

КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

И ОТПОРОТ НА ПРИРОДАТА



Издавач:

Институт за комуникациски студии
ул. „Јуриј Гагарин“ 17-1-1, Скопје
www.iks.edu.mk

За издавачот:

вон. проф. д-р Жанета Трајкоска

Едиција:

ResPublica

Автор:

Ана Петровска

Уредници:

Кирил Арсовски - Пржо
Жанета Трајкоска

Лектор:

Татјана Б. Ефтимоска

Графички дизајн:

Ивана Темелкоска

Илустрации:

Ивана Темелкоска



British Embassy
Skopje



Овој производ е подготвен во рамки на проектот „Поврзи ги точките: Подобрени политки преку граѓанско учество“ финансиран од Владата на Обединето Кралство, со поддршка на Британската амбасада Скопје. Мислењата и ставовите наведени во оваа содржина не ги одразуваат секогаш мислењата и ставовите на Британската Влада.

БЛАГОДАРНОСТ ОД АВТОРОТ

Во текот на спроведувањето на ова истражување, авторот изврши консултации со соодветни стручни лица од надлежните институции, од образовниот и од граѓанскиот сектор. Голема благодарност за споделените знаења, искуства и информации изразувам до: професор Маре Басова, помошник-директор на Јавното претпријатие „Национални шуми“; Игорче Карафиловски, ИТ-проектен менаџер во Центарот за управување со кризи; м-р Стевко Стефаноски, проектен менаџер на проектот МКФФИС, ЈСА, во Центарот за управување со кризи; д-р Иван Блинков, професор на Факултетот за шумарски науки, пејсажна архитектура и екоинженеринг; д-р Славчо Христовски, професор на Природно-математичкиот факултет; Марјана Шушлевска, раководител на Секторот за еколошки консалтинг во Фармахем; м-р Робертина Брајановска, директор на Македонско еколошко друштво; д-р Методија Велевски, заменик-директор во Македонско еколошко друштво; Драган Арсовски и Ненад Петровски од Македонско еколошко друштво и Андон Бојаџи од јавната установа Национален парк Галичица.

СОДРЖИНА

Кратенки.....	5	1.5	
Список на слики.....	7	Политики за климатски промени.....	28
Список на табели.....	7	1.5.1	
1		Институционална поставеност.....	30
Климатските промени во Македонија.....	8	1.5.2	
1.1		Финансирање на климатската акција.....	33
Климатските промени и биолошката разновидност.....	10	1.5.3	
1.1.1		Образование за климатски промени.....	37
Биолошката разновидност и нејзиното значење за човековата благосостојба.....	11	1.5.3.1	
1.2		Студии за екологија, биологија и шумарство.....	38
Влијанија на климатските промени врз биолошката разновидност.....	12	1.5.4	
1.2.1		Адаптација на климатските промени.....	40
Промена во циклусот на годишните времиња.....	12	1.5.4.1	
1.2.1.1		Планирање на мерките за адаптација за заштита на биолошката разновидност.....	42
Климатските промени и миграцијата на птиците.....	13	1.5.4.2	
1.2.2		Адаптибилно управување со биолошката разновидност.....	43
Промена во водните циклуси.....	14	1.5.4.3	
1.2.2.1		Планирање на мерките за заштита на шумските екосистеми.....	47
Преспанско Езеро и Езерани.....	14	1.5.4.4	
1.2.2.2		Заштита на шумите, мерки за ублажување и адаптибилно управување.....	51
Охридско Езеро и Студенчишко Блато.....	17	2.1	
1.2.2.3		Препораки за ублажување и приспособување на климатските промени во секторите на биолошката разновидност и шумарството.....	52
Речната пастрмка и климатските промени.....	19	2	
1.2.3		Заклучок.....	52
Влијанија на климатските промени врз шумските екосистеми.....	20	2.2	
1.2.3.1		Препораки од областа на институционалните и финансиските прашања.....	54
Влијанија на климатските промени врз шумите во Македонија.....	21	2.3	
1.3		Препораки во областа на науката и образованието.....	55
Ранливост на биолошката разновидност во Македонија.....	24	2.4	
1.4		Подигнување на јавната свест.....	56
Ублажување и приспособување на климатските промени за заштитата на биолошката разновидност и шумите.....	28	3	
		Библиографија.....	57

КРАТЕНКИ

AFOLU (Agriculture, Forestry and Other Land use)	Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето
AF (Adaptation Fund)	Фонд за адаптација
BAU (Business As Usual)	Основно сценарио
GEF (Global Environment Facility)	Глобален еколошки фонд
GIS (Geographic Information System)	Географски информатички систем
GCF (Green Climate Fund)	Зелен климатски фонд
ЕУ	Европска Унија
ИДСБ	Истражувачко друштво на студентите биолози
ИПА (Instrument for Pre - Accession Assistance (IPA))	Инструмент за претпристапна помош
IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change)	Меѓувладин панел за климатски промени
ЈП	Јавно претпријатие
JICA	Агенција за меѓународна соработка на Јапонија
JRC (Joint Research Center)	Центар за заеднички истражувања
ЈУНП	Јавна установа Национален парк
МАНУ – ИЦЕОР	Македонска академија на науките и уметностите – Истражувачки центар за енергетика и одржлив развој
МИЦЖС	Македонски информативен центар за животната средина
МКФФИС	Интегриран систем за превенција и рано предупредување за шумски пожари
МЖСПП	Министерството за животна средина и просторно планирање
MRV (Monitoring, Reporting and Verification)	Мониторинг, известување и проверка
НУП	Национални утврдени придонеси
НККП	Национален комитет за климатски промени
НВО	Невладини организации
ОН	Обединети нации
PNW (Pacific Northwest)	Северозападен Пацифик
PONT (Prespa Ohrid Nature Trust)	Фондација за заштита на природата на Преспа и Охрид
САД	Соединети Американски Држави

SDG (Sustainable Development Goal)	Цели за одржлив развој
SCCF (Special Climate Change Fund)	Специјален фонд за климатски промени
UNDP (United Nations Development Programme)	Програма за развој на Обединетите нации
UNECE (United Nations Economic Council for Europe)	Економска комисија на ОН за Европа
UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)	Организација на Обединетите нации за образование, наука и култура
UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change)	Рамковна конвенција на ОН за климатски промени
USGS (US Geological Survey)	Геолошко истражување на Соединетите Држави
УСД	Американски долари
УХМР	Управа за хидрометеоролошки работи
FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)	Организација на Обединетите нации за храна и земјоделство
CO ₂ (Carbon Dioxide)	Јаглероден диоксид
COP	Конференција на Страните
CPEIR (Climate Relevance Index method)	Метод за утврдување на индексот на климатска релевантност
ЦУК	Центар за управување со кризи
ШСЕ	Шумско-стопанска единица

СПИСОК НА СЛИКИ

Слика 1: Идна дневна просечна промена на температурата, за три идни периоди, 2016 – 2035, 2046 – 2065 и 2081 – 2100-, во однос на периодот 1986 – 2005 година (ниско, средно и високо сценарио (горе, во средина и долу)	9
Слика 2: Идни промени на врнежите, за три идни периоди, 2016 – 2035, 2046 – 2065 и 2081 – 2100, во однос на периодот 1986 – 2005 година (ниско, средно и високо сценарио (горе, во средина и долу)	9
Слика 3: Промени во водостојот на Преспанското Езеро од 1951 – 2020	15
Слика 4: Шумски пожари во Македонија во периодот 2010 – 2020 година.	21
Слика 5: Шумски пожари во Македонија во 2020 година.	22
Слика 6: Карта на подрачјата во Република Македонија што се чувствителни на климатските промени	24
Слика 7: Даб прнар	26
Слика 8: Планински бор.....	26
Слика 9: Фердинандов вошливец	27
Слика 10: Цвијикева качунка	27

10



Цвијикева качунка
(*Crocus cvijicii*)

СПИСОК НА ТАБЕЛИ

Табела 1: Климатски финансии од Град Скопје во 2018 – 2019 (во УСД)	36
Табела 2: План за годишна програма за мониторинг	43

9



Фердинандов вошливец
(*Pedicularis ferdinandi*)

01



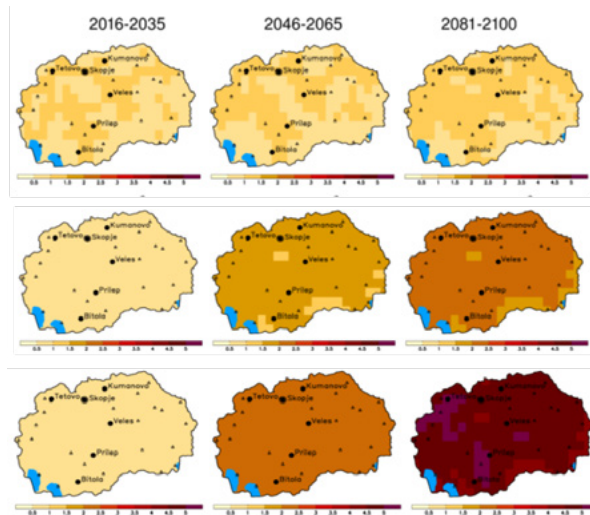
КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО МАКЕДОНИЈА

Климата во Македонија се менува – температурите континуирано растат и се јавуваат екстремни временски околности (суши и топли бранови, поплави и бури). И покрај релативно малата површина на земјата, климатските услови се менуваат од алпски (на север и запад) до медитерански (на јужните делови од Вардарската долина), со студени зими, врели лета, невоедначен режим на врнежи и висок степен на биолошка разновидност. Климатските промени во Македонија може да се илустрираат со релевантни метеоролошки податоци: шест од десетте најтопли години по 1951 година се случиле од 2007 до 2012 година, а топли бранови се забележани речиси секоја година од 1987 година до денес (UNDP, 2021)¹.

Македонија се вбројува помеѓу најранливите земји во светот, поради неповолните климатски, социо-економски и културни услови. Кон ранливоста на климатските промени придонесува големата невработеност (особено кај жените и младите) и релативно високиот процент на население чиишто приходи зависат од земјоделството, кое е исклучително ранливо на климатските промени. Најранливи сектори се водните ресурси, земјоделството, шумарството, здравството, биолошката разновидност, туризмот и културното наследство.

Како дел од обврските кон Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатски промени (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), во Македонија редовно се прават анализи на тековната клима и сценарија за очекуваните климатски промени, коишто директно зависат од емисиите и концентрацијата на стакленички гасови во атмосферата. **Последните анализи за климатски сценарија во рамките на Четвртиот национален извештај до UNFCCC укажуваат на веројатно зголемување на максималните температури (1 °C, 2 °C и 2,5 °C за ниско, средно и високо сценарио) во средината на ова столетие и на појава на долготрајни суши во вегетацискиот период (април до октомври).** Температурата во втората половина од овој век, според моделот, се очекува дополнително да расте, во случај кога емисиите на стакленичките гасови би го задржале моменталниот тренд.

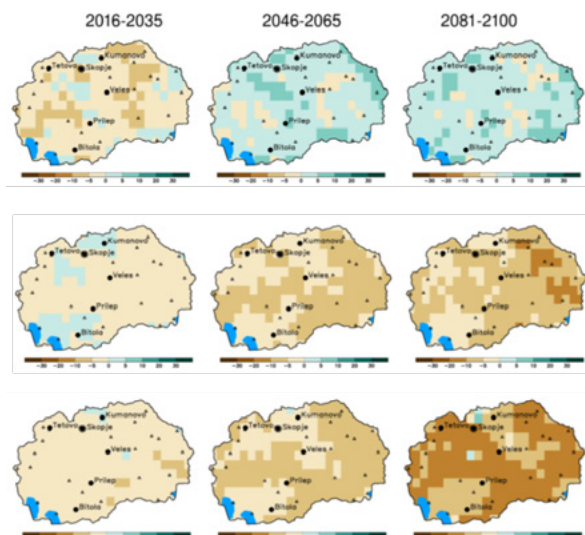
¹ <https://www.adaptation-undp.org>



Слика 1

Идна дневна просечна промена на температурата, за три идни периоди, 2016 – 2035, 2046 – 2065 и 2081 –2100–, во однос на периодот 1986 – 2005 година (ниско, средно и високо сценарио (горе, во средина и долу)
(Извор: Министерство за животна средина и просторно планирање, 2021b)²

Поради покачените просечни температури ќе се јавуваат суши и ќе се намалуваат водните ресурси, што ќе се одрази врз водниот режим, односно достапноста на водата за водоснабдување, наводнување, индустриски потреби, аквакултура и производство на енергија. **Со климатските сценарија е утврдено и дека ќе се зголемуваат дневните екстремни врнежи поради што се јавува зголемен ризик од поплави во сезоната септември-октомври-ноември.**



Слика 2

Идни промени на врнежите, за три идни периоди, 2016 – 2035, 2046 – 2065 и 2081 – 2100, во однос на периодот 1986 – 2005 година (ниско, средно и високо сценарио (горе, во средина и долу)
(Извор: Министерство за животна средина и просторно планирање, 2021b)³.

² Извор: Долгорочна стратегија за климатска акција со Акциски план, <https://klimatskipromeni.mk>

³ Извор: Долгорочна стратегија за климатска акција со Акциски план, <https://klimatskipromeni.mk>

Покачените температури, сушите и недостигот од вода, но и поплавите, ерозијата, свлечиштата и другите екстремни климатски појави, ќе се одразат и врз екосистемите (вклучително и врз шумските екосистеми), врз биолошката разновидност и соодветните екосистемски услуги.

1.1 КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

И БИОЛОШКАТА РАЗНОВИДНОСТ

Климатските промени се сериозна закана за биолошката разновидност бидејќи голем број од **видовите кои еволуирале за да живеат на определена географска површина честопати не можат да се адаптираат доволно брзо на наглите промени на климата, како што се повисоките температури, зачестените суши и поекстремните временски настани.** Кон заканите за биолошката разновидност се придружени и растот на населението, урбанизацијата и промените во употребата на земјиштето, експлоатацијата на минерални ресурси, сечата на шумите, пошумувањето со алохтони видови и загадувањето на воздухот, водата и почвата.

Сегашната стапка на исчезнување на видовите насекаде во светот веќе е стопати повисока од онаа во прединдустриската ера. Промената на климата ги пореметува сложените односи во екосистемите, а исчезнувањето на некој вид неизбежно ги изложува на ризик останатите видови. Зголемувањето на температурата влијае врз: времето на репродукција; миграција на растенијата и животните; дистрибуцијата на видовите, должината на сезоната на раст на културите; појавите на болести и пренамножувања на некои видови. Губењето на биолошката разновидност ќе ја намали продуктивноста на постојните екосистеми што еволуирале и се адаптирале на локалната клима. **Губењето на биолошката разновидност ќе ги забрза и промените во климата.**

Според различни истражувања и анализи публикувани од меѓународни агенции и експерти (Traill et al., 2010; Walther, 2010; United States Environmental Protection Agency, 2017)⁴, влијанијата на климатските промени врз биолошката разновидност ќе предизвикаат:

- Промени и загуба на живеалиштата (хабитатите), како и на бројноста и територијалната дистрибуција на видовите;
- Промени на биолошките циклуси и синхронизираноста помеѓу различните видови;
- Промени на составот на видовите во одделните заедници;
- Промени во екосистемските процеси и функции, односно на **екосистемските услуги.**

⁴ Наведените ефекти од климатските промени врз биолошката разновидност се сублимирани врз основа на истражувања и анализи публикувани од меѓународни агенции (United States Environmental Protection Agency, Climate Impacts on Ecosystems, <https://19january2017snapshot.epa.gov>) и во научни списанија (Mechanisms driving change: altered species interactions and ecosystem function through global warming, Journal of Animal Ecology, <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com>, US National Library of Medicine, National Institutes of Health, Community and ecosystem responses to recent climate change, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> и други.

1.1.1 БИОЛОШКАТА РАЗНОВИДНОСТ И НЕЈЗИНОТО

ЗНАЧЕЊЕ ЗА ЧОВЕКОВАТА БЛАГОСОСТОЈБА

Од здравјето на екосистемите зависи биолошката разновидност (бројот на видовите, формите на живот, генетските типови, биомите и живеалиштата), а од биолошката разновидност зависат екосистемските услуги. **Екосистемските услуги се важни за економијата и работните места, за здравјето и благосостојбата на живиот свет и обезбедуваат:**

- Снабдување со чиста вода, плодна почва и храна, лековити растенија што обезбедуваат ресурси за медицината;
- Регулација на климата, на квалитетот на воздухот и почвата, спречување поплави, контрола на штетници;
- Поддршка за одржување на живеалиштата и на придружните процеси што ја помагаат биолошката и генетската разновидност;
- Услови за рекреација и туризам.

Шумите се критични живеалишта за биолошката разновидност, а биолошката разновидност, пак, придонесува за подобро функционирање на шумските екосистеми и обезбедување екосистемски услуги: производство на дрвесина (биомаса), апсорпција на јаглероден диоксид (што придонесува за ублажување на климатските промени), подобрување на квалитетот на водата и воздухот, регулација на температурата на воздухот, заштита од силен ветер, регулирање на штетниците, опрашување и транспорт на семиња, спречување ерозија, обезбедување услови за рекреација, производство на шумски продукти (non-timber forest products): печурки, шумски плодови, лековити растенија ИТН.

1.2 ВЛИЈАНИЈА НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

ВРЗ БИОЛОШКАТА РАЗНОВИДНОСТ

Разбирањето на последиците од климатските промени врз шумските екосистеми и биолошката разновидност е чекор кон подобро управување, приспособување и зголемување на нивната отпорност на климатските промени.

Климатските промени предизвикуваат промени во екосистемите што може да резултираат со неповратни штети. **Секој екосистем има свој еколошки праг што, доколку се надмине, се јавуваат стресни промени на неговото функционирање и продуктивност** (United States Environmental Protection Agency, 2017)⁵. Пресметувањето на сложените последици од таквите загуби во продуктивноста на екосистемите е голем предизвик, којшто бара развој на нови методологии и алатки. Сè уште недостигаат многу податоци за ефективно моделирање и оцена на ранливоста (Меловски et al., 2014)⁶.

Екосистемите (вклучително и шумските екосистеми) трпат големи штети од климатските промени, а кои се должат на:

- Промените во температурниот режим и во циклусот на годишните времиња;
- Промените во водните циклуси и нивните ефекти врз живиот свет;
- Пореметувањата во хранителните мрежи.

За првите две промени се достапни повеќе научни истражувања и некои репрезентативни наоди се презентирани подолу; пореметувањата во хранителните мрежи се следат со многу комплексни модели, кои може да ги разберат само стручни лица и затоа не се дадени информации за оваа област.

1.2.1 ПРОМЕНИ ВО ЦИКЛУСОТ

НА ГОДИШНИТЕ ВРЕМИЊА

Промената во циклусот на годишните времиња се одразува врз клучните фази од годишните циклуси на видовите: **миграцијата**, цутењето и репродукцијата.

Сезонските циклуси може да се пореметат со преуранета (или задоцнета) миграција, а видовите може да се соочат со недостиг од храна, бидејќи изворите на храна сè уште не се достапни или, пак, веќе се исцрпиле. Различните видови имаат различна способност за приспособување, поради што некои видови стануваат ранливи, а во краен случај може да дојде до нивно истребување. Има делумни докази за променетите навики на миграција на птиците, но потребно е време да се изведат непобитни заклучоци за поврзаноста со климатските промени.

⁵ <https://19january2017snapshot.epa.gov>

⁶ Трет национален план за климатските промени – Биолошката разновидност и климатските промени <http://www.unfccc.org.mk/content/Documents>

Миграторните видови птици од северната хемисфера на Земјата секоја година патуваат на југ, во потопли подрачја богати со храна. Бројни истражувања и студии на светски научници и биолози укажуваат дека постои голема веројатност климатските промени да влијаат врз миграторните навики – тајмингот и рутите на птиците.

Научниците во САД веќе имаат објавено трудови од набљудувањата на некои птици. Во Европа, поголем дел од истражувањата што се прават сè уште не се публикувани. Генерално, ареалите на птиците се поместуваат кон север. Некои видови се откажуваат од миграција, односно остануваат на истата локација и во текот на зимата, а некои ги менуваат рутите на миграција – наместо на југ, одат на исток или на запад. Одредени видови птици, пак, се враќаат од потоплите краишта на посеверните делови подоцна, и покрај тоа што времето се затоплува порано. Ќе биде потребно повеќе време за да се потврди дека новите миграторни шеми се последица на климатските промени.

Во октомври 2021 година, во онлајн списанието Тековна биологија (анг. *Current Biology*)⁷, публикувано е истражување за миграторната трептилка *Anthus richardi* (Dufour et al., 2021). Таа престојува во топлата сезона во Сибир, но наместо, како вообичаено, да мигрира во југоисточна Азија, таа веќе некое време редовно ги минува есента и зимата во Западна Европа. На почетокот научниците се прашувале дали овие птици се „изгубиле“, односно не успеале да се вратат на локацијата на која се гнездат, но подоцна утврдиле дека тие направиле нова миграторна „стратегија“, што било потврдено со следење на уреди поставени на повеќе единки. Птиците поминале цели 6 000 km пат, започнувајќи од Сибир, преку централна Азија, кон Европа, што претходно било невообичаено за сибирските птици преселници. Овие научни податоци биле дополнително потврдени со информации од граѓани што набљудуваат птици и своите сознанија ги евидентираат преку неформални платформи (анг. citizen-science bird data). Овие податоци водат кон заклучоци дека птиците, мигрирајќи во југозападна Европа, имаат повеќе шанси за преживување во текот на зимата и за успешно враќање, гнездење и репродукција во Сибир. Овие наоди им укажале на научниците дека миграторните рути може да се менуваат врз основа на искуствата на одделни единки што се „изгубиле“, или едноставно, птиците се принудени да бараат алтернативи поради промената на климата.

Во Македонија вакви истражувања сè уште не се направени. Набљудувани се штркови кои не мигрираат, туку презимуваат во Македонија (на југот на земјата, но и во околината на Скопје). Причините за презимувањето на одделни штркови во Македонија не се научно потврдени и не може директно да се поврзат со климатските промени. На пример, се претпоставува дека неколку штркови презимуваат во околина на депонијата Дрисла, поради достапноста на храна во текот на целата година (Методија Велевски, лична комуникација, ноември 2021)⁸.

⁷ [https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822\(21\)01354-3?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0960982221013543%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(21)01354-3?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0960982221013543%3Fshowall%3Dtrue)

⁸ За истраженоста на веројатните влијанија на климатските промени врз птиците во Македонија и во светот, како и за можната поврзаност на презимувањето на штрковите со климатските промени, разговарано е со заменик-директорот на Македонското еколошко друштво, д-р Методија Велевски, во ноември 2021 година.

1.2.2 ПРОМЕНИ ВО ВОДНИТЕ ЦИКЛУСИ

Екосистемите се поврзуваат и се одржуваат со помош на водата; таа, исто така, претставува живеалиште за многу водни видови и обезбедува размножување или привремено живеалиште на многу водоземци. Водата е транспортер на седименти, хранливи и загадувачки материји. По пат на ерозија, водата ја менува морфологијата на теренот и пределската разновидност. Водата учествува во размената на енергија помеѓу земјата и атмосферата и ја контролира климата. Покачената температура и сушите директно влијаат врз здравјето на водните, сувоземните и блатните екосистеми (Acrceman, 1999)⁹.

Со помош на вегетацијата, водата се инфилтрира во подземјето, што го намалува ризикот од поплави. Растенијата ја задржуваат почвата и со тоа влијаат врз намалување на ерозијата и спречуваат лизгање на земјиштето. Сушите може да доведат до уништување на вегетационската покривка, што понатаму се одразува врз водниот циклус и доведува до зголемено покачување на температурата и продолжени суши.

Блатните живеалишта го неутрализираат влијанието од поплавите, имаат значајна улога во размената на хранливи материји и во хранењето на подземните води, како и во филтрирањето на некои загадувачки материји. Блатните живеалишта се најчесто „жаришта“ на биолошката разновидност и нивното уништување може да има далекусежни последици.

За последиците од климатските промени врз биолошката разновидност во Македонија, како резултат на промените во водниот режим, направен е обид да се претстават некои согледувања за Преспанското и за Охридското Езеро, како и за Езерани и Студенчишкото Блато. Во отсуство на подолгорочно следење на промените на речните екосистеми во Македонија, се набљудуваат последиците на климатските промени кај одделни речни екосистеми во САД.

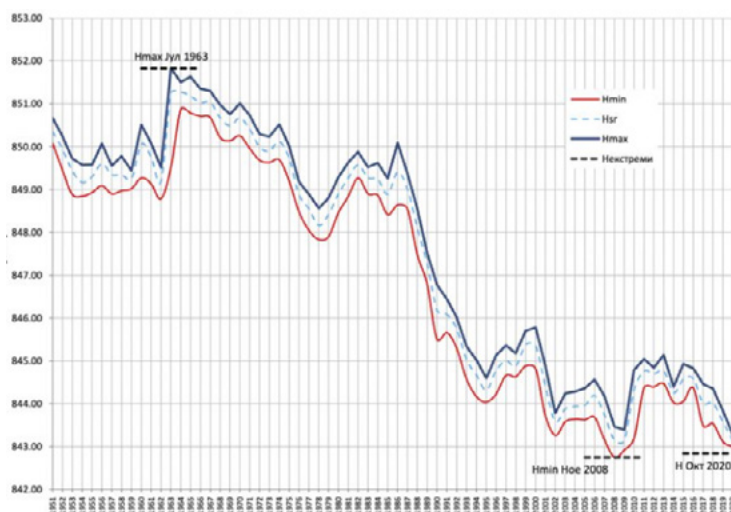
1.2.2.1 ПРЕСПАНСКО ЕЗЕРО И ЕЗЕРАНИ

Преспанското Езеро е едно од најстарите езера во светот, чија старост се проценува на 3 до 5 милиони години. Заедно со Охридското Езеро, со кое прави една единствена, неразделна геохидролошка целина, претставува исклучително значаен локалитет во светски рамки, истакнат по својот богат биодиверзитет и ендемизам. На пример, **најголемата популација на кадроглави пеликани во светот живее на Преспанското Езеро.**

⁹ <https://www.researchgate.net/publication>

Во балансот на водите во сливот на Преспанското Езеро учествуваат: [1] дотокот на вода од реките и подземните води, [2] количеството на врнежи, [3] степенот на испарување од езерото (евапорација), [4] искористената вода за наводнување и [5] истекот на езерото низ карстот на планината Галичица во Охридското Езеро (до 50 % од водата во изворите кај Св. Наум и кај Тушемишта, Албанија, е со преспанско потекло и таа придонесува за околу 25 % од вкупниот волумен на Охридското Езеро) (Драган Арсовски, лична комуникација, ноември 2021)¹⁰.

Осцилациите на нивото на водата на Преспанското Езеро се сезонски и повеќегодишни. Сезонските промени во водостојот се најочигледни, а со тоа и навидум најалармантни. Тие се во директна корелација со висината на снежната покривка на Галичица и на Баба Планина, со количеството на врнежи во т.н. „влажен период“ (од октомври до април), односно со висината на температурите и времетраењето на сушниот период во текот на летните месеци. Повеќегодишните промени, пак, се должат на изменетиот режим на врнежи и на интензивното користење на водите за наводнување, чие кумулативно дејство предизвикува континуирано опаѓање на нивото на езерото низ годините (Слика 3).



Слика 3

Промени во водостојот на Преспанското Езеро од 1951 – 2020
(Извор: Министерство за животна средина и просторно планирање, 2021с)¹¹

Доколку се споредат врнежите во периодите од 1952/53 – 1977/78, наспроти оние од 1978/79 – 2003/04, нема значајни разлики помеѓу просечните годишни количества на врнежи. Сепак, доколку се споредуваат просечните вредности на врнежите за време на т.н. „влажен период“ во периодот 1978/79 – 2003/04, се забележува нивно значително намалување од година в година и зголемување на фреквенцијата на сушни години. Намалувањето на врнежите веројатно е поврзано со климатските промени. За да се воспостават непобитни заклучоци за поврзаноста на опаѓањето на нивото на езерото со климатските промени потребни се дополнителни мерења, истражувања и анализи.

¹⁰ Публикувани материјали околу сознанијата за влијанијата на климатските промени на Преспанското Езеро се добиени од Драган Арсовски, Македонско еколошко друштво, ноември 2021 година.

¹¹ <https://www.moepp.gov.mk>

Количеството вода што истекува во Охридското Езеро е стабилно кога нивото на водата на езерото е во рамките на 842 – 852 м.н.в. Поради релјефот, нивото на езерото се одржува до максимални 853 м, а над оваа ката, водите од езерото се прелеваат во јужниот дел од Корчанската Котлина. Утврдено е дека земјотресите што е случиле во минатото не предизвикале пореметување на каналите под Галичица и, следствено, на количеството на водата што од Преспанското истекува во Охридското Езеро (Schriek & Giannakopoulos 2017a). За поголема доверливост на овие тврдења, потребно е да се врши континуиран мониторинг на истечните води од изворот Свети Наум, со современи мерни инструменти.

Според тоа, може да се заклучи дека **најзначајно влијание врз спуштањето на нивото на езерото имаат намалената сума на врнежи во т.н. „влажен период“, порастот на температурите и продолжените сушни периоди во текот на летото и користењето на површинските и подземните води од езерото за наводнување во Македонија, Албанија и Грција**, коешто е особено интензивно од 50-тите години на минатиот век.

Се проценува дека количината врнежи на снег и дожд во регионот ќе се намали за 30 % до 2100 г.), што значи дека состојбата на Преспанско ќе продолжи да се влошува. Тоа го става во опасност и опстанокот на Охридското Езеро.

Освен климатските промени, врз биолошката разновидност во Преспанското Езеро влијаат зголемените емисии на отпадни води од крајбрежните активности и внесот на неоргански и органски материи кои, заедно со намаленото ниво на езерото, ги забрзуваат процесите на еутрофикација. Еутрофикацијата го поттикнува растот на алги и други растителни видови, што доведува до промена во синџирите на исхрана и на бројноста и дистрибуцијата на живиот свет во езерото. Овие промени во Преспанското Езеро треба допрва да се истражат. Преспанското Езеро има свој управувач – Секторот за животна средина при Општина Ресен и концесионер на рибниот фонд на езерото. Како споменик на природата, Преспанското Езеро има План за управување, којшто предвидува мерки за следење и мониторинг на состојбите и на биолошката разновидност. Министерството за животна средина и просторно планирање со помош на стручни лица од повеќе институции и граѓански организации изготви, а Владата усвои Акциски план, со цел „Подобрување на условите во животната средина обезбедувајќи добар статус на вода и почва и биодиверзитет со цел подобро здравје на луѓето и екосистемот“ (Министерство за животна средина и просторно планирање, 2021a)¹², но не се обезбедени финансиски средства од страна на државата за негово спроведување.

Со намалувањето на нивото на езерото, се намалува нивото на подземните води и се влошува состојбата на блатниот екосистем Езерани, кое ужива статус на заштитено подрачје – Парк на природата, и кое е на листата значајни орнитолошки локалитети, растителни подрачја и на Рамсарската листа на најзначајни водни живеалишта во светот.

Езерани, како впрочем и сите влажни живеалишта, се однесуваат како природна пречистителна станица за загадувачки материи коишто, доколку не би се филтрирале низ мочуриштето, би го загадиле Преспанското Езеро. Преку мочуриштата може да се пречистат до 90 % од суспендираните материи и да се исталожат тешки метали и други загадувачки материи.

¹² <https://www.moep.gov.mk>

Мочуриштата се природни понори за складирање на стакленички гасови, бидејќи густата вегетација и присуството на алги ги регулира процесите на разложување на органската материја и создавањето на стакленички гасови. Доколку се пореметат условите во мочуриштата, може да се зголемат емисиите на јаглероден диоксид и метан, што ќе ги засили климатските промени и негативните ефекти коишто произлегуваат од нив.

Езерани сè уште го одржува езерото во живот и доколку тоа се исуши поради скратената и блага пролет, како и поради сушните, долги лета со непопустлива горештина, веројатно ќе го изгубиме и Преспанско Езеро, а доколку нивото на Преспанското Езеро продолжи да се спушта, сигурно ќе го изгубиме Езерани. Неопходно е да се воспостави мониторинг на хидрологијата, климата и биолошката разновидност на екосистемите на Преспанското Езеро и Езерани.

1.2.2.2 ОХРИДСКО ЕЗЕРО

И СТУДЕНЧИШКО БЛАТО

Со 212 ендемски вида флора и фауна и површина од 358,2 km², Охридското Езеро најверојатно има најголема биолошка разновидност во светот, во смисла на застапени ендемски видови на единица површина. Ендемични се 36 % од сите видови и 34 % од животинските видови. Овој ендемизам на Охридското Езеро опфаќа полжави, трепчести црви, голем број реликти од алги и од дијатомеи, езерски сунѓери, алги, риби и птици. Овие видови настанале поради географската изолираност, топографијата и климата, а се поддржани со карстните извори и Студенчишкото Блато. (Apostolova et al, 2016).

Хидробиолошкиот Завод уште во 2010 година, во истражувањето „Притисоците врз слатководното жариште на биолошката разновидност“ (Kostoski et al., 2010)¹³, навестува дека Охридско Езеро, во кое како во театар може да се набљудуваат еволутивните процеси од пред 2 – 5 милиони години до денес, е под притисок на различни дејности на човекот, но и на климатските промени. Имено, покрај на промени на климата, езерото е изложено на испуштање на непречистени отпадни води, загадување од земјоделството и туризмот, интродуцирање на алохтони и инвазивни видови, неодржливо рибарство и загуба на живалишта. Овие промени неизбежно водат кон загуба на биолошката разновидност и на исклучителните универзални вредности, поради кои ова езеро е впишано на листата на светско природно и културно наследство на UNESCO.

Климатските промени, ниската еколошка свест и недоволната заштита сериозно го загрозуваат опстанокот на охридската пастрмка. Напорите на Хидробиолошкиот завод од Охрид со вештачки мрест да го одржи природниот минимум на овој ендемски вид риба не даваат резултат затоа што и покрај забраната за риболов, рибокрадците продолжуваат да го пустошат Охридското Езеро. Неколку години по ред научниците регистрираат промени во однесувањето на охридската пастрмка во периодот на мрест, којшто почнува подоцна од вообичаено. Задоцнетото полово созревање на овој

¹³ A freshwater biodiversity hotspot under pressure – assessing threats and identifying conservation needs for ancient Lake Ohrid, <https://bg.copernicus.org/articles>

ендемски вид риба што со милениуми живее во Охридското Езеро, според експертите, се должи на глобалните климатски промени (Момироски, 2011)¹⁴.

Во 2017 година, група научници ја анализираат ранливоста на сливовите на европските слатководни ресурси (Markovic et al., 2017)¹⁵, вклучително и на Охридското Езеро, преку 4 сценарија на оцена на ранливоста, врз основа на различни индикатори на сензитивноста, отпорноста и изложеноста на климатските промени. **Охридското Езеро е класифицирано како едно од најранливите во Европа, поради неговата висока сензитивност** (застапеноста на голем број загрозени и ендемични видови), **ниска отпорност** (нискиот природен, хидролошки и географски потенцијал на басенот на Охридското Езеро со притоците да обезбедат услови на видовите да се приспособат на климатските промени) **и голема изложеност на промените на еколошките услови** како резултат на очекуваните промени на климата.

Отпорноста на слатководните екосистеми на климатските промени се намалува и со изградба на брани и мали хидроелектрични центри, бидејќи тие ја нарушуваат меѓусебната поврзаност на живеалиштата во сливот и ги спречуваат видовите (принудно) да мигрираат при промена на еколошките услови како резултат на климатските промени.

Доколку наодите од оцената на ранливоста на сливовите на европските слатководни ресурси се применат врз состојбите во Македонија, може да се заклучи дека отпорноста на Охридското Езеро е значително намалена поради присуството на каскадата на хидроцентрали (Глобочица и Шпилје) на Црн Дрим и неколкуте мали хидроцентрали на Коселска Река. Тоа би можело значително да придонесе и за намалување на биолошката разновидност. Овие прашања би требало да се истражат, за да се спречат поголеми штети на биолошката разновидност во сливот на Охридското Езеро, кое поседува исклучителни национални и глобално препознаени вредности.

Студенчишко Блато е препознаено како „жариште“ на биолошката разновидност, засолниште и место за репродукција на многубројни видови водоземци што ја збогатуваат и разновидноста на самото Охридско Езеро. Од вкупно 14 познати видови водоземци во регионот, 9 вида, или 64,2 %, нашле живеалиште во ова блато. Од вкупно 10 познати блатни заедници во Македонија, 5 заедници се среќаваат на Студенчишкото Блато. Ова блато е од голема важност за Охридското Езеро, како што Езерани е неопходно за опстанокот на Преспанското Езеро.

Неопходно е да се воспостави мониторинг што ќе даде информации за последиците на климатските промени врз биолошката разновидност на Охридското Езеро и на Студенчишко Блато.

¹⁴ Изјава за OhridNews, Зоран Спиркоски од Хидробиолошкиот завод, 2011 година, <https://www.ohridnews.com>

¹⁵ Vulnerability of European freshwater catchments to climate change, <https://onlinelibrary.wiley.com>

Во Македонија има скромни сознанија за влијанијата од климатските промени врз охридската пастрмка, а за речната пастрмка досега не се спроведени никакви истражувања.

Во САД, при Министерството за внатрешни работи, е формирана научна агенција т.н. „Геолошко истражување“ (анг. United States Geological Survey, 2021), со цел научната дејност на институцијата и богатата база на податоци да послужи за разбирање на светот што се менува и на последиците од овие промени врз природните ресурси и благосостојбата на заедницата. Науката е препознаена како дисциплина што може да им помогне на надлежните институции и на надлежните авторитети во антиципирањето на климатските промени и ефектите што произлегуваат од нив, како и во дефинирањето на стратегиите за подготовка и адаптирање кон климатските промени. Помеѓу другото, оваа агенција вршела анализи како климатските промени влијаат врз речните пастрмки (Northern Rocky Mountain Science Center, 2016)¹⁶, чиешто карактеристично живеалиште било на северозападниот дел на Пацификот (анг. Pacific Northwest (PNW)) и коишто станале загрозени според Законот за загрозени видови на САД, поради загубата на живеалиштето, прекумерниот риболов и инвазивните видови. Климатските промени им се придружуваат и ги зајакнуваат овие стресни фактори.

Генерално, екосистемите на PNW се соочуваат со преурането топење на снегот на пролет, намалени протоци во реките во лето, зголемени поплави во зима, потопли и посуви лета, зголемени температури на речните води и експанзија на инвазивните видови. Научниците од USGS и Универзитетот од Монтана користат моделирање и емпириски податоци за да утврдат како климатските промени влијаат врз пределот и живеалиштата на речната пастрмка во областа PNW. Од резултатите може непобитно да се заклучи дека постојат силни врски помеѓу температурата и режимот на протоците на реките и дистрибуцијата, бројноста и генетската разновидност на пастрмките. Покачените температури и изменетите режими на протоците ги принудуваат пастрмките да се повлекуваат возводно кон изворишните делови, што директно влијае врз намалување на биолошката и генетската разновидност. Намалената снежна покривка и приносите во реките од пролетното топење на снегот, како и покачените температури на водата во реките во лето, ги принудува автохтоните пастрмки да се парат со инвазивни видови, што повторно доведува до намалување на автохтоната биолошка разновидност.

Со спроведените студии се проценува ранливоста и на други слатководни видови, за да се овозможи дизајнирање на соодветни програми за конзервација и зголемување на отпорноста и адаптивниот капацитет на речните видови. Вакви студии треба да се спроведат и во Македонија.

¹⁶ Predicting climate change impacts on river ecosystems and salmonids across the Pacific Northwest: Combining vulnerability modeling, landscape genomics, and economic evaluations for conservation <https://www.usgs.gov>

Климатските промени може да имаат директно влијание врз дистрибуцијата и интеракцијата на растителните видови. Променетите режими на температурата и врнежите и зголемените концентрации на CO₂ во атмосферата ќе извршат значајни модификации на природните шуми и шумските насади.

Зголемувањето на CO₂ во атмосферата резултира со зголемен раст и продуктивност на шумите, доколку има доволно вода и хранливи материи. Од друга страна, зголемените температури водат кон загуба на вода поради испарување и транспирација (Mortsch, 2006), што може да доведе до намалена продуктивност како и сушење на шумите.

Ранливоста на шумите на пожари, бури, ветроломи и инвазија на штетници зависи од нивните карактеристики: надземната биомаса, широчината на лисјата, волуменот на шумата и поединечните стебла, како и староста и густината на стеблата (Заеднички центар за истражувања, англ. Joint Research Centre, 2020)¹⁷. Дрвјата со плиток коренов систем и оние кои растат на плитки почви се позагрозени од сушите, во споредба со дрвјата со подлабоки корења, коишто растат на почви со поголема длабочина.

Истражувањата и биофизичкото моделирање спроведено од научници во Европа (Европска Комисија, англ. European Commission, 2019)¹⁸ оценуваат дека во северните делови на континентот ранливоста на пожари и ветроломи донекаде зависи од климатските промени, но доминантно зависи од структурните карактеристики на шумите; оценето е дека шумите во Југоисточна Европа се значително поранливи на климатските промени од шумите на север. Оваа оценка е потврдена со наоди за големо намалување во прирастот на буката во Шпанија и во јужна Европа на долните граници од буковиот појас, поради појава на суша (Jump, Hunt and Peñuelas, 2006). Појавите на штетници се подиректно поврзани со климатските промени, без оглед на географската положба на шумите. Со растот на температурите и зголемените сушни периоди се очекува да настанат зачестени пожари и каламитети на инсекти.

¹⁷ Climate change and forest ecosystems vulnerability <https://ec.europa.eu>

¹⁸ Projection of Economic Impacts of Climate Change in Sectors of the EU based on bottom up approach, PESETA IV, <https://ec.europa.eu>

Во рамките на Третиот национален план за климатски промени (Николов and Несторовски, 2014)¹⁹ направено е секторско истражување на влијанието на климатските промени врз шумарството. Имајќи предвид дека во Македонија нема усогласени алатки и индикатори за оценување на влијанијата на климатските промени, главно се користени податоци добиени од локално искуство и знаење. Дополнително, користени се резултатите од оцената за состојбата на шумите во Македонија спроведена од ISF Forests (Меѓународна програма за соработка за оценување и мониторинг на ефектите на загадувањето на воздухот врз шумите) во периодот 1991 – 2011 година, која била спроведена на 29 парцели. Како индикатори за ранливост на шумите на климатските промени се анализирани: транспарентноста на крошните, достапноста на водата и шумските пожари. Во иднина неопходно е да се создадат услови за користење соодветни алатки и модели за процена на ранливоста, со цел дефинирање на мерките за адаптација. Утврдено е дека кај 45 % од дрвјата се јавило мало до умерено губење на игличките/лисјата (>10<60 %). На околу 65 % од 29 парцели кои биле предмет на анализа, забележан е недостиг од вода. Во периодот 1999 – 2012 беа евидентирани околу 2 800 шумски пожари, во кои изгореле околу 130.000 ha шумско земјиште, со вкупни штети од околу 67 милиони евра.

Во Интегрираниот систем за превенција и рано предупредување за шумски пожари МКФФИС (Центар за управување со кризи, 2021)²⁰, што Центарот за управување со кризи го воспоставил со техничка и финансиска помош на Јапонската агенција JICA, се следат ризиците за настанување пожари и се евидентираат штетите (Игор Карафиловски, лична комуникација, ноември 2021)²¹. Даден е преглед на опожарените површини во периодот 2010 – 2020 година.



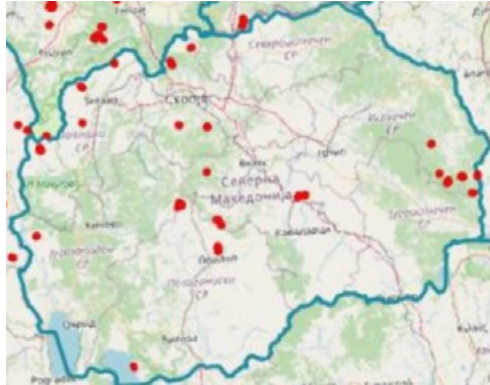
Слика 4

Шумски пожари во Македонија во периодот 2010 – 2020 година.

(Извор: Интегриран систем за превенција и рано предупредување за шумски пожари МКФФИС)

¹⁹ <http://www.unfccc.org.mk>²⁰ <http://mkffis.cuk.gov.mk/>²¹ За проектот МКФФИС и неговите резултати разговарано е со Игорче Карафиловски, ИТ проект менаџер во ЦУК

Заедничкиот центар за истражување на ЕУ (Joint Research Centre – JRC), во годишниот извештај за шумски пожари во Европа, на Блискиот Исток и во Северна Африка (San-Miguel-Ayanz et al., 2021)²² дава податок за изгорени 340 000 хектари шума, од кои 25 % се дел од мрежата на заштитени подрачја Натура 2000. Во 2020 година пожарите во Македонија зафатиле површина од 2 232 хектари, во периодот помеѓу април и јуни (Слика 5).



Слика 5

Шумски пожари во Македонија во 2020 година.

(Извор: Интегриран систем за превенција и рано предупредување за шумски пожари МКФФИС)

Во пилот регионалниот план за унапредување на шумите во Малешевскиот Регион (Берово и Пехчево) со акциски план 2020 – 2025²³, (понатаму во текстот, „Планот“), анализирани се состојбите на шумите преку промена на водниот режим врз основа на податоци од планот за управување со водите во сливот на реката Брегалница: „Пресметките на социо-економските и на сценаријата за климатски промени потврдуваат дека во иднина може да дојде до недостиг на вода поради намалувањето на дотекувањата и истовремено зголемување на потребите за вода во наредните 30 години“. (МЖСПП и SSEA²⁴ 2016). Во Планот се потенцира дека квалитетот на водата може да се наруши и со зголемената појава на ерозија на почвата, особено на терените со поголем наклон и помал степен на покриеност со вегетација. Ова би довело и до намалена продуктивност на шумите и до сушење на одделни видови. Анализирани се ерозивните процеси, кои во Малешевскиот Регион се јавуваат како последица на соголупањето на теренот и на нарушениот режим на истекување на водите. Ерозијата дополнително е поттикната од пожарите и „бесправната сеча“.

Во 2007 година, на локалитетот Паркач во Беровско, целосно изгорела површина од 1 000 ha од шумскостопанска единица „Брегалница“ (Бојчевски 2016), уништувајќи ја вегетацијата и шумската покривка целосно. Ова довело до физичко-механички нарушувања на почвата и нарушен режим на истекување на водата. Природното враќање на вегетацијата на опожарените предели настапило по 2 години од пожарот: во почетокот доминирала пионерската вегетација (доминантно јасиката), а потоа постепено се враќала автохтоната вегетација, главно борот и дабот (ibid.).

²² <https://publications.jrc.ec.europa.eu>

²³ Пилот регионалниот план за унапредување на шумите во Малешевскиот Регион (Берово и Пехчево) со акциски план 2020 – 2025 не е јавно објавен; тој е подготвен во рамки на Програмата за зачувување на природата во Северна Македонија (ПЗП), проект на Швајцарската агенција за развој и соработка (SDC), координиран од Фармахем и е усвоен како стратешки документ за шумите на Општина Берово и Општина Пехчево. Планот за потребите на ова истражување е добиен во електронска форма од Марјана Шушлевска, проектен координатор во Фармахем.

²⁴ Severn Sound Environmental Association, <https://www.severnsound.ca/>

Во периодот од 2004 до 2013 година, на територијата на подружницата на ЈП Национални шуми „Малешево“, настанале просечно 9 пожари годишно, со просечно опожарена површина од 327 ha и штета од 296.072,7 евра во просек на годишно ниво. Најголеми оштетувања на шумите во Малешевскиот Регион настанале во 2007 и 2015 година. Во 2007 година биле регистрирани најголеми штети направени од пожарите во дадениот период, каде што изгорела површина од 954 ha на локалитетот Брегалница. При овој пожар биле опожарени шуми од бел и црн бор.

Во август 2021 гореа шуми на Малешевските Планини, но и на повеќе локации низ Македонија, опожарувајќи 450 000 кубни метри дрвна маса. Штетата се проценува на околу 31 милион евра (Јованоски, 2021)²⁵. ЈП „Национални шуми“ има законски рок од две години да направи санација на теренот што подразбира чистење и пошумување, но сè уште не е започнато расчистувањето на опожарениот материјал“ (Маре Басова, помошник-директор на ЈП „Национални шуми“, лична комуникација, ноември 2021 година).

Освен економските загуби, шумските пожари прават штети на хабитатите, преку ерозија и оштетување на почвата, промена на температурата на екосистемот и балансот на влага, што резултира со промена на составот на насадите, односно на растенијата на тоа месторастење. Притоа, шумските пожари исто така го намалуваат капацитетот на апсорпција на јаглероден диоксид, го менуваат режимот на водите и ги влошуваат санитарните услови на соседните шумски области кои не биле зафатени со пожар.

Во Планот е даден осврт и на штетите од екстремни појави, како снегоизвали и ветроломи. Од снегоизвали најчесто страдаат буката и белиот бор. Во ШСЕ „Малешевски пл. I“, во периодот од 2009-2010 година била забележана појава на снегоизвали и ветроломи кои нанеле штета на површина од 10 ha, каде што била исечена дрвна маса од 1.066 m³/ha.

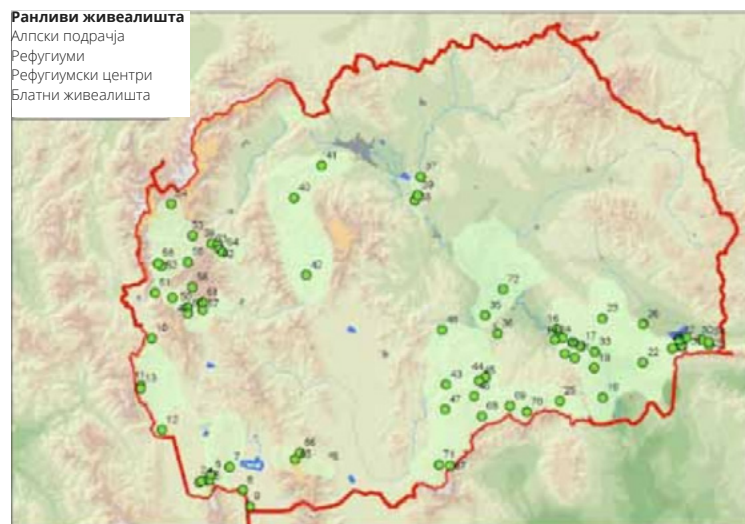
Во Македонија не се следат последиците од климатските промени врз шумските екосистеми, што оневозможува утврдување на целисходни и ефикасни мерки за адаптација. Шумите, како подрачја што ги апсорбираат стакленичките гасови и учествуваат во контролата на климата, бараат сериозна заштита, заснована врз научни анализи и податоци и примена на современи алатки за оцена на ранливоста и за утврдување соодветни мерки за приспособување на климатските промени.

²⁵ <https://360stepeni.mk/video>

Во Првиот и во Вториот национален план за климатски промени (МЖСПП 2003, 2008), идентификувани се антропогените влијанија што предизвикуваат ранливост од климатските промени:

- изградбата на хидросистеми, особено во планинските подрачја;
- изградба на системи за црпење вода;
- изградба на патишта;
- поставување столбови и далноводи;
- изградба на индустриски објекти;
- напуштање на обработуваното земјиште;
- неконтролирана експлоатација на шумите.

Исто така, идентификувани се **рефугиуми и рефугијални подрачја кои се подложни на влијанијата на климатските промени** (Слика 6). Имено, затоплувањето на климата и предвиденото намалување на врнежите претставува опасност од исчезнување на видови од рефугијалните и високопланинските појаси (МЖСПП 2008). **Овие рефугиуми се многу важни за биолошката разновидност на Македонија поради големото богатство со видови, особено со ендемични и реликтни видови**, кои нашле свои засолништа на тие простори како реакција на климатските промени што се одвивале во претходните епохи.



Слика 6

Карта на подрачјата во Република Македонија што се чувствителни на климатските промени
(Извор: Министерство за животна средина и просторно планирање, 2014)²⁶

²⁶ Извор: Петти национален извештај кон конвенцијата за биолошка разновидност, <https://www.moepp.gov.mk>

Во рамките на Вториот национален план за климатски промени (Министерство за животна средина и просторно планирање, 2008)²⁷, спроведена е експертска оценка на влијанието на климатските промени врз главните типови екосистеми во земјата, врз основа на достапни податоци од литературата. Како нај-ранливи екосистеми биле идентификувани тревните екосистеми на алпските и на субалпските пасишта. Алпските пасишта, карпестите живеалишта, сипарите и карпестата вегетација се распределени на највисоките делови од планинските врвови. Најзагрозени растителни видови од планинскиот појас во контекст на прогнозираните климатски промени би биле следните: мразовец (*Colchicum autumnale*), македонска кандилка (*Fritillaria macedonica*), дегеново лутиче (*Ranunculus degenii*), шарпланинска качунка (*Crocus scardicus*), пелистерска качунка (*Crocus peristericus*) и алпските врби (*Salix spp.*).

Експертите утврдиле дека, на пример, долната граница на моликата на Пелистер ќе се помести на повисока надморска височина, зафаќајќи дел од високопланинските пасишта и камењари, на кои сега се присутни значајни растителни видови и кои потенцијално ќе исчезнат. На тој начин ќе бидат изгубени природните станишта за планинската гуштерица (*Lacerta agilis*), шарка (*Vipera berus*), водна трепетливка (*Anthus spinoletta*), снежното врапче (*Montifringilla nivalis*), карполазачка (*Tichodroma muraria*), шареногушеста завирачка (*Prunella collaris*), жолтоклуна галка (*Pyrrhocorax graculus*), црвеноклуна галка (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), планинска чучулига (*Eremophila alpestris*), дивокоза и др.

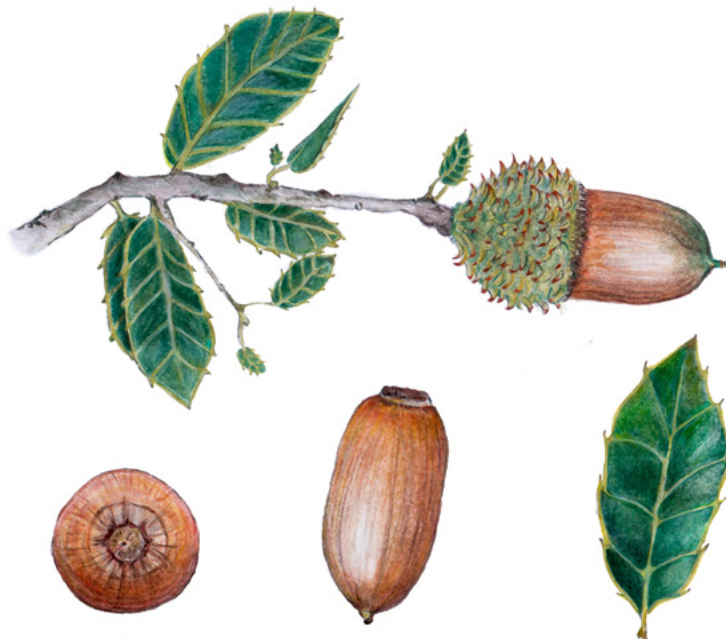
Најзагрозени растителни и животински видови од низинскиот појас во контекст на прогнозираните климатски промени се следните: флора – емова мајчина душичка (*Thymus oehmianus*), наталиева рамонда (*Ramonda nathaliae*), српска рамонда (*Ramonda serbica*), венерина коса (*Adiantum capillus-veneris*); фауна – балканска езерска жаба (*Pelophilax ridibundus*), мал мрморец (*Lissotriton vulgaris*) и балканска лукова жаба (*Pelobates syriacus*).

Климатските промени би имале катастрофални последици врз езерскиот екосистем и блатните станишта околу двете природни езера, Охридското и Преспанското. Дојранското Езеро континуирано се полни преку хидросистемот „Ѓавато“, што на вештачки начин ја намалува неговата ранливост на климатските промени. Растителните заедници коишто се развиваат на станишта со високо ниво на подземна вода ќе бидат под негативно влијание на климатските промени и им се заканува исчезнување.

Во рамките на Третиот национален план за климатски промени, оцената на ранливоста на биолошката разновидност е извршена со помош на софтвер за моделирање, со цел да се добијат попрецизни предвидувања на идните влијанија на климатските промени врз определени растителни и животински видови и да се провери точноста на експертските мислења како алатка за оценување на ранливоста на биолошката разновидност од климатските промени од претходните национални планови за климатски промени. **Моделирана е идната дистрибуција на растителните ранливи видови дабот прнар, планинскиот бор, ендемичните растенија фернинандов вошливец, цвијикјева качунка и инсектот јакупички трехус.**

²⁷ <http://unfccc.org.mk>

Дабот прнар (*Quercus coccifera*) (Слика 7) расте во југоисточниот дел од земјата, помеѓу Демир Капија, Гевгелија и Струмица. Моделот предвидува значително преместување на овој вид во текот на овој век кон исток.



Слика 7
Даб прнар

Планински бор (*Pinus mugo*) (Слика 8) е распространет во субалпските и во алпските зони на планините Мокра и Шар Планина. Моделот предвидува големо намалување кај овој вид до 2050 година и целосно исчезнување до 2100 година.



Слика 8
Планински бор

Фердинандов вошливец (*Pedicularis ferdinandi*) (слика 9) расте на планината Мокра, на висина од 2100 m до 2300 m. Овој растителен вид ќе исчезне до 2050 година поради влијанијата на климатските промени.



Слика 9
Фердинандов вошливец



Слика 10
Цвијиќева качунка

Цвијиќевата качунка (*Crocus cvijicii*) (Слика 10, лево) се јавува на Галичица, на високопланинските пасишта (од 1800 m до 2150 m.) Климатските промени ќе предизвикаат намалување на дистрибуцијата на само 5 km² до 2050 година, а до 2100 година таа ќе се зголеми на 29 km² на пониските делови од планината Галичица.

Јакупички трехус (*Trechus goebli matchai*) е ендемски вид на инсект од редот тврдокрилци од фамилијата тркачи, којшто живее на надморска висина над 2 200 m. Евидентиран е на Солунска Глава, Марина Рупа, Солунско Поле и Бегово Поле. Моделот предвидува дека подрачјето на дистрибуција на овој вид до 2050 година значително ќе се намали како резултат на климатските промени и дека е можно тој да остане присутен само на Солунска Глава. Моделот предвидува дека до 2100 година овој вид целосно ќе исчезне. Сепак, според мислењето на експертите, постои можност видот да преживее преку адаптирање на репродуктивните циклуси и менување на длабочината на неговото подземно живеалиште.

1.4 УБЛАЖУВАЊЕ И ПРИСПОСОБУВАЊЕ

НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ЗА ЗАШТИТАТА

НА БИОЛОШКАТА РАЗНОВИДНОСТ И ШУМИТЕ

Борбата со климатските промени не е можна без преземање синхронизирани и координирани мерки од различни ресорни министерства и сектори. Координацијата на политиките и активностите наменети за ублажување и за адаптирање кон климатските промени е неопходна, не само помеѓу различните сектори, туку и помеѓу националните, регионалните и локалните чинители.

Емисиите на стакленички гасови од енергетиката, транспортот, индустријата, градежништвото, управувањето со отпадот, земјоделството и сточарството треба да се намалат преку замена на фосилните горива и воведување иновативни и климатски неутрални технологии. Додека, пак, во планирањето на просторот и урбанистичкото планирање, управувањето со водите, земјоделство, шумарството, заштитата на биолошката разновидност и природата, треба да се воведат нови практики за да се овозможи приспособување на влијанијата од климатските промени, што веќе се случуваат и се очекува да се влошат во иднина.

Образованието, истражувањето и развојот треба да се адаптираат на овие предизвици, бидејќи партнерството меѓу науката – политиките – бизнис – заедницата – јавноста е клучен предуслов за нискојаглероден развој и адаптација на климатските промени (Грнчаровска Обрадовиќ, 2021)²⁸.

1.5 ПОЛИТИКИ ЗА КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ

Македонија ги ратификуваше Рамковната Конвенција на ОН за климатски промени (UNFCCC), на 28 јануари 1998 година, и Парискиот договор, на 9 јануари 2018 година.

До UNFCCC се доставени **три Национални комуникации и три Двогодишни извештаи за климатски промени. Во Третата национална комуникација се спроведени анализи на влијанијата, ранливоста и адаптивниот капацитет на секторите земјоделство и сточарство, биолошка разновидност, шумарство, здравство, туризам, културно наследство, водни ресурси и социо-економски развој.** Четвртата национална комуникација е во завршна фаза. **За овие национални комуникации применето е комплексно енергетско моделирање и анализа на сценарија од страна на Истражувачкиот центар за енергетика и одржлив развој**²⁹ при Македонската академија на науките и уметностите (МАНУ), во согласност со препорачаните методологии и упатства од Меѓувладиниот панел на Обединетите нации за климатски промени (анг. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC))³⁰.

²⁸ Теодора Грнчаровска Обрадовиќ, национална фокална точка на UNFCCC, <https://klimatskipromeni.mk>

²⁹ <http://manu.edu.mk/centar-energetika-odrzliv-razvoj/>

³⁰ <https://www.ipcc.ch/>

Како дел од обврските кон Парискиот договор, доставени се националните утврдени придонеси (НУП) во 2015 и зајакнати придонеси во 2021 година:

НУП 2015: да се намалат емисиите на CO₂ од согорувањето на фосилни горива за 30 %, односно за 36 % (според сценариото со повисока амбиција), до 2030 година, во споредба со основното сценарио (анг. Business as Usual - BAU) (Поднесок на Република Македонија, 2015)³¹.

Зајакнати НУП: намалени емисии на стакленички гасови за 51 % до 2030 година, во споредба со нивоата од 1990 година, односно 82 % намалување до 2030 година, во споредба со нивоата од 1990 година, ако се додадат понорите на емисии (на пример од апсорпцијата на CO₂ од шумите) (Министерство за животна средина и просторно планирање, 2021)³².

Македонија треба да работи за да ја постигне целта за одржлив развој број 13 (Цели за одржлив развој, англ. Sustainable Development Goal - SDG) – „Преземање итна акција за борба против климатските промени и нивните влијанија“ (17 цели | одржлив развој, англ. THE 17 GOALS | Sustainable Development, 2021)³³.

Како кандидатка за членство во Европската Унија (ЕУ), Македонија е должна да ја транспонира правната рамка за клима и енергија во 2030 година на ЕУ, долгорочната стратегија на ЕУ за 2050 година и Европскиот зелен договор. Во таа насока, Владата во септември 2021 година ја усвои првата Долгорочна стратегија за климатска акција со акциски план (Министерство за животна средина и просторно планирање, 2021b)³⁴. Оваа стратегија е изработена со техничка помош обезбедена преку ИПА 2 програмата на ЕУ (Подготовка за долгорочна стратегија и закон за климатска акција, 2021)³⁵.

Националниот План за адаптација, за којшто апликацијата за финансирање од страна на Зелениот климатски фонд е во завршна фаза, ќе предвиди сеопфатни политики и мерки за адаптација.

Спроведени се проценки на институционалните капацитети и на финансирањето на проекти од областа на климатската акција во рамките на Вториот и Третиот двогодишен извештај за климатски промени. Во Вториот двогодишен извештај за климатски промени (Втор двогодишен извештај за климатски промени на Република Македонија, 2017)³⁶, утврдено е дека:

Процесот за подготовка на националните планови и на двогодишните извештаи за UNFCCC го предводи МЖСПП, меѓународните институции и донатори, особено Глобалниот фонд за животната средина (GEF) и Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP), обезбедија финансиска и техничка поддршка за процесот на известување.

³¹ <http://unfccc.org.mk>

³² <https://www4.unfccc.int>

³³ <https://sdgs.un.org/goals>

³⁴ <https://klimatskipromeni.mk>

³⁵ <https://climateaction-ipaproject.mk>

³⁶ <http://www.unfccc.org.mk/content>

Во рамките на Третиот двогодишен извештај за климатски промени (Трет двогодишен извештај за климатски промени, 2020)³⁷, како подобрување во врска со известувањето според меѓународните обврски на земјата е воочено следното:

Институционализација на изработката на Инвентарот на стакленички гасови во академскиот сектор, односно во Истражувачкиот центар за енергија и одржлив развој во Македонска академија за науките и уметностите. Во истиот извештај се вели: Истражувачкиот центар за енергетика и одржлив развој при Македонската академија на науките и уметностите (МАНУ-ИЦЕОР) честопати подготвува процени и анализи што се потребни за подготовката на националните извештаи до Рамковната конвенција на ОН за климатски промени (двогодишни извештаи, национални планови, инвентари на стакленички гасови и национални придонеси). Сепак, тие се ангажираат во рамките на проекти, бидејќи подготовката на извештаите до UNFCCC ја финансира GEF и се врши со поддршка од UNDP.

Следствено, може да се заклучи дека **државата не одделува финансиски средства за спроведување на обврските од ратификуваните конвенции и за транспонирање на Директивите поврзани со климатските промени, односно досега сите национални комуникации, двогодишни извештаи, Долгорочната стратегија за климатска акција и нацрт-законот за климатска акција се изработени со донации.**

1.5.1 ИНСТИТУЦИОНАЛНА ПОСТАВЕНОСТ

Главна институција одговорна за климатска акција е Министерството за животната средина и просторно планирање (МЖСПП), во кое функционира Одделение за климатските промени во рамките на Секторот за одржлив развој и инвестиции. Македонскиот информативен центар за животната средина (МИЦЖС) обработува и дистрибуира податоци за квалитетот на воздухот, но би можело да се подготвуваат и влезни податоци за изработка на Инвентарот на стакленички гасови.

Според Законот за животна средина, Министерството за животна средина и просторно планирање е обврзано да собира податоци и да соработува со неколку органи во државата администрација: Државниот завод за статистика, Министерството за економија³⁸, Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство³⁹, Министерството за внатрешни работи⁴⁰ итн.

Министерството за животната средина и просторно планирање треба да формира, да развива, да управува и да координира национален систем за инвентаризација

³⁷ <https://klimatskipromeni.mk>

³⁸ Министерството за економија дава информации за примарната и за финалната потрошувачка на енергија, преку Билансите на енергија.

³⁹ Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство обезбедува податоци за емисиите на CO₂ од земјоделството и сточарството.

⁴⁰ Министерството за внатрешни работи го одржува регистарот на возила, од којшто може да се обезбедат информациите за емисиите на CO₂ од транспортот, според староста и типот на возилото, односно видот на погонското гориво.

на емисиите на стакленички гасови. Овој систем би ги обезбедувал потребните податоци за подготовка на инвентарот на стакленички гасови, како и за мониторинг на спроведувањето на националниот план за климатски промени.

За разлика од другите земји на Западен Балкан, сепак Македонија низ годините има развиено национални капацитети при МАНУ за изработка на инвентари на стакленички гасови и за моделирање различни сценарија/мерки врз кои се базираат националните политики за ублажување на климатските промени. Другите земји од регионот, за развивање на инвентарите и сценаријата, целосно зависат од техничка помош на меѓународни консултанти (Извештај за резултати – Трета техничка работилница, англ. Outcome report – Third technical CBIT Implementation Workshop, 2019)⁴¹. Меѓутоа, нема постојан технички тим во МЖСПП и во другите надлежни институции којшто ќе ги изработува извештаите. Нема ниту доволен капацитет за мониторинг, известување и верификација (Секретаријат за климатски промени при Обединетите нации, англ. United Nations Climate Change Secretariat, 2014)⁴².

Постојните законски одредби во однос на мониторингот, известувањето и верификацијата се коментираат во Третиот двогодишен извештај за климатски промени:

Постојниот закон не го покрива детално прашањето на мониторинг, известување и верификација на политиките и мерките.

Ова прашање се регулира со новиот нацрт-закон за климатска акција.

Понатаму, во Третиот двогодишен извештај за климатски промени, се презентира фрагментираноста на постојните дигитални платформи, односно отсуството на оперативен систем за собирање информации од интерес за мониторинг, известување и верификација на политиките и мерките:

Во моментот се развиваат или се во фаза на тестирање неколку електронски системи што се однесуваат на потребите од мониторинг и известување, меѓу кои и софтвер за делумно автоматизирање на собирањето податоци за подготовка на енергетскиот биланс; интернет-платформа за мониторинг и верификација (MVP) за мониторинг на спроведувањето на Националниот акциски план за енергетската ефикасност; ExCITE софтвер за мониторинг на потрошувачка на енергија во општините; посебна алатка за мониторинг на енергетскиот пазар во Македонија; софтвер за мониторинг на емисии во индустријата; и Регистар на возила. Во одговорните институции сè уште нема сеопфатни и целосно оперативни системи. Министерството за животната средина и просторно планирање во моментот проектира национален информативен систем за животната средина којшто би ги интегрирал сите постоечки информативни системи во нивна надлежност (Трет двогодишен извештај за климатски промени, 2020, стр.28)⁴³.

⁴¹ Third Technical CBIT Implementation Workshop Rome, Italy, May 22nd and 23rd, 2019, <https://www.cbitplatform.org>

⁴² По одржаниот COP 13 во Бали, Страните на UNFCCC усвоија повеќе упатства за изработка на националните комуникации и за националните шеми за мерење, известување и верификација (measurement, reporting and verification (MRV)). <https://unfccc.int/files>

⁴³ Трет двогодишен извештај за климатски промени, поглавје 1.6 Домашни системи за мониторинг, известување и верификација, стр. 38.

Тековниот ЕУ-ИПА проект на Министерството за животна средина и просторно планирање што треба да ги постави темелите на дигиталната платформа на Информативниот систем за животна средина, за жал, нема амбиција да генерира алатка со која би се интегрирале постојните системи за добивање податоци од интерес за мониторинг, известување и верификација на политиките и на мерките за климатски промени (Зоран Величков, лична комуникација, ноември 2021).⁴⁴

За ефективно координирање на климатската акција, постои Национален комитет за климатски промени (Национален комитет за климатски промени, 2021)⁴⁵ (НККП), којшто треба да дава поддршка и насоки за подготовка на политики за климатски промени во земјата, но тој не функционира поради честите избори и промените во позициите на функционерите. Во НККП (би требало да) се претставени сите релевантни владини, образовни и научни институции, стопанството и граѓанските организации, што треба да преземат или да поддржат климатска акција, и тоа:

- Министерство за животна средина и просторно планирање
- МАНУ
- Кабинет на заменик-претседателот на Владата задолжен за економски прашања
- Министерство за економија
- Секретаријат за европски прашања
- Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство
- Министерство за транспорт и врски
- Министерство за култура
- Министерство за здравство
- Министерство за образование
- Министерство за финансии
- Институт за јавно здравје
- Центар за управување со кризи
- Управа за хидрометеоролошки работи
- Државен завод за статистика
- Директорат за економска дипломатија
- Институт по медицина на труд
- Стопанска комора
- ЗЕЛС – Заедница на единиците на локалната самоуправа
- Црвен крст
- Технолаб
- Мрежа за климатски одговор
- Регионален центар за животна средина
- Природно-математички факултет

Со новиот (нацрт) Закон за климатска акција (GFA Consulting, 2020)⁴⁶, се предвидува Националниот комитет за климатски промени да стане советодавен орган, што ќе придонесе за интеграција на климатската акција во секторските политики, планови и мерки.

⁴⁴ За покривање на аспектот на мониторинг и верификација во ЕУ-ИПА проектот за развивање на Информативен систем за животната средина, разговарано е со Зоран Величков, ангажиран на проектот како експерт за информатички технологии.

⁴⁵ <http://www.unfccc.org.mk>

⁴⁶ Нацрт-законот за климатска акција на англиски јазик е достапен на <https://climateaction-ipaproject.mk>

Институционалните и човечките капацитети за развивање и спроведување на политиките за климатски промени се анализирани во Третиот двогодишен извештај за климатски промени:

Министерствата чии претставници учествуваат во НККП немаат одделенија/сектори задолжени за климатски промени. Поради тоа, во министерствата има ограничени капацитети за климатски промени (нема соодветни специфични структури и ресурси и нема доволен број квалификувани вработени).

Со различни проекти се формираат работни групи што би требало да прераснат во мрежа на национални практичари за климатски промени од соодветните институции (Документ за државата Република Северна Македонија, англ. Country programme document for the Republic of North Macedonia (2021–2025), 2021, стр. 3)⁴⁷.

1.5.2 ФИНАНСИРАЊЕ НА КЛИМАТСКАТА АКЦИЈА

Климатското финансирање е дефинирано како: „Финансирање што има за цел намалување на емисиите, зголемување на понорите на стакленичките гасови, како и намалување на ранливоста на антропогените и еколошките системи од влијанијата на климатските промени“ (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2021a)⁴⁸.

Климатското финансирање може да биде од различен вид и од разновидни извори (развојна помош од донатори, приватни финансии – еквити, кредити, концесии), да придонесува директно или индиректно кон заштита на климата или да компензира штети и загуби; финансирањето може да биде насочено од развиените кон земјите во развој (Истражувачки центар за климатски промени и животна средина Грантам, англ. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 2018)⁴⁹.

Рамковната конвенција на ОН за климатски промени и Протоколот од Кјото (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2021b)⁵⁰ предвидуваат земјите што имаат повеќе ресурси да им дадат финансиска поддршка на ранливите земји со недоволни ресурси.

⁴⁷ UNDP спроведува проекти поврзани со климатската акција (приоритет бр. 7, истакнат на стр. 3 од програмскиот документ на UNDP за Македонија - Country programme document for the Republic of North Macedonia (2021–2025), <https://www.mk.undp.org/content> поради консултации и валидација на резултатите во рамките на овие проекти, вообичаено се формираат национални работни групи, што е истакнато во истиот документ. Во Третиот двогодишен план за климатски промени, поглавје 2.2 Институционална рамка во однос на климатските промени, стр. 51, презентирана е информација дека заради олеснување на подготовката на извештаите до UNFCCC, во рамките на проектот СВIT е формирана мрежа на национални практичари за климатските промени од различни институции, односно национална Работна група за транспарентност во климатските политики.

⁴⁸ Дефиницијата на климатско финансирање е определена од Комитетот за финансирање при Рамковната конвенција за климатски промени на Обединетите нации, којшто е формиран по COP 16 <https://unfccc.int>

⁴⁹ Што е климатско финансирање?, Истражувачки институт за климатски промени Грантан (Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment (2018)) <http://www.lse.ac.uk>

⁵⁰ Повеќе информации за Протоколот од Кјото се достапни на https://unfccc.int/kyoto_protocol

За таа цел е формиран Финансиски механизам, во согласност со членот 11 од Конвенцијата, којшто го оперираат и го администрираат Глобалниот еколошки фонд (анг. Global Environment Facility, GEF) и Зелениот климатски фонд (анг. Green Climate Fund, GCF). Конференцијата на Страните на Конвенцијата (анг. Conference of Parties – COP) одлучува за критериумите и за програмите за климатското финансирање.

Страните на Конвенцијата формирале два наменски фонда: Специјален фонд за климатски промени (анг. Special Climate Change Fund, 2021)⁵¹) и Фонд за најнеразвиените земји (анг. Least Developed Countries Fund, 2021)⁵²), кои во рамките на Конвенцијата се управуваат од GEF и GCF; во рамките на Протоколот од Кјото е формиран Фонд за адаптација (анг. Adaptation Fund, AF).

И покрај тоа што е Страна на UNFCCC, Македонија, како земја во развој, нема квантификувани обврски да ги намали емисиите на стакленички гасови; земјата има само обврска да доставува национални комуникации на секои 4 години и двогодишни извештаи, на секои 2 години. Во рамките на двогодишните извештаи, пак, треба да се дадат информации за меѓународното финансирање и за националните финансиски ресурси што се потрошени за проекти од областа на климатските промени.

Во рамките на Четвртиот национален план за климатски промени, спроведено е истражување за воспоставување на Критериумите за определување на програмите/ проектите/акциите за климатски промени и на најсоодветната методологија за редовно собирање податоци и информации за националните и локалните алокации за климатско финансирање (анг. Criteria for determination of climate change related programmes / projects / activities, and the most adequate methodology for regular collection of data and information on national / local resources allocated for climate change, 2019)⁵³.

Притоа, направена е диференцијација на програмите доколку се тие препознаени како дел од климатската акција, имаат карактер на климатски специфични (анг. Climate Specific): ако ја немаат климатската акција како цел, но може да резултираат со придобивки во ублажувањето, односно во адаптирањето кон климатските промени, тие се класифицирани како климатски релевантни (анг. Climate Relevant). За оцена на релевантноста на климатското финансирање, утврден е Метод за утврдување на индексот на климатска релевантност (Bird et al., 2012).

Според Вториот двогодишен извештај, 1.98 % од планираниот национален буџет во 2017 година придонел директно или индиректно за ублажување на климатските промени. Во буџетот на Градот Скопје за истата година, сума од речиси US\$ 2 милиони била наменета за активности поврзани со климатската акција. Во периодот 2015 – 2017 година, Фондот за иновации и технолошки развој поддржал проекти поврзани со заштита на климата во износ од € 447,592.

Во Третиот преглед на перформансите за животна средина, поддржан од UNECE (анг. Environmental Performance Reviews: North Macedonia, 2019)⁵⁴, се наведува дека:

⁵¹ <https://climatefundsupdate.org/the-funds>

⁵² <https://climatefundsupdate.org/the-funds>

⁵³ <https://klimatskipromeni.mk>

⁵⁴ Third Environmental Performance Reviews, <https://unece.org>

Нема достапни информации за средствата наменети за мерки поврзани со климатските промени во релевантните сектори. Кампањите за подигнување на свеста главно се финансираат од донатори, додека јавната свест за овие прашања е прилично ограничена.

Според Третиот двогодишен извештај, во периодот од 2015 до 2020 година, со меѓународна помош (преку ИПА I, III, CBC, Balkan Med и H2020) биле финансирани вкупно 297 проекти поврзани со климата, во вкупна вредност од US\$ 846.796.137,00 милиони. Од овие 297 проекти поврзани со климата, 198 се проекти специфични за климата (Climate Specific), на кои отпаѓаат дури 661.347.782,60 долари, што претставува 78,1 % од вкупно добиената поддршка. Преостанатите 185.448.354,40 милиони, или 21,9 %, се за проекти што се релевантни за климата (Climate Relevant).

Во Брифингот за климатско финансирање (анг. Climate finance: briefing paper, 2021)⁵⁵ се наведени податоци за меѓународниот придонес во финансирањето проекти од областа на климатските промени во 2018 и 2019 година: имено, реализирани се вкупно 38 проекти со финансирање од меѓународни извори во износ од US \$25,14 милиони, од кои 21 со вредност од US\$ 15.6 милиони (или 62 %) се специфични за климата (CS), додека 17 проекти со износ од US\$ 9,5 милиони (или 38 %) се релевантни за климата (CR). Дополнително, добиена е непарична помош за техничка, технолошка поддршка и изградба на капацитети (вкупно 14 проекти). Дел од непаричната помош претставува национално кофинансирање на проектите од меѓународната помош.

Климатското финансирање ги опфаќа следните програми/проекти (Трет двогодишен извештај за климатски промени, 2020, стр. 332-342)⁵⁶:

1. Техничката помош добиена преку GEF (Национални планови за климатски промени, Двогодишни планови за климатски промени и истражувањата спроведени во рамките на овие планови) и GCF (Програма за подготвеност – Readiness Programme)⁵⁷ за изработка на политики, истражувања и извештаи, со цел известување во согласност со обврските што произлегуваат од ратификуваната Рамковна конвенција на ОН за климатски промени (климатски специфични);
2. Техничката помош добиена преку ЕУ ИПА-програмата (Долгорочната стратегија за климатска акција и Закон за климатска акција), (климатски специфични);
3. Техничка помош добиена од GEF – климатски релевантни проекти (чистење на контаминирани локации – линданот во ОХИС, енергетска ефикасност во индустријата) и ЕУ ИПА-програмата во други сектори (управување со отпад и изградба на пречистителни станици, односно изведба на биокоридори во рамките на патната инфраструктура);
4. Меѓународни кредити добиени со цел спроведување проекти од областа на енергетиката – енергетска ефикасност и/или обновливи извори на енергија, гасификација итн.

⁵⁵ <https://klimatskipromeni.mk>

⁵⁶ Анекс 7, 8, 9 и 11 од Третиот двогодишен извештај за климатски промени, <https://klimatskipromeni.mk>

⁵⁷ <http://www.greendevlopment.mk/en/readiness-programme.aspx>

Националното учество во финансирањето проекти од областа на климатските промени не е познато, бидејќи мора да се вклучат трошоците во многу сектори (вода, енергија, инфраструктура, земјоделство, шумарство, биолошка разновидност итн.) во јавниот, во приватниот, во граѓанскиот и во академскиот сектор; тоа е речиси неможно да се следи поради законски и институционални ограничувања, и тоа:

- Законот за буџети не бара да се издвојат алокациите за инвестициите и за трошоците што придонесуваат за заштита на климата, што значително го отежнува следењето;
- Во националниот буџет се познати само алокациите на планираните буџети на институциите, но не се следат реално направените трошоци во текот на годината, особено откако ќе се направат пренамени и реконструкции;
- Некои вложувања не се евидентираат во националниот и во локалните буџети, како, на пример, сопствените инвестиции на јавните комунални претпријатија;
- Не постои обврска за следење на инвестициите во климатска акција од страна на приватниот сектор.

Градот Скопје, со помош на Канцеларијата на UNDP, спроведува активности поврзани со климата. Во Третиот двогодишен извештај за климатски промени направен е преглед на сопствените средства што Градот ги инвестира во проекти што се релевантни за климатските промени.

Табела 1
Климатски финансии од Град Скопје во 2018 – 2019 (во УСД)

Наслов на буџетската програма	Климатски финансии	
	Ублажување	Адаптација
Поддршка на локалниот економски развој	966	0
Комунални активности (изградба на јавно осветлување)	23.860	0
Паркови и зеленило (капитален трошок)	1.704.024	1.004.079
Образование (капитален трошок)	331.502	0
Заштита на животната средина	1.489.812	1.054.284
Вкупно	3.550.164	2.058.363

Како што може да се види од Табелата 1 погоре, вкупниот износ сопствени средства што се доделени за овие проекти изнесува US \$5.608.527. (US \$2.302.659 во 2018 година – 4,65 % од вкупните буџетски расходи и US \$3.305.869 во 2019 година – 5,17 % од вкупните расходи). Дел од средствата се искористени за ублажување на климатските промени (57 % во 2018 и 68 % во 2019 година), а останатите се наменети за адаптација. Проектите се однесуваат на: поддршка на локалниот економски развој (US \$ 966), изградба на јавно осветлување (US \$23.86), капитални инвестиции на Паркови и зеленило (US \$1.704.024 за митигација и US \$1.004.079 за адаптација), капитален трошок

за образование (US \$331.502) и за заштита на животната средина (US \$1.489.812 за митигација и US \$1.054.284 за адаптација) (Трет двегодишен извештај за климатски промени, 2020)⁵⁸.

1.5.3 ОБРАЗОВАНИЕ ЗА КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ

Европската Унија и Организацијата на Обединетите нации предвидуваат транзиција на образовниот сектор кон економија базирана врз знаење и кон подготовка на младите (но и оние на кои им е потребна преквалификација) за новите зелени технологии.

Во рамките на проектот „Четврти национален план и Трет двегодишен извештај за климатски промени кон Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатски промени“, со техничка и финансиска поддршка од Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP) и Глобалниот фонд за животна средина (GEF), спроведено е истражување за вклученоста на образованието за климатските промени во формалниот и неформалниот образовен систем (Поленковиќ, 2021)⁵⁹.

Со споменатите анализи на достапните наставни програми од предучилишно, основно и средно образование, како и на дел од достапните учебници и на студиските програми од акредитираните високообразовни институции, утврдено е дека има определен развој во имплементацијата на образованието за климатски промени. Одредени содржини од оваа проблематика се среќаваат во основното образование и во предмети како што се: мајчин јазик, странски јазици, граѓанско општество, животни вештини, етика, ликовно образование, иновации и др. Покрај во овие предмети, содржини од климатски промени има и во географија, физика, хемија, техничко образование, како и во голем дел од стручните предмети, пред сè од техничките струки во средното образование. Досега не е направен преглед на квалитетот и на обемот на содржините од аспект на тоа колку детално тие се изучуваат во различни предмети или програми, дали постои поврзаност и еволуција на сложеноста на темите од пониските кон повисоките одделенија и во разните предмети, односно дали има преклопување на содржините и нивно надградување и дали информациите се базирани врз научни факти. Утврдено е дека за доближување на темите до учениците и до студентите недоволно се користат современи технологии и алатки. Осовременувањето и поголемата застапеност на содржини од климатски промени во студиските програми и предмети на факултетите зависат од желбата и способноста на наставниот кадар и од можностите и политиките на факултетите, односно универзитетите.

Според наведеното истражување за вклученоста на образованието за климатските промени во формалниот и неформалниот образовен систем, само во дваесетина програми за обуки што се акредитирани од Центарот за образование на возрасни се застапени теми од областа на климатските промени, а содржините се оценети како релативно оскудни.

⁵⁸ <https://klimatskipromeni.mk>

⁵⁹ <https://klimatskipromeni.mk/article/639#/index/main>

Темите и формите на неформалното образование за климатски промени во невладиниот сектор треба да се стандардизираат во согласност со националната регулатива за неформално образование и помасовно да се користат.

Образовниот систем би требало да ги вклучи следните аспекти (Поленаковиќ, 2021)⁶⁰:

- Владата на Република Северна Македонија, како своја долгорочна цел, да воведи и континуирано да го унапредува образованието за климатски промени.
- Стратегијата за образование на РСМ 2018 – 2025 и Концептот за развој на основното образование да се ревидираат за да се поттикне развој на „зелени“ компетенции и климатска писменост, вградувајќи ги и компетенциите за доживотно учење во согласност со препораките на ЕУ, со главен фокус врз:
 - DigitComp – дигитални компетенции;
 - EntreComp – претприемачки компетенции;
 - LifeComp – компетенции за животни вештини;
 - GreenComp – т.н. „зелени“ компетенции за климатски промени и одржлив развој.
- Да се оценат содржините за климатски промени во основното и во средното образование и да се согледаат можностите за воведување посебен предмет поврзан со Климатските промени (задолжителен или изборен) во IX одделение од основното образование.
- Министерството за образование и наука да формира координативна група за образование за климатски промени во која ќе членуваат и претставници од НВО и од бизнис-секторот и која ќе има тесна координација со националното тело за климатски промени.
- Образовните институции да се поттикнат да канат гости предавачи, да организираат посети на климатски неутрални компании и други организации, да учествуваат на натпревари, саеми и летни училишта (кампови) поврзани со зелени технологии, климатски промени и слично.

1.5.3.1 СТУДИИ ЗА ЕКОЛОГИЈА, БИОЛОГИЈА И ШУМАРСТВО

Институтот за биологија структурно е составен дел од Природно-математичкиот факултет. Тој е средиште на високообразовната настава, на научните и апликативните истражувања во областа на биологијата. Климатските промени, ранливоста на биолошката разновидност и адаптивното управување сè уште не се интегрирани во наставата. Има изработено нацрт-курикулум за постдипломски студии што ќе ги земат предвид аспектите на климатските промени, но се очекува акредитацијата на оваа програма да се случи дури во 2026 година (Славчо Христовски, лична комуникација, ноември 2021).⁶¹

⁶⁰ Предлозите на проф. д-р Радмил Поленаковиќ, професор на Машински факултет, УКИМ, Скопје, се преземени од истражувањето за вклученоста на образованието за климатските промени во формалниот и во неформалниот образован систем, што е достапно на порталот Климатски промени, на <https://klimatskipromeni.mk/article/639#/index/main>

⁶¹ За образовната програма на Институтот за биологија и за плановите да се вклучат аспектите на климатските промени, разговарано е со проф. д-р Славчо Христовски во ноември 2021 година.

Истражувачкото друштво на студентите биолози (ИДСБ) ја остварува својата основна цел за едукација на студентите главно преку теренска работа и организирање истражувачки проекти. Од своето основање во 1994 година до денес, организирани и реализирани се 22 истражувачки проекти, на кои учествувале повеќе од 300 студенти од Институтот за биологија, како и студенти од сродни институти од други универзитети од Балканот и пошироко (Ѓорѓоски, 2016)⁶².

За жал, намален е интересот за запишување на студентите на студиите по биологија и екологија. Во 2019 година на еколошката насока биле запишани само двајца студенти, но во 2021 година се запишани 10 студенти. Неопходно е студентите да се мотивираат за запишување на еколошката насока, бидејќи е неопходно стручни лица да се вработуваат во Националните паркови и општините што се назначени како тела за управување со зашти-тените подрачја. Голем дел од дипломираните студенти проектно се ангажираат во Македонското еколошко друштво, организација во којашто стекнуваат вредно работно искуство и експертиза (Славчо Христовски, лична комуникација, ноември 2021)⁶³.

Во контекст на значењето на биолошката разновидност за борбата против климатските промени, недоволен е бројот на вработени биолози во надлежните национални институции, во јавните установи – национални паркови и во општините што се надлежни да управуваат со заштитените подрачја (Општина Ресен, Општина Дојран, Општина Охрид итн.). Единствено во ЈУ Национален парк Галичица, со помош на финансирање од фондацијата PONT⁶⁴, ангажирани се двајца млади биолози и еден економист (Андон Бојаџи, лична комуникација, ноември 2021)⁶⁵. Економистот е веќе редовно вработен, додека биолозите имаат статус на надворешни соработници, а нивите плати се плаќаат преку годишната контрибуција на оперативните трошоци што ја доделува фондацијата PONT.

Студиската програма Шумарство при Шумарскиот факултет е унапредена, така што фокус на студиите е управувањето со шумите, а освен финансиски аспект, согледани се и општокорисните функции на шумите: заштитата на биодиверзитетот и запирањето на ерозијата; позитивното влијание врз климата и врз режимот на водите; производството на кислород и прочистувањето на воздухот; подобрувањето на квалитетот на животната средина; врзувањето на јаглероден диоксид како еден од гасовите кои придонесуваат за ефектот на стаклена градина; одморот и рекреацијата на луѓето, итн. За жал, и на Шумарскиот факултет постојано се намалува бројот на запишани студенти. Модерните технологии за примена на географски информациски системи треба посериозно да се вклучуваат во наставата, што дополнително би помогнало околу мониторингот на промените во шумските екосистеми како резултат на климатските промени (Иван Блинков, лична комуникација, ноември 2021)⁶⁶.

⁶² Монографија „70 години Природно-математички факултет“, <https://ib.pmf.ukim.edu.mk>

⁶³ За бројот на запишани студенти, за интересот на студентите за запишување на студии за биологија при Природно-математичкиот факултет во Скопје и за потребата од биолози во различни сектори, разговарано е со проф. д-р Славчо Христовски во ноември 2021 година.

⁶⁴ <https://www.pont.org/>

⁶⁵ За адекватноста на кадарот ангажиран во јавната установа Национален парк Галичица и за напорите за вработување млади биолози, економисти и комуниколози, разговарано е со Андон Бојаџи, ЈУ Национален парк Галичица, во ноември 2021 година.

⁶⁶ За интересот на студентите за запишување на Шумарскиот факултет разговарано е со проф. д-р Иван Блинков, во ноември 2021 година.

1.5.4 АДАПТАЦИЈА НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

Македонија, како земја во развој, не е обврзана со Рамковната конвенција на ОН за климатски промени да подготви национална стратегија и акциски план за приспособување на влијанијата на климатските промени. Сепак, со оглед на идните климатски сценарија и на проценетата ранливост на земјата кон климатските промени, во најдобар национален интерес е да се дејствува итно (Министерство за животна средина и просторно планирање, 2021b, стр. 16)⁶⁷.

Првата национална комуникација кон UNFCCC, Вториот и Третиот национален план за климатски промени, идентификуваат бројни недостатоци што ја спречуваат Република Македонија да се приспособи кон климатските промени (Трет национален план за климатски промени, 2013, стр. 102)⁶⁸.

Причините за неможноста адаптацијата на климатските промени да се третира адекватно за секторот биолошка разновидност се: **малку податоци за климатските влијанија врз биолошката разновидност, особено во планинските екосистеми; речиси комплетно отсуство на мониторинг на биолошката разновидност; недостига функционален систем на заштитени подрачја кој ги зема предвид климатските влијанија и недостигаат напори за заштита ex situ** (Трет национален план за климатски промени, 2013, стр. 145)⁶⁹.

За надминување на овие проблеми, со поддршка од Зелениот климатски фонд (анг. Green Climate Fund GCF), ќе се изготви посебен Национален план за адаптација, со којшто ќе се идентификуваат среднорочните и долгорочните потреби за адаптација и ќе се развијат соодветни програми за најранливите сектори, преку партиципативен и транспарентен пристап. Според Предлогот за развој на национален план за адаптација, програма за подготвеност на Зелениот климатски фонд (Програма за подготвеност на Зелениот климатски фонд, 2021)⁷⁰, Националниот план за адаптација треба да ги постигне следните цели:

- Подобрување на планирањето за адаптација кон влијанието на климатските промени и зајакнување на институционалната координација;
- Генерирање докази за дизајнирање решенија за адаптација кон климатските промени, а со цел да се постигне максимално влијание;
- Вклучување на приватниот сектор во имплементацијата на мерките за адаптација за да се постигне каталитички ефект;
- Зголемување на финансиите за инвестирање во активности и мерки за адаптација.

⁶⁷ Извор: Долгорочна стратегија за климатска акција со акциски план, Поглавје 2.2 Адаптација на климатските промени, <https://klimatskipromeni.mk>

⁶⁸ Извор: Трет национален план за климатски промени, поглавје 4.2.2.4. Капацитет за адаптација во земјоделството, <http://www.unfccc.org.mk>

⁶⁹ Извор: Трет национален план за климатски промени, поглавје , 4.2.3.4. Идентификувани ограничувања и недостатоци, <http://www.unfccc.org.mk>

⁷⁰ <http://www.greendevlopment.mk>

Апликацијата за проектот е во фаза на одобрување, но сè уште официјално не е доставена од македонските надлежни институции до донаторот, што е причина да не може да се предвиди кога би започнал проектот (Павлина Здравева, лична комуникација, декември 2021)⁷¹.

Со Долгорочната стратегија за климатска акција со акциски план (Министерство за животна средина и просторно планирање, 2021b, стр. 16)⁷², утврдени се празнини и бариери што го ограничуваат капацитетот на земјата за ефикасно приспособување кон климатските промени:

- несоодветната институционална рамка (недостигот од механизам за меѓусекторска координација);
- отсутството на системи за редовно и периодично собирање податоци, кои се неопходни за донесување одлуки за адаптација базирани врз наука.

Најважните системи за собирање и обработка на податоци за дефинирање соодветни мерки за адаптација, според Долгорочната стратегија за климатска акција со акциски план (Министерство за животна средина и просторно планирање, 2021b, стр. 52)⁷³, се следните:

- податоци за водните ресурси и употребата на вода за наводнување;
- податоци за земјоделството;
- податоци за биодиверзитетот и воспоставување индикаторски систем за следење на влијанијата на климатските промени врз биодиверзитетот;
- податоци за климатско-здравствената состојба во реално време и
- податоци за социо-економската ранливост на климатските промени.

⁷¹ Информацијата е добиена во разговор со Павлина Здравева, раководител на проекти во UNDP, во декември 2021 година.

⁷² Извор: Долгорочна стратегија за климатски акции со акциски план, Поглавје 5. Мерки за адаптација, точка биодиверзитет, поглавје 2.2 Адаптација на климатските промени <https://klimatskipromeni.mk>

⁷³ Долгорочна стратегија за климатски промени со акциски план, поглавје 5. Мерки за адаптација

1.5.4.1 ПЛАНИРАЊЕ НА МЕРКИТЕ ЗА АДАПТАЦИЈА

ЗА ЗАШТИТА НА БИОЛОШКАТА РАЗНОВИДНОСТ

Во рамките на оцената на ранливоста на биолошката разновидност во Република Македонија (Трет национален план за климатски промени, 2013, стр. 145)⁷⁴, утврдено е зошто државата нема капацитет да ја заштити својата биолошка разновидност:

- Не се достапни податоци за дистрибуцијата, густината и ранливоста на различните видови, како и вегетациска карта на живеалишта;
- Не постои систем за следење на влијанијата од климатските промени;
- Не постои систем за следење на користењето на ресурсите (водата, минералните сировини итн.) и последиците врз биолошката разновидност;
- Просторните и урбанистичките планови не ги земаат предвид последиците од климатските промени врз биолошката разновидност;
- Не постојат финансиски механизми за поддршка на мерките за заштита на биолошката разновидност;
- Свеста и информираноста на јавноста за влијанијата на климатските промени врз биолошката разновидност е недоволна.

Овие недостатоци се потврдени во Долгорочната стратегија за климатска акција со акциски план (Министерство за животна средина и просторно планирање, 2021b, стр. 52)⁷⁵, а додаден е уште еден проблем: „недостаток на добра меѓусекторска соработка и недоволни капацитети (човечки и знаење)“. Предвидени се следните мерки:

- 1) Дефинирање релевантни клучни индикатори за политики за проценка на влијанијата на климатските промени врз биодиверзитетот
 - а) Проценка на потребите на податоците и достапноста и празнините на податоците, вклучувајќи ги и ресурсите потребни за решавање на потребите и празнините;
- 2) Дизајн и воспоставување систем за следење на влијанијата на климатските промени врз биодиверзитетот, вклучително и одговорности на институциите;
- 3) Дефинирање Национален план за истражување за биодиверзитетот и климатските промени:
 - а) обезбедување податоци за прецизна дистрибуција на различни видови, густина и состав на популациите;
 - б) изработка на вегетациска мапа на заедниците и живеалиштата;
 - в) дефинирање на биогеографските карактеристики на територијата.

⁷⁴ Трет национален план за климатски промени, поглавје 4.2.3.4. Идентификувани ограничувања и недостатоци, <http://www.unfccc.org.mk>

⁷⁵ Долгорочна стратегија за климатски промени со акциски план, поглавје 5. МЕРКИ ЗА АДАПТАЦИЈА, точка Биодиверзитет, Дефинирање и развој на систем на индикатори за следење на влијанијата на климатските промени врз биодиверзитетот, <https://klimatskipromeni.mk>

Адаптибилното управување со биолошката разновидност на загрозените живеалишта и видови се базира врз познавање на влијанијата на климатските промени и на адаптивниот капацитет на живеалиштата и видовите, а тоа е можно само доколку државата воспоставила и одржува континуиран мониторинг на биолошката разновидност. Исто така, за спроведување адаптибилно управување со биолошката разновидност, неопходно е соодветните мерки да се интегрираат во секторските политики со коишто се планира користењето на природните ресурси и да се зајакне координацијата помеѓу надлежните институции.

За жал, во Македонија не постои редовен мониторинг на живеалиштата и видовите. Државата е во рана фаза на процесот на Натура 2000 (Мрежа на Натура 2000, 2021)⁷⁶, кога секоја земја треба да подготви референтни листи за живеалишта и видови од анексите на Директивата за живеалишта. Со проект од ЕУ во 2018 година изработен е План за петгодишна национална програма за мониторинг⁷⁷ и протоколи за инвентаризација и мониторинг на 20 живеалишта, 20 видови птици и 20 други видови на растенија и животни. Во исто време, направена е проценка на конзервацискиот статус, во согласност со принципите за известување утврдени во член 17 од Директивата за живеалишта и во член 12 од Директивата за птици (Протоколи за мониторинг на видови и живеалишта, 2021)⁷⁸. Дадени се препораки за потребното предзнаење и вештини на лицата што ќе се вклучат во мониторингот. Мониторингот било предвидено да започне во 2019 година, со правење инвентаризација и мониторинг по избрани заштитени и подрачја планирани за заштита (табела 2).

Табела 2
План за годишна програма за мониторинг

Површина	Година 0	Година 1	Година 2	Година 3	Година 4	Година 5
Пелистер	Инв		Мон			
Преспанско Езеро	Инв		Мон			
Маврово		Инв		Мон		
Галичица		Инв		Мон		
Дојран Шар Планина		Инв			Мон	
Осогово			Инв		Мон	
Охрид			Инв		Мон	
Јакупица				Инв		Мон
Јабланица				Инв		Мон
Кожуф					Инв	
Беласица					Инв	
						анализа на податоци од сите 5 години

⁷⁶ Целта на мрежата Натура 2000 е да се обезбеди долгорочен опстанок на највредните и загрозени видови и живеалишта во Европа, наведени во Директивата на ЕУ за птици и во Директивата на ЕУ за живеалишта. Натура 2000 е столбот на Европската зелена инфраструктура, којшто обезбедува важни екосистемски услуги. Клучна улога имаат информирањето на луѓето за Натура 2000 и формирањето партнерства со локалното население, со организациите на граѓанското општество, со локалната самоуправа и со бизнисот. <http://natura2000.gov.mk>

⁷⁷ <https://www.syke.fi>

⁷⁸ Протоколи за мониторинг на видови и живеалишта <file:///C:/Users/vladi/Downloads/Monitoring%20protocols%20for%20species.%20habitats%20and%20birds.%20Macedonian.pdf>

Обврската за мониторинг е главно на јавните установи национални паркови, но и на стручните граѓански организации и на научните институции. Можно е да се вклучат и граѓаните, преку соодветни платформи за граѓанска наука (Joly et al., 2016, crowd sourcing⁷⁹).

Јавните установи Национален парк Галичица и Национален парк Пелистер донекаде се опремени и вршат мониторинг на биолошката разновидност во согласност со:

- План за управување со Национален парк Галичица за периодот 2021 – 2030 година, 2020⁸⁰
- План за управување со Национален парк Пелистер, 2020⁸¹

Мониторингот на територијата на Националниот парк Галичица е предвиден во согласност со петгодишна програма (План за управување со Национален парк Галичица за периодот 2021 – 2030 година, 2020)⁸². Напоменато е дека ЈУ Национален парк Галичица треба да поседува разнообразен, стручен, високоспособен и мотивиран кадар што ќе работи врз ефикасно и ефективно зачувување на биолошката разновидност, спроведување редовен мониторинг на биолошката разновидност, управување со информациски системи, еколошка едукација, поддршка на посетителите во Паркот, развој на туризмот, односи со јавноста, општи и административни работи и други. Наведена е потребата од дообука и на постојните вработени. Во однос на мониторингот на влијанијата од климатските промени на биолошката разновидност, уште во 2011 година е предложен еден индикаторски вид (цвијќиева качунка) и определени се два трансекти за годишно мониторирање (броење), меѓутоа резултатите од броењето не биле доволно доверливи. Надлежните од ЈУНП Галичица се во очекување на техничка помош со која би се развиле соодветни методологии за избор на индикаторски видови и нивен мониторинг. Во 2014 година поставена е една хидрометеоролошка станица, но во ЈУНП Галичица не се запознаени со резултатите од мерењата, ниту пак ги користат за да се направи корелација на резултатите од мониторингот на живеалиштата и видовите (Андон Бојаџи, лична комуникација, ноември 2021)⁸³.

За мониторинг во Националниот парк Пелистер, со Планот за управување е утврден недостигот од метеоролошка станица и е предвидено поставување четири автоматски метеоролошки станици: една на Информативниот центар, на Планинарскиот дом Широка, на Големото Езеро и една на врвот Пелистер. Овие автоматски дале-чински станици со соодветен квалитет и стандарди треба да вршат мерења во функција на следење и моделирање на климатските промени, што ќе овозможи идеални податоци за планирање мерки за борба против климатските промени, борба против видови кои при каламитет нанесуваат штети на шумите, превидување на сукцесиите и утврдување на улогата на заштитените подрачја во борбата против климатските промени.

⁷⁹ Crowdsourcing Biodiversity Monitoring: How Sharing your Photo Stream can Sustain our Planet, <https://dl.acm.org>

⁸⁰ <https://www.moepp.gov.mk>

⁸¹ <https://www.moepp.gov.mk>

⁸² Програмата за зачувување и мониторинг на биолошката разновидност е составен дел на Планот за управување со НП Галичица, (2021 – 2030 година), <https://www.moepp.gov.mk>

⁸³ Информациските во врска со мониторингот на биолошката разновидност и недостигот од индикатори за следење на климатските промени се добиени во разговор со Андон Бојаџи, ЈУ Национален парк Галичица, во ноември 2021 година.

„Останува предизвикот околу читање и толкување на информациите од овие станици и поврзувањето на податоците со резултатите од спроведениот мониторинг“ (Андон Бојаџи, лична комуникација, ноември 2021)⁸⁴.

Заштитата на Националниот парк Маврово е под закана, бидејќи не е донесен План за управување; причината е несоодветното зонирање, односно во зоната за строга заштита се прави обид за изградба на мали хидроцентрали зони и за изземање на површината за нивна градба од зоната за строга заштита. Овој проблем се провлекува уште од 2015 година, а Министерството за животна средина и просторно планирање и ЈУНП Маврово немаат сили да најдат решение. Поради нерешениот статус на заштита, подрачјето на НП Маврово е на удар на градежната експанзија. Овие состојби резултираат со неможност да се следат ефектите од климатските промени и да се планираат соодветни мерки за адаптација.

Утврдено е дека системот на заштитени подрачја во земјата треба да се подобри за да се овозможи поголема отпорност на климатските промени (Трет национален план за климатски промени, 2013, стр. 261)⁸⁵. **Треба да се формира меѓусекторско тело, кое ќе биде одговорно за управување со водните ресурси и со биолошката разновидност, како и да се подготви стратегија за ублажување на последиците и за адаптирање кон влијанијата од климатските промени, со проценка на потребните трошоци.** Најпрво треба да се обезбедат финансиски средства за изработка на студија која ќе го проучи влијанието на климатските промени и ќе овозможи нивно следење и адаптација.

За успех и прифаќање на потребните мерки, јавноста треба да биде информирана за важноста на биолошката разновидност и за нејзината ранливост на климатските промени. Во рамките на националните планови за климатски промени се спроведувани активности за подигнување на јавната свест за климатските промени од страна на Канцеларијата за комуникација со јавноста при Министерството за животна средина и просторно планирање:

...Изработката на Стратегијата за комуникација за климатските промени во рамки на Третиот национален план за климатски промени, како општа национална комуникациска рамка за областа, потоа изработката на Извештајот за напредокот на имплементацијата на комуникациската стратегија за 2013 – 2016 (Извештај за напредок: Комуникациска стратегија и акциски план за климатски промени, 2016)⁸⁶ и изработката на Акцискиот план за комуникација (Акциски план на комуникациската стратегија за климатски промени на Република Македонија, 2021)⁸⁷ за наредните три години се авангардни и вистински алатки за полесно координирање на #КлиматскаАкција (Јовановиќ, 2018)⁸⁸.

⁸⁴ За предизвиците околу следењето на хидрометеоролошки податоци со цел утврдување на потенцијалните ефекти од климатските промени врз биолошката разновидност, разговарано е со Андон Бојаџи, ЈУ Национален парк Галичица, во ноември 2021 година.

⁸⁵ Трет национален план за климатски промени, Анекс 2: Потенцијални мерки за адаптација, Примарен сектор: Биолошка разновидност, стр. 261 и 262, <http://www.unfccc.org.mk>

⁸⁶ <http://unfccc.org.mk>

⁸⁷ <https://klimatskipromeni.mk/>

⁸⁸ За значењето на комуникацијата за климатските промени и за резултатите од спроведените мерки за подигнување на јавната свест говори Ангелина Јовановиќ од Канцеларијата за комуникација со јавноста при Министерството за животна средина и просторно планирање, <https://klimatskipromeni.mk/article/45#/index/main>

Утврдено е дека:

Иако се вложени значајни напори за зголемување и за унапредување на свеста на различните засегнати страни (вклучително и на јавноста) за климатските промени и за подобрување на комуникацијата, процената на овие напори откри дека постои недостиг од добро насочени активности за комуникација (Македонски институт за медиуми 2013). За да се реши ова прашање, проектниот тим на проектот за подготовка на Третиот национален план и Министерството за животна средина и просторно планирање во 2013 година наложија да се подготви стратегија за комуникација за климатски промени и акциски план (Комуникациска стратегија за климатски промени, 2013)⁸⁹:

Целите биле да се унапредат следните области:

1. Знаењето и свеста за влијанието и ранливоста од климатските промени во градовите, работните места и домаќинствата; 2. Капацитетот за развивање и имплементирање стратегии за намалување на ранливоста од климатските промени и влијанијата во градовите, работните места и домаќинствата; 3. Проактивни ставови за вклучување на активности за решавање на климатските промени во рутините и процесите во градовите, работните места и домаќинствата (Комуникациска стратегија за климатски промени, 2013)⁹⁰.

Целни групи опфатени со оваа Стратегија се „јавните институции, индустријата, НВО и новинарите“. Со истражувањето, за насочувањето на активностите за комуникација на климатските промени биле идентификувани **субјекти кои носат одлуки, а кои би можеле да влијаат врз трошењето на ресурсите. Во градовите тоа се градоначалниците, замениците, советниците, планерите и службениците за јавни набавки. На работните места се директорите, менаџерите на бизнисите, менаџерите на ресурси и раководителите на одделенијата. На ниво на домаќинства, тоа се најчесто „главите“ на домаќинствата.** Утврдени се начините и алатките за комуницирање за климатските промени – работилници, фокус-групи, медиумско покривање на темата, ангажирање и вмрежување невладини организации⁹¹ итн.

⁸⁹ <http://www.unfccc.org.mk>

⁹⁰ “Комуникациска стратегија и акциски план за климатски промени”, Министерство за животна средина и просторно планирање, 2013 <http://unfccc.org.mk>

⁹¹ Во ТАБЕЛА 6-1 од Стратегијата за комуникација за климатски промени утврдени се планираните активности, целните групи, потребните ресурси и методите/алатките на комуникација.

1.5.4.3 ПЛАНИРАЊЕ НА МЕРКИТЕ

ЗА ЗАШТИТА НА ШУМСКИТЕ ЕКОСИСТЕМИ

Сценаријата за климатските промени и иницијалните проценки на ранливоста посочуваат кон негативните ефекти врз шумите во светот и во Македонија. Сегашните сознанија не се доволни за научно да се потврди колкави се навистина ефектите од климатските промени врз шумските екосистеми.

Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство во 2006 година ја донесе Стратегијата за одржлив развој на шумарството, според која приоритетите во шумарството се насочени кон зачувувањето на општокорисните функции на шумите и кон заштитата на природата, биодиверзитетот и животната средина, преку континуирано следење на состојбата на шумските екосистеми, на популациите и бројноста на засегнатите и ретките видови растенија, габи, животни и нивните живеалишта. За жал, мерките предвидени во оваа стратегија досега не се реализирани.

Планирањето на управувањето и стопанисувањето со шумите и шумското земјиште се остварува преку:

- Посебни планови за стопанисување со шумите;
- Програма за стопанисување со шумите и
- Годишни планови за стопанисување со шумите.

Шумските стопанства управувањето со шумите го темелат врз посебните планови за стопанисување со шумите, со кои се тежнее кон економски придобивки, занемарувајќи ги еколошкиот и социјалниот аспект. Дополнително, овие планови не се базираат врз детална инвентаризација и теренски истражувања (во 1979 е направена последната национална инвентаризација на шумите, Марјана Шушлевска, лична комуникација, ноември 2021)⁹².

⁹² За планирањето на управувањето со шумите и недостатоците на постојните посебни планови за стопанисување на шумите, разговарано е со Марјана Шушлевска, раководител на изработката на Пилот регионалниот план за унапредување на шумите во Малешевскиот Регион, Фармахем), во ноември 2022 година.

За потребите на Пилот регионалниот план за унапредување на шумите во Малешевскиот Регион (Берово и Пехчево) со акциски план 2020 – 2025⁹³, направена е инвентаризација на 102 пробни површини и додадени се резултати од претходни истражувања од 16 пробни површини. Со истражувањата спроведени во рамките на Пилот регионалниот план за унапредување на шумите во Малешевскиот Регион (Берово и Пехчево) со акциски план 2020 – 2025, во Малешевскиот Регион утврдено е дека:

- Во просек, разликата во дрвната маса изнесува околу 70 m³/ha помала вредност во плановите за стопанисување со шумите во однос на пресметките од терен (ibid.). Бројот на дрвја на хектар според резултатите од истражувањето е поголем во однос на плановите:
 - Просечната дрвна маса на хектар изнесува 296,8 m³/ha (Müller 2019), а просечната дрвна маса на хектар според плановите за стопанисување со шумите изнесува 224 m³/ha.
 - Вредностите на медијаните на дрвната маса на хектар за сите шумско-стопански единици во регионот се движат помеѓу 180 m³/ha и 360 m³/ha, односно вредностите добиени од конкретното истражување за просечната дрвна маса се поголеми од оние со коишто оперира Планот за стопанисување со шумите.
- На 13 пробни површини утврдени се целосно различни насади споредено со оние утврдени со Плановите за стопанисување со шумите (Müller 2019).
- Проценета е и содржината на јаглород во стеблата, со цел проценка на потенцијалот за апсорпција на јаглород; вакви истражувања не се прават во плановите за стопанисување со шумите.

Очигледно е дека за каков било мониторинг на влијанијата на климатските промени врз шумските екосистеми треба да се промени начинот на подготвување на посебните планови за стопанисување со шумите. Овие планови, исто така, не се прават целосно дигитално, односно не може да се интегрираат во географски информациски систем (GIS). Дигитализацијата на картографските прокази е извршена како дел од платформата за рано детектирање во рамките на интегрираниот систем за рана детекција и предупредување за шумски пожари за потребите на Центарот за управување со кризи, којшто е реализиран со проект МКФФИС (Центар за управување со кризи, 2021)⁹⁴, со техничка поддршка на JICA. ЈП „Национални шуми“ биле вклучени во проектните активности, но промените во планирањето што ги налага продорот на современи технологии се случуваат релативно бавно (Стевко Стефановски, лична комуникација, ноември 2021).⁹⁵

⁹³ Пилот регионалниот план за унапредување на шумите во Малешевскиот Регион (Берово и Пехчево) со акциски план 2020 – 2025 не е јавно достапен. Тој е предаден во електронска форма за потребите на ова истражување од Марјана Шушлевска, Фармахем, раководител на изработката на Пилот регионалниот план за унапредување на шумите во Малешевскиот Регион), во ноември 2022 година.

⁹⁴ <http://mkffis1.cuk.gov.mk>

⁹⁵ За дигитализацијата на плановите за стопанисување со шумите разговарано е со м-р Стевко Стефановски, проектен менаџер на проект МКФФИС, JICA (спроведен во 2011, 2013 година, во ЦУК
• 2018 – ECO- DRR, надградба и МКФФИС3, JICA, во Центарот за управување со кризи, во ноември 2022 година.

Во поново време, посебните планови за стопанисување со шумите во шумско-стопанските единици на ЈП „Национални шуми“ се работат на дигитални карти, меѓутоа аналитичкиот дел сè уште се работи рачно. Теренските истражувања се недоволни, бидејќи има недостиг од стручни лица; неколкуте стручњаци што треба да одат на терен не се финансиски мотивирани и избегнуваат патувања (Иван Блинков, лична комуникација, ноември 2021)⁹⁶.

Во рамките на Третиот план за климатски промени, односно на секторските анализи на ранливоста на шумарството на климатските промени, утврдено е дека планирањето на управувањето со шумите треба да се менува:

Планирањето на активностите за управувањето со шумите за период од 10 години ќе биде многу тешко. Веројатно ќе бидат потребни интервенции во плановите за управување и во активностите. Многу техники и практики за управување со шумите треба да се модификуваат и да се хармонизираат со новите услови што произлегуваат од климатските промени. Се предвидува дека привремени промени во начинот на користењето на земјиштето ќе се јават како резултат на шумските пожари и чистата сеча, и природната сукцесија на шумите на површините обраснати со пасишта, на местата каде што има напуштени села и земјоделско земјиште. Поради климатските промени, може да се предвиди дека популациите од диви животни до 2025 ќе бидат под закана. Истовремено, овие нарушувања ќе предизвикаат намалување на рекреативната/туристичката вредност во шумите (Николов and Несторовски, 2014)⁹⁷.

Глобалната проценка на шумите (анг. Global Forest Resources Assessment, 2010, FAO)⁹⁸ укажува на потребата од глобално далечинско сензорирање при следењето на дистрибуцијата на шумските екосистеми, сушењето на шумите, пошумувањето и продуктивноста.

Во Извештајот за националниот инвентар на стакленичките гасови, изработен во рамките на Третата национална комуникација, наведено е дека:

Подобрувањата во пресметката на емисиите на стакленички гасови во секторите Земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето (анг. Agriculture, Forestry and Other Land use - AFOLU) е од големо значење, посебно за добивање конзистентни серии на податоци. Подобрувањата може да бидат направени преку воспоставување сериозен пристап во однос на искористувањето на земјиштето во државата. За таа цел, потребен е развој на капацитети за далечинско сензорирање (remote sensing) и геоопсервација. Вакви анализи не се вршат ниту во една институција во државата (Извештај за националниот инвентар на стакленички гасови, 2020)⁹⁹.

⁹⁶ За разликите околу оцената на продуктивноста на шумите во посебните планови за стопанисување со шумите и продуктивноста на шумите (за исти парцели) утврдена со спроведени истражувања во рамките на Пилот регионалниот план за унапредување на шумите во Малешевскиот Регион (Берово и Пехчево) со акциски план 2020 – 2025, разговарано е со д-р Иван Блинков, редовен професор на Шумарскиот факултет.

⁹⁷ <http://www.unfccc.org.mk>

⁹⁸ <https://www.fao.org/forestry>

⁹⁹ <https://klimatskipromeni.mk>

Исклучително е важно да се спроведува дигитализација на планирањето на управувањето со шумите, за да може да се следат промените и влијанијата од климатските промени и нивната корелација со традиционалните мерки за подобрување на продуктивноста на шумите, за заштита од ерозија, пожари и штетници (Иван Блинков, лична комуникација, ноември 2021)¹⁰⁰.

Во услови кога постојните информации се недоволни за оцена на ранливоста на климатските промени/адаптивниот потенцијал на шумите, во Пилот регионалниот план за унапредување на шумите во Малешевскиот Регион (Берово и Пехчево) со акциски план 2020 – 2025 е потенцирано дека треба да се менува пристапот во планирањето на управувањето со шумите, и тоа:

- Во посебните планови за стопанисување со шумите треба да се оценува вредноста на различните типови живеалишта, нивната интегралност, поврзливост и функционалност на биокоридорите. (Брајаноска et al. 2015);
- Неопходно е да се изврши вреднување на пределите од културно значење (да се спроведува планирање на управувањето со шумите на ниво на предел, односно на функционалните предели богати со биолошка разновидност како целина и да се реализираат пилот-мерки);
- Потребно е да се идентификуваат дрвни видови за пошумување со силен капацитет на адаптација на климатските промени;
- Изданковите шуми треба да се одгледуваат на одржлив начин и да се преведат во средностеблести шуми, со цел да придонесат за одржување и заштита на биодиверзитетот, заштита на почвата, природните хабитати и пределските функции (Sterjovska 2017, Vacik et al. 2009). Со подобрување на начинот на управување, изданковите шуми можат да придонесат кон адаптација и ублажување на климатските промени, кон производството на биомаса и социо-економскиот развој.

Постојната регулатива што ја определува содржината и опфатот на плановите за управување со шумите е пречка за воведување на овие новини. Во таа насока, неопходно е менување на Правилникот за содржината на посебните планови за стопанисување со шумите со стопанска намена и заштитна намена, како и на начинот на нивната изработка, донесување и одобрување; содржината на посебните планови за одгледување и заштите на шумите во заштитените подрачја, начинот на нивната изработка, донесување и одобрување; и содржината на посебниот план за стопанисување со шумите во приватна сопственост на 30 ha, начинот на нивната изработка, донесување и одобрување, 2019¹⁰¹ (Иван Блинков, лична комуникација, ноември 2021)¹⁰².

¹⁰⁰ За придобивките од користењето на современи ГИС-базирани алатки за управувањето со шумите, разговарано е со д-р Иван Блинков, редовен професор на Шумарскиот факултет. Во ноември 2021 година.

¹⁰¹ <https://dishl.gov.mk/wp-content>

¹⁰² За ограничувањата за вклучување на биолошката разновидност како критериум во управувањето со шумите, коишто произлегуваат од постојната регулатива, разговарано е со д-р Иван Блинков, редовен професор на Шумарскиот факултет, во ноември 2021 година.

Во рамките на Третиот национален план за климатски промени, истражувањето за Шумарството и климатските промени (Николов and Несторовски, 2014)¹⁰³, утврдени се следните мерки за адаптација кон климатските промени:

- изработка на комплетна програма за приспособување на шумарството кон климатските промени;
- лоцирање на 5 станици за мониторинг во шумските региони за постојано следење на климатските промени;
- набавка на соодветни возила и опрема за спречување и потиснување на шумските пожари (рано реагирање/рв напад);
- отворање едукативен центар/центар за обука за одржливо користење на шумите;
- приспособување на плановите за управување во секторот шумарство со трендовите на климатските промени;
- воведување технологии за ефикасно користење на биомасата во шумарството.
- Во Пилот регионалниот план за унапредување на шумите во Малешевскиот Регион (Берово и Пехчево) со акциски план 2020 – 2025, предложени се повеќе мерки за адаптација на секторот шумарство кон климатските промени:
- финансиска поддршка како поттик за промовирање на мерките за адаптација во шумарството: климатски паметна силвикултура (анг. Climate smart silviculture) и плаќање за екосистемски услуги;
- изработка на сеопфатна програма за адаптација на шумарството кон глобалните климатски промени;
- темелна инвентаризација на биомасата;
- воспоставување станици за мониторинг во шумските региони;
- воведување технологии за ефикасно користење на биомасата во шумарството;
- набавка на соодветни возила за гаснење на шумските пожари;
- вградување мерки за адаптација и ублажување на влијанието од климатските промени во плановите за управување со шумите;
- инвентаризација на количествата на јаглород апсорбирани во шумите.

¹⁰³ <http://www.unfccc.org.mk/content/Documents>

02



ЗАКЛУЧОК

Климатските промени се евидентни, а Македонија се вбројува помеѓу најранливите земји во светот, поради неповолните климатски, социо-економски и културни услови и релативно високиот процент на население што зависи од земјоделството, а коешто е исклучително ранливо на климатските промени. Покачените температури, сушите и недостигот од вода, но и поплавите и другите екстремни климатски појави, ќе се одразат и врз екосистемите (вклучително и врз шумските екосистеми), врз биолошката разновидност и соодветните екосистемски услуги.

2.1 ПРЕПОРАКИ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ И ПРИСПОСОБУВАЊЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО СЕКТОРИТЕ НА БИОЛОШКАТА РАЗНОВИДНОСТ И ШУМАРСТВОТО

Разбирањето на последиците од климатските промени врз шумските екосистеми и врз биолошката разновидност е чекор кон подобро управување, приспособување и зголемување на нивната отпорност на климатските промени.

Спроведените студии за оцена на ранливоста на биолошката разновидност и шумарството во Македонија не се базираат врз теренски анализи и долготраен систематски мониторинг, ниту се користени современи алатки за далечинско сензорирање или други софтвери во рамките на географските информациски системи. Во отсуство на соодветни податоци, не може да се користат современи модели за сценарија на идните промени. Досегашниот мониторинг воглавно се реализира како дел од проектни активности што се спроведени со помош на донации.

Важни предуслови за адаптирање на биолошката разновидност и шумите на климатските промени се:

- Да се воспостави функционален систем на заштитени подрачја којшто ги зема предвид климатските влијанија и заштита *ex situ*;
- Да се формира меѓусекторско тело, кое ќе биде одговорно за управување со водните ресурси и со биолошката разновидност, како и да се подготви стратегија за ублажување на последиците и адаптирање кон влијанијата од климатските промени, со проценка на потребните трошоци;

- Да се воспостави мониторинг на водниот, температурниот режим, дистрибуцијата на заедниците и живеалиштата, како и на различните видови, густината и составот на популациите.
- Да се дефинираат релевантни клучни индикатори и методологија за проценка на влијанијата на климатските промени врз биодиверзитетот, како предуслов за спроведување на соодветен мониторинг.
- Да се врши континуиран мониторинг на биолошката разновидност и на влијанијата од климатските промени од страна на вработените во телата за управување со заштитените подрачја, а резултатите да се достапни во единствен информациски систем што ќе го воспостави и ќе го одржува Македонскиот информативен центар за животна средина, при Министерството за животна средина и просторно планирање.
- Да се зголеми бројот на вработени биолози во надлежните национални институции, јавните установи – национални паркови и општините што се надлежни да управуваат со заштитените подрачја (Општина Ресен, Општина Дојран, Општина Охрид итн.). Со ваквата политика на вработување, да се влијае врз зголемување на бројот на запишани студенти на биологија и да се зголеми ресурсната база на квалификувани кадри.
- Да се измени Правилникот за содржината на посебните планови за стопанисување со шумите со стопанска намена и заштитна намена, како и начинот на нивната изработка, донесување и одобрување, за содржината на посебните планови за одгледување и заштита на шумите во заштитените подрачја, начинот на нивната изработка, донесување и одобрување и за содржината на посебниот план за стопанисување со шумите во приватна сопственост над 30 ha, начинот на нивната изработка, донесување и одобрување: да се промени системот на планирање на стопанисувањето со шумите, за да се воведат аспектите на биолошка разновидност, да се вклучат дополнителни елементи за процена на ранливоста/отпорноста и да се изврши процена на потенцијалот за апсорпција на јаглерод и екосистемските пристапи за намалување на ерозијата.
- Планирањето на шумарските активности да се базира врз теренски податоци и современи технологии за оцена на продуктивноста на шумите и на состојбата на биолошката разновидност во шумските екосистеми.

2.2 ПРЕПОРАКИ ОД ОБЛАСТА

НА ИНСТИТУЦИОНАЛНИТЕ И ФИНАНСИСКИТЕ ПРАШАЊА

Државата сè уште не ја согледала заканата од климатските промени за социо-економскиот развој на земјата. За да се спречат поголеми штети, мора да се работи врз надминување на проблемите со фрагментираноста на политиките за климатски промени преку воспоставување единствен координативен механизам и вработување и мотивирање на стручните лица во надлежните институции. Мора да се издвојуваат доволно финансиски средства и да се овозможи следење на националните инвестиции за климата и нивниот успех. Доколку не се спроведат овие мерки, ќе продолжи загубата на биолошката разновидност, а со тоа ќе се зголемуваат негативните ефекти од климатските промени врз благосостојбата, здравјето и квалитетот на живот на населението.

Во одговорните институции сè уште нема сеопфатни и целосно оперативни системи за собирање информации од интерес за мониторинг, известување и верификација на политиките и мерките од областа на климатската акција. Постојните дигитални платформи се фрагментирани поради тоа што тие се воспоставени со поединечни меѓународни проекти; тие не се во функција, поради недостиг на квалификуван кадар што би ги користел и одржувал. Дополнително, Законот за животна средина не ги обврзува надлежните институции да придонесуваат во овие процеси, поради што мониторингот во известувањето и верификацијата на политиките и мерките од областа на климатската акција има многу празнини, односно не постои систематско следење.

Националното учество во финансирањето проекти од областа на климатските промени не е познато, бидејќи поради законски и институционални ограничувања не е можно да се следат трошоците во многу сектори (вода, енергија, инфраструктура, земјоделство, шумарство, биолошка разновидност итн.) во јавниот, во приватниот, во граѓанскиот и во академскиот сектор.

Неопходно е:

- Да се зајакнат институционалните капацитети за инвентаризација на стакленичките гасови.
- Да се воспостави координативен механизам и да се формира мрежа на национални практичари за климатски промени од соодветните институции, со цел спроведување мониторинг, известување и верификација на политиките и мерките во областа на климатската акција.
- Да се воспостави интегрирана дигитална платформа во рамките на Информативниот систем за животна средина, за собирање и обработка на податоци од интерес за мониторинг, известување и верификација на политиките и мерките за климатски промени.
- Да се донесе новиот Закон за климатска акција, за да се регулира соодветно прашањето на мониторинг, известување и верификација на политиките и на мерките за климатски промени.

- Да се спроведат анализи на процесот за планирање на буџетите на национално, локално ниво и во приватниот сектор, со цел рефлектирање на приоритетите за климатски финансии што се предвидени во Долгорочната стратегија за климатска акција со акциски план и со другите плански документи за ублажување и приспособување на климатските промени.
- Да се донесе Методологија за климатско буџетирање; да се овозможи следење на климатските финансии од меѓународни и национални/локални извори преку кодирање на алокациите во националниот буџет, преку измена на Законот за буџети; да се воспостави обврска за следење на инвестициите во климатска акција од страна на јавните комунални претпријатија и други институции што не се дел од националниот и локалните буџети; да се обврзе климатските финансии да ги планира и евидентира и приватниот сектор.
- Да се предвиди програма за обука за климатско финансирање, со цел јакнење на капацитетите за идентификување, класифицирање и означување (кодирање) на климатски специфични и климатски релевантни активности во системот на буџетот на Владата, на општините и во приватниот сектор; да се предвиди и да се спроведе програма за обука за следење на спроведувањето на програмите и проектите што се климатски специфични или климатски релевантни.

2.3 ПРЕПОРАКИ ВО ОБЛАСТА

НА НАУКАТА И ОБРАЗОВАНИЕТО

Науката може да им помогне на надлежните институции и на политичарите во процената на ранливоста и дефинирањето на стратегиите за адаптирање на климатските промени. За жал, образованието недоволно ги обработува темите за климатските промени и отсуствува партнерство меѓу науката – политиките – бизнисот – заедницата – јавноста, што е важен предуслов за нискојаглероден развој и адаптација на климатските промени.

Анализата подготвена за проектот „Четврти национален план и Трет двогодишен извештај за климатски промени“ покажува дека, иако климатските промени и одржливиот развој се делумно интегрирани во образовните планови и програми, тоа не е направено систематски во образовниот систем на национално ниво.

Системските промени во областа на науката и образованието што треба да се направат се следните:

- Министерството за образование и наука да формира координативна група за образование за климатски промени во која ќе членуваат и претставници од НВО и бизнис-секторот и ќе има тесна координација со националното тело за климатски промени.
- Да се оценат содржините за климатски промени во основното и во средното образование и да се согледаат можностите за воведување посебен предмет поврзан со климатските промени.

- Универзитетите во своите програми да ги воведуваат и да ги обработуваат прашањата на емисии и инвентари на стакленички гасови, ублажување и приспособување на климатските промени, како и примена на „зелени“, климатски неутрални и иновативни мерки и технологии.
- Да се поттикне развој на „зелени“ компетенции и климатска писменост во системот на доживотно учење.

2.4 ПОДИГНУВАЊЕ НА ЈАВНАТА СВЕСТ

За успех и прифаќање на политиките и мерките, јавноста треба да биде информирана за негативните последици од климатските промени и за начините како климата да се заштити, односно општеството и поединците да се приспособат на нејзините негативни ефекти.

Неопходно е да се унапредат:

- Знаењето и свеста на сите општествени чинители, вклучително и на граѓаните, за влијанието и ранливоста од климатските промени во градовите, работните места и домаќинствата;
- Проактивноста на граѓаните и да се дадат различни можности за нивно вклучување во активности за заштита на климата и за приспособување кон штетните ефекти од климатските промени;
- Носењето одлуки во однос на утврдувањето и спроведувањето политики и инвестиции поврзани со климатските промени од страна на: пратениците, владата/министрите, раководните службеници во администрацијата, службениците за јавни набавки, Националната агенција за европски образовни програми и мобилност, Одборот за акредитација и евалуација на високото образование, Бирото за образование, директорите, градоначалниците, советниците, просторните планери и урбанистите, менаџерите на бизнисите, менаџерите на ресурси, „главите“ на домаќинствата, младите, жените и сите оние што непосредно или посредно може да влијаат врз заштита на климата и приспособување кон штетните ефекти од климатските промени.



БИБЛИОГРАФИЈА

- Извештај за националниот инвентар на стакленички гасови (2020). Available at: <https://klimatskipromeni.mk>
- Acreman, M. (1999) "Water and Ecology: Linking the Earth's Ecosystems to its Hydrological Cycle," *Afers Internacionals*, 45(46), pp. 129–144. doi:10.24241/RCAI.VI45.28129.
- Bird, N. et al. (2012) The Climate Public Expenditure and Institutional Review (CPEIR): a methodology to review climate policy, institutions and expenditure. Available at: <https://www.cbd.int/financial/climatechange>
- Climate finance: briefing paper (2021). Available at: <https://klimatskipromeni.mk>
- Country programme document for the Republic of North Macedonia (2021–2025) (2021). Available at: <https://www.mk.undp.org/content>
- Criteria for determination of climate change related programmes/projects/activities, and the most adequate methodology for regular collection of data and information on national/local resources allocated for climate change (2019). Skopje. Available at: <https://klimatskipromeni.mk/data>
- Dufour, P. et al. (2021) "A new westward migration route in an Asian passerine bird," *Current Biology*, 31(24), pp. 5590–5596.e4. doi:10.1016/j.cub.2021.09.086.
- Environmental Performance Reviews: North Macedonia (2019). Available at: <https://unece.org/fileadmin>
- European Commission (2019) *Peseta II*. Available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/peseta-ii>.
- GFA Consulting (2020) Draft Law on Climate Action. Available at: <https://climateaction-ipaproject.mk>
- Global Forest Resources Assessment (2010). Available at: <https://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/>.
- Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment (2018) What is climate finance? Available at: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute>
- Joint Research Centre (2020) Climate change and forest ecosystems vulnerability. Available at: <https://ec.europa.eu>
- Joly, A. et al. (2016) "Crowdsourcing biodiversity monitoring: How sharing your photo stream can sustain our planet," *MM 2016 - Proceedings of the 2016 ACM Multimedia Conference*, pp. 958–967. doi:10.1145/2964284.2976762.
- Kostoski, G. et al. (2010) "A freshwater biodiversity hotspot under pressure—assessing threats and identifying conservation needs for ancient Lake Ohrid," *Biogeosciences*, 7, pp. 3999–4015. doi:10.5194/bg-7-3999-2010.
- Least Developed Countries Fund (2021). Available at: <https://climatefundsupdate.org>
- Markovic, D. et al. (2017) "Vulnerability of European freshwater catchments to climate change," *Global Change Biology*, 23(9), pp. 3567–3580. doi:10.1111/GCB.13657.
- Ministry of Environment and Physical Planning (2021) Enhanced Nationally Determined Contribution. Skopje. Available at: <https://www4.unfccc.int/sites>
- Northern Rocky Mountain Science Center (2016) Predicting climate change impacts on river ecosystems and salmonids across the Pacific Northwest: Combining vulnerability modeling, landscape genomics, and economic evaluations for conservation. Available at: <https://www.usgs.gov/centers/norock/science>

- San-Miguel-Ayanz, J. et al. (2021) Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2020. Luxembourg. Special Climate Change Fund (2021). Available at: <https://climatefundsupdate.org>
- THE 17 GOALS | Sustainable Development (2021). Available at: <https://sdgs.un.org/goals>.
- Trall, L.W. et al. (2010) "Mechanisms driving change: altered species interactions and ecosystem function through global warming," *Journal of Animal Ecology*, 79(5), pp. 937–947. doi:10.1111/J.1365-2656.2010.01695.X.
- UNDP (2021) Supporting North Macedonia to advance their NAP process | UNDP Climate Change Adaptation. Available at: <https://www.adaptation-undp.org/projects>
- United Nations Climate Change Secretariat (2014) Handbook on measurement, reporting and verification for developing country partners. Available at: https://unfccc.int/files/national_reports
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2021a) Standing Committee on Finance (SCF) . Available at: <https://unfccc.int/SCF>.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2021b) What is the Kyoto Protocol? Available at: https://unfccc.int/kyoto_protocol.
- United States Environmental Protection Agency (2017) Climate Impacts on Ecosystems. Available at: <https://19january2017snapshot.epa.gov>
- United States Geological Survey (2021) Science for a changing world. Available at: <https://www.usgs.gov/>.
- Walther, G.R. (2010) "Community and ecosystem responses to recent climate change," *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1549), p. 2019. doi:10.1098/RSTB.2010.0021.
- Акциски план на комуникациската стратегија за климатски промени на Република Македонија (2021). Available at: <https://klimatskipromeni.mk>
- Втор двогодишен извештај за климатски промени на Република Македонија (2017). Скопје. Available at: <http://www.unfccc.org.mk/content>
- Ѓорѓоски, И. (2016) Монографија на Природно-математички факултет. Скопје. Available at: <https://ib.pmf.ukim.edu.mk/files/Attachment/Monografija.pdf>.
- Грнчаровска Обрадовиќ, Т. (2021) Република Северна Македонија е подготвена за поамбициозни национални придонеси кон климатските промени. Available at: <https://klimatskipromeni.mk/article>
- Извештај за напредок: Комуникациска стратегија и акциски план за климатски промени (2016). Available at: <http://unfccc.org.mk/content/Documents>
- Јовановиќ, А. (2018) Значењето на комуникацијата во климатските промени. Available at: <https://klimatskipromeni.mk/article/45#/index/main>.
- Јованоски, З. (2021) "Пожарите изгореа 31 милион евра и напишаа многу човечки судбини," 360 Степени, 7 September. Available at: <https://360stepeni.mk>
- Комуникациска стратегија за климатски промени (2013). Available at: <http://www.unfccc.org.mk/content/>
- Меловски, Љ. et al. (2014) Биолошката разновидност и климатските промени: Оцена на ранливост и препораки за адаптација. Available at: <http://www.unfccc.org.mk/content>
- Министерство за животна средина и просторно планирање (2008) Втор национален план за климатски промени. Скопје. Available at: <http://unfccc.org.mk/content/Documents>
- Министерство за животна средина и просторно планирање (2014) Петти национален извештај кон Конвенцијата за биолошка разновидност. Скопје.
- Министерство за животна средина и просторно планирање (2021a) "Акциски план на мерки за надминување на состојбите со Преспанското Езеро". Available at: <https://www.moepp.gov.mk>
- Министерство за животна средина и просторно планирање (2021b) Долгорочна стратегија за климатска акција со Акциски шлан. Available at: <https://klimatskipromeni.mk/data>

Министерство за животна средина и просторно планирање (2021с) Извештај и анализа за состојбата со Преспанското Езеро. Available at: https://www.moepp.gov.mk/?page_id=23491.

Момироски, Г. (2011) „Глобалните климатски промени се одразуваат на мрестот на пастрмката – OhridNews“, Ohrid News, 2 July. Available at: <https://www.ohridnews.com>

Мрежа на Натура 2000 (2021). Available at: <http://natura2000.gov.mk/>

Национален комитет за климатски промени (2021). Available at: <http://www.unfccc.org.mk>

Николов, Н. and Несторовски, Љ. (2014) Шумарството и климатските промени: Оцена на ранливост и препораки за адаптација. Available at: <http://www.unfccc.org.mk/content>

Outcome report - Third technical CBIT Implementation Workshop (2019). Rome. Available at: <https://www.cbitplatform.org/sites>

План за управување со Национален парк Галичица за периодот 2021-2030 година (2020). Охрид. Available at: <https://www.moepp.gov.mk>

План за управување со Национален парк Пелистер (2020). Available at: <https://www.moepp.gov.mk/>

Подготовка за долгорочна стратегија и закон за климатска акција (2021).

Available at: <https://climateaction-ipaproject.mk>

Поднесок на Република Македонија (2015). Скопје.

Available at: <http://unfccc.org.mk/content/Documents/mk%20final.pdf>.

Поленакоски, Р. (2021) Образование за климатски промени - зошто, кога, како, кој? (II Дел).

Available at: <https://klimatskipromeni.mk/article/639#/index/main>.

Правилник за содржината на посебните планови за стопанисување со шумите со стопанска намена и заштитна намена, како и начинот на нивната изработка, донесување и одобрување; содржината на посебните планови за одгледување и заштите на шумите во заштитените подрачја, начинот на нивната изработка, донесување и одобрување; и содржината на посебниот план за стопанисување со шумите во приватна сопственост на 30 ha, начинот на нивната изработка, донесување и одобрување (2019).

Available at: <https://dishl.gov.mk/wp-content>

Програма за подготвеност на Зелениот климатски фонд (2021) Предлог за развој на Национален план за адаптација. Available at: <http://www.greendevlopment.mk>

Протоколи за мониторинг на видови и живеалишта (2021). Available at: <https://www.syke.fi>

Трет двогодишен извештај за климатски промени (2020). Скопје. Available at: <https://klimatskipromeni.mk>

Трет национален план за климатски промени (2013). Available at: <http://www.unfccc.org.mk/content>

Центар за управување со кризи (2021) МКФФИС. Available at: <http://mkffis.cuk.gov.mk/>.