот тек. Со тоа речниот тек се скратува, а меандерот станува фосилен (пр. одсечени меандри на долна Брегалница).

ОРДИНАЛНИ (РЕДНИ) МЕРНИ СИСТЕМИ (ORDINAL MEASUREMENT SYSTEMS), подразбираат некој ред на класификација во смисла од-до, како на пример прв, втор, трет и сл.

ОРИЕНТАЦИЈА НА КАРТОГРАФСКА РАСТЕРСКА СЛИКА (ORIENTATION OF A CARTOGRAPHIC RASTER IMAGE), претставува процесот на доведување на правецот север соодветно на применетата

картографска проекција да се доведе во правец на У односно Х оската на екранот, во конкретно применетиот софтверски пакет.

Орнитофауна [Ornithofauna] – ФАУНА на птици.

ОРОГРАФИЈА (OROGRAPHY), опис на ридски и планински терени.

ОСНОВНА КАРПА (BEDROCK), цврста карпа која лежи под почва или друг неконсолидиран материјал
ОСТЕНОК (ROCK PILLAR), е заостанат, осамен и истакнат карпест столб со височина од неколку до повеќе десетици м.

ПАЛЕАРКТИК (PALAEARCTIC REGION), биогеографска област која ја вклучува речиси цела Евроазија (без јужниот и југоисточниот дел на Арабскиот Полуостров, Хиндустан и Индокина) и Северна Африка (јужно од северниот тропски напоредник). Тој е поделен на неколку субрегиони: Европски, Манџурски, Медитерански и Сибирски.

ПАСИШТЕ (PASTURE), состоини со секундарна тревеста вегетација, најчесто настанати со деградација на шуми; се користат за испаша на домашни тревопасни животни.

ПЕЈСАЖ, визуелна претстава на природните карактеристики на пределот

ПЕРИГЛАЦИЈАЛЕН РЕЛЈЕФ (PERIGLACIAL LANDSCAPE (RELIEF)), е комплекс на релјефни форми (нивациони, криотурбациони, солифлукиони) создадени во поларните и високопланинските региони.

ПЕТНА, Помали станишта распоредени во рамки на матрицот (на пример шумички, населби).

ПЕШТЕРСКА ФАУНА (CAVE FAUNA), фауна која се среќава во пештерите. Специјализираните пештерски животни може да бидат: 1) троглобионти (троглобити) - вистински пештерски организми кои се среќаваат само во пештери и никогаш надвор од нив; овие видови најчесто поседуваат специфични адаптации (отсуство или редукција на очи, депигментација на телото, долги сензорни органи) кои им овозможуваат опстанок во пештерските екосистеми; троглобионтите коишто живеат во подземните води се нарекуваат стигобионти или троглохидробионти, 2) троглофили - организми кои ги преферираат пештерите, но може да се сретнат и надвор од нив. Поседуваат слични карактеристики на троглобионтите, но не толку силно изразени; троглофилите кои поголем дел од својот живот го поминуваат во пештерите се нарекуваат еутроглофили, а оние кои само повремено живеат во пештерите се нарекуваат субтроглофили и 3) троглоксени - видови кои не можат постојано да живеат во пештерите, но понекогаш навлегуваат во пештерите кои им служат како прибежиште од надворешната средина; типичен пример за тоа се лилјациите.

ПИЕЗОМЕТАР (PIEZOMETER), дупнатина оспособена за мерење на нивото на подземната вода

ПИНЕПЛЕН (PENEPLAIN), е пространа брановидна рамнина од која се издигнуваат мали возвишенија со цврсти карпи. Претставува завршен стадиум на ерозивниот циклус, по долготраен период на тектонско мирување.

ПИРАТЕРИЈА (RIVER PIRACY), е завлегување на поголем водотек во соседен слив и преземање на неговите речни текови во басенот на својот слив.

ПЛАЗЕВИ (TALUS), се сраснати сипари чии горни и долни рабови се речиси паралелни. Ситниот карпест материјал се натрупува во горните додека покрупните дробини во долните рабови (подножјето) на плазевите.

ПЛАНАРА (PLANAR), геолошки израз за рамна површина без било каква закривеност и нерамнини.

ПЛАНИНСКИ ЕКОСИСТЕМИ (MOUNTAIN ECOSYSTEMS), термин кој понекогаш се користи за да ги опфати збирно екосистемите што се среќаваат на планините (обично во Македонија над 1800 м н.в.). Во еколошка смисла терминот е несоодветен бидејќи на планините се среќаваат многу и најчесто драстично различни типови екосистеми.

ПЛЕВЕЛНИ ЗАЕДНИЦИ (WEED COMMUNITIES/WEEDS IN CROPS), растителни заедници со тревести видови кои се развиваат спонтано на обработувани земјишта (најчесто се развиваат на станишта на коишто се одгледуваат житни или градинарски култури).

ПОВРАТЕН ПЕРИОД (RETURN PERIOD), среден временски период или број на години кога една хидролошка или друга појава ќе биде иста или поголема.

ПОВРЗАНОСТ (КОНЕКТИВНОСТ), две петна од ист тип се во непосредна близина или соединети во просторот.

ПОВРЗЛИВОСТ, индивидуи или пропагули од видови можат да се движат од едно до друго петно, дури и ако тие се одалечени; клучен фактор е капацитетот за распространување на индивидуите.

ПОВРШИНА/ПОЛИГОН (SURFACE / POLYGONAL AREA), подрачје ограничено со затворена полилинија. Се употребува за опишување на просторни елементи како што се куќи, административни или политички единици. Полигоните во топологијата содржат центроид.

- ПОВРШИНСКИ ЗНАЦИ (SURFACE SIGNS)**, се оние кои прикажуваат површина на некој објект како на пример езеро, шумски комплекс, плантажа и сл. Површинските знаци се всушност затворени линии.
- ПОДВИД (SUBSPECIES)**, пониска ТАКСОНОМСКА категорија од видот; најниска ТАКСОНОМСКА категорија во зоолошката класификација.
- ПОДГОРСКА (БУКОВА ШУМА) (SUBMOUNTAIN BEECH FOREST)**, долен дел од буковиот шумски појас распространет во рамките на подгорското континентално-планинско подрачје на кое климазонално се јавува заедницата на подгорската букова шума.
- ПОДЗЕМНА ВОДА (GROUND WATER)**, вода која се наоѓа под површината на теренот
- ПОДЗЕМНА ФАУНА (GROUND FAUNA)**, види: ендегеска фауна
- ПОЈАВА-БАЗИРАНО ПРЕБАРУВАЊЕ**, претставува пребарувањето на единствена појава независна од други појави, или пак пребарување на региони одредени со комбинација на појави.
- ПОКРОВНОСТ НА ЗЕМЈИШТЕ**, обично се дефинира како вегетациска (природна или антропогена) покривка на површината на одредено подрачје, вклучува и значително изменети антропогени површини. Се разликува од терминот користење на земјиште- ист тип на покривност на земјиште може да се управува/користи на различен начин.
- ПОЛАРНИ КООРДИНАТИ (POLAR COORDINATES)**, претставуваат радиус векторот и азимутот на некоја точка.
- ПОЛИГОНСКА ТОПОЛОГИЈА (POLYGONAL TOPOLOGY)**, топологија составена од полигони кои дефинираат подрачја. Полигонската топологија содржи јазли и центроиди. Примери на полигонска топологија се градските блокови, вегетациски карти, литографски единици, карти со политички и административни граници и т.н.
- ПОЛУПРИРОДНИ ЕКОСИСТЕМИ (SEMI-NATURAL ECOSYSTEMS)**, термин кој денеска често се употребува да означи екосистеми во кои човековата интервенција е лимитирана, т.е. екосистемот го задржал повеќе или помалку природниот изглед/функција. Терминот нема некоја поткрепа во еколошката наука.
- ПОНОР И ВРТАЧА (SINK, SINKHOLE)**, геоморфолошки појави својствени за карстот, на површината на теренот
- ПОПЛАВА (FLOOD)**, зголемување на нивото на водата и на протечните количини. Се дефинира уште и како голема вода. Големите води или поплавите се резултат на поројни дождови, долготрајни дождови, нагло топење на снег и во исклучителни случаи на хаварии на хидротехнички објекти (рушење на брани и насипи, евакуирање на големи води од акумулации и друго).
- ПОПУЛАЦИЈА (POPULATION)**, група организми (единки) од еден вид, кои населуваат определена област, што можат да се вкрстуваат непречено а се ИЗОЛИРАНИ од други, слични на нив групи.
- ПОТАМОЛОГИЈА (POTAMOLOGY)**, дел од хидрологијата што ги изучува површинските водотеци и нивниот режим, вклучувајќи ја нивната динамика и појавата на ерозија.
- ПРАВОАГОЛЕН КООРДИНАТЕН СИСТЕМ (RECTANGULAR COORDINATES SYSTEM)**, во рамнината го сочинуваат две прави координатни оски кои се сечат под прав агол во една точка која се смета како координатен почеток.
- ПРАШУМИ (ANCIENT FORESTS / VIRGIN FORESTS)**, стари шуми со изразена природност, висока старост и голем број на доминантни, презреани и мртви дрвја кои се развивале без влијанија од страна на човек. Во прашумите се карактеризираат неколку развојни фази и тоа: оптимална фаза, фаза на стареење, фаза на распаѓање, пребирна фаза и фаза на подмладување.
- ПРЕДЕЛ**, топографски дефинирана територија што се состои од карактеристичен мозаик на меѓусебно зависни екосистеми, кои биле, се или би можеле да бидат предмет на специфични човекови активности.
- ПРЕДЕЛСКИ ТИП**, предел што се карактеризира со специфична структура и функционални односи, според кои се разликува од други пределски целини.
- ПРЕЛИМИНАРНА ОБРАБОТКА НА ПОДАТОЦИ (PRELIMINARY DATA PROCESSING)**, претпоставува создавање топографски структурирани податоци според моделот базиран на објект, мрежа или поле.
- ПРИМАРНИ БАЗИ НА ПОДАТОЦИ (PRIMARY DATABASE)**, во основа се генерирани со помош на методи за мерење, анкети и набљудување.
- ПРИРОДНА РЕТКОСТ (NATURAL RARITY)**, делови на живата и неживата природа кои како објекти на природата, поради своите научни, естетски, здравствени и други значења, културна, воспитно-образовни и туристичко-рекреативна функција се под посебна заштита на државата.

ПРИРОДНИ ЕКОСИСТЕМИ (NATURAL ECOSYSTEMS), Екосистеми во кои материјално-енергетскиот метаболизам е избалансиран и кај кои не е видлива значајна антропогена модификација. Такви екосистеми денес во Европа не постојат или постојат само мали фрагменти.

ПРИРОДНО НАСЛЕДСТВО (NATURAL HERITAGE), делови на природата и локалитети кои се состојат од геолошки, физичко-географски или биолошки формации или група на такви формации, кои имаат исклучителна вредност од естетска, конзервациска или научна гледна точка. Природно наследство може да биде: заштитено подрачје, строго заштитен или заштитен див вид, карактеристични минерали и фосили, спелеолошки објекти или природна реткост.

ПРОКСИМАЛНО ПРЕБАРУВАЊЕ (PROXIMAL SEARCH), претпоставува пребарување на најблиско растојание.

ПРОСТОРНИ АНАЛИЗИ (SPATIAL ANALYSIS), постапка на извлекувања на информации или креирање нови информации за збирот на географските елементи, потоа техника за одредување на распределбата на елементите во мрежата на некое подрачје и релациите помеѓу тие елементи. Просторно може да се анализираат положбата, оддалеченоста, близината и ориентацијата на објектот. Просторните анализи се корисни за проценка на погодностите и можностите, за предвидување и интерпретации.

ПСЕВДОМАКИЈА (PSEUDOMAQUIS), грмушеста вегетација со мешани склерофилни зимзелени и листопадни видови од периферијата на ареалот на медитеранската склерофилна субгрмушеста вегетација. Псевдомикијата ги вклучува грмушестите формации од Балканскиот Полуостров и Италија, настанати со деградација на термофилни листопадни шуми, во кои се продрени некои зимзелени грмушести видови. Таа претставува преод помеѓу медитеранската макија и шибјакот.

ПСЕВДОСТЕПА (PSEUDOSTEPPE), (или степолика вегетација) вегетациска тревеста формација која по својата физиономија потсетува на степа. Таа се развива на станишта на кои примарно се развивала шумска вегетација, но со нејзино долготрајно уништување истата била заменета со доминантна тревеста вегетација, но во која сеуште се сочувале поединечни стебла од дрвенести видови. По дефиниција, во вистинската степа исклучиво доминираат тревести видови растенија, кои се развиваат на педолошка подлога чернозем и во нејзиниот состав отсутнуваат дрвенести растенија. На територијата на Република Македонија отсутнува вистинска степска вегетација, додека типични површини со псевдостепа (степолика вегетација) се среќаваат во централните делови (голините од двете страни на р. Вардар, на просторот помеѓу Велес, Штип и Неготино).

РАБ, претставува надворешен (периферен) дел на петно Можат да се разликуваат во рамки на петната и коридорите – во рабниот дел постои силна интеракција со матриксот.

РАЗМЕРНИ (ПРОПОРЦИОНАЛНИ) МЕРКИ (SCALE (PROPORTIONAL) MEASUREMENTS), претставуваат меѓусебни односи на некои големини.

РАМСАРСКА КОНВЕНЦИЈА (RAMSAR CONVENTION), конвенција за заштита на водните живеалишта со меѓународно значење за заштита на водните птици (Рамсар, 1971) е меѓународен договор со кој договорните страни се обврзуваат за заштита и одржливо користење на водните живеалишта.

РАМСАРСКО ПОДРАЧЈЕ (RAMSAR SITE), влажни станишта од меѓународно значење назначени од страна на Рамсарската конвенција (донесена во 1991 година) значајни за зачувување на биолошка разновидност и одржување на животот на луѓето, преку одржување на компонентите, процесите и придобивките / услугите на екосистемите

РАСА (BREED), група домашни животни од ист вид кои имаат јасно дефинирани карактеристики.

РАСЕД (FAULT), главна руптурна структура со ширина од неколку дециметри до повеќе од стотина метри, понекогаш и илјада. Сидовите се често стриирани и полирани како резултат на поместувањето. Карпата од двете страни на раседот е распадната и изменета, често се формира и.т.н. раседна бреча

РАСТЕР (RASTER), Мрежа од квадратни или хексагонални клетки со еднаква големина. Големината на клетката ја одредува резолуцијата.

РАСТЕРИЗАЦИЈА (RASTERIZATION), е процес при поделбата на дадени, добро дефинирани точкести, линиски или површински објекти во ќелии, со симултано пресекување по должината на хоризонталните и вертикалните парчиња (пиксели).

РАСТЕРСКИ МОДЕЛ НА ПОДАТОЦИ (RASTER DATA MODEL), претставува модел кој ги прикажува објектите и појавите како мрежа од ќелии/пиксели запишани во дигитална (растерска) форма како бинарни податоци од нули и единици.

РАСТРЕСИТИ СЕДИМЕНТИ (LOOSE DEPOSITS), генерален термин кој се користи за сите типови на почва.

- РЕВАЛОРИЗАЦИЈА (RE-VALORIZATION)**, повторна валоризација.
- РЕВИТАЛИЗАЦИЈА (REVITALISATION)**, во поширока смисла, оживување, враќање на активноста. Во еколошка конотација се однесува на враќање, обновување на функцијата на ЕКОСИСТЕМОТ во првобитните или ненарушените услови.
- РЕД (ORDER)**, 1. таксономска категорија помеѓу "класа" и "фамилија"; 2. Категорија при класификација на вегетацијата која вклучува еден или повеќе сојузи, со завршеток.
- РЕЖИМ НА ПОДЗЕМНА ВОДА (GROUND WATER REGIME)**, процес на измена на квалитетот и квантитетот на подземните води (проток, ниво на подземните води, брзина, температура, вискозитет, хемиски, радиолошки, микробиолошки и гасен состав) под дејство на природните и антропогените фактори по време и простор
- РЕЗОЛУЦИЈА**, степен на изостреност на слика. Резолуцијата се дефинира како матрикс од пиксели на одредена површина.
- РЕИНТРОДУКЦИЈА (REINTRODUCTION)**, повторно внесување на видови, сорти и соеви истребени под дејство на човекот, во подрачјата каде што претходно тие живееле или се одгледувале.
- РЕКЛАСИФИКАЦИЈА (RECLASSIFICATION)**, на податоците е потребна за поедноставување на содржините добиени од различни извори, употребата на две или повеќе класификации или шеми на кодирање, кои се однесуваат на истата појава, меѓународни разлики во практиката на прикажување на исти содржини, промени во шемите со тек на време и така натаму.
- РЕКУЛТИВАЦИЈА (RECOLTIVATION)**, процес на повторно враќање на земјиштето во корисна состојба, деградирано со геолошките истражувања или со експлоатацијата на минерални сировини.
- РЕЛИКТЕН ВИД (RELICT SPECIES)**, преживеан вид од денес исчезната таксономска група (таксономски реликт); 2. Преживеан вид (видови) од некогаш разновидна и широко распространета таксономска група, денес ограничен(и) на мал простор (географски реликт)
- РЕЛИКТНО-ЕНДЕМИЧЕН (RELICT-ENDEMIC)**, преживеан таксон од стара таксономска група, ограничен на одредена географска област.
- РЕПАТРИЈАЦИЈА (REPATRIATION)**, термин кој во овој случај се однесува на враќање на генетските ресурси (семе, саден материјал) од стари локални сорти и популации кои биле колекционирани во Македонија, а се чуваат во странски ген банки. Откако ќе ја изврши репатријацијата, земјата има обврска да го одржува семенскиот материјал во ген банка.
- РЕСУРСИ (RESOURCES)**, појави или резерви со геолошки, хидрогеолошки и/или економски карактеристики кои се потенцијално обновливи со можност за технолошки и економски развикот.
- РЕТКИ ВИДОВИ (RARE SPECIES)**, група на необични организми кои ретко се среќаваат. Овој термин може да се употреби за било кој растителен, животински или друг таксон и потребно е да се прави разлика од терминот загрозуени видови. Терминот најчесто се употребува без почитување на воспоставени специфични критериуми, кои на пр. се дефинирани во IUCN категоризацијата, но во истата овој термин не се употребува но тој може да се користи во научната дискусија.
- РЕФУГИЈАЛНИ ПОДРАЧЈА (REFUGIAL AREA)**, локалитети со специфични еколошки карактеристики во кои се присутни изолирани популации од реликтни видови со различно еволутивно потекло, кои во минатото имале многу пошироко распространување. Такви рефугијални подрачја на територијата на Република Македонија се среќаваат како во низинските делови (клисури на реки, брдски пасишта) така и во планинскиот појас (снежници, стрмни долови, шуми и др.)
- РЕФУГИУМ (REFUGIUM)**, област во која климата и вегетацијата остануваат релативно непроменети, додека соседните области се менуваат во голема мера и заради тоа служат како засолништа за загрозуените видови. Вообичаено терминот се однесува на простори од Северната Хемисфера (Северна Америка, Европа, делови од Азија) кои не биле зафатени со ледници за време на плеистоценските глацијации и на кои видовите од заледените региони наоѓале засолниште. Најпознатите рефугиуми за европските видови се наоѓаат во Јужна Европа, на Пиринејскиот, Апенинскиот и Балканскиот Полуостров. На територијата на Македонија се познати поголем број рефугијални простори. Посебен тип на засолништа се мали незаамрзнати подрачја (врвови на планини, крајбрежни клифови и слично) во регионот на мразните штитови, познати како „нунатаци“, кои останувале незаледени и овозможувале опстанок на мали популации од растителни и животински видови.
- РЕЦЕНТЕН (RECENT)**, неодамнешен, што сеуште постои; се мисли на таксон што потекнува од Холоцен
- РЕЧНА ТЕРАСА (RIVER TERRACE)**, разногранулиран материјал во близина на денешните речните корита (поранешно дно на речните токови).

РЕЧНО ДНО (RIVER BED), најниска точка на дното на реката

РИПАРИСКА (RIPARIAN), види: Крајбрежна

РОД/РОДОВИ (GENUS/GENERA), основна таксономска категорија помеѓу фамилија и вид составена од еден или повеќе видови.

РУДЕРАЛЕН (RUDERAL), се однесува на растителни видови кои живеат покрај напуштени /запуштени места (патишта, ѓубришта, урнатини и ел.) и бараат висока концентрација на НУТРИЕНТИ.

РУДНИК (MINE), ограничено подрачје на земјиште, на површина или под неа, каде што се истражува или експлоатира минерална сировина со употреба на машини, опрема, депонии (места за одлагање на руднички отпад) и рудничка инфраструктура потребна за вршење на рударските работи.

САМЦИ (BOULDERS), парчиња карпа поголеми од 200 mm.

СВЛЕЧИШТЕ (LANDSLIDE), современа појава на поместување на карпа и/или почва вдоль падини и косини предизвикана од природни или вештачки фактори

СЕИЗМИЧНОСТ (SEISMICITY), појави кои се резултат на вибрациите или поместувањата на теренот произведени од земјотреси

СЕКУНДАРНИТЕ БАЗИ НА ПОДАТОЦИ, ги опфаќаат главно податоците кои се добиваат низ одреден процес на обработка (процесирање) како на пример дигитализација, кодирање, скенирање, пресметки со комбинирање на разни податоци, измени, верификација низ разни методи на обработка и сл.

СЕМИАРИДНО (SEMI-ARID), се однесува на климатско подрачје со мали количества на врнежи и оскудна ВЕГЕТАЦИЈА, кое често настанува во континенталните подрачја.

СИПАР, е конусовидна форма од распаднат карпест материјал на стрмни падини, при што поситниот материјал е при врвот, а покрупниот при подножјето.

СИПАР, СИПАРИШТЕ (TALUS, SCREE), растресити наслаги од раздробени карпи и поситен материјал, вообичаено формирани при ножица на косина или заполнители на јаруги

СИСТЕМ (SYSTEM), збир на елементи поврзани во една активна (динамична) целина.

СИСТЕМАТИКА (SYSTEMATICS), систематиката (биолошка систематика) е биолошка наука која ги групира видовите според нивните роднински односи. Дел од систематиката е и класификација на видовите во различни хиерахиски систематски категории (родови, фамилии, редови, класи, типови). Таксономијата е алатка на систематиката со која се утврдуваат карактеристиките на видовите и другите систематски категории со цел за нивно групирање, класифицирање и правилно именување (номенклатура).

СКЛАДИРАЊЕ ПОДАТОЦИ, е постапка која го опфаќа создавањето на просторна база на податоци.

СКРИЕНОСЕМЕНИ/ЦВЕТНИ РАСТЕНИЈА (ANGIOSPERMS), една од најзначајните групи од вишите растенија. РЕПРОДУКТИВНИТЕ органи (прашници и плодникот) се сместени во внатрешноста на цветот и се обвиткани со стерилни околуцветни листови (чашкини и венечни листови). По ОПРАШУВАЊЕТО и оплодувањето, затворениот плодник се преобразува во плод, во кој се развиваат семките. Хаплоидната гаметофитна генерација е најредуцирана помеѓу сите ВИШИ РАСТЕНИЈА.

СЛИВ (RIVER BASIN, DRAINAGE BASIN, WATERSHED AREA, CATCHMENT AREA), истечна површина на некој ток, река или езеро. Сливот е орографски ако се земат предвид само површинските води, или хидролошки ако се земат предвид и подземните води.

СЛИКОВНА КЛАСИФИКАЦИЈА (PICTORIAL CLASSIFICATION), претставува идентификација на просторните содржини низ површинско колорно раздвојување на териториите.

СЛОВИ И ПОКРИВКИ (ЛЕЕРИ) (SHEETS AND LAYERS), се слоеви/леери кои опфаќаат еден или група сегменти од картографската основа во функција на конкретен ГИС.

СОБИРАЊЕТО НА ПОДАТОЦИ (DATA COLLECTION), претставува процесот за добивање податоци во форма која обезбедува нивно функционално вметнување во конкретен ГИС. Тие можат да бидат во алфа-нумеричка, графичка, картографска или фотографска форма.

СОДРЖИНСКО ПРЕБАРУВАЊЕ ВО ПРОСТОРЕН РЕГИОН (CONTENT SEARCH OF A SPACIAL REGION), претставува пребарување со цел изнаоѓање на одредени карактеристики, или дел од нив, кои се наоѓаат во даден просторен регион како на пример пребарување во: правоаголен прозорец (4 координати) или два спротивни агли, круг или во вид на постоечки ареален објект (општина, атар на населба и сл.)

СОЈУЗ (ALLIANCE), синтаксономска категорија во класификацијата на вегетацијата која опфаќа една или повеќе сродни асоцијации. На основата од првиот збор од името на сојузот се додава наставката -iop.

СОЛЕНИ ТРЕВНИЦИ (SALINE GRASSLANDS), тревести заедници кои се развиваат на засолени почви и во кои доминираат халофитски растенија.

СОНЧЕВО ЗРАЧЕЊЕ (SOLAR RADIATION), зрачење емитирано од сонцето, познато како краткобраново зрачење или инфрацрвено зрачење.

СОРТА (VARIETY), Види: Вариетет

СОСТОИНА (STAND), сегмент (отсечок) од одредена растителна заедница (асоцијација, субасоцијација), која се одликува со специфичен флористички состав, квалитативна и квантитативна застапеност на нејзините карактеристични, диференцијални, односно дијагностички видови, по кои истата може да биде синтаксономски дефинирана и препознаена.

СОФТВЕР / ПРОГРАМСКА ПОДДРШКА (SOFTWARE / SUPPORT PROGRAM), претставуваат сите програми што ги содржи и ги извршува персоналниот компјутер.

СОЦИОСФЕРА, ги опфаќа областите од социогеографските и економско географските дисциплини како што се демогеографските информации, населените места, процесите на урбанизација, примарните, секундарните, терциерните и кварталните дејности.

СПЕЦИЈАЦИЈА (SPECIATION), процес со кој два или повеќе видови настануваат од една популација

СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ (GREENHOUSE GASES), составни делови на атмосферата, природни или антропогени, кои апсорбираат и емитираат зрачење од спектарот на инфрацрвеното зрачење емитирано од површината на Земјата, од атмосферата и од облаците. Ова зрачење го предизвикува ефектот на “стаклена градина”. Основни стакленички гасови во атмосферата се: водената пара (H_2O), јаглерод диоксидот (CO_2), диазотоксидот (N_2O), метанот (CH_4) и озонот (O_3).

СТАНИШТЕ (HABITAT), види: Живеалиште

СТАТИСТИЧКИ ПОДАТОЦИ, се сметаат податоците од редовната статистика, но и оние што се специјално собрани или оформени податоци за конкретна намена.

СТЕНОЕНДЕМИЧЕН ВИД (STENO-ENDEMIC SPECIES), вид со многу локално, ограничено распространување на одреден простор (пр. темјанушките *Viola alchariensis* и *Viola arsenica*, кои се развиваат на подлога со арсен и антимон се ограничени на еден сосема мал простор од неколку хектари, на локалитетот Алшар во близина на Кавадарци. Нивното локално распространување е условено со подлогата на која се развиваат)

СТЕПА (STEPPE), семиаридно подрачје со тревеста вегетација на чернозем без дрвја, степите се простираат на источните делови на Европа и во централните области на Азија.

СТЕПОЛИКА ВЕГЕТАЦИЈА (STEPPE LIKE VEGETATION), види: Псевдостепа

СТИГОБИОНТ (STIGOBIONT), види: Пештерска фауна

СТРАТОСФЕРА (STRATOSPHERE), слој над Земјината атмосфера со дебелина (10-11) km над површината на морето.

СТРОГО ЗАШТИТЕН ВИД (STRICTLY PROTECTED SPECIES), загрозени диви растителни и животински видови кои се под законска заштита и вклучува: диви видови на кои им се заканува исчезнување на територијата на Република Македонија, стеноендемски видови, диви видови за кои режимот на заштита е пропишан со меѓународни договори ратификувани од Република Македонија вклучувајќи ги и заштитените видови на ниво на Европската унија, и видови кои се чувствителни на специфичните промени во нивното живеалиште.

СТРУКТУРА НА ПРЕДЕЛ, структурниот образец на пределот се состои од 3 основни елементи: петна, коридори и матрикс. Овие елементи се основа за компарација на различни предели и развивање на генерални принципи при креирање на политики за планирање на искористувањето на земјиштето и зачувување на природата.

СУБАЛПСКА/СУБАЛПСКИ (SUBALPINE), види: климатско-вегетациско-почвени зони (региони)

СУБЕНДЕМИТ (SUBENDEMITE), вид со ограничено распространување, чии ареал исклучиво се протега само на одреден географски или на друг начин дефиниран простор (држава, остров, полуостров, езеро, планина и сл.), но одделни негови популации се среќаваат и надвор од тој дефиниран простор, но се во контакт со истиот.

СУБТРОГЛОФИЛ (SUBTROGLOPHIL), види: пештерска фауна

СУКЦЕСИЈА (SUCCESSION), нециклични, насочени промени кај вегетацијата од некоја област, што се одвиваат во одреден период. Во зависност од условите во кои започнуваат да се одвиваат, сукцесиите можат да бидат примарни, односно секундарни: примарните започнуваат на простори без вегетација, а пропагулите можат да дојдат од различни извори; секундарните се јавуваат на места на кои има помало или поголемо нарушување на локалната вегетација и се одвиваат во насока на повторно воспоставување на првобитната состојба на вегетацијата.

- СУША (DROUGHT)**, природен феномен кога количеството врнежи е значително под вообичаените забележани, трае подолго време и предизвикува сериозни хидролошки нарушувања.
- ТАКСОН/И (TAXON/TAXA)**, ТАКСОНОМСКА категорија од кој било ранг, којашто ги опфаќа сите подредени категории.
- ТАКСОНОМИЈА (TAXONOMY)**, научна дисциплина која ги утврдува правилата и принципите за опишување, именување на организмите. Класификацијата на организмите е заснована на хиерархиски систем кој започнува со категорија БИД, а завршува со категорија ЦАРСТВО.
- ТЕРМАЛНИ ВОДИ (THERMAL WATER)**, минерални води кои се одликуваат со зголемена температура, а која е поголема од средногодишната температура на определно место.
- ТЕРМОФИЛЕН (THERMOPHILIC)**, прилагоден за топли извори, или пак на организми поврзани со тремалните води.
- ТЕРЦИЕР (TERTIARY)**, геолошки период од кенозојската ера во кој се вклучени епохите палеоцен, еоцен, олигоцен, миоцен и плиоцен.
- ТЕХНОСФЕРА**, ги опфаќа областите поврзани со инфраструктурата (сообраќајна, енергетска комунална) било да станува збор за линиска или институционална инфраструктура.
- ТИН-мрежа**, се состои од низа просторно неправилно распоредени точки со познати тридимензионални координати, меѓу себе поврзани со мрежа од триаголници, врз чии вредности интерполациски се креираат контурни прикази на просторот.
- ТИП/ТИПОВИ (PHYLUM/PHYLA)**, категорија во рамките на биолошката класификација; ТАКСОНОМСКА категорија пониска од царство.
- ТОК НА ПОДЗЕМНА ВОДА (GROUND WATER FLOW)**, слободна вода која се наоѓа во состојба на движење во подземјето.
- ТОПОЛОГИЈА**, строго гледано е дел од математиката. Во ГИС претставува збир на објекти и на објектни податоци, кои ги дефинираат односите како што се поврзаност, соседство и релативна положба меѓу тие точкести, линиски и површински објекти. Соодветно на тоа, постојат точкеста, линиска и површинска топологија.
- ТОПОЛОШКО СТРУКТУРИРАЊЕ**, претставува содржинско раздвојување на податоците и регулирање на соодносите меѓу нивните различни елементи.
- ТОЧИЛО**, е стрмен олувест жлеб по кој се движи (главно гравитациски) сипарскиот, односно распаднат карпест материјал.
- ТОЧКЕСТИ ЗНАЦИ**, најчесто се користат за одредување на локација на некој објект или некоја појава. Можат да бидат обична точка или креација од повеќе точки во низа или точки површински распоредени. Меѓутоа, основно е тоа што знакот се одликува со една фундаментална точка за одредување на фактичката локација и положба.
- ТРЕСЕТИШТЕ (PEAT BOG)**, станиште со тресет.
- ТРОДИМЕНЗИОНАЛНА ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА**, претставува приказ на картографскиот цртеж така што се идентификуваат трите димензии, односно должина, широчина и височина.
- ТРОПОСФЕРА (TROPOSPHERE)**, најдолниот слој на атмосферата каде се наоѓаат облаците
- ТУНДРА (TUNDRA)**, биом со тревеста вегетација во ладни и суви региони во светот, пред сè, во арктичката зона, но исто така и на горните падини од високите планини во светот, а мали површини се присутни и на Антарктик. Покрива 20% од целокупната површина на Земјата. Се карактеризира со постојано замрзнат долен слој на ПОЧВАТА, во кој отсутуваат дрвенести растенија, а сиромашната ВЕГЕТАЦИЈА е претставена со МОБОВИ, ЛИШАИ, тревести растенија како и закржлавени ГРМУШКИ.
- УВАЛА (UVALA)**, е поголема затворена депресија во карстот со пречник од неколку стотина m до 1 - 2 km. Увалата може да се земе и за преодна форма помеѓу вртачите и карстните полиња.
- УРБАНА ХИДРОЛОГИЈА (URBAN HYDROLOGY)**, дел од хидрологијата што ги изучува хидролошките услови во градски подрачја.
- ФАМИЛИЈА (FAMILY)**, ТАКСОНОМСКА категорија која во себе вклучува еден или повеќе родови со заедничко потекло и е рзграничена (повеќе или помалку) од други такви групи. Во таксономската класификација, фамилијата е рангирана помеѓу таксономските категории “ред” и “род”.
- ФАУНА (FAUNA)**, севкупниот животински свет на одредено станиште (Хабитат), геолошки слој или регион
- ФИЛТРАЦИЈА (SEEPAGE)**, движење на подземна вода низ геолошка средина, брана, насип и др.
- ФИТОГЕОГРАФИЈА (PHYTOGEOGRAPHY)**, ботаничка дисциплина која ги проучува распространувањето одделни таксони и фитоценози, флористичкиот состав и вегетациските типови на целата Земја или на одредени географски региони, како и историските и еколошките фактори кои ја условуваат актуелната

- дисперзираност на растителната покривка. Основен објект на проучување е ареалот. Денес најчесто се разгледува како дел од биогеографијата.
- ФИТОЦЕНОЗА (PHYTOCOENOSIS)**, растителна заедница.
- ФИТОЦЕНОЛОГИЈА/ФИТОСОЦИОЛОГИЈА (PHYTOCENOLOGY/PHYTOSOCIOLOGY)**, наука за растителните заедници.
- ФЛОРА (FLORA)**, севкупноста на растителните таксони во одредено станиште (хабитат), во геолошки слој или регион.
- ФЛУВИЈАЛЕН РЕЛЈЕФ (FLUVIAL LANDSCAPE (RELIEF))**, претставува засебен генетски тип на релјеф на Земјината површина изграден со ерозија на реките кои течат кон најголемиот пад на теренот под влијание на Земјината тежа.
- ФЛУВИОКАРСТ (FLUVIOKARST)**, е релјеф карактеристичен за терени составени од растворливи (карбонатни) и нерастворливи карпи. Кај флувиокарстот истовремено постои процесот на плакнење (денудација) на падините и понирање на водата, т.е. карстификација.
- ФОРМА (FORM)**, најниска таксономска категорија во хиерархијата на ботаничката класификација.
- ФОРМИ ЗА ВНОС НА ПОДАТОЦИ**, посебно креиран прозорец со претходно креирани полиња за внос на податоци во базата на податоци.
- ФОСИЛ (FOSSIL)**, скаменет остаток или отпечаток од некој организам кој живеел во минатото.
- ФОСИЛИ (FOSSILS)**, прородни скаменети остатоци од поранешни животни или растенија кои се наоѓаат во некои седиментни карпи.
- ФРАГМЕНТАЦИЈА НА ЖИВЕАЛИШТЕ**, разделување на одредено живеалиште на два или повеќе делови, обично со човекови интервенции (најчесто со инфраструктурен развој). По правило фрагментацијата е негативна појава за видовите бидејќи со расцепувањето на поволното живеалиште се формираат помали станишта (петна) кои не се доволни да го поддржат опстанокот на некои видови.
- ФРЕАТСКИ (PHREATIC)**, израз кој се однесува на подземната вода во заситената зона (збиена издан со слободно ниво-непосредно под површината на теренот).
- ХАБИТАТ (HABITAT)**, види: Живеалиште
- ХАБИТАТНИ КОМПЛЕКСИ (HABITAT COMPLEXES)**, се однесува на последниот хабитатен тип од хабитатната класификација ЕУНИС (X : Habitat complexes), кој сè уште е во фаза на изработка. Опфаќа (делови од) пределот со сложена хабитатна структура, изградени од неколку хабитати кои се меѓусебно поврзани.
- ХАЛОФИТСКИ ЗАЕДНИЦИ (HALOPHYL COMMUNITIES)**, растителни заедници кои се прилагодени на станишта со висока концентрација на соли
- ХАРДВЕР/ТЕХНИЧКА ОПРЕМА**, претставуваат сите физички делови на персоналниот компјутер.
- ХЕРПЕТОФАУНА (HERPETOFAUNA)**, фауна на водоземци и влечуги.
- ХИДРАУЛИЧКИ ГРАДИЕНТ (HYDRAULIC GRADIENT)**, Односот на разликата во притисокот на водата помеѓу две точки и нивното меѓусебно растојание
- ХИДРОГРАМ (DISCHARGE HYDROGRAPH)**, графички приказ на временската промена на протокот, кој се вика уште и дијаграм Q-t.
- ХИДРОГРАФИЈА (HYDROGRAPHY)**, наука која се занимава со опишување и мерење на површинските текови (океани, мориња, реки, езера).
- ХИДРОЈАЛОВИШТЕ (TAILING DAM)**, рударско-градежен објект за акумулирање на суспензија од ситни честички на јаловина и технолошка отпадна вода во строго определени и контролирани услови.
- ХИДРОЛОГИЈА (HYDROLOGY)**, наука што ја проучува појавата, временската и просторната распределба на водата и нејзината циркулација на Земјата.
- ХИДРОМЕТРИЈА (HYDROMETRICS)**, дел од хидрологијата што се занимава со методите на мерење и анализа на водите.
- ХИДРОСФЕРА (HYDROSPHERE)**, сета вода што ја покрива Земјата, односно водената обвивка на Земјата.
- ХИДРОТЕХНИКА (HYDROTECHNICS, HYDRAULIC ENGINEERING)**, дел од градежништвото што опфаќа изградба на објекти за користење на водата-брани, водоводи, канализации, мелиорации, пристаништа, хидроцентрали и друго.
- ХОРОЛОГИЈА (CHOROLOGY)**, Наука за распространувањето на организмите. Опис и утврдување на границите на распространување на таксоните.
- ХУМУС (HUMUS)**, силно изменет органски материјал, обично при површината на теренот

- ЦАРСТВО (KINGDOM)**, највисока таксономска категорија во класификацијата на организмите.
- ЦЕЛИ ОД АИЧИ (AICHI TARGETS)**, дваесет глобални цели за биолошка разновидност вклучени во Стратешкиот план за биолошка разновидност (за периодот 2011-2020 година) донесен од страна на земјите членки на Конвенцијата за биолошка разновидност на десетата Конференцијата на земјите членки која се одржа во 2010 година во Нагоја (главен град на областа Аичи во Јапонија).
- ЦЕНТРОИДОД**, претставува единствена точка која како централна се појавува за одреден полигон во топологијата. Центроидот содржи информации за површината и опфатот на полигонот.
- ЦИКЛОН, УРАГАН (CYCLONE, HURRICANE)**, виорно движење на атмосферата со низок притисок во центарот на движењето, придружено со големи врнежи.
- ЦИРК (CIRQUE)**, е широка, амфитеатрална вдлабнатина во планинските подрачја настаната со глацијална ерозија, односно под дејство на глечер.
- CITES (CITES)**, конвенција за меѓународна трговија со загрозени диви растителни и животински видови (Вашингтон, 1972)
- CORINE – ПОКРОВНОСТ НА ЗЕМЈИШТЕТО**, база на векторски датотеки со усогласени категории на покривност на земјиштето, воспоставена од страна на Европската заедница (ЕЗ) како средство за стандардизација и усогласување на географските просторни информации за животната средина низ европскиот континент.
- ЦРВЕНА КНИГА (RED DATA BOOK)**, мултидисциплинарни апликативни дела кои содржат целосни и значајни информации, неопходни за преземање мерки за заштита на популациите и видовите. Секој вид вклучен во Црвената книга треба да биде проследен со следните информации: научно име на видот, народно име, главните синоними, национален статус на закана, фотографија или цртеж на видот, краток опис, распространување, типично станиште, фактори на негативно влијание, предложени мерки за заштита и основна литература.
- ЦРВЕНА ЛИСТА (RED LIST)**, список на видови под закана (во рамките на одредено подрачје - на национално, регионално или глобално ниво) во согласност со IUCN-критериумите. Документот во себе ги вклучува следните податоци: научно име на видот, народно име, главните синоними, национален статус на закана, распространување на видот на национално ниво, РАСПРОСТРАНУВАЊЕ на видот во рамките на Европа, европски и глобален статус на закана.
- ЦИНОВСКИ ЛОНЕЦ (POTHOLE, PLUNGE POOL)**, е вдлабнатина на дното на речното корито настаната со вртложни движења на водата и корозивно-ерозивното делување на материјалот што таа го носи. Сидовите им се мазни, речиси полирани, а на нивните дна се јавува чакалест материал и други покрупни карпести парчиња.
- ШИБЈАК (SHRUBLANDS)**, грмушеста вегетација која се развива под влијание на модифицираната субмедитеранска клима во која е доминантно учеството на широколисни листопадни грмушести видови – *Carpinus orientalis*, *Coronilla emerus* subsp. *emeroides*, *Colutea arborescens*, *Paliurus spinachristi*, како и поединечни стебла од *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus* и други.
- ШКРАПА (KARREN)**, е мала бразда на гола карпеста површина создадена со сливање (корозија) на атмосферската вода. Шкрапите обично не се јавуваат единечно, односно најчесто имаат густо распоредени и паралелни шкрапски бразди помеѓу кои се наоѓаат шкрапските рабови. Според изгледот и еволутивниот стадиум, се делат на: ребрести, мрежести, жлебести, коритести, меандерски, бунарести итн.
- ШУМИ СО ВИСОКА БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ (HIGH NATURE VALUE (HNV) FORESTS)**, сите природни шуми и оние полу-природни шуми во Европа, каде што управувањето (историско или сегашно) поддржува висока разновидност на нативни видови и живеалишта, и/или оние шуми кои поддржуваат присуство на голема разновидност на видови и видови од големо конзервациско значење на европско и/или национално и/или регионално ниво.

Напомена

Дефинициите на термините од биолошката и дел од пределската разновидност се преземени од термилошкиот речник изработен во рамките на проектот "Поддршка на Република Македонија за ревизија на Националната стратегија за биолошка разновидност со акционен план и изработка на петтиот национален извештај кон Конвенцијата за биолошка разновидност"

ЛИТЕРАТУРА

Кирилица

- Авукатов, В., Велевски, М., Христовски, С. (2015). Карта на еколошка сензитивност за сливот на реката Брегалница. Завршен извештај по проектот „Анализа на недостатоци во еколошки податоци и изработка на карта на еколошка сензитивност за подрачјето на сливот на река Брегалница“, Книга 5, Скопје.
- Ажиевска М. И др. (2008): Втор национален план за климатски промени. Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија. Скопје.
- Ангеличин-Жура Г. (2006): Пештерните цркви во Охридско-Преспанскиот регион (Р. Македонија, Р. Албанија, Р. Грција), Зборник радова, Ниш и Византија, IV, 385-402.
- Андоновски Т. (1977): Поземни карстни облици во долината на Радика, Годишен зборник, Институт за географија, ПМФ, Скопје, 23.
- Андоновски Т. (1980): Пештерски систем Алилица. 7-ми југословенски спелеолошки конгрес, Титоград.
- Андоновски Т. (1981): Преглед на подземните карстни облици во СР Македонија. 8-ми југословенски спелеолошки конгрес, Белград, 207-213.
- Андоновски Т. (1982): Лизгање на тлото кај месноста „Сурнати Ридој“ во близина на Битола. Геогр. раз., Кн. 20, Скопје, стр. 43-52.
- Андоновски Т. (1984): Абразивни и флувијални елементи во Кичевска Котлина. Год. збор. на ГФ, Кн. 27-28, Скопје, стр. 3-75.
- Андоновски Т. (1985): Некои релјефни елементи во Кичевска Котлина (II дел). Год. збор. на ПМФ, Инст. за геогр., Кн. 29, Скопје, стр. 13-56.
- Андоновски Т. (1989а): Церско Поле, *Speleobih*, 1-2, 127-137
- Андоновски Т. (1989б): Карстни полиња во СР Македонија, *Географски Разгледи*, 27, Скопје, 1-16
- Андоновски Т. (1995): Карактеристики на релјефот во Р Македонија. *Географски разгледи*, 30, 5-12.
- Андоновски Т., Василески Д. (1996): Лизгање (урнис) на тлото кај селото Параленик во Дебарска Жупа. *Географски разгледи* кн. 31, Скопје, 11-20.
- Андоновски Т., Колчаковски Д. (1989): Потенцијални можности за развој на Козјачија - геоморфологија. Пос. изд. на ПМФ, Инст. за геогр., стр. 24-30, Скопје.
- Андоновски Т., Милевски И. (1998): Карстот во Република Македонија и неговата заштита, Зборник на трудови од I-от Конгрес на еколозите на Македонија, 844-854.
- Андоновски Т., Милевски И. (1999): Подземни карстни форми во Бислимската клисура. *Географски разгледи* кн. 34 Скопје, стр. 5-21
- Андоновски Т., Милевски И. (2001): Геоморфолошки карактеристики на Кумановската котлина. *Географски разгледи* кн. 36, Скопје, стр. 35-58
- Андоновски Т., Милевски И. (2001): Геоморфолошки карактеристики на Пелистер. Зборник на ДНУ, Научна Мисла, Битола, стр. 23-32
- Апелтон, М. (2008). Заштитени подрачја во Македонија: преглед. Извештај во рамки на ГЕФ/УНДП/МЖСПП проектот „Зажакнување на еколошката, институционалната и финансиската одржливост на системот на заштитени подрачја во Македонија“, Скопје.
- Арсовски М. (1997): Тектоника на Македонија, РГФ Штип.
- Арсовски М. (1997): Тектонска карта и Тектоника на Македонија. Посебно изданите на Рударско-геолошки факултет, Штип
- Арсовски М., Петковски Р. (1975): Неотектоника на СР Македонија. Публ. 49, ИЗИС, Скопје.
- Блинков И. (1998): Влијание на врнежите врз интензитетот на ерозијата во сливот на река Брегалница до профил „Брана Калиманци“, докторска дисертација, ракопис, Скопје
- Брајаноска, Р., Меловски, Љ., Христовски, С., Саров, А., Авукатов, В. (2011). План за управување со коридорите на кафеавата мечка. Извештај од проектот „Развој на национална еколошка мрежа во Република Македонија (МАК-НЕН)“. МЕД, Скопје, 114 стр.
- Брајаноска, Р. Христовски, С. (eds). (2015) Извештај за состојбата со заштитените подрачја подрачја во сливот на реката Брегалница. Завршен извештај по проектот „Анализа на недостатоци во еколошки податоци и изработка на карта на еколошка сензитивност за подрачјето на сливот на река Брегалница“, Книга 4, Скопје.
- Василески Д. (1997): Радика. АД Напредок, Тетово.

- Василески Д. (1999): Типови на водопади во Република Македонија според начинот на нивниот постанок. Годишен зборник на Институтот за географија, ПМФ, Скопје, 39-46
- Василески Д. (2011): Геоморфолошки карактеристики на НП Маврово. Во: Стојановска М. et al: *Студија за ревалоризација на Заштитено Подрачје Маврово*. Oxfam Italia во соработка со НП Маврово, општина Маврово и Ростуше и МЖСПП на РМ, Скопје, стр. 38-62
- Василески, Д. (1995): Малите акумулации и нивната просторна разместеност во Република Македонија, Прв Македонски географски конгрес, Охрид;
- Велевски М, Путилин К, Узунова Д, Штумбергер Б, Лисичанец Е, Грубач Б, Шкорпикова В. 2013. Состојба со птиците во Македонија 2012. Македонско еколошко друштво, Скопје.
- Велевски, М., Путилин, К., Узунова, Д., Штумбергер, Б., Лисичанец, Е., Грубач, Б., Шкорпикова, В. (2013). Состојба со птиците во Македонија 2012. Македонско еколошко друштво (посебно издание), Скопје
- Гаревски Р. (1969): Стратиграфско и палеонтолошко значење на плеистоценската фауна од пештерата Макаровец во клисурата на реката Бабуна во околината на Титов Велес. Природонаучен музеј Скопје, 6, 1-70.
- Гаревски Р. (1970): Остатоци на мечка од пештерата „Јаорец“ во околината на селото Велмеј (Охридско). Петти југословенски спелеолошки конгрес, Скопје.
- Гашевски М. (1953): Дебарска Котлина - геоморфолошки проучувања. Глас. XXXIII, Бр. 1, Београд, стр. 31-44.
- Гашевски М. (1962): Карстен релјеф на планината Бистра. Геогр. раз. Кн. 1, Скопје, стр. 59, 67.
- Гашевски М. (1968): Некои основни карактеристики на коритото на Вардар од изворот до грчката граница. Збор. на VIII Конг. на геогр. од СФРЈ, стр. 177-188, Скопје.
- Гашевски, М. (1979). Основни хидрографски особености на главните притоки на Вардар во СР Македонија. Сојуз на Географските здруженија на СР Македонија 17: 1-53.
- ГЕФ/УНДП/МЖСПП (2008-2011). „Зажакнување на еколошката, институционалната и финансиската одржливост на системот на заштитени подрачја во Македонија“, проект финансиран од ГЕФ
- Државен завод за статистика (2002). Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија. Скопје, 52 р.
- Државен завод за статистика (2012а). Регионите во Република Македонија. Скопје, 114 р.
- Државен завод за статистика (2012b). Статистички преглед: Население и социјални статистики. Миграции, 2011. Скопје, 108 р.
- Државен завод за статистика (2013). Статистика на животната средина на Република Македонија, 167 стр.
- Државен завод за статистика (2014). Статистички годишник на Република Македонија за 2013, Скопје.
- Думурџанов Н., Ивановски Т. (1978). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Охрид 34-102 и лист Поградец К 34-114, Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Думурџанов Н., Петров Г. (1992). Литостратиграфски карактеристики на офиолитскиот комплекс Демир Капија – Гевгелија (Македонија) *Geological Macedonica*, Т. 6, св.1, Штип.
- Думурџанов Н., Петров Г., и др. (2002): Генеза на неогенско-квартерните депресији и нивните формациско-стратиграфски карактеристики на територијата на Македонија. Рударско- геолошки факултет, Штип.
- Думурџанов Н., Стојанов Р., Петровски К. (1979). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Крушево К 34-91, Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Думурџанов Н., Христов С., Павловски Б., Иванова В. (1981). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Витолиште К 34-104 и Кајмакчалан К 34-116, Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Ѓорѓевиќ М.; Трендафилов А.; Јелиќ Д.; Ѓорѓиевски С.; Поповски А. (1993): Карта на ерозија на Република Македонија, текстуален дел, Завод за водостопанство на Република Македонија, Скопје.
- Ѓорѓевиќ Н. (2008): Можните геолошки, хидрогеолошки, седиментолошки и геохемиски промени во пештерските седименти за случај на потопување на пештерата Голема Пешт, *Maced. Acta. Archaeol.*, 18, 39-43.
- Ѓузелковски Д. (1999): Подземните води (издан) за решавањето на водоснабдувањето во Р. Македонија и нивната заштита, Институт „Геохидропроект“, Скопје
- Зиков М., Анастасовски В. (1993): Природното наследство на Република Македонија и начините на негова заштита. Екологија и заштита на животната средина. Том1, Бр.1-2, Скопје, стр. 30-42
- Зиков, М. (1988). Компонентите на природниот комплекс во просторното планирање. НИО „Студентски збор“, Скопје, 140 р.

- Зиков, М. (1995). Клима и климатска регионализација во Република Македонија. Географски разгледи, Скопје 30: 13–21.
- Златаноски, В. (2014): Географски информациски систем на вештачките акумулации во Република Македонија (магистерски труд), Скопје;
- Ивановски Т., Ракиќевиќ Т. (1970). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Гевгелија К 34-106, Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Измајлов Н. (1958): Тиквешки угљоносни басен (са нарочитим освртом на фазе језерског стања Повардарја). Труд. на ГЗ на СРМ, Св. 6, Скопје, стр. 5-62.
- Измајлов Н. (1963): Кретања у котлинама Македоније за време терциера и почетком квартара. Труд на ГЗ на СРМ, Св.10, Скопје, стр. 77-94.
- Измајлов Н. (1965): О старости језерских тераса и о палеосеизмодислокација у Македонији (увод у поделу квартара). Труд. на ГЗ на НРМ, Св. 12, Скопје, стр. 5-22.
- Илијоски З. (2015): *Методологија за проучување на ранливоста на подземни води*, Скопје.
- Илијоски, З. 2015. Методологија за проучување на ранливоста на подземните води. Институт за истражување во животната средина, градежништво и енергетика (ИЕГЕ), Градежен институт "Македонија" ((ГИМ), Скопје
- Јанчевски Ј. (1987): Класификација на раседните структури по генеза, старост и морфологија со осврт на нивната сеизмичност на територијата на Македонија. Докт. дис., РГФ, Штип, стр. 1-247.
- Јанчевски Ј., Попвасилев В. 1984. Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Скопје К 34-79, Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Јовановиќ П.С (19286): Карстне појаве у Поречу. Глас. СНД, Књ. IV. Св 1, Скопље, стр. 1-46.
- Јовановиќ П.С. (1925): Жеденска пећина "Дона Дука". Глас. ГД, Св. 11, Београд, стр. 127-130.
- Јовановиќ П.С. (1927): Абразиони и флувијални елементи у Поречком басену. Глас. СГД, Св. 13, Београд, стр. 169-194.
- Јовановиќ П.С. (1928а): Глацијација Јакупице Пос. из. ГД, Св. 4, Београд, стр. 1-86.
- Јовановиќ П.С. (1931): Рељеф Скопске котлине. Глас. СНД, Књ. XI, Св. 4, Скопље, стр. 62-116.
- Јовановска, Д. (2010). Состојба со рипариските хабитати по течението на река Вардар во Скопско Поле. Дипломска работа, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Природно-математички факултет – Институт за биологија, Скопје. Стр. 1-37.
- Јовановска, Д. (2014). Брза проценка на еколошкиот интегритет на водните текови во сливот на реката Брегалница. Магистерска работа – во постапка. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Природно-математички факултет – Институт за биологија, Скопје. Стр. 1-117.
- Јовановски М., Гапковски Н. (2007). Општа геологија (основен универзитетски учебник). Универзитет Кирил и Методиј. Градежен факултет Скопје
- Караделев, М., Колчаковски, Д., Ацевски, Ј., Јанчев, С., Костадиновски, М. (2009). Студија за утврдување на природните вредности и просторна идентификација на границите на парк-шумата Водно и карактеристичниот пејзаж Гази Баба. Унига Стил ДООЕЛ
- Карајовановиќ М. Хаџи-Митрова С. (1982). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Велес К 34-80 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Карајовановиќ М., Ивановски Т. (1979): Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Битола К 34-103 и Лист Лерин К 34-115 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Карајовановиќ М., Христов С. (1976). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Куманово К 34-68 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Карлин Р., Ангелов Н., Октавиан М. Ч., Гроздановски Х., Жежовска Д., Жежовски И. (2011): Непознати природни реткости во Македонија, СД "Пеони", Скопје, 1-63.
- Карович Ј., Кошчал М., Менкович Љ. (1982). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Призрен К 34-66 Завод за геолошки, хидрогеолошки, геофизички и геотехнички истражувања - "Геозавод" Белград.
- Качески, З. 2015. Методологија за примена на интеракциски анализи при проценка на ризик за загадување на подземните води, Докторска дисертација, Градежен факултет, Скопје.
- Климашевски М. (1978): Услови во плеистоцената глацијација на планините во СР Македонија. Геог. раз., Кн. 15-16, стр. 13-29, Скопје.
- Ковачевиќ М. Петковски П., Темкова В. (1981). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Делчево К 34-82. Геолошки завод на СРМ, Скопје.

- Колчаковски Д. (1982): Природно-географски карактеристики на Кадина Река. Дипл. раб. ГФ, стр. 1-72, Скопје.
- Колчаковски Д. (1989): Историски преглед на спелеолошките проучувања на територијата од СР Македонија со библиографски приказ. Географски разгледи, 27, 133-144.
- Колчаковски Д. (1996а): Геоморфолошки карактеристики на високопланинскиот предел на Стара Галичица. Географски разгледи, Кн.31, Скопје, 53-65.
- Колчаковски Д. (1996б): Карстен релјеф во Скопската Котлина. Посебно издание на ПМФ, Скопје, 1-47.
- Колчаковски Д. (1996в): Морфогенетски процеси и нивните релјефни форми на високопланинските предели на планините Јабланица, Стогово, Стара Галичица и Пелистер. Докторска дисертација одбранета на ПМФ-Скопје, ракопис.
- Колчаковски Д. (2001а): Спелеоморфолошки карактеристики на карстниот релјеф во Република Македонија. Географски разгледи, Кн. 36, стр. 23-34.
- Колчаковски Д. (2001б): Периглацијален релјеф на планината Пелистер, Научна мисла, IV, ДНУ -Битола, Битола, стр. 45-54.
- Колчаковски Д. (2002): Глацијален релјеф на планината Стогово. Геог. раз., кн. 37, Скопје, стр. 159-166.
- Колчаковски Д. (2003): Основни природногеографски карактеристики на Шар Планина (геологија, геоморфологија и хидрологија). Билт. истраж. друш. студ. биол. 2, стр. 3-7, Скопје.
- Колчаковски Д. (2004а): Физичка географија на Република Македонија, УКИМ, ПМФ, Скопје
- Колчаковски Д. (2004б): Планина Бистра (Меденица, 2.163 m) - морфоструктурни карактеристики.. Билт. истраж. друш. студ. биол. 2, Скопје, стр. 3-7.
- Колчаковски Д. (2004в): Геотектонски основи на релјефот во Република Македонија. Билтен ЗФГ, кн. 1, Скопје, стр. 7 - 23.
- Колчаковски Д. (2004г): Планина Ниџе (Кајмакчалан 2.521 m) - основни геоморфолошки карактеристики. Географски разгледи, кн. 37, Скопје, стр. 123-126.
- Колчаковски Д. (2005а): Геоморфологија, (ракопис), Скопје, стр. 1-418.
- Колчаковски Д. (2005б): 80 години спелеолошки проучувања во Република Македонија (1925-2005). Билтен за физичка географија, ПМФ – Институт за географија, 2, 125-131, Скопје.
- Колчаковски Д. (2010): Геоморфолошки карактеристики на планината Јабланица, Билт. Истраж. Друш. Студ. Биол., Vol. 4, Скопје, стр. 3-9.
- Колчаковски Д. (2010): Категоризација и валоризација на подземните карстни форми на националниот парк Галичица, Год. Збор., кн. 38, Скопје, стр. 61-75.
- Колчаковски Д., Алоски Ќ. (1984): Пештера Слатинско Врело. Деветти југословенски спелеолошки конгрес, Загреб, 337-344.
- Колчаковски, Д., Христовски, С., Караман, И, Гичевски, О, Самет, А., Петреска, Б., Темоски, М., Комненов, М. (2009). Студија за определување на степенот на заштита на спелеолошките објекти: Срт, Врело, Убава и Крштална на подрачјето на Споменикот на природата Кањонот Матка
- Колчаковски, Д., Христовски, С., Караман, И, Гичевски, О, Самет, А., Петреска, Б., Темоски, М., Комненов, М. (2009). Студија за определување на степенот на заштита на пештерата Дона Дука кај село Рашче.
- Костов, В. (координатор) (2011). Програма за унапредување на рибарството и аквакултурата во Република Македонија за период од 12 години, Институт за сточарство, Универзитет Св. Кирил и Методиј – Скопје
- Лазаревски А. (1993): *Климата во Македонија*, Култура, Скопје, 253.
- Лилиенберг Д.А. (1965): О современных движениях земной коры в Македонии. ДОК. АН СССР, геология. Т. 165, Но. 1, Москва, стр. 159-162.
- Лилиенберг Д.А. (1966): Основни закономерности в проявите на съвремените движения в централната част на Балканския полуостров. Изв. на Геог. инс., Т.Х стр. 5-23, София.
- Македонско еколошко друштво (2008). Моноспитовско Блато: последното мочуриште во Македонија. Струмица, 56 стр.
- Македонско еколошко друштво (2011). Репрезентативна мрежа на заштитени подрачја, завршен извештај, (ГЕФ/УНДП/МЖСПП проект „Зажакнување на еколошката, институционалната и финансиската одржливост на системот на заштитени подрачја во Македонија“), Скопје
- Манаковиќ Д. (1960): Урнис брда Градот. Зборник радова ГИ САНУ, Књ. 17, Београд, 121-128
- Манаковиќ Д. (1957а): Пеџине у Демир Капији. Зборник радова САНУ, 13, Београд, 77-93.
- Манаковиќ Д. (1957б): Планина Жеден (морфолошко-хидрографски приказ). Год. збор. на ФФ, прир. математ. оддел. Кн. 10, стр. 169-192, Скопје.

- Манаковиќ Д. (1962а): Нивациони процеси и облици на планината Јакупица. Год. збор. на ПМФ, Кн. 13, стр. 47-57. Скопје.
- Манаковиќ Д. (1962б): Хидрографски врски на реката Крапа и изворот Асаноец. Географски разгледи, 1, 51-58.
- Манаковиќ Д. (1963а): Абразиони и флувијални елементи во поречието на Бабуна и Тополка со Титоввелешката Котлина. Год. збор. на ПМФ, Кн. 14 геолог. и географ., Св. 2, Скопје, стр. 121-196.
- Манаковиќ Д. (1963б): Некои релјефни елементи во поречието на Бабуна и Тополка со Титоввелешката Котлина. Год. збор. на ПМФ, Кн. 15 геолог. и географ., Св. 3, Скопје, стр. 87-139.
- Манаковиќ Д. (1967): Геоморфологија на Мавровската Котлина. Геог. раз., Кн. 5, Скопје, стр. 5-32.
- Манаковиќ Д. (1968) Средно Вардарско Езеро. Зборник на VIII конгрес на географите од СФРЈ, Скопје, 155-164
- Манаковиќ Д. (1968): Геоморфологија на Сува Гора, Сува Планина и нивните северни ограноци. Год. збор. на ПМФ, ГИ, Кн. 16. Св. 4, Скопје, стр. 129-177.
- Манаковиќ Д. (1970): Пештера Убавица. Петти југословенски спелеолошки конгрес, Скопје.
- Манаковиќ Д. (1979): Геоморфологија на поречието на Коњска Река. Годишен зборник на ПМФ, кн. 25 Скопје, 43-72
- Манаковиќ Д. (1980): Оазни тип карстне хидрографије Македоније. Седми југословенски спелеолошки конгрес, Титоград, 293-309.
- Манаковиќ Д. (1983): Нивациони процеси и облици со посебен осврт на СР Македонија. Zbornik XI Kongr. Geogr. SFRJ, Titograd, str 111-119.
- Манаковиќ Д., Андоновски Т. (1979а): Геоморфологија на планината Буковиќ. Год. збор. на ГФ, Кн. 25, Скопје, стр. 43-71.
- Манаковиќ Д., Андоновски Т. (1979б): Релјефни карактеристики на Источна Македонија. Геог. раз. Кн. 17, Скопје, стр. 5-32.
- Манаковиќ Д., Андоновски Т. (1983): Релјефот на планината Бистра. Бистра I, МАНУ, Скопје, стр. 37-73.
- Манаковиќ Д., Андоновски Т., Колчаковски Д. (1993): Подземни карстни форми во националниот парк „Галичица“, Годишен зборник, Институт за географија, ПМФ, Скопје, 37-71.
- Манаковиќ Д., Андоновски Т., Стојановиќ М., Стојмилов А. (1998): Геоморфолошка карта на Република Македонија, текстуален дел. Географски разгледи, 32-33, Скопје, 37-70.
- Манасиев Ј., Јовановски М., Гапковски Н., Новачески Т., Петревски Љ. (2002): Свлечиште во СИ дел од површинскиот коп за јаглен “Суводол”, феноменологија на појавата и искуства, I Симпозиум за геотехника на Македонија, Охрид, 26-28 јуни, 2002
- Маркоски Бл. (2003): *Картографија*, ГЕОМАП, Скопје. 1-383. ISBN 9989-2127-0-1
- Маркоски Б., Димитровска О., Апостоловска-Тошевска Б. Младеновска Ј. (2015): Картографско-географска регионализација на Република Македонија од аспект на животната средина, *Proceedings, V Congress of geographers from Republic of Macedonia, Skopje 26-29.IX.2015*, Macedonian geographical society, Skopje.
- Маркоски Бл., Чепреганов Т., Грозданоски Р., Николовски Д. Д. (2013): *МАКЕДОНИЈА – ТУРИСТИЧКИ БИСЕР, туристички потенцијали и културно-историски знаменитости*, Информативно-деловен бизнис центар-ИДБЦ, Скопје. стр. 1-592 (македонски, англиски). ISBN 978-9989-2631-3-2, COBIS.MK-ID 93211914.
- Маркоски Бл., Милевски И. (2013): Методологија за формирање катастар на природни туристички атрактивности и организација на географски информациски системи. *Годишен зборник*, Институтот за географија, Кн. 34, Скопје. (на makedonski i angliski).
- Маркоски Бл. (1992): *Картографско картометриски проучувања на хипсометриската струкура на просторот и разместеноста на населението во Република Македонија*, докторска дисертација одбранета на институтот за географија при ПМФ, Скопје. (ракопис).
- Маркоски Бл. (1995): *Хипсометрија на просторот и населеноста во Република Македонија - картографски метод*. Македонска ризница – Куманово, 1-315;
- Маркоски Бл. (2004): Картографско дефинирање и диференцирање на планинските просторни целини во Република Македонија, Билтен за физичка географија, бр.1. ПМФ, Институт за географија, Скопје.
- Маркоски Бл. (2006): Картографско дефинирање и диференцирање на котлинските просторни целини во Република Македонија, Билтен за физичка географија, бр.2. ПМФ-Институт за географија, Скопје.
- Маркоски Бл. (2008): Регионализација во Република Македонија, *Билтен за физичка географија*, бр.5, ПМФ-Институт за географија, Скопје;

- Маркоски Бл. (2012): Дојранска Котлина, *Зборник на трудови од научно стручна трибина Туризмот во Дојранскиот регион*, 20.04.2012, Дојран, Штип;
- Маркоски Бл., (2005): Општа методологија и концепција за изработка на географски информациски системи, *Географски разгледи*, кн. 40, Скопје;
- Маркоски Бл., (2011): *Географски информациски системи*, Универзитет Св. Кирил и Методиј, Скопје. стр. 1-235;
- Маркоски Бл.,: *Езерата во Република Македонија - Географски информациски системи*, Геомап, Скопје, ракопис во печат;
- Матвејев, С. (1973). Предела Југославије и нивов живи свет. Научна књига, Београд.
- Матвејева, Ј. (1982). Рудералната вегетација на СР Македонија. МАНУ, Скопје, 70 стр.
- Матевски, В. (2003). Студија за проценка на состојбата на популациите и количините на мечкино уво (*Arctostaphylos uva-ursi*) во Република Македонија.. Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје
- Матевски, В. (2010). Флора на Република Македонија. МАНУ, 2/1, 1-190, Скопје
- Матевски, В. (2013). Разновидност и потекло на флората на Република Македонија. МАНУ-Пристапни предавања, прилози и библиографија на новите членови на Македонската академија на науките и уметностите.
- Матевски, В. и Костадиновски, М. (1997). Типолошки истражувања на вегетацијата на ливадите и брдските пасишта во Мариово и нивниот генофонд. Завршен извештај на научно-истражувачки проект. Универзитет "Св. Кирил и Методиј" - скопје, Природно-математички факултет, Институт за биологија.
- Матевски, В. и Костадиновски, М. (1998). *Biserrulo-Scleranthetum dichotomae* Matevski et Kostadinovski ass. *lova* во вегетацијата на брдските пасишта во Република Македонија. Год. зб., Биол.-Прир.-мат. фак. Унив. "Св. Кирил и Методиј" Скопје, том 51, с. 25-35.
- Матевски, В., Ѓукиќ, Ѓ., Колчаковски, Д., Блинков, И., Велевски, М., Шушлевска, М., Сидоровски, В. (2010). Студија за ревалоризација на природните вредности на заштитеното подрачје Споменик на природата "Кањон Матка". Проект на УНДП: 00058373 „Јакнење на еколошката, институционалната и финансиската одржливост на системот на национални заштитени подрачја на Македонија”
- Меловски, Љ., Иванов, Ѓ, Ангелова, Н., Велевски, М., Христовски, С. (уредници) (2008). Моноспитовско Блато - последното мочуриште во Македонија. Општина Босилово, 56 стр.
- Меловски, Љ., Јовановска, Д., Авукатов, В. (2015). Пределска разновидност во сливот на реката Брегалница. Завршен извештај по проектот „Анализа на недостатоци во еколошки податоци и изработка на карта на еколошка сензитивност за подрачјето на сливот на река Брегалница“, Книга 3, Скопје.
- Меловски, Љ., Матевски, В., Костадиновски, М., Караделев, М., Ангелова, Н., Радфорд, Е. (2010). Значајни растителни подрачја во Македонија. Македонско еколошко друштво, Скопје, 128 стр.
- Меловски, Љ., Христовски, С. (2008). Валоризација на природните вредности на Шар Планина и проценка на нивната пазарна вредност (завршен извештај). Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје, 186 стр.
- МЖСПП (2003). Прв Национален Извештај на Република Македонија кон Рамковната Конвенција за Климатски Промени на Обединетите Нации. Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје.
- МЖСПП (2008). Втор национален план за климатски промени. Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје, 124 стр.
- МЖСПП (2008). Развој на Национална Емералд мрежа во Република Македонија
- МЖСПП (2009). Национална стратегија за инвестиции во животната средина (2009-2013), Скопје, 34 стр.
- МЖСПП (2011). Индикатори за животна средина на Република Македонија 2010. Скопје, 222 стр.
- МЖСПП (2014). CDDA - Common database on designated areas (European Environmental Agency), извештај 2014 година.
- МЖСПП (2014). Трет национален план за климатски промени. Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје, 275 стр
- Милевски И. (2006): Ерозивните процеси и развојот на руралните подрачја во Република Македонија. Зборник од меѓународниот симпозиум за рурален развој, Охрид стр. 539-556
- Милевски И. (2000): Земјани пирамиди во Куклица - Кратовско. Географски разгледи кн. 35. Скопје, стр. 13-28

- Милевски И. (2001): Рецентна ерозија во Кумановската Котлина и нејзиниот третман во просторното планирање. Магистерска работа, ракопис. ПМФ, Скопје.
- Милевски И. (2004): Рецентна ерозија во сливот на Желевица, Билтен на заводот за физичка географија бр. 1, Скопје, стр. 59-75
- Милевски И. (2005): Палеовулкански релјеф во западниот дел на Осоговскиот масив. Географски разгледи бр. 40. Скопје стр. 47-67
- Милевски И. (2006): Геоморфологија на Осоговскиот планински масив. Докторска дисертација одбранета на ПМФ-Скопје, ракопис.
- Милевски И. (2008а): Фосилен глацијален релјеф и периглацијални појави на Осоговскиот планински масив. Годишен зборник на Институтот за географија, Кн. 37, Скопје. стр. 25-49
- Милевски И. (2008б): Геоморфолошки карактеристики на плавините во сливот на Радањска Река. Географски разгледи кн. 42-43, Скопје стр. 43-61
- Милевски И. (2009): Геоморфолошки карактеристики на Богословец и локалитетот Ѓаволски Сид. Географски разгледи кн. 43, Скопје стр. 27-39
- Милевски И. (2011): 10-те можеби најубави високи врвови во Република Македонија. Објавено на ИГЕО-портал: www.portal.igeografija.mk (18.11.2011).
- Милевски И. (2011а): Значајни геоморфолошки локалитети на Осоговскиот планински масив. Билтен за физичка географија 7-8, Институт за географија, Скопје, 29-44
- Милевски И. (2011а): Нови истражувања на Куклица. Објавено на ИГЕО-портал: www.portal.igeografija.mk (20.11.2011).
- Милевски И. (2011б): Викенд предлог: Скопска Црна Гора. Објавено на ИГЕО-портал: www.portal.igeografija.mk (25.11.2011).
- Милевски И. (2011в): Кукуљето-втора Куклица во Република Македонија. Објавено на ИГЕО-портал: www.portal.igeografija.mk (27.11.2011).
- Милевски И. (2012а): Покрај Голем Град, во Македонија има уште десетици други острови! Објавено на ИГЕО-портал: www.portal.igeografija.mk (14.01.2012).
- Милевски И. (2012б): Козјак, Герман и Билино - неоткриена планинска убавина на североистокот на Македонија. www.portal.igeografija.mk (22.02.2012).
- Милевски И. (2012в): Плачковица - планина која треба да се посети и доживее. www.portal.igeografija.mk (24.03.2012).
- Милевски И. (2012г): Водопадите на Бабакарина Река кај Кратово. Објавено на ИГЕО-портал: www.portal.igeografija.mk (31.03.2012).
- Милевски И. (2012д): Камените столбови („цуцки“) во „Долината на плодноста“ кај Конопиште. www.portal.igeografija.mk (1.05.2012)
- Милевски И. (2014б): Македонија има 13 „вистински“ острови! Објавено на ИГЕО-портал: www.portal.igeografija.mk (13.10.2014).
- Милевски И. (2015а): Влаина, неправедно „заборавена“ планина! Објавено на ИГЕО-портал: www.portal.igeografija.mk (5.01.2015).
- Милевски И. (2015б): Викенд предлог: Јабланица – една од најубавите планини во Македонија. Објавено на ИГЕО-портал: www.portal.igeografija.mk (3.11.2015).
- Милевски И., Димитровска В. (2011): Геоморфолошко-геоархеолошки карактеристики на Цоцев Камен. Географски разгледи кн. 44-45. Скопје, 5-19
- Милевски И., Маркоски Бл., Димитровска О. (2012): Физичко-географски атрактивности во североисточниот дел на Република Македонија. Географски разгледи кн 46, Скопје, 79-97
- Милевски И., Милошевски В. (2008): Денудациски форми во сливот на Мавровица. Билтен за физичка географија бр. 5, Скопје стр. 87-100
- Милевски И., Тунтев З., Ружин И., Јанкова В., Вртески Ј., Наумоски З. (2015): Студија за состојбата со потенцијалите за развој на туризмот во ИПР. Центар за развој на ИПР-Штип, преку Идеа ОК и БДС Консалтинг, Скопје, 1-184
- Милојевиќ Б. Ж. (1941): Долина Брегалнице - геоморфолошка испитивања. Глас. СКА, Књ. CLXXXVIII, Београд, стр. 1-66.
- Мицевски, Б. (1985): Измени во составот и карактеристики на орнитофауната во градскиот парк во Скопје. Магистерски труд. Природно-математички факултет, Универзитет "Св. Кирил и Методиј", Скопје.

- Мицевски, Б. (1986/1987): Измени во составот и карактеристики на орнитофауната на градскиот парк во Скопје (1982/1983). Годишен Зборник на Природно-математичкиот факултет 39/40: 87-115.
- Мицевски, К. (1972). *Tunico-Trisetetum myrianthi* Micev. ass. nov. во вегетацијата на брдските пасишта во Македонија. Годишен зборник на Природно-математичкиот факултет на Универзитетот во Скопје, Книга 24 (1971).
- Мицевски, К. (1973). *Helianthemo-Euphorbietum tessalae* Micev. ass. nov. во вегетацијата на брдските пасишта во Македонија. Годишен зборник на Природно-математичкиот факултет на Универзитетот во Скопје, Книга 25 (1972), с. 149-155.
- Мицевски, К. (1985). Флора на Република Македонија 1 (1). МАНУ, Скопје, 1 – 152.
- Мицевски, К. (1993). Флора на Република Македонија 1 (2). МАНУ, Скопје, 153 – 391.
- Мицевски, К. (1995). Флора на Република Македонија 1 (3). МАНУ, Скопје, 401 –772.
- Мицевски, К. (1998). Флора на Република Македонија 1 (4). МАНУ, Скопје, 781 –1113.
- Мицевски, К. (2001). Флора на Република Македонија 1 (5). МАНУ, Скопје, 1121 –1430.
- Мицевски, К., Матевски, В. (2005). Флора на Република Македонија 1 (6). МАНУ, Скопје, 1437 – 1716
- Мицевски, Љ. и Ризовски, Р. (1987). Шумско-вегетациска карактеристика на Мариово. Во: Башески, И. и сор. (уредници): Мариово - природни и социо-економски обележја и можности за развој. Зборник на материјали од научниот собир одржан на 30 и 31 октомври 1986 година во Прилеп и Витолиште, стр. 311-326. Друштво за наука и уметност - Прилеп; Друштво за наука и уметност - Битола.
- Мицевски, Н., Мицевски, Б. (2005): Фауна на пеперутките (Lepidoptera) во Националниот парк Пелистер. Друштво за проучување и заштита на птиците на Македонија - ДПЗГМ, 102 стр.
- Национална стратегија за води (2011-2041). Влада на Република Македонија, Министерство за животна средина и просторно планирање. Хидроинженеринг д.о.о. Љубљана, РИКО д.о.о. Љубљана, Словенија.
- Николић Р.С. (1912): Глацијација Шар Планине и Кораба. Глас. СКА, Књ. LXXXVII, св, 36, Београд, стр. 50-80.
- Панов М. (1976): *Географија на СР Македонија – природни и социо-географски карактеристики*, кн. 1, Просветно Дело, Скопје.
- Пенџерковски Ј., Ракиќевиќ Т., Ивановски Т., Ѓузелковски Д. (1970). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Кожуф К 34-105 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Петковски П., Ивановски Т. (1980): Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Кичево К 34-90 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Петковски П., Поповски С. (1982). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Гостивар К 34-78 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Петковски П., Поповски С. (1985). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Качаник К 34-67 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Петковски Р. (1992): Сеизмотектонски карактеристики на Македонија. Докторска дисертација. Рударско-геолошки факултет, Белград.
- Петковски Р. (1998): Врска помеѓу неотектонските движења и езерските стадиуми во Македонија. Зборник на трудови од I Конгрес на еколозите на Македонија со меѓународно учество, Охрид, 855-867.
- Петковски, С. (2009). Анализа и валоризација на биолошката разновидност на национално ниво (извештај) со национален каталог (листа) на видови во дигитална форма. Скопје, 100 стр.
- Петревска, Б. (2010). Значењето на туризмот во економската активност на Македонија, Зборник на трудови на МИТ Универзитет – Скопје, 1(1): 249-258
- Петреска Б. (2008): Подземни карстни форми во Поречкиот Басен и нивна валоризација за потребите на Просторното планирање, магистерски труд, Природно математички факултет, Скопје, во ракопис.
- Петреска Б., Темовски М. (2007): Деградација на подземните карстни форми во Поречкиот Басен, Зборник на трудови од III-от Конгрес на еколозите на Македонија со меѓународно учество, 555-561.
- Пешевски И., (2015). Пристап за моделирање на подложноста кон свлекување на теренот со примена на ГИС технологија. Докторска дисертација. УКИМ Градежен факултет-Скопје
- Радовановиќ В.С. (1928): Мали денудациони облици гнајсног земљишта. Глас. СНД, Књ IV. Св. 1, Скопје, стр. 53-121.
- Радовановиќ В.С. (1931): Холокарст хуме под Кожуфом. Глас. СНД, Књ IX. Св. 3, Скопје, стр. 108-159.
- Радовановиќ В.С. (1932): Гипсни рељеф Косовраста у долини Радике више Дебра. Глас. ГД, Св. XVIII, Скопје, стр. 59-78.

- Ракиќевик Т., Думурџанов Н., Петковски П. (1976). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Штип К 34-81 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Ракиќевик Т., Пенџерковски Ј., Ковачевик. (1980). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Струмица К 34-94 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Ракиќевик Т., Стојанов Р., Арсовски М. (1973): Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Прилеп К 34-92 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- РГУ (1982): СР Македонија низ катастарска евиденција, Скопје.
- Реџовик, Е. (2011). Промени во искористување на земјиштето на Осогово. Дипломска работа, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Природно-математички факултет – Институт за биологија, Скопје. Стр. 1-53.
- СДЦ/УНДП проект „Ревитализација на екосистемите на Преспанското Езеро“. http://www.mk.undp.org/content/the_former_yugoslav_republic_of_macedonia/en/home/operations/projects/environment_and_energy/restoration-of-the-prespa-lake-ecosystem.html
- СДЦ/Фармахем/МЖСПП „Програма за зачувување на природата во Македонија“. www.bregalnica-ncp.mk
- Сековски, Д. 2014. Екохидролошки пристап во интегралното управување со речните сливови, Докторска дисертација, Градежен факултет, Скопје.
- Серафимовски Т. (1993): Структурно-металогенетски карактеристики на зоната Леце-Халкидики. Посебно издание бр. 2, РГФ Штип.
- Стојадиновиќ Ч. (1951): Трагови преграбенске Ђаватске долине од преседлине Ђавата до Битоља и развитак долине Шемнице и Драгора. Год. збор. на ФФ природномат. одд., Кн. 4, Скопје, стр. 1-38.
- Стојадиновиќ Ч. (1952): Трагови прелиминског релјефа југозападне Македоније. II Конгрес на геог. од ФНРЈ, Скопје, стр. 41-47.
- Стојадиновиќ Ч. (1958): Геоморфолошка проматрања на гипсном релјефу у долини Радике. Год. збор. на ФФ природномат. одд., Кн. 11, Скопје, стр. 75-86.
- Стојадиновиќ Ч. (1962): Камени реки и сипои на Пелистер. Геог. раз., Кн. 1, Скопје, стр. 45-51.
- Стојадиновиќ Ч. (1968): Генеза на литоралниот релјеф на базенот од Охридското Езеро и неговите тектонски и абразиони елементи. Год. збор. на ПМФ, Кн. 16, ГИ, Св. 4, Скопје, стр. 103-127.
- Стојадиновиќ Ч. (1968): Геоморфолошки црти на островот Голем Град во Преспанското Езеро. Геог. раз., Кн. 6, Скопје, стр. 117-122.
- Стојановик М. (1986): Области на изгаснати вулкани на територијата на СР Македонија. Год. збор. на ПМФ - географија, Кн. 30, Скопје, стр. 148-166.
- Стојановик М. (1995): Дојранско Езеро – постанок, еволуција, одумирање. Географски разгледи кн. 30, Скопје, 81-90.
- Стојановик, М. (1986): Области на изгаснати вулкани на територија на СР Македонија, Год. збор. На ПМФ : Географија, Кн. 30, 148 – 166, Скопје
- Стојмилов А. (2011): *Географија на Република Македонија*, Скопје.
- Стојмилов А. (2011): Географија на Република Македонија. УТМС, Скопје.
- Студија за подземни води на територијата на Република Македонија. 1999. Градежен институт “Македонија“, Скопје
- Талевски, Т. (2007). Прелиминарни истражувања на мочурливите терени во регионот на Дебарца и предлагање на мерки за нивна заштита како делови на природата од посебен интерес (завршен извештај). Македонско лимнолошко друштво, Охрид
- Темовски М. (2012): Површинска распространетост на карстните карпи во Република Македонија. Географски разгледи, 46, 21-35
- Темовски М. (2013b): Карактеристики на хипогената карстификација и појава на хипоген карст во Република Македонија, Географски Разгледи, 47, 11-29.
- Темовски М. (2013b): Карактеристики на хипогената карстификација и појава на хипоген карст во Република Македонија. Географски Разгледи, 47, 11-29.
- Темовски М. (2014): Карстот и пештерите во Република Македонија и нивното значење за животната средина. Прв симпозиум – истражувања од областа на животната средина и материјалите, 21-22.11.2014, МАНУ, Скопје, 47-48
- Темовски М. (2015a) Извештај од спелео кампот „Галичица“ (04-09.08.2015), Спелеолошки клуб „Златоврв“, Прилеп, 1-19. <http://zlatovrv.speleo.mk/?p=529>
- Трендафилов А. (1996): Ерозија на сливот на Црна Река и засипување на акумулацијата на Тиквеш со ерозивен нанос. Докторска дисертација, Шумарски факултет, Скопје, ракопис.

- Урсул Спелеос (2011). Студија за валоризација на природните вредности во повеќенаменското подрачје „Јасен“. Ref. RFP 31/2010 (re-announcement of RFP 24/2010) Проект на УНДП: 00058373 „Јакнење на еколошката, институционалната и финансиската одржливост на системот на национални заштитени подрачја на Македонија“
- Физибилисти студија за оправданост на доделување на концесија за користење на вода за производство на електрична енергија со изградба на мали хидроелектрични централи. 2008. Градежен институт МАКЕДОНИЈА, Скопје
- Филиповски, Ѓ. Ризовски, Р. Ристевски, П. (1996): *Карактеристики на климатско-вегетациско-почвените зони (региони) во Република Македонија*, МАНУ, Скопје, 178 стр.
- Филиповски, Ѓ., Митрикески, Ј., Петковски, Д. (1985). Малеш и Пијанец VI. Почви. Услови за образување, генеза, еволуција, класификација, својства и распространетост на почвите во Малеш и Пијанец. МАНУ, Скопје, 187 р.
- Христов С. Карајовановиќ М., Јанчевски Ј. (1976). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Кратово К 34-69 и Лист Кустендил К 34-70 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Христов С. Карајовановиќ М., Страчков М. (1973). Основна геолошка карта (ОГК) на Република Македонија во размер 1:100000, Лист Кавадарци К 34-93 Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- Христовски, С. (2009). Разновидноста на тркачите (Carabidae, Coleoptera) на Осоговските Планини. Сепаратна студија, во рамките на проектот „Осоговските Планини во Балканскиот зелен појас“. Македонско еколошко друштво, Скопје.
- Цвијић Ј. (1906): Основе за географију и геологију Македоније и Старе Србије. СКА, Књ. I, Београд, стр. 1-387.
- Цвијић Ј. (1911): Основе за географију и геологију Македоније и Старе Србије. СКА, Књ. III, Београд, стр. 689-1272.
- Цвијић Ј. (1924): Геоморфологија (књига прва), стр. 1-558, Београд.
- Цекова, М. (2005): Преглед на бриофлората на Република Македонија. Природно-математички факултет Скопје, 1-40.
- Џилвициев Г. (2016): „Прстенски Водопади“- убавина која треба да се види. Објавено на ИГЕО-портал: www.portal.igeografija.mk (19.03.2016).
- Шаламанов-Коробар Љ. (2008): Пештера Голема Пешт, Село Здуње. Македонски Археолошки Преглед, 1, Скопје, 5-9
- Шаламанов-Коробар Љ. Ѓуричиќ Љ. (2005): Палеолитско-мезолитски локации по течението на Бабуна и Треска. Maced. Acta Archaeol., 16, 9-21.
- Шопова-Алушоска, Б. (2013). Влијание на енергетските објекти врз животната средина. Универзитет „Св. Климент Охридски“, Битола, 177 стр.

Латиница

- Ahmed, Kulsum; Sánchez-Triana, Ernesto. 2008. Strategic Environmental Assessment for Policies : An Instrument for Good Governance. © Washington, DC : World Bank.
(<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6461>)
- Ajtić, R., Tomović, L., Sterijovski, B., Crnobrnja-Isailović, J., Djordjević, S., Djurakić, M., Golubović, A., Simović, A., Arsovski, D., Andjelković, M., Krstić, M., Šukalo, G., Gvozdrenović, S., Aïdam, A., Michel, C. L., Ballouard, J.-M. & Bonnet, X. (2013): Unexpected life history traits in a very dense population of dice snakes. *Zoologischer Anzeiger*,
- Albrecht, C., Hauße, T., Schreiber, K., Wilke, T. (2012). Mollusc biodiversity in a European ancient lake system: lakes Prespa and Mikri Prespa in the Balkans. *Hydrobiologia*, 682, 47-59.
- Albrecht, C., Wilke, T. (2008). Ancient Lake Ohrid: biodiversity and evolution. *Hydrobiologia*, 615: 103-140.
- Albrecht, Ch., Hauße, T., Schreiber, K., Wilke, T. (2012). Mollusc biodiversity in a European ancient lake system: lakes Prespa and Mikri Prespa in the Balkans. *Hydrobiologia*, 682: 47-59.
- Amataj S., Anovski T., Benischke R., Eftimi R., Gourcy L.L., Kola L., Leontiadis I., Micevski E., Stamos A., Zoto J. (2007): Tracer methods used to verify the hypothesis of Cvijic about the underground connection between Prespa and Ohrid lake. *Environ Geol* (2007) 51: 749-753, DOI 10.1007/s00254-006-0388-9
- Angelovski, P., Sapkarev, J., Karaman, B., Smiljkov, S. (1994). Qualitative composition and quantitative relations of the Macrozoobentos from Lake Prespa. *God.zb. Biol., Skopje-47: 5-21.*

- Annual Report on Water. 2006. Hydro Meteorological Administration of the Republic of Macedonia (www.meteo.gov.mk).
- Anovski T., Hadzievski L.J., Andonovski B. (1985): Contribution to the study of dynamics in karst springs. Karst Water Resources (Proceedings of the Ankara - Antalya Symposium, July 1985), IAHS Publ. no. 161, 511-521.
- Aspen Institute. 2002. Dam Removal: A New Option for a New Century. The Aspen Institute, Washington, DC. 68 pp.
- B. Markoski, S. Gorin, "GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN FUNCTION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION", Contributions, Sec. Nat. Math. Biotech. Sci., MASA, ISSN 1857-9027, Vol. 36, no.2, 2015, pp.135–143.
- Barandovski, L., Cekova, M., Frontasyeva, M. V., Pavlov, S. S., Stafilov, T., Steinnes, E., Urumov, V. (2008). Atmospheric deposition of trace element pollutants in Macedonia studied by the moss biomonitoring technique, Environmental Monitoring and Assessment, 138, 107-118
- Bauer-Petrovska, B., Karadelev, M., Kulevanova, S. (2006). Medicinal species of macromycetes recorded in the Republic of Macedonia. Proceedings of 4th Conference of Medicinal and Aromatic Plants of South-East European Countries, Iasi, Romania, pp 31-37.
- Berkamp, G., McCartney, M., Dugan, P., McNeely, J., Acreman, M. 2000. Dams, Ecosystem Functions and Environmental Restoration Thematic Review II.1 prepared as an input to the World Commission on Dams, Cape Town, (www.dams.org)
- Bernaldez, F. G. (1991). Ecological consequences of the abandonment of traditional land use systems in central Spain. Options Méditerranéennes, 15, 23-29.
- Boev B, Yanev Y (2001) Tertiary magmatism within the Republic of Macedonia: A review. Acta Volcanologica 13(1–2): 57–71
- Bornmüller, J. (1925). Beiträge zur Flora Mazedoniens, I. Engl.Bot.Jahrb., 59:294-504, Leipzig.
- Bornmüller, J. (1926). Beiträge zur Flora Mazedoniens, II. Engl.Bot.Jahrb., 60:1-125, Leipzig.
- Bornmüller, J. (1928). Beiträge zur Flora Mazedoniens III. Engler's Bot.Jahrbücher, 61:1-195
- Boue A.A. (1828): Zusammenstallung der bekanten geognostischen Tatsachen uber die europaische Turkei und Klein-Asien. Leonards Zeitschr-fur Min., 1.
- Boue A.A. (1840). Geologie de la Macedoine. Bull. Soc. geol. de France. Paris
- Boue A.A. (1936): Resultats da me premiere journee dans le nord et le center da la Turquie d Europe, fait en partie en companie de M.M. de Montalembert et Viquesnel. Bull. Soc. geol. France, 8 Paris.
- Brajanoska R., Čivić, K., Hristovski, S., Jones-Walters, L., Levkov, Z., Melovski, Lj., Melovski, D. and Veleviski, M (2009) Background document on Ecological Networks - Project : Development of the National Ecological Network in FYR Macedonia (MAK-NEN). MES, Skopje, Republic of Macedonia; ECNC, Tilburg, the Netherlands.
- Brajanoska, R., Cil, A., Civic, K., Jones-Walters, L., Heinrichs, A.K., Hristovski, S., Melovski, Lj., Schwaderer, G. (2013). Synthesis report of the project "Realisation of the Balkan Regional Ecological Network". ECNC-European Centre for Nature Conservation, EuroNatur Foundation, Macedonian Ecological Society, Skopje, pp. 77.
- Brajanoska, R., Melovski, Lj., Hristovski, S., Sarov, A., Avukatov, V. (2011). Brown Bear Corridors management plan. Report under the Project: "Development of the National Ecological Network in the Republic of Macedonia (MAK-NEN)". Macedonian Ecological Society, Skopje, 114 pp.
- Bunn, S.E. and A.H. Arthington. 2002. Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for aquatic diversity. Environmental Management 30: 492-507
- Burchfiel BC, Dumurdzanov N, Serafimovski T, Nakov R (2004) The Southern Balkan Cenozoic Extensional Region and its relation to extension in the Aegean Realm. Geol. Soc. Am. Abs. with Prog. 36(5):52
- Burel, F. and Baudry, J. (2003). Landscape ecology - Concepts, Methods and Applications. Science Publishers, Inc., Enfield, New Hampshire. (French edition 1999)
- Bureš, I. (1941). Risove v Makedonija (Lynx in Macedonia). Priroda, 42 (3): 51-52 (in Bulgarian).
- Carlin R. (2004): Compte-rendu MACEDOINE 2004, ASBTP, Nice, 1-21.
- Carlin R. (2009): Macedoine 2008 – Expedition Speleologique en Republique de Macedoine, ASBTP, Nice, 1-43.
- Carlin R. (2011): Macedoine 2010 – Expedition Speleologique en Republique de Macedoine, ASBTP, Nice, 1-29.
- Čarni A., Kostadinovski, M., Matevski, V., 2002. Vegetacija na pohojenih rastiščih v Republiki Makedoniji. Hacquetia 1, 2: 209-221.

- Čarni, A., Kostadinovski, M., Matevski, V., 1997. Les associations des ourlets nitrophiles en Macédonie. Ile Congrès de la Fédération Internationale de Phytosociologie. "Les Données de la Phytosociologie sigmatiste. Structure, gestion, utilisation". p. 47. Bailleul (France).
- Catsadorakis, G., Aleksi, P., Avramoski, O., Bino, T., Bojadzi, A., Brajanoski, Z., Fremuth, W., Kazoglou, Y., Koutseri, I., Logotheti, A., Malakou, M., Nikolaou, H., Nikolaou, L., Putilin, K., Shumka, S., Uzunova, D., Velevski, M. (2013). Waterbirds wintering at the Prespa lakes as revealed by simultaneous counts in the three adjoining littoral states. *Macedonian Journal of Ecology and Environment* 15(1): 23-31.
- Ceroni, M. (2013). Breaking new grounds in conservation in the Republic of Macedonia: The economic case for long-term protection of the Ezerani Nature Park. Skopje: Ministry of Environment and Physical Planning.
- Chobanov, D. P., Mihajlova, B. (2010). Orthoptera and Mantodea in the collection of the Macedonian Museum of Natural History (Skopje) with an annotated check-list of the groups in Macedonia. *Articulata* 25(1): 73-107
- CITES Secretariat & Jyoti Mathur-Fillip (2011). Contributing to the development, review, updating and revision of national biodiversity strategies and action plans, 94 pages.
- Dedov, I. (2015). A new *Gyalina* species from the Republic of Macedonia (Gastropoda: Pulmonata: Pristilomatidae). *Arch. Molluskenkunde* 144(2): 239–242.
- Dedov, I. K. (2012). Two new and rare mountain door-snails (Gastropoda, Pulmonata, Clausiliidae) from high mountain areas in Macedonia. *ZooKeys* doi: 10.3897/zookeys.168.1919.
- Dedov, I., Subai, P. (2012). On *Gyalina* species from the Macedonian Republic and Greece, with description of new species (Gastropoda: Pulmonata: Pristilomatidae). *Arch. Molluskenkunde* 141(2): 209–215.
- Despodovska, A., Arsovska, B., Melovski, Lj. & Hristovski, S. (2013). Land use changes on Galicica Mountain. Proceedings of the 4th Congress of Ecologists of Macedonia with International Participation, Ohrid, 11-15 October 2012. *Macedonian Ecological Society, Special issue 28, Skopje*, 163-166.
- Dimovski, A., Grupče, R. (1975). Morfometriški karakteristiki na *Alburnus alburnus macedonicus* Kar. (Pisces: Cyprinidae) od Dojranskoto Ezero i nivna promena za vreme na rastot. *Ann. Fac. Sci. Univer. Skopje. Ser. Biol.* 27/28: 267-279.
- Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council on the Assessment and Management of Flood Risks, October 2007.
- Djilvidjiev G. Stojceski D. (2015): Natural-geographic features of the upper basin of the river Bashiboska and tourist valorization of hydromorphological structures (waterfalls) on Bashiboska River. Proceedings of Vth Congress of geographers of the Republic of Macedonia; Skopje,
- Dogan, H., Karadelev, M. (2009). *Xeromphalina junipericola* a rare species new to Southeastern Europe. *Mycotaxon* 110: 247-251.
- Dragičević S. Milevski I. (2010): Human impact on the landscape – examples from Serbia and Macedonia. In: Zlatic M (Ed), *Global Change – Challenges for Soil Management*, Ed.. *Advances in Geocology* 41, Catena Verlag GMBH, 298-309
- Dumurdžanov N, Serafimovski T, Burchfiel C (2004) Evolution of the Neogene-Pleistocene Basins of Macedonia. *Geological Society of America, Boulder, CO*. 1–20
- Dumurdžanov N. (1995): Lacustrine Neogene and Pleistocene in Macedonia. IV Meeting of the IGCP project 329 "Neogene of Paratethys", abstracts on p. 13, Bucharest.
- Dumurdžanov N., et al. (2005): Cenozoic tectonics of Macedonia and its relation to the South Balkan extensional regime. *Geosphere, Geological Society of America*, p.p. 1-22.
- Dzekov, S., Rizovski, R. (1978). Šumskata rastitelnost vo Maleš i Pijanec. Poseb.izd. MANU-Vegetacija, Skopje.
- Džukić, G., Kalezić, M.L. (2004): The biodiversity of amphibians and reptiles in the Balkan Peninsula. pp. 167-192. In: Griffiths, H.I., Kryštufek, B., Reed, J.M. (eds.), *Balkan biodiversity*. Kluwer Academic Publishers, Amsterdam.
- Em H., Dzekov S. and Rizovski R., Refugial forest vegetation in the SR Macedonia, *Contributions VI (1-2)*, 5-20, Skopje, 1985
- Em, H. (1959). Diviot ili konskiot kosten vo NR Makedonija. *God.zborn., Zemj.-šum. fak.*, 12, Skopje.
- Em, H. (1967). Pregled na dendroflorata na Makedonija. Spontani i subsponatani vidovi. *Soj.Inž.teh.Sum.ind. SRM*, 125.
- European Environmental Agency. 2011. Country information on resources efficiency policies, instruments, objectives, targets and indicators, institutional setup and information needs.

- Filipovski, Gj., Rizovski, R., Ristevski, P. (1996). The characteristics of the climate-vegetation-soil zones (regions) in the Republic of Macedonia. 178 pp + map, MASA, Skopje. (in Macedonian)
- First National Communication on Climate Change. 2003. Ministry of Environment and Physical Planning of the Republic of Macedonia.
- Fischer, T. B. 2007. Theory and Practice of Strategic Environmental Assessment, Earthscan, London.
- Fremuth, W., Bino, T., Bego, F. Jorgo, G., Micevski, B., Anastasovski, V., Tzvetkov, P. Hristov, I, Schnaider-Jacoby, M., Shumka, S. (2000). Four Years of Simultaneous Wintering Waterbird Census at the Ohrid and Prespa Lakes 1997-2000. Proceedings of the International Symposium "Sustainable Development of Prespa region", 30-39.
- Frivaldszky von Frivald I. (1835): Koczléék a Balkány vidékén tett természettudományi utazásrd. Magyar Tudós társaságévkönyvei[1832-1834]: 235-276, pl. 1-7.
- Gams I. (1978): The polje: the problem of its definition. Zeitschrift für Geomorphologie N.F. 22, 170-181
- Garevski R., Malez M. (1984) Kvararna fauna vertebrate iz spiljskih naslaga Makedonije. Deveti jugoslovenski speleološki kongres, Zagreb, 667-680.
- Garevski, R. (1956). Neue Fundstelle der Pikermifauna in Mazedonien: Skopje, Acta Museum Macedonia Scientifi c Natural, tome IV, no. 4-35.
- Garevski, R. (1960). Neuer Fund von Mastodon in Diatomeen-schechten bei Barovo, Mazedonien: Skopje, Fragmenta Balcanica tome no. 16.
- Garevski, R. (1976). Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Pikermifauna Mazedoniens, Der Mastodonschädel von der Umgebung des Dorfes Dolni Disan (Negotino): Skopje, Special edition of Acta Museum Macedonia Scientifi c Natural, no. 7.
- Garevski, R. (1985). Die Mastodonreste aus Umgebung der stadt Skopje in Mazedonian: Ljubljana, Zbornik Ivana Rakavca, XXVI.
- Garevski, R. (1990). Beitrag zur Kenntnis der Pikermifauna-Mazedoniens, Die Nashornreste (Mammalia): Stip, Macedonia, Geologica Macedonica, tome 5. no. 1
- Georgiev SB. 2004. Sadašnje poznavanje endemizma ihtiofaune Republike Makedonije. Croatian Journal of Fisheries 62:43-58.
- Georgiev, S. B. (2004). Sadašnje poznavanje endemizma ihtiofaune Republike Makedonije. Ribarstvo, 62, 2: 43-58
- Georgiev, V. B. (1977). La faune troglobie terrestre de la peninsuleBalkanique: Origine, formation et zoogeographie. Bulgarian Academy of Sciences, 182 pp.
- Glöer, P., Slavevska-Stamenković, V. (2015). *Bythinella melovskii* n.sp., a new species from R. Macedonia (Gastropoda: Hydrobiidae). Ecologica Montenegrina 2(2): 150-154.
- Gorgievska A.C., Prelić D. & Hristovski S. (2008a): Spatial variation of terrestrial macrofauna along an urban-rural gradient in Skopje city and its surrounding. Proceedings of the III Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia with International Participation, 06-09.10.2007, Struga. Special issues of Macedonian Ecological Society, Vol. 8, Skopje.
- Gorgievska C. A., Prelić D., Hristovski S. & Georgiev, B. (2009). Comparative analysis of structural characteristics of ground beetles community (Carabidae: Coleoptera) along an urban-rural gradient in Skopje city and its surrounding. Ecol. Prot. Env. 12 (1/2): 31-44.
- Gorgievska C. A., Prelić D., Hristovski S. & Stoev, P. (2008b). Spatial variation of myriapods along an urban-rural gradient in Skopje city and its surrounding. Ekol. Zašt. Život. Sred., Vol. 11, No 1/2, 43-54.
- Gorin S., Radevski I., Markoski B., Milevski I. (2013): GIS assessment of the landscape changes in the Gevgelija-Valandovo basin. *Proceedings*, International scientific symposium „Hilly mountain areas - problems and perspectives“, Ohrid 13-15 September, Macedonian Geographical Society, p. 575-580, Skopje. http://issuu.com/mgssymposium/docs/kn.2_web_final;
- Grisebach, A. (1843-44). Spicilegium florum Rumelicae et Bithynicae. Brunsvigae.
- Hahn, J.G. von. (1876). Reise durch die Gebiete des Drin und Vardar (Putovanje kroz prečinu Drina i Vardara. Im Auftrage der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften unternommen im Jahre 1863. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Belgrade.
- Heath, M.F. and M.I. Evans (Eds) (2000) *Important bird areas in Europe: Priority sites for conservation*. – 2 vols. Cambridge, UK, BirdLife International, BirdLife Conservation Series No. 8)
- Hristovski, S., Brajanoska, R. (eds) (2015). Biological diversity of the Bregalnica River Watershed. Final project report "Ecological Data Gap Analysis and Ecological Sensitivity Map Development for the Bregalnica River Watershed", Book 2, Skopje.

- Hristovski, S., Cvetkovska-Gjorgievska, A., Mitev., T. (2015b). Microhabitats and fragmentation effects on ground beetle community (Coleoptera: Carabidae) in a mountainous beech forest landscape. *Turkish Journal of Zoology* 39 (*in press*). DOI: 10.3906/zoo-1404-13.
- Hristovski, S., Guéorguiev, B. V. (2015). Annotated catalogue of the carabid beetles of the Republic of Macedonia (Coleoptera: Carabidae). *Zootaxa* 4002 (1): 1–190.
- Hristovski, S., Slavevska-Stamenković, V., Hristovski, N., Arsovski, K., Bekchiev, R., Chobanov, D., Dedov, I., Devetak, D., Karaman, I., Kitanova, D., Komnenov, M., Ljubomirov, T., Melovski, D., Pešić, V., Simov, N. (2015). Diversity of invertebrates in the Republic of Macedonia. *Macedonian Journal of Ecology and Environment* 17(1): 5–44.
- <http://speleodiver.sk> (пристапено на: 30.10.2015 г.): Податоци за експедицијата во пештерата Извор на Бабуна (20-26.8. 2014).
- <http://www.prometeoricerche.eu>(пристапено на 30.10.2015 г.): Податоци за спелеонуркачките истражувања во пештерата Матка Врело (Коритиште).
- <http://www.speleo.mk/>(пристапено на 30.10.2015 г.): Податоци за спелеонуркачкото истражување во пештерата Бела Вода.
- Illies, J. (1978). *Limnofauna Europaea. Eine Zusammenstellung aller die europäischen Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten.* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, Swets & Zeitlinger B. V. Amsterdam, Germany, p. 532.
- IUCN (2014). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 September 2014.
- IUCN-CMP (2002). Unified Classification of Direct Threats. Version 1.0
- Jakšić, P. (1998). Dnevni leptiri Balkanskog Poluostrva. *Bionet* 8: 22-24.
- Janic M. (1979). *Inzenerska geodinamika, Rudarsko-geoloski fakultet, Beograd.*
- JK "Speleos" Velenje (1995): Slovenska jamarska odprava "Makedonija 95", 1-67.
- Jones, G. 2002. Setting environmental flows to sustain a healthy working river. Watershed, Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology, Canberra (<http://freshwater.canberra.edu.au>)
- Jovanovska, D. & Melovski, Lj. (2013). Land cover succession as a result of changing land use practices in northeast Macedonia. Proceedings of the 4th Congress of Ecologists of Macedonia with International Participation, Ohrid, 11-15 October 2012. *Macedonian Ecological Society, Special issue 28, Skopje*, 185-197.
- Jovanovska, E., Nakov, T., Levkov, Z. (2013): Observations of the genus *Diploneis* (Ehrenberg) Cleve from lake Ohrid, Macedonia. *Diatom Research* 28(3): 237-262.
- Jovanovski G., and Boev B., and Makreski P. (2012) Minerals from the Republic of Macedonia: with an Introduction to Mineralogy. Manual. Macedonian Academy of Sciences and Arts.
- Jovanovski M., Milevski I., Papic Br.J., Pesevski I., Markoski B. (2013): Landslide Hazards in the Republic of Macedonia due to the Extreme Events in 2010. *In: Geomorphological impacts of extreme weather: Case studies from central and eastern Europe*, Ed. Denes Loczy, Springer, 265-280
- Jovanovski, M. et all. (2011). Landslides and rockfall occurrences and Processes in R. Macedonia, Croatia-Japan project on risk identification and land-use planning for disaster mitigation of landslides and floods in Croatia, 1 st Project workshop "International experience, Dubrovnik.
- Karadelev, M., Kost, G., Rexer, K. (2007a). New macromycetes species (Ascomycetes and Basidiomycetes) for mycota of the Republic of Macedonia. Collection of papers dedicated to Academician Kiril Micevski. *Maced. Acad. Sci. Arts. Skopje*. pp. 311-327.
- Karadelev, M., Murati, E. (2008a). Ecology and distribution of macromicetes (Basidiomycota) on Dobra Voda Mountain in the Republic of Macedonia. Proceedings of International conference on Biological and Environmental Sciences, Tirana, Albania, 26.-29.09.2008. Tirana, pp. 459–466.
- Karadelev, M., Rusevska, K. (2009c). Ecology and distribution of species from genus *Tulostoma* (Gasteromycetes) in the Republic of Macedonia. – In: Ivanova, D. (ed.), Plant, fungal and habitat diversity investigation and conservation. Proceedings of IV Balkan Botanical Congress, 20–26 June 2006. Sofia, Bulgaria. pp. 437–440
- Karadelev, M., Rusevska, K., Markova, N. (2008b). Distribution and ecology of genus *Tricholoma* (Tricholomataceae) in the of Macedonia. *Ekol. Zašt. Život. Sred.*, 11(1-2): 27-42. (in Macedonian).
- Karadelev, M., Rusevska, K., Spasikova, S. (2007b). The family Boletaceae s.l. (excluding Boletus) in the Republic of Macedonia. *Turk. J. Bot.* 31 (6): 539-550. IF=0.593
- Karadelev, M., Rusevska, K., Stojkoska, K. (2009b). Distribution and ecology of the gasteromycete fungi – orders Phallales and Sclerodermatales in the Republic of Macedonia. Proceedings of III Congress of Ecologists of

- the Republic of Macedonia with International Participation. Struga, 06-09.10.2007. Macedonian Ecological Society, Skopje, Macedonia. pp. 208–216
- Karadelev, M., Rusevska, K., Stojkoska, K. (2009e). First data of mycodiversity on Jablanica Mountain. Proceedings of III Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia with International Participation. Struga, 06-09.10.2007. Macedonian Ecological Society, Skopje, Macedonia. pp. 175–181.
- Karadelev, M., Rusevska, K.. (2012). Contribution to Macedonian Red list of fungi. Poceedings of the 4th Congress of Ecologists of Macedonia with International Participation, Ohrid, 12-15 October 2012. Macedonian Ecological Society, Skopje, 68-73
- Karadelev, M., Rusevska, K., Taukcieva, L. (2009d). Diversity and ecology of macromycetes on Ograzden Mountain, Republic of Macedonia. Biol. Macedonica 61: 29 - 45. Skopje, Macedonia
- Karadelev, M., Spasikova, S. (2009a). Second contribution to hallucinogenic fungi in the Republic of Macedonia. – In: Ivanova, D. (ed.), Plant, fungal and habitat diversity investigation and conservation. Proceedings of IV Balkan Botanical Congress, 20–26 June 2006. Sofia, Bulgaria. pp. 441–449.
- Karadelev, M., Sylejmani, S., Murati, E. (2009f). Ecology and distribution of macromycetes (Basidiomycota and Ascomycota) in Quercetum frainetto-cerris macedonicum association on Dobra Voda Mountain. Proceedings of III Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia with International Participation. Struga, 06-09.10.2007. Macedonian Ecological Society, Skopje, Macedonia. pp. 217–223.
- Karaman, M. G (2009). An introduction to the ant fauna of Macedonia (Balkan Peninsula), a check list (Hymenoptera, Formicidae). Natura Montenegrina 8(3): 151-162
- Karaman, S. (1924). Pisces Macedoniae. Derzeit am Institut Z. Enforschung und Bekampfung D. Malaria, Trogir (Dalmatien) Hrvatska stamparija, Split. Pp.: 1-90.
- Karaman, S. (1931). IV. Beitrag zur Kenntnis der Susswasser-amphipoden. Glasnik Naucnog Drustva, Skopje. 9 (3): 93-107.
- Karaman, S. (1954). Weitere Beitrage zur Kenntnis der Microparaselliden Mazedoniens, das Genus Microcharon Karaman. Ibid. 1(12): 107-114.
- Karaman, S. (1955). Die fische der Strumica (Struma-System). Acta . Mus. Mac. Sci. Nat., Skopje. 3(7).
- Karaman, S., Karaman, 1959. Gammarus (Fluviogammarus) triacanthus Schaft., argaeus Vavra und roeselii Gevr. am Balkan. Izdaniya. Zavod za Ribarstvo Maked., Skopje, 2(9): 183-211.
- Katsavouni, S., Petkovski, P. (editors) (2004). Lake Doiran-An overview of the current situation. Greek Biotope/Wetland Centre (EKBY), Society for the Investigation and Conservation of Biodiversity and the Sustainable Development of Natural Ecosystems (BIOECO).Thermi, 117 p.
- Kekić A. (1976): Prilog poznavanju karsta i karstne izdani na gornjem slivu reke Bošave (planina Kožuf). 8. jugoslovanski geološki kongres, Ljubljana, 71-94.
- King, J.M., Tharme, R.E. de Villiers M.S. (eds.) 2000. Environmental flow assessments for rivers: manual for the Building Block Methodology. Water Research Commission Report TT 131/00, Pretoria, South Africa
- King, J., Brown, C., and Sabet, H. 2003. A scenario-based holistic approach to environmental flow assessments for rivers. River Research and Applications 19(5-6):619-639.
- Knez M., Petrič M., Slabe T., Sebela S. (eds.) (2015): The Beka-Ocizla Cave System, Karstological Railway Planning in Slovenia, Springer, 1-102.
- Kolcakovski D., Milevski I. (2012): Recent Landform Evolution in Macedonia. In: *Recent Landform Evolution. The Carpatho-Balkan-Dinaric Region*. Eds. Loczy D., Stankoviansky M., Kotarba A., Springer, 413-442
- Kosmat F. (1924). Geologie der zentralen Balkanhalbinsel mit einer Übersicht des dinarischen Gebirgsbaues. Die Kriegschauplatze 1914-1918 geol. Dargestellt. Heft 12-198 mit 1 goel. Karte 18 text ig.
- Krpač, T. V., Dercemont, C., Krpač, M., Lemonnier-Dercemont, M. (2011). Fauna of butterflies (Papilionoidea) in the Naional Park Galičica, Republic of Macedonia. Nota lepid. 34 (1): 49 – 78
- Krstić, S., Levkov, Z., Stojanovski, P. (1997). Saprobiological characteristics of diatom microflora in river ecosystems in Macedonia as a parameter for determination of the intensity of anthropogenic influence. In: Prygiel J, Whitton BA Bukowska J. (eds). Use of Algae for Monitoring Rivers III.145-153.
- Krstić, S., Melovski, Lj., Levkov, Z., Stojanovski, P. (1994). Complex investigations on the river Vardar. II. The most polluted sites in the first 3 months. Ekol.Zast.Zivot.Sred., Tome 2, No.2, 13-29. Skopje.
- Krystufek B, Petkovski S. 2003. Annotated checklist of the mammals of the Republic of Macedonia. Bonner zoologische Beitrage 51:229–254.
- Krystufek B, Petkovski S. 2006. Mammals of Macedonia - Current State of Knowledge. Pages 95–104 Anniversary Proceedings (1926-2006). Mac. Mus. Sci. Nat. Macedonian Museum of Natural History, Skopje.

- Kryštufek B. 2004. A quantitative assessment of Balkan mammal diversity. Pages 79–108 in H. I. Griffiths, B. Kryštufek, and J. M. Reed, editors. *Balkan Biodiversity: Pattern and proces in the European Hotspot*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London.
- Kryštufek, B., Petkovski, S. (2003). Annotated Checklist of the Mammals of the Republic of Macedonia. *Bonner zoologische Beitrage* 51(4): 229-254.
- Kryštufek, B., Petkovski, S (2006). Mammals of Macedonia – current state of knowledge. pp 95-104 In *Anniversary proceedings (1926-2006)*. *Mac.Mus.Sci.Nat*
- Kryštufek, B., Reed, J. M. (2004). *Balkan biodiversity: pattern and process in the European hotspot*. SpringerVerlag, 357 pp.
- Laskarev V. (1921). *Sur la converte de la fauna de Pikermie près de Veles (Serbie meridinale)*: Belgrade, *Glasnik Geograf. drus.*, 6.
- Laskarev V. (1937): *Mastodon angustidens* Guv. iz okoline Skoplja i drugih mesta Jugoslavije: Skoplje, *Glasnik Skop. nauc. drus. kn. XVII*.
- Laskarev V. (1950): *Tapirus priscus* Kaup. Var. *macedonica* from coal seams of Zivojno village: Belgrade, *Zbornik radova SAN*, v. 1, p. 7–14.
- Lemonnier-Darcemont, M., Chobanov, D., Krpač, V. T. (2014). Red List of Orthoptera of the Republic of Macedonia. *Rev. Écol. (Terre Vie)* 69: 151-158.
- Levkov, Z. (2009): *Amphora* sensu lato. In: Lange-Bertalot, H. (ed.), *Diatoms of Europe*, Diatoms of the European Inland waters and comparable habitats. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Vol: 5: 1–916.
- Levkov, Z., Caput-Mihalic, K., Ector, L. (2010). A taxonomical study of *Rhoicosphenia* Grunow (Bacillariophyceae) with a key for identification of taxa. *Fottea* 10: 1–56.
- Levkov, Z., Krstic, S., Metzeltin, D., Nakov, T. (2007). Diatoms of Lakes Prespa and Ohrid (Macedonia). *Iconographia Diatomologica* 16: 1–603. R.G. Gantner Verlag K.G.
- Levkov, Z., Metzeltin, D., Pavlov, A. (2013). *Luticola* and *Luticolopsis*. In: Lange-Bertalot, H. (ed.), *Diatoms of Europe*, Diatoms of the European Inland waters and comparable habitats. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Vol: 7: 1–696.
- Levkov, Z., Williams, D.M. (2011). Fifteen new diatom (Bacillariophyta) species from Lake Ohrid, Macedonia. *Phytotaxa* 30: 1–41.
- Levkov, Z., Williams, D.M. (2012). Checklist of diatoms (Bacillariophyta) from Lake Ohrid and Lake Prespa (Macedonia), and their watersheds. *Phytotaxa* 45: 1–76.
- Lindenmayer, D. at al. (2008). A checklist for ecological management of landscapes for conservation. *Ecology Letters*, 11 (1), 18-91.
- Lowe J., Barton N., Blockley S., Ramsey C.B., Cullen V.L., Davies W., Gamble C., Grant K., Hardiman M., Housley R., Lane C.S., Lee S., Lewis M., Macleod A., Menzies M., Müller W., Pollard M., Price C., Roberts A.P., Rohling E.J., Satow C., Smith V.C., Stringer C.B., Tomlinson E.L., White D., Albert P., Arienzo I., Barker G., Boric D., Carandente A., Civetta L., Ferrier C., Guadelli J.L., Karkanis P., Koumouzelis M., Müller U.C., Orsi G., Pross J., Rosi M., Shalamanov-Korobar L., Sirakov N., Tzedakis P.C. (2012): Volcanic ash layers illuminate the resilience of Neanderthals and early modern humans to natural hazards. *Proc Natl Acad Sci USA*, 109(34), 13532–13537, doi: 10.1073/pnas.1204579109.
- Lu, D., Mausel, P., Brondizio, E. and Moran, E. (2004). Change detection techniques. *Int. J. Remote Sens.*, 25(12): 2365-2407.
- Lyell Ch. (1830): *Principles of Geology* 1st edition, 1st vol. Jan. 1830 (John Murray, London)
- Majerničkova F., Imrich P., (2009), *Snehulienka*. *Spravodaj SSS*, 2009:1, 62-65.
- Manaković D. (1977): *Des meandres polymorphes etrangles et glisses de Topolka et Bregalnica*. *Годишен зборник на ГФ*, кн. 23. Скопје, 121-128
- Manconi, R., Pronzato, R. (2007). Gemmules as a key structure for the adaptive radiation of freshwater sponges: a morphofunctional and biogeographical study. *Proceedings of the 7th International Symposium. Porifera Research: Biodiversity, Innovation and Sustainability*, p. 61-77.
- Marini, L., Fontana, P., Battisti, A., Gaston, K. J. (2009). Response of orthopteran diversity to abandonment of semi-natural meadows. *Agriculture, ecosystems & environment*, 132(3), 232-236.
- Markoski B., Milevski I. (2013): *Weathering micro-forms on vertical rock sides in the Republic of Macedonia - brief remarks*. *Geographical Reviews*, 47, Skopje, 5-10
- Markoski B., Todorova A. (2015): *Regionalization of the Republic of Macedonia from the aspect of agricultural lands*, *Proceedings, V Congress of geographers from Republic of Macedonia, Skopje* 26-29.IX.2015, Macedonian geographical society, Skopje.

- Martinčič, A. (2009). Contributions to the Bryophyte Flora of Republic of Macedonia. *Hacquetia* 8,2: 97–114
- Matevski, V., Čarni, A., Avramovski, O., Juvan, N., Kostadinovski, M., Košir, P., Marinšek, A., Paušič, A., Šilc, U. (2011). Forest vegetation of the Galičica mountain range in Macedonia. *Zalozba ZRC, ZRC SAZU*, 1-200, Ljubljana.
- Matevski, V., Čarni, A. (2003). Spomladanska nitrofilna vegetacija na južnem delu Balkanskega polotoka. *Hladnikia*, 15-16:73-83, Ljubljana, Slovenija.
- Matevski, V., Čarni, A., Kostadinovski, M., Košir, P., Šilc, U., Zelnik, I. (2008). Flora and vegetation of the Macedonian steppe. *ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija, Ljubljana, Slovenija*, 1-94.
- Matevski, V., Čarni, A., Kostadinovski, M., Marinšek, A., Mucina, L., Paušič, A., Šilc, U. (2010). Notes on phytosociology of *Juniperus excelsa* in Macedonia (southern Balkan Peninsula). *Hacquetia*, 9,1: 93-97, Ljubljana.
- Matevski, V., Lozanovski, R., Kostadinovski, M. (2007). *Sileno-Thymetum ciliatopubescentis* ass. nova vo vegetacijata na brdskite pasišta na Republika Makedonija. *Zbornik na trudovi posveten na akademik Kiril Micevski po povod 80-god. od radjanjeto, MANU, Skopje*, 223-235.
- Matvejev, S. & Puncer, I. J. (1989) : Karta bioma. Predeli Jugoslavije. – Prirodnjački muzej u Beogradu, Posebna izdanja 36, Beograd.
- Matvejev, S. (1973). The landscapes of Yugoslavia and their life forms. *Naučna knjiga, Beograd*. (in Serbian)
- Matvejev, S. D. & Jaksic, P. N. (2002). The term biome (landscape tpe) and its use (our contribution in acceptance of the term in the world). *Protection of Nature*, No. 53/2, p. 5-19. Beograd. (In Serbian)
- Matvejev, S. D. & Lopatin, A. K. (1995) *Biomes of Balkan Peninsula*. (in Serbian)
- Matvejev, S. D. (1995). *Biomes of Balkan Peninsula*. In: Lopatin, I.K & Matvejev, S.D. (1995): *Zoogeography, Principles of Biogeography and ecology of the Balkan peninsula (distribution of biomes, distribution laws, elements of flora and fauna*. University textbook. S.D. Matvejev self-publishing, 166 pp, Ljubljana.
- Meeus, J., Stanners, D. and Wascher, D. (principal authors (1995). *Landscapes*. In: Stanners, D. and Bourdeau, P. (Eds.) *Europe's Environment, The Dobriš Assessment*. European Environmental Agency, Copenhagen, 1995.
- Meeus, J., Wijermans, M. and Vroom, M. (1990). Agricultural landscapes in Europe and their transformation. *Landscape and Urban Planning*, 18 (3/4), 289-352.
- Megan Dyson, Ger Bergkamp, John Scanlon. 2003. *Flow-The essentials of environmental flows*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
- Melovski D, Breitenmoser U, von Arx M, Breitenmoser-Würsten C, Lanz T. 2015. *Lynx lynx ssp. balcanicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T68986842A68986849. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T68986842A68986849.en>. Downloaded on 21 March 2016.
- Melovski L, Veleviski M, Matevski V, Avukatov V, Sarov A. 2012. Using important plant areas and important bird areas to identify Key Biodiversity Areas in the Republic of Macedonia. *Journal of Threatened Taxa* 4:2766–2778.
- Melovski, D., Ivanov, Gj., Stojanov, A., Avukatov, V., Trajce, A., Hoxha, B., Von Arx, M., Breitenmoser-Wursten, Ch., Hristovski, S., Shumka, S., Breitenmoser, U. (2013). *Proceedings of the 4th Congress of Ecologists of Macedonia with International Participation, Ohrid, 12-15 October 2012*. Macedonian Ecological Society, Special issue 28, Skopje.
- Melovski, Lj. (2010). *Landscapes on Osogovo. Separate Report on the project "Osogovo Mountains in the Balkan Green Belt"*. Macedonian Ecological Society, Skopje.
- Melovski, Lj., Hristovski, S., Matevski, V., Ivanov, Gj. (2014). *Biodiversity*. In: *Third national communication on climate change*. Ministry of Environment and Physical Planning, 231 pp.
- Melovski, Lj., Hristovski, S., Melovski D., Kolchakovski, D., Veleviski, M., Angelova, N., Levkov, Z., and Karadelev M. (2010). *Natural Values of ŠarPlanina Mt*. Macedonian Ecological Society, Special issues Vol. 10, Skopje, 82pp. (Printed in Macedonian, Albanian and English)
- Melovski, Lj., Hristovski, S., Brajanoska, R., Veleviski, M., Sarov, S., Avukatov, V. (2011). *Development of representative protected areas' system in the Republic of Macedonia based on GIS methodology*. *Proceedings of the conference: Nature protection in XXI century*, 95-109. Zhabljak, Montenegro, 20-23.09.2011.
- Micevski, B. & Schneider-Jacoby, M. (1997). *Winter census of waterfowl in Macedonian Part of Prespa lake in January 1997*. In: Gjiknuri, L., Miho, A., Shumka, S. (eds). *Proceedings of the International Symposium "Towards Integrated Conservation and Sustainable Development of Trans-boundary Macro and Micro Prespa Lakes"*, 24-26 October 1997, 160-164. Korcha, Albania

- Melovski, Lj., Markovski, B., Hristovski, S., Jovanovska, D., Anastasovski, V., Klincharov, S., Veleviski, M., Velkovski, N., Trendafilov, A., Matevski, V., Kostadinovski, M., Karadelev, M., Levkov, Z., Kolchakovski, D. (2013). Regional division of the Republic of Macedonia for the needs of biological databases. *Macedonian Journal of Ecology and Environment*, Vol. 15: 2, pp. 81-111.
- Micevski, B. (1996). Ohrid Lake winter ornithofauna (faunistical and structural characteristics). *Ann.Biol.*49:85-93.
- Micevski, B. (1999). Winter census of the waterfowl on the macedonian part of Ohrid Lake in January 1998 (with structural, dietary and evaluation analyses). I Congress of Ecologist of the Republic of Macedonia with International Participation, Ohrid, 20-24.09.1998, 313-323.
- Micevski, B., Micevski, N. (2008). Contribution to the knowledge of butterfly fauna of Macedonia. 2. Osogovo Mountains. *Biologica Macedonica* 61: 85-92.
- Micevski, K. (1963). Tipološki istraživanja na blatnata vegetacija vo Makedonija. *God.zbor. PMF-biologija, Skopje*, 14:79-130.
- Micevski, K. (1963). Vodnata i blatnata vegetacija na Dojranskoto Ezero. *Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, 8 (76): 175-192.
- Micevski, K. (1964). Tipološki istraživanja na vegetacijata na nizinsките livadi vo Makedonija. *God.zbor. PMF-biologija, Skopje*, 15:121-174
- Micevski, K. (1965). Halofitska vegetacija Ov~eg Polja. *Acta Musei macedonici scientiarum nat.*, 10(3):67-90
- Micevski, K. (1966). Blatna i livadska vegetacija na Poloska Kotlina. *God.zbor. PMF-biologija, Skopje*, 16:43-52
- Micevski, K. (1967). Blatnata vegetacija kaj Negorska Banja i nejzinoto znacenje za singenezata na blatnata vegetacija vo Makedonija. *God.zbor. Prirodno-matematski fakultet-biologija, Skopje*, 19:31-45.
- Micevski, K. (1969). Vodna vegetacija na Ohridskoto i Prespanskoto Ezero. *Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, 4 (94): 61-80.
- Micevski, K. (1970). *Astragalo-Potentilletalia*, nov vegetaciski red na brdskite pasišta vo Makedonija. "Prilozi", MANU, odd. za prir. matem. nauki, 2(2):15-23.
- Micevski, K. (1970). Nov endemičen sojuz vo vegetacijata na Makedonija-*Artemision maritimae* Micevski fed.nov. *God.zbor. PMF-biologija, Skopje*, 22:157-166.
- Micevski, K. (1971). "Stepska" vegetacija vo Makedonija. *God.zbor. PMF-biologija, Skopje*, 23:131-150
- Micevski, K. (1988). *Osmunda regalis* L. i njena pripadnost mocvarnoj vegetaciji Jugoslavije. Zbor.referata nau~. skupa "Minerali, stijene, izumrli i zivi svijet BiH, Sarajevo.
- Micevski, B, Popstojanov, D., Chobanov, D. (2003). Fauna of Orthoptera of National Park Pelister. *BSPSM special issue nr. 4/03*.
- Michev, T., Simeonov, D., Porfirov, L. (2012). Birds of the Balkan Peninsula – field guide. *Ecotan, Bulgaria*
- Mihevč A., Slabe T., Šebela S. (1998): Denuded caves – an inherited element in the karst morphology; the case from Kras. *Acta Carsologica*, 27 (1), 165-174.
- Milevski I. (2009): Some Aspects of Human Impact on the Landscape in the Republic of Macedonia. *Билтен за физичка географија бр. 6, Скопје стр. 37-49*
- Milevski I. (2010): Geomorphological Characteristics of Kratovo-Zletovo Palaeovolcanic Area. *Proceedings of the XIX Congress of CBGA-2010, Thessalonica, Greece*, 475-482
- Milevski I. (2011b): Morphometric classification of high mountain ranges in the Republic of Macedonia. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica 2/2011*, 32-45
- Milevski I. (2013): About the islands in the Republic of Macedonia. *Geographical Reviews*, 47, Skopje, 31-46
- Milevski I. (2014a): Slope Values Accuracy vs Resolution of the Digital Elevation Models (Example of the Republic of Macedonia). *BANDROVA T., KONECNY M. (eds): Proceedings of 5th ICC-GIS Conference, Vol. 2, Varna*, 568-575.
- Milevski I. (2015): An Approach of GIS Based Assessment of Soil Erosion Rate on Country Level in the Case of Macedonia. *Proceedings from the International Scientific Conference Geobalkanica 2015, Skopje*, 111-118
- Milevski I. (2015r): General Geomorphological Characteristics of the Republic of Macedonia. *Geographical Reviews*, 48, Skopje, 5-25
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.
- Minna Torsner. 2014. Ecological flows in the context of the EU Water Framework Directive implementation. 10th International Symposium on Ecohydraulics, Trondheim, Norway
- Mirić, Dj. (1978). *Lynx lynx martinoi* ssp. nova (Carnivora, Mammalia) – neue Luchsunterart.
- MoEPP (2003). Country study for biodiversity of the Republic of Macedonia -First national report. Ministry of Environment and Physical Planning, Skopje, 217 pp.

- MoEPP (2003). Country study for biodiversity of the Republic of Macedonia, MoEPP, 1-217, Skopje.
- MoEPP (2004). Biodiversity strategy and action plan of the Republic of Macedonia, MoEPP, 1-128, Skopje
- MoEPP (2010). Assessment and Evaluation of Biodiversity on National Level. REPORT and National Catalogue (Check List) of Species. UNDP, 100 pp.
- MoEPP (2012). Prespa lakes watershed management plan. GEF/UNDP project 'Integrated Ecosystem management in the Prespa Lakes Basin. Skopje
- MoEPP (2014). Common database on designated areas, EEA
- Moore, M. 2004. Perceptions and interpretations of environmental flows and implications for future water resource management: A survey study. Masters Thesis, Department of Water and Environmental Studies, Linköping University, Sweden
- Mücher, C. A., Klijin, J. A., Wascher, D. M., Schaminée, J. H. J. (2010). A new European Landscape Classification (LANMAP): A transparent, flexible and user-oriented methodology to distinguish landscapes. *Ecological Indicators*, Vol. 10, pp/ 87-103.
- National Waste Management Plant and Facilities Studies, European Agency for Reconstruction, MoEPP, Skopje, 2005.
- Nikolov, S. C. (2010). Effects of land abandonment and changing habitat structure on avian assemblages in upland pastures of Bulgaria. *Bird conservation international* 20:200–213
- Nikolov, S. C., Demerdzhiev, D. A., Popgeorgiev, G. S., Plachiyski, D. G. (2011). Bird community patterns in sub-Mediterranean pastures: the effects of shrub cover and grazing intensity. *Animal Biodiversity and Conservation* 34:11–21.
- Nilsson, C., Reidy, C. A., Dynesius, M., and Revenga, C. 2005. Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. *Science* 308:405-408.
- Papp, Erzberger (2012). Contribution to the Bryophyte Flora of the former Yugoslav Republic of Macedonia. *Polish Botanical Journal* 57(1): 205–221, 2012
- Pavlov A., Levkov, Z. (2013). Observations on the genus *Pinnularia* section *Distantes* (Bacillariophyta) from Macedonia; diversity and distribution. *Contributions, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences, MASA* Vol. 34: 33–57
- Pavlov, A., Levkov, Z. (2013). Diversity and distribution of *Eunotia* Ehrenberg in Macedonia. *Phytotaxa* 86: 1–117.
- Pavlov, A., Levkov, Z., Williams, D.M., Edlund M.B. (2013). Observations on *Hippodonta* (Bacillariophyceae) in selected ancient lakes. *Phytotaxa* 90: 1–53.
- Peck, P., Zinke, A. (2006). Draft of the refined assessment of South Eastern European mining-related risks: Identification and verification of "environmental hot spots" in Albania , Bosnia & Herzegovina , Macedonia , Montenegro and Serbia . Report prepared as a part of the UNEP Vienna coordinated ADA project "Improving regional cooperation for risk management from pollution hotspots as well as transboundary management of shared natural resources". 63 pp. and annexes.
- Perennou, C., Gletsos, M., Chauvelon, P., et al. (2009). Development of a Trans-boundary Monitoring System for the Prespa Park Area. SPP, Agios Germanos, Greece.
- Peshevski I., et al. (2013). Landslide inventory map of the Republic of Macedonia, statistics and description of main historical landslide events, Proceedings of the first regional Symposium on Landslides in the Adriatic-Balkan Region. 6-9 march, 2013, Zagreb, Croatia.
- Petkovski S. (2009). National Catalogue (Check List) of Species. Ref. UNDP Contract: Biodiversity and Protected Areas Consultant (National) within the Project 00058373 "Strengthening the Ecological, Institutional and Financial Sustainability of Macedonia's National Protected Areas System", 325 S.
- Petkovski S. 2009. National Catalogue (Check List) of Species. Page 325. Strengthening the Ecological, Institutional and Financial Sustainability of Macedonia's National Protected Areas System. United Nations Development Program and Ministry of Environment and Physical Planning of the Republic of Macedonia, Skopje.
- Petkovski, T. (1960b). Zur Kenntnis der Crustaceen des Prespasees. *Fragm. balc., Mus. Mac. Sci. Nat.*, Skopje. 3(15): 117-131.
- Petkovski, T. (1983). Calanoida (Crustacea: Copepoda) Fauna na Makedonija. *Mus. maced. sci. nat.*, Skopje, 5: 1-182.
- Petkovski, T. (1995). Interesting Freshwater Ostracoda from Macedonia. *Bull. Sci. Nat. Luxemburg*. 96 (1995): 167-183.

- Petkovski, T. (1995). Neue und seltene limnische Ostracoden aus Mazedonien (Crustacea: Ostracoda). Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst. Hamburg. 92: 295-314.
- Petkovski, T. (1997). Two new Copepod species (Crustacea: Copepoda) from the Ohrid Lake. Annales Limnol. 33: 245-253.
- Petkovski, T. (1998). Ostracodi (Crustacea: Ostracoda) na Makedonija. In: Fauna na Makedonija 5. Zav. Izvestaj. Mus. Mac. Sci. Nat., Skopje. pp.60-77.
- Petkovski, T. K. (1960a). Zwei neue Ostracoden aus dem Ohrid- und Prespa -See.- Izdanija Inst. Piscicult. Maced. Skopje 3 (2), 57-65
- Petrovska Lj, Stojanov P. (1975): Algenata flora na Monospitovsko blato. MANU VII, 2: 25-43.
- Petrovska, Lj. (1997). Modrozeleni algi (*Cyanophyta*) na Republika Makedonija. MANU, 141.
- Petrovska, Lj., (1966). Prilog kon poznavanjetu na termalnata mikroflora na Makedonija. God. Zb. PMF, Skopje, 19: 61-106.
- Popovska, C. 2009. Surface Water in Macedonia, German Development Cooperation GTZ, Coordination Office Macedonia.
- Postel, S., and Richter, B. 2003. Rivers for Life: Managing Water for People and Nature. Island Press, Washington, D.C.
- Psočka J., Sluka M., Šmoll J. (2009): Slovačka jama in Karadžici -524 m. Spravodaj SSS, 2009:1, 42-47.
- Radevski I., Gorin S., Markoski B., Dimitrovska O., Todorovska S. (2013): Spatial precipitation distribution in Prespa basin. *Proceedings*, International scientific symposium „Hilly mountain areas - problems and perspectives“, Ohrid 13-15 September, Macedonian Geographical Society, p. 9-13, Skopje. http://issuu.com/mgssymposium/docs/kn.1_web_final_f523345ff78655;
- Radford, E.A., Odé, B. (Eds) (2009) *Important Plant Areas in South East Europe – conserving priority sites for plants*. – UK, Plantlife International.
- Šapkarev, J. (1962). Faunata na oligohetite od pribreznite vodi na Prespanskata kotlina. Fragm. balc., Skopje. 16: 123-128.
- Šapkarev, J. (1963). Die fauna Hirudinea Mazedoniens. Systematik und Okologie der Hirudinea des Prespa Sees. Bull. Scient. Zagreb. 8.
- Šapkarev, J. (1975). Sistematika i rasprostranjenje pijavica (Hirudinea) Makedonije. Biosistematika, Beograd, 1.
- Šapkarev, J. (1978). Fauna na Makedonija - Dozdovni glisti Lumbricidae (Oligochaeta, Annelida). Mac. Mus. Sci. Nat., Skopje. 4: 1-116.
- Šapkarev, J. (1987). Endemicna fauna oligochaeta Jugoslavije. Akad. nauk.umetn. BiH, Sarajevo. 14: 253-260.
- Šapkarev, J. Angelovski, P., Petkovski, T., Stankovic, S. (1991). Segašnata sostojba na zoobentosot na Dojranskoto Ezero sporedena so taa od poranešnite istrazuvanja. In: Gaševski, M. (Ed.): Sostojbite i perspektivite za zaštita na Dojranskoto Ezero. Zbornik na trudovi od Sovetuvanje vo Star Dojran. DEM., Skopje. pp.: 99-118.
- Second National Communication on Climate Change. 2008. Ministry of Environment and Physical Planning of the Republic of Macedonia.
- Second National Communication on Climate Change. 2008. Ministry of Environment and Physical Planning of the Republic of Macedonia.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010). Global Biodiversity Outlook 3. Montreal, 94 pp.
- Slavkovik, D. (2011). Landscape ecological principles in integrated landscape management (case study on National Park Mavrovo). Dizertačna pracá, Univezita Komeského v Bratislave, Prírodovedecká Fakulta. Pp.1-156.
- Šmoll J., Sluka M. (2007): Slovenska jama na Karadžici (Slovačka jama, Ceci 1). Spravodaj SSS, 2007:4, 50-54.
- Šmoll J., Szunyog J. (2005): Pripast' Solunska jama. Spravodaj SSS, 2005:1, 51-56.
- Spatial Plan of the Republic of Macedonia. 1998. Public Enterprise for Spatial Planning, Skopje.
- Spirkovski, Z., Talevski, T., Ilic-Boeva, D., Kostoski, G., Sandlund, O.T. (2007). A summary of the environmental and socio-economic characteristics of the Crna Reka (Crna River) watershed, Macedonia. – NINA Report 293. 37pp + 12 Annexes
- Stafilov, T., Balabanova, B., Šajn, R. (2014). Geochemical atlas of the region of the Bregalnica River Basin, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje
- Stafilov, T., Balabanova, B., Šajn, R., Bačeva, K., Boev, B. (2010). Geochemical atlas of Radoviš and the environs and the distribution of heavy metals in the air, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje.

- Stafilov, T., Peeva, L., Nikov, B., de Koning, A. (2009). Industrial Hazardous Waste in the Republic of Macedonia. Proceedings of Applied Environmental Geochemistry – Anthropogenic impact on the human environment in the SE Europe Ljubljana, 6-9 October 2009, pp. 108-112
- Stafilov, T., Šajn, R., Boev, B., Cvetković, J., Mukaetov, D., Andreevski, M. (2008b). Geochemical atlas of Kavadarci and the environs, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje.
- Stafilov, T., Šajn, R., Pančevski, Z., Boev, B., Frontasyeva, M.V., Strelkova, L.P. (2008a). Geochemical atlas of Veles and the environs, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje.
- Stafilov, T., Šajn, R., Sulejmani, F., Bačeva, K. (2011). Geochemical atlas of Kičevo and the environs, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje.
- Stafilov, T., Škrbić, B., Klanova, J., Čupr, P., Holoubek, I., Kočov, M., Đurišić-Mladenović, N. (2011). Chemometric assessment of the semivolatile organic contaminants content in the atmosphere of the selected sites in the Republic of Macedonia, Journal of Chemometrics, 25(6), 262–274
- Stampfli, A., & Zeiter, M. (1999). Plant species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the southern Alps. Journal of Vegetation Science, 10(2), 151-164
- Stankovic, S. V., Stojkoska, E., Norris, A. (2006). Annotated Checklist of the Terrestrial Gastropods (Gastropoda) of the Republic of Macedonia. Anniversary Proceedings (1926-2006). Mac. Mus. Sci. Nat.: 43-55. Skopje,
- Sterijovski B, Tomović L, Ajtić R. 2014. Contribution to the knowledge of the Reptile fauna and diversity in FYR of Macedonia. North-Western Journal of Zoology 10:83–92.
- Sterijovski, B., Ajtić, R., Tomović, L., Djordjević, S., Djurakić, M., Golubović, A., Crnobrnja-Isailović, J., Ballouard, J.M., Groumpf, F., Bonnet, X. (2011): *Natrix tessellata* on Golem Grad, FYR of Macedonia: a natural fortress shelters a prosperous snake population. Mertensiella 18: 298-301.
- Sterijovski, B., Tomović, Lj. & Ajtić, R. (2014): Contribution to the knowledge of the Reptile fauna and diversity in FYR of Macedonia. North-Western Journal of Zoology 10: 83-92.
- Sterijovski, B., Tomović, Lj. And Ajtić, R. (in prep). Contribution to the knowledge of the Reptile fauna and diversity in the FYR of Macedonia. North-Western Journal of Zoology 10 (1): 83-92
- Stojanov, P. (1975). Prilog kon poznavaweto na fitoplanktotnot vo Dojranskoto Ezero. God. Zb. PMF, Univ. Skopje, Kn. 27-28: 221-236.
- Stojanov, P. (1982a). Dijatomeje vodenih ekosistema Nacionalnog Parka “Pelister”. Biosistematika, Vol. 8 (1): 1-17.
- Stojanov, P. (1982b). Dijatomejskata mikroflora na neкои vodeni ekosistemi na planinata Jakupica, Makedonija. God. Zb. Biol. Kn.35: 115-129.
- Stojanov, P. (1982c). Dijatomejskata mikroflora vo neкои termalni izvori na Makedonija, Jugoslavija. God. Zb. Biol. Kn. 35: 175-182.
- Stojanov, P. (1983a). Dijatomejskata mikroflora na tresetištata na Nacionalniot park “Mavrovo”. God. Zb. Biol. Kn. 36, 87-94.
- Stojanov, P. (1983b). Algenata flora vo perifitonot na Dojranskoto Ezero. God.zb., Biol. Kn.36, 95-109.
- Stojanov, P., Petrovska, Lj. (1980). Algenata flora na tresetistata vo istocna Makedonija, (Bukovik - Pehcevo). God. zb. Biol. Skopje, Kn. 33: 143-158.
- Stojanovski, P. (1991). Promeni vo mikroflorata na Dojranskoto ezero poradi preकुmernoto opadjanje na vodnoto nivo. Zbornik trudovi. Sostojbite i perspektivite za zaštita na Dojranskoto Ezero. Star Dojran 1991, 90-99.
- Stojanovski, P., Krstić, S. (1995). Zabranata distrofija na Dojranskoto Ezero kako direktna posledica na antropogenoto vlijanie. God.Zb.Biol. Kn 48, Skopje, 139-173.
- Study on Integrated Water Resources Development and Management Master Plan in the Republic of Macedonia-Final Report. 1999. Japan International Cooperation Agency (JICA) and Ministry of Development of the Republic of Macedonia.
- Talevski T, Milosevic D, Maric D, Petrovic D, Talevska M, Talevska A. 2009. Biodiversity of ichthyofauna from Lake Prespa, Lake Ohrid and Lake Skadar. Biotechnology & Biotechnological Equipment 23:400–404.
- Talevski, T., Milosevic, D., Maric, D., Petrovic, D., Talevska, M., Talevska, A. (2009). Biodiversity of ichthyofauna from lake Prespa, lake Ohrid and lake Skadar. XI Anniversary Scientific Conference Biotechnol. & Biotechnol. 120 years of academic education in biology special edition/on-line. 45 years faculty of biology, 400-404.
- Taylor, P. D., L. Fahrig, and K. A. With. 2006. Landscape connectivity: A return to the basics. In Connectivity conservation, ed. K. R. Crooks and M. Sanjayan, 29-43. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Taylor, P. D., L. Fahrig, K. Henein, and G. Merriam. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. Oikos 68: 571-573.

- Temovski M. (2013a): Karst in Mariovo - extension, characteristics and importance, Symposium with international participation „Problems and perspectives of hilly-mountain areas“, Ohrid 12-15.IX.2013, 53-62
- Temovski M. (2015b) Krasta – the Macedonian name for karst? V Congress of Geographers of the Republic of Macedonia, 26-27.09.2015, Skopje
- Temovski M. (2016): Evolution of karst in the lower part of Crna Reka river basin. 1-265, Springer.
- Temovski M., Bosak P., Pruner P., Hercman H. (2015): Study of cave sediments in Budimirica Cave, Macedonia – Correlation to late pleistocene environmental changes. 23st International Karstological School “Caves-exploratio and studies”, 15-21.06.2015, Postojna, Slovenia
- Temovski M., Milevski I. (2015): DEM based geomorphometric analyses of karst surface in the Republic of Macedonia. In: JASIEWICZ J., ZWOLIŃSKI Zb., MITASOVA H., HENGL T. (eds), Geomorphometry for Geosciences. Adam Mickiewicz University in Poznań - Institute of Geoecology and Geoinformation, International Society for Geomorphometry, Poznań, 65-68
- Temovski M., Audra Ph., Mihevc A., Spangenberg J., Polyak V., Mcintosh W., Bigot J-Y. (2013): Hypogenic origin of Provalata Cave, Republic of Macedonia: a distinct case of successive thermal carbonic and sulfuric acid speleogenesis. International Journal of Speleology, 42 (3), 235-264, <http://dx.doi.org/10.5038/1827-806X.42.3.7>
- Third National Communication on Climate Change. (2014. Ministry of Environment and Physical Planning of the Republic of Macedonia.
- Tischendorf, L., and L. Fahrig. 2000. On the usage of landscape connectivity. Oikos 90: 7-19.
- UNEP (2011). Pan-European 2020 Strategy for Biodiversity
- UNEP/CBD/COP/DEC/X/2 (2010). The Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Biodiversity Targets.
- USAID Water and Development Strategy (2013-2018). U.S.Agency for International Development 1300 Pennsylvania Avenue, NW Washington, DC 20523 (www.usaid.gov)
- Van Beynen, P.E. (Ed.) (2011): Karst Management. Springer, 1-489.
- Van Swaay, C., Warren, M. (Eds) (2003) *Prime Butterfly Areas in Europe. Priority sites for conservation.* – National Reference Centre for Agriculture, Nature and Fisheries, Netherlands Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries
- Veleviski M, Janeviski R, Sterijovski B, Stojanov A, Tomović L. 2016. Vertebrate fauna of the Republic of Macedonia: Species richness, endemism and conservation. Skopje.
- Veleviski, M., Hallmann, B., Grubač, B., Lisičanec, T., Stojnov, E., Lisičanec, E., Avukatov, V., Božič, L., Štumberger, B. (2010). *Important bird areas in Macedonia: Sites of Global and European importance.* *Acrocephalus* 31, 147: 181-282
- VGI (1975-1985): Topografski karti, razmer 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, Beograd.
- Viquesnel A., 1842. Journal d un voyage dans la Turguie d Europe. Mem. Soc. geol. De France, 5. Paris.
- Walter and Gillet (1998). IUCN global red list from 1997.
- Watson J., Hamilton-Smith E., Gillieson D., Kernan K. (1997): Guidelines for cave and karst protection. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), Gland and Cambridge, 1-63.
- Wilke, T., Vainola, R., and Riedel, F. 2008. Preface. In: T. Wilke, R. Vainola, and F. Riedel (eds.) *Patterns and Processes of Speciation in Ancient Lakes*, 1-3. *Hydrobiologia*, 615
- Wood, A., Stedman-Edwards, P. & Mang, J. (eds). (2000). *The root causes of biodiversity loss.* WWF and Earthscan, London and Sterling, VA. 399 pp.
- www.cervenevrchy-speleo.sk (пристапено на: 30.10.2015 г.): Скица (профил) од пештерата Словачка Јама и фотографии за пропастите Ледник и Солунска 5.
- www.jakupica-speleo.sk (пристапено на: 30.10.2015 г.): Податоци за пештерите Миленков Камен 2, Миленков Камен 3, Извор на Бабуна.
- Zhang XC, Nearing MA (2005): Impact of climate change on soil erosion, runoff, and wheat productivity in central Oklahoma. *Catena* 61(2-3): 185-195
- Zlatanovski V., Markoski B., Dimitrovska O., Gorin S., Radevski I. (2013): Inventory of small artificial lakes in function of hilly-mountain areas development on the territory of Republic of Macedonia. *Proceedings, International scientific symposium „Hilly mountain areas - problems and perspectives“, Ohrid 13-15 September, Macedonian Geographical Society, p. 599-612, Skopje.* http://issuu.com/mgssymposium/docs/kn.2_web_final.