The background of the page is composed of numerous thin, light blue curved lines that sweep across the page from the top left towards the bottom right, creating a sense of motion and depth.

ВТОРО **НАЦИОНАЛЕН**
ПЛАН ЗА
КЛИМАТСКИ
ПРОМЕНИ

Декември, 2008

Изработката и печатењето на националниот план се поддржани од Глобалниот фонд за животна средина (GEF) и Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP)

Лектор: Бисера Павлеска

Дизајн и печатење: МагнаСкен

CIP – Каталогизација во публикација
Народна и универзитетска библиотека “Св. Климент Охридски”, Скопје

551.583 (497.7)

Втор национален план за климатски промени / ; [Маја Ажиевска,
раководител на проектот... и др.]. - Скопје : Министерство за животна
средина и просторно планирање, 2008. - 124 стр. : илустр. ; 30 см

Фусноти кон текстот.- Библиографија: стр. 116-123

ISBN 978-9989-110-68-9

а) Климатски промени - Македонија
COBISS.MK-ID 74910218

Учесници во изработката на Вториот национален извештај за климатските промени

Координација на процесот за изработка на извештајот:

м-р Маја Ажиевска, раководител на проектот
Павлина Здравева, асистент

Национален координатор за климатските промени:

м-р Теодора Обрадовиќ-Грнчаровска

Национален инвентар на стакленичките гасови

Координација

акад. Јордан Поп-Јорданов
акад. Томе Бошевски
д-р Наташа Марковска

Енергија

акад. Томе Бошевски
д-р Мирко Тодоровски
д-р Ристо Филкоски

Индустрија

д-р Бошко Ников
д-р Трајче Стафилов

Земјоделство

д-р Владимир Џабирски
д-р Душко Мукаетов

Промена на употребата на земјиштето и шумарство

д-р Љупчо Несторовски
д-р Никола Николов

Отпад

д-р Трајче Стафилов
д-р Бошко Ников

Ублажување на климатските промени

Координација

акад. Томе Бошевски
акад. Јордан Поп-Јорданов
д-р Наташа Марковска

Електроенергетика

акад. Томе Бошевски
д-р Антон Чаушевски
д-р Мирко Тодоровски

Индустриски енергетски процеси и греење

д-р Ристо Филкоски
д-р Антон Чаушевски
д-р Илија Петровски

Транспорт

д-р Ристо Филкоски
д-р Антон Чаушевски
д-р Илија Петровски

Отпад

д-р Јосиф Таневски
д-р Наташа Марковска
дипл. инж. Верица Тасеска

Земјоделство

д-р Ордан Чукалиев
д-р Наташа Марковска
дипл. инж. Верица Тасеска

Чувствителност и прилагодување кон климатските промени

Клима и климатски сценарија

д-р Клемен Бергант
Пеце Ристевски, дипл. инж. мет.
Нина Алексовска, дипл. инж. мет.
Сузана Алчинова-Моневска, дипл. инж. мет.

Земјоделство

д-р Ордан Чукалиев
д-р Душко Мукаетов
д-р Сретен Андонов
м-р Пеце Ристевски
дипл. инж. Иван Мицев

Биолошка разновидност

д-р Владо Матевски

Шумарство

д-р Никола Николов

Здравство

д-р Владимир Кендровски

Водни ресурси

д-р Катерина Донеvsка
м-р Тијана Секулоска

Компилација на извештајот

д-р Наташа Марковска

Техничка поддршка

дипл. инж. Верица Тасеска

ЛИСТА НА КРАТЕНКИ

АДА	Австриска агенција за развој - Austrian Development Agency (ADA)
БДП	Бруто домашен производ
ВАСП	Програма за автоматско планирање на системи - Wien Automatic System Planning (WASP)
ВМО	Светска организација за метеорологија - World Meteorological Organization (WMO)
ГАЦМО	Модел за оценка на трошоци за намалување на емисиите на стакленички гасови - GHG Costing Model (GACMO)
ГЕФ	Глобален фонд за животна средина - Global Environmental Facility (GEF)
ГХГ	Стакленички гасови - Greenhouse Gases (GHG)
ГЦМ	Глобален циркулациски (климатски) модел - Global Circulation Model (GCM)
ДЗС	Државен завод за статистика
ДНА	Назначен национален орган - Designated National Authority (DNA)
ЕАТД	Директива за тргување со дозволи за емисии - Emission Allowance Trading Directive (EATD)
ЕЕ	Енергетска ефикасност
ЕЕС	Електроенергетски сектор
ЕИА	Оценка на влијанијата врз животната средина - Environmental Impact Assessment (EIA)
ЕЛС	Единици на локалната самоуправа
ИПАРД	Инструмент за претпристапна помош за рурален развој - Instruments for Pre-Accession Assistance for Rural Development (IPARD)
ИПЦЦ	Меѓувладин панел за климатски промени - Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
ИСКЗ	Интегрирано спречување и контрола на загадувањето (IPPC)
КАРДС	Програма за помош финансирана од ЕУ за реконструкција, развој и стабилизација - Community Assistance for Reconstruction, Development and Stabilization (CARDS)
КОП	Конференција на Страните на Конвенцијата за климатски промени - Conference of the Parties (COP)
КОРИНАИР	Методологија за подготовка на национални инвентари на атмосферски емисии - Methodology for preparation of national inventories of atmospheric emissions (CORINAIR)
КПГ	Компресиран природен гас
ЛЕАП	Систем за планирање на долгорочни енергетски алтернативи - Long-range Energy Alternatives Planning System (LEAP)
ЛУЦФ	Промена на употребата на земјиштето и шумарство - Land Use Change and Forestry (LUCF)
МВР	Министерство за внатрешни работи
МЕД-ХИКОС	Систем за следење на хидролошките циклуси во медитеранските земји - Mediterranean Hydrological Cycle Observing System (MED-HYCOS)
МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање
МЗ	Министерство за здравство
МЗШВ	Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство
МИКЕ СХЕ	Интегриран систем за хидролошко моделирање (MIKE SHE - Integrated Hydrological Modeling System)
ММФ	Меѓународен монетарен фонд
МОН	Министерство за образование и наука
МФ	Министерство за финансии
НВО	Невладини организации
НЕАП	Национален еколошки акциски план
НЗЕАП	Национален еколошки здравствен акциски план
ККП	Национален комитет за климатски промени
НЦСУ	Единица за поддршка на изработката на националните извештаи - National Communications Support Unit (NCSU)
ОИЕ	Обновливи извори на енергија
ОПТИМ	Програма за оптимизација - ОПТИМ
РЗЗЗ	Републички завод за здравствена заштита
РИМСИС	Систем за следење на реките во Македонија - River Monitoring System in Macedonia (RIMSIS)
СРЕС	Специјален извештај за сценаријата за емисии - Special Report on Emissions Scenarios (SRES)
ССА	Договор за стабилизација и асоцијација - Stabilization and Association Agreement (SAA)
ТЕ-ТО	Термоелектрана - Топлана
ТЕЦ	Термоелектрична централа
ТНГ	Течен нафтен гас
УНДП	Програма за развој на Обединетите нации - United Nations Development Programme (UNDP)

УНЕСКО	Организација на ОН за образование, наука и култура - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO)
УНЕЦЕ	Економска комисија на ОН за Европа - United Nations Economic Commission for Europe UNECE
УНИДО	Организација на ОН за индустриски развој - United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)
УНФЦЦ	Рамковна конвенција на Обединетите нации за климатски промени - United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)
УНЦБД	Конвенција на ОН за биодиверзитет - United Nations Convention on Biological Diversity (UNCBD)
УНЦЦД	Конвенција на ОН за деградација на земјиштето и опустинување - United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD)
УХМР	Управа за хидрометеоролошки работи
ФАО	Организација за храна и земјоделство - Food and Agriculture Organization (FAO)
ФЗО	Фонд за здравствено осигурување
ХЕЦ	Хидроелектрична централа
ЦДМ	Механизам за чист развој - Clean Development Mechanism (CDM)
ЦЦФАП	Рамковен акционен план за климатски промени - Climate Change Framework Action Plan (CCFAP)

Хемиски симболи

CO	јаглерод моноксид
CO ₂	јаглерод диоксид
CO ₂ -eq	јаглерод диоксид еквивалентно
CH ₄	метан
HFCs	флуорјаглеводороди
N ₂ O	дiazотоксид
NO _x	азотни оксиди
MMVOCs	безметански испарливи органски супстанции
PFCs	перфлуоројаглероди
SF ₆	сулфур хексафлуорид
SO _x	сулфур оксиди

ГЛАВА 1: ИЗВРШНО РЕЗИМЕ	9
ГЛАВА 2: НАЦИОНАЛНИ ОКОЛНОСТИ	21
2.1. Профил на земјата	23
2.1.1. Географски карактеристики	23
2.1.2. Клима	23
2.1.3. Население	24
2.1.4. Политика	25
2.1.5. Економија	25
2.2. Институционална рамка и политики во врска со климатските промени	26
2.3. Национални и регионални развојни приоритети и цели	28
2.3.1. Национална рамка	28
2.3.2. Транспонирање и усогласување на правната рамка и примена на САА	29
2.3.3. Билатерални, регионални и мултилатерални активности	29
ГЛАВА 3: НАЦИОНАЛЕН ИНВЕНТАР	31
3. Национален инвентар на стакленички гасови	33
3.1. Подрачје на работа	33
3.2. Тим	34
3.3. Инвентари по сектори	34
3.3.1. Енергетика	34
3.3.2. Индустриски процеси	36
3.3.3. Користење органски растворувачи и други соединенија	37
3.3.4. Земјоделство	37
3.3.5. Промена на употреба на земјиште и шумарство	38
3.3.6. Отпад	39
3.4. Вкупни емисии	40
3.5. Клучни извори на емисии	41
3.6. Проценување на недоверливоста	42
3.7. Препораки за подобрување на инвентарот на стакленички гасови	43
ГЛАВА 4: ЧУВСТВИТЕЛНОСТ НА КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ	45
4. Чувствителност и прилагодување кон климатските промени	47
4.1. Национална клима и сценарија за климатски промени	47
4.1.1. Променливост на климата до 2006 година	47
4.1.2. Сценарија за климатски промени до 2100 година	48
4.2. Секторски анализи на чувствителноста и прилагодливоста	50
4.2.1. Земјоделство	50
4.2.1.1. Земјоделски култури	51
4.2.1.2. Почви	52
4.2.1.2.1. Намалување на содржината на органската материја во почвата	53
4.2.1.2.2. Ерозија	54
4.2.1.2.3. Засолување на почвата	54
4.2.1.3. Сточарство	54

4.2.1.4. Социо-економски влијанија	55
4.2.1.5. Полови прашања	55
4.2.2. Биолошка разновидност	56
4.2.3. Шумарство	58
4.2.4. Здравство	60
4.2.5 Туризам	61
4.2.6. Водни ресурси	62
4.3. Можности и пречки за примена на мерките за прилагодување	66
4.4. Меѓусекторски акциски план за прилагодување	67
4.5. Листа на проекти предложени за финансирање	70
ГЛАВА 5: УБЛАЖУВАЊЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ	71
5. Ублажување на климатските промени	73
5.1. Анализа по сектори	73
5.1.1. Електроенергетика	73
5.1.2. Индустриски енергетски трансформации и греене	76
5.1.3. Транспорт	77
5.1.4. Отпад	78
5.1.5. Земјоделство	79
5.2. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови	80
5.3. Национален акциски план за ублажување на климатските промени	86
5.3.1 Електроенергетика	86
5.3.2. Индустриски енергетски трансформации и греене	92
5.3.3. Транспорт	95
5.3.4. Отпад	97
5.3.5. Земјоделство	99
5.3.6. Шумарство	103
5.3.6. Можности за спроведување	103
ГЛАВА 6: ДРУГИ РЕЛЕВАНТНИ ИНФОРМАЦИИ	105
6. Други релевантни информации	107
6.1. Трансфер на технологии	107
6.1.1. Економска и еколошка евалуација	107
6.1.2. Можности за трансфер на технологии	109
6.2. Систематско набљудување	109
6.3. Истражување и развој	110
6.4. Образование и обука	111
6.5. Јавна свест	112
6.6. Зајакнување на капацитети	114
6.7. Информирање и вмрежување	115
6.8. Финансиски ресурси и техничка поддршка	115
Анекс 1: Релевантни политики, институционална и легислативна рамка	119
Анекс 2: Сумарен извештај за националниот инвентар за 2000 година	123
Анекс 3: Користена литература и извори на информации	125

ИЗВРШНО РЕЗИМЕ



1. ИЗВРШНО РЕЗИМЕ

1.1. Национални околности

Профил на земјата

Локација	Јужна Европа, централен дел на Балканот, 22° 41' 50" N, 22° 00' E; 25,713 km ²
Релјеф и водни ресурси	Република Македонија е висорамнина од ридови и долини опколена со планини. Динарските Алпи се простираат и во Република Македонија, со највисок врв на планината Кораб од 2.764 m. Има три езера: Охридско (најдлабоко езеро на Балканот), Преспанско и Дојранско. Најголемата река Вардар ја преполува земјата, а други поважни реки се Брегалница и Црна Река.
Клима	Различните климатски типови и поттипови се комбинација од основните - медитеранска, континентална и алпска клима.
Население	2.037.000 (2005) Македонци - 64%, Албанци - 25%, Турци - 4%, Роми - 3%, Срби - 2%, Бошњаци - 0.5%, Власи - 0.5%, друго - 1% (Попис 2002); Јазичи: македонски, албански, турски, српски; Религии: православни христијани - 67%, муслимани - 30%;
Политика	Парламентарна демократија; распределба на власта на законодавна (Собрание), извршна (претседател на Републиката и Влада) и судска власт
Економија	БДП: 4,5 САД-долари бн (2005); БДП по жител: 2.226,00 САД-долари (2005); Годишен раст: раст на БДП од 3.8% (2005); Инфлација: 0.5% (2005). Во извештајот „Дуинг бизнис 2008“ (Doing Business) на Светската банка и Меѓународната финансиска корпорација, Република Македонија е рангирана на четвртото место во светот по преземените реформи; „Транспаренси интернејшенел“ (Transparency International) во 2007 г. ја рангира земјата на 84. место според индексот на перцепција на корупцијата.

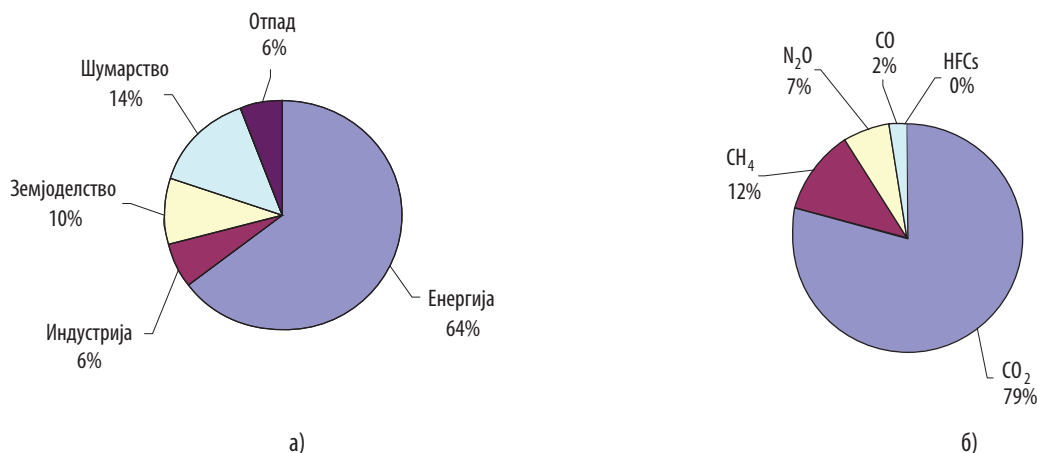
Институционална рамка и политики во врска со климатските промени

Национален контакт за UNFCCC	Министерството за животна средина и просторно планирање (истовремено Министерството е Национален назначен орган за Механизмот за чист развој според Протоколот од Кјото – Designated National Authority – DNA);
Други чинители	Национален комитет за климатски промени, Проектна канцеларија, УНДП/ГЕФ, академски сектор, невладини сектори, независни експерти, меѓународни експерти/институции, приватен сектор, медиуми.
Меѓународни договори	УНФЦЦЦ (ратификувана во декември 1997 г.) и Протоколот од Кјото (јули 2004 г.); Земјата спаѓа во групата земји коишто не припаѓаат во Анекс I (Non-Annex I).
Национални стратезиски документи	Првиот национален извештај за климатски промени (март 2003 г.); Национална стратегија за првиот период на обврски според Протоколот од Кјото (февруари 2007 г.); Национална стратегија за инвестиции во животна средина (до крајот на 2008 г.).
Развојни приоритети и цели	
Национални	Национална стратегија за одржлив развој (NSSD); Втор национален акциски план за животна средина (NEAP II).
Меѓународни (интеграција во ЕУ)	Транспозиција и хармонизација со европското законодавство и спроведување на Договорот за стабилизација и асоцијација.

1.2. Национален инвентар на стакленички гасови

Инвентарот на стакленички гасови во Република Македонија е подготвен за периодот 1999-2002 година (со 2000 година како базна година) и ги покрива следниве **сектори**: енергија, индустриски процеси, земјоделство, промена на употребата на земјиштето и шумарство, отпад и за првпат, растворувачи и употреба на други продукти. **Инвентаризирани гасови** се шесте директни стакленички гасови - CO_2 , CH_4 , N_2O , HFCs, PFCs и SF_6 , како и следните индиректни стакленички гасови: CO, NO_x , SOx и NMVOCs.

Вкупните емисии на CO_2 -eq во Република Македонија за периодот 1990-2002 година се движат од 11,9 до 14,4 Mt CO_2 -eq. Емисиите за 2000 г. изнесуваат 14,318 kt CO_2 -eq, одн 7.16 t CO_2 -eq по жител. **Главен загадувач** е секторот „енергетика“, којшто учествува со околу 70% во вкупните емисии. Втор загадувач по големината на емисиите е секторот „земјоделство“ со околу 10-15%, додека секој од останатите сектори учествува со помалку од 10%. Единствен исклучок е секторот „шумарство“ во 2000 година, кога тој учествува со околу 14% во вкупните емисии, поради огромниот број шумски пожари. Околу 75-80% од еквивалентните емисии се директни емисии на CO_2 од согорување горива, 12-14% се емисии на CH_4 , 5-9% емисии на N_2O и околу 2% емисии на CO. На сликата 1 е прикажано учеството на одделните сектори и на стакленичките гасови во вкупните емисии на CO_2 -eq за базната година (2000).



Слика 1. Учество на секој од секторите (а) и на одделните стакленички гасови (б) во вкупните емисии за 2000 година

Најважниот од клучните извори на емисии во Република Македонија е секторот „енергетски трансформации“ (51,3%), кај кој вкупните емисии потекнуваат, практично, од термоцентралите на лигнит. Останатите клучни извори, коишто далеку заостануваат зад енергетските трансформации се: патниот сообраќај (7,4%), одлагањето цврст отпад (6%), ентеричната ферментација (4,4%), земјоделските почви (2,9%), производството на цемент (2,9%) и производните индустрии и градежништвото (2,9%).

Недоверливоста на емисиите од секторот „енергија“ е проценета на 8,45%, додека конкретно, за главниот клучен извор - енергетските трансформации, е проценета на 10,75% (што е во рамките на дозволеното, имајќи ги предвид несигурностите на влезните податоци).

Генерално, **значителен напредок** е постигнат како во **процесот на инвентаризација** (зајакнување на техничкиот капацитет на тимот, подобрување на комуникацијата со изворите на податоци и другите чинители, унапредување на процедурите за обезбедување и контрола на квалитет, документирање и архивирање, регионална соработка), така и во **добиените резултати** (доверливи серии за емисиите на стакленички гасови). Сепак, постои простор за подобрувања со цел да се овозможи примена на посовистицирани методи во следните инвентари. **Методолошките и техничките препораки** вклучуваат:

- Развивање национални конверзиски и емисиски фактори за CO_2 и CO за термоцентралите и рудниците за лигнит, како и емисиските фактори за метан врзани со фугитивните емисии од рудниците;
- Категоризација на технологиите за согорување во неенергетските индустрии (процесни парни постројки, топлификациски постројки и др.) во транспортот, комерцијалниот и резиденцијалниот сектор и определување на специфичните емисиски фактори за секоја категорија технологи;
- Вклучување на емисиите на стакленички гасови во шемите на известување за инсталациите А и Б ИСКЗ (А и В IPPC);
- Развивање на CO_2 емисиски фактори за производството на метали и цемент и подобрување на доверливоста на релевантните влезни податоци;
- Воспоставување регистер на фарми и интегриран систем за администрација и контрола со цел да се обезбеди доверлива статистика во земјоделството (во статистиката да се вклучи и бројот на кози, мулиња и маски, а да се спроведат и практични мерења на некои карактеристики на стоката во земјата);
- Развивање шумски инвентар со доверливи податоци за распаѓањето на шумската маса, пожарите и илегалната сеча;
- Собирање податоци за количината и содржината барем на отпадот одложен на поголемите депонии во земјата.

Понатаму, треба да се преземат низа **институционални и законодавни мерки** со цел дополнително да се развива националниот капацитет за архивирање и ажурирање на инвентарот на стакленички гасови. Неопходно е поголемо вклучување на институциите задолжени за собирање податоци (Државниот завод за статистика) со цел да се прилагодат методологиите за собирање податоци согласно со потребите

на инвентарот за стакленички гасови. Со усвојување секундарна законодавна рамка ќе се придонесе кон унапредување на процесот на управување со податоци, што опфаќа собирање, обработка, систематизација и архивирање на податоците од системите за надзор, во согласност со потпишаните меѓународни договори. Од заедничка корист е обезбедувањето врски меѓу инвентарот на стакленички гасови и другите инвентари на загадувачи и катастари, како што се загадувачите на воздух и катастарот на загадувачи.

Од **аспект на интеграцијата во ЕУ**, обезбедувањето пософистициран инвентар на стакленички гасови ќе претставува солидна основа за националниот систем на регистри, чиешто воспоставување е едно од барањата за влез во ЕУ. Пред да се започне со реализација, потребно е да се направат неколку дополнувања на Законот за животна средина и на Законот за енергетика, со цел да се создаде основа за воведување Закон за трговија со редуцирани емисии, за транспонирање на Директивата за тргување со редуцирани емисии (EATD) во националната законодавна рамка и за воведување Шема за тргување со дозволи за емитување. Во таа насока, се препорачува воведување „пилот-фаза“ на „учење преку работење“ (learning-by-doing) за тргувањето со емисии за период од две години, со цел да се зајакнат капацитетите на локалните власти и компаниите и да се подготват за реална примена на тргувањето.

1.3. Ранливост и прилагодување кон климатските промени

1.3.1. Сценарија за климатските промени до 2100 година

Информациите за климатската варијабилност до 2006 година се засноваат на споредбена анализа на две серии во времетраење од 30 години, односно 1961-1990 година во споредба со 1971-2000 година. Периодот 1971-2000 година на годишно ниво е потопол отколку периодот 1961-1990 година во речиси сите климатски области на територијата на земјата, додека средните месечни температури варираат во текот на годината. Зимските и летните месеци во последниот триесетгодишен период се потопли во споредба со претходниот период. Наспроти тоа, есенските и пролетните месеци се постудени отколку претходниот 30-годишен период. Највисоките вредности на средните годишни отстапувања на температурата на воздухот во земјата се забележани во регионот со субмедитеранска клима (Валандово 0,7°C, Гевгелија 0,5°C и Нов Дојран 0,2°C).

Годишното количество на врнежи за 1971-2000 година е намалено во споредба со годишното количество на врнежи за 1961-1990 година во сите метеоролошки станици во земјата. Намалувањето е најизразено во метеоролошките станици Маврови Анови (до -96.6 mm) и Попова Шапка (до -108.0 mm) т.е. во регионите со субалпска планинска и алпска планинска клима.

Климатските промени на главните параметри - температурата и врнежите до 2100 г. се анализирани за периодите 1996-2025 година (означен со 2025), 2021-2050 година (означен со 2050), 2050-2075 (означен со 2075) и 2071-2100 (означен со 2100), во споредба со периодот 1961-1990 година. Користени се резултатите од четири Глобални циркулациски модели (GCM) заедно со податоците од повторената анализа НЦЕП/НЦАР (NCEP/NCAR) (Калнај и соработниците, 1996; Kistler и соработници, 2001). Дополнително, за првпат се развиени локални климатски сценарија согласно со климатските субрегиони во земјата, преку дополнително одредување на размерот со други индикативни емисииски сценарија од СРЕС (SRES - A1T, A1b, A1FI, B1), со примена на методот на одредување размер за модел (Мичел, 2003).

Според резултатите од сценаријата, просечниот пораст на температурата на територијата на земјата е во опсегот меѓу 1,0°C во 2025 година, 1,9°C во 2050 година, 2,9°C во 2075 година и 3,8°C во 2100 година. Просечното количество на врнежи се очекува да се намали за -3% во 2025 година, -5% во 2050 година, -8% во 2075 година и -13% во 2100 година во споредба со референтниот период.

Табела 1. Проектирани промени на средната дневна температура на воздухот (°C), во врнежите (%), за Република Македонија, засновани на директниот производ од ГЦМ (GCM) интерполиран на географската локација 21,5°E и 41,4°N во однос на основниот период 1990 година

Осетливост	Промена на средната температура [°C]				Промени на врнежите [%]			
	годишно				годишно			
	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100
Ниска	0,9	1,6	2,2	2,7	-1	-2	-4	-5
Средна	1,0	1,9	2,9	3,8	-3	-5	-8	-13
Висока	1,1	2,1	3,6	5,4	-6	-7	-12	-21

Најголемо зголемување на температурата на воздухот во земјата до крајот на векот се предвидува за летниот период, придружено со најсилно намалување на врнежите. Практично, не се очекуваат промени на врнежите во зимскиот период, но се очекува намалување во сите други сезони. Сепак, научниците се согласуваат дека над прагот од 2°C ќе се зголемат ризиците на човечкиот развој и значително ќе се зголемат еколошките катастрофи.

Споредбата на резултатите од емпириското намалување на размерот и директниот производ од ГЦМ (GCM) укажува дека локалните проекции покажуваат посилен пораст во температурата на воздухот во зимскиот и пролетниот период во споредба со директниот производ од ГЦМ за територијата на целата земја. Покрај тоа, локалните проекции покажуваат не толку драстично опаѓање на врнежите во летниот период. Проектираните промени на температурата на воздухот се најсилно изразени во трите климатски поттипови во северозападниот

дел на Република Македонија, под доминантно влијание на алпската клима, претставени преку станиците Лазарополе, Попова Шапка и Солунска Глава.

Проекциите за климатски промени на локално ниво, развиени за првпат, иако содржат несигурности заради тоа што не се прецизни предвидувања, укажуваат на кој начин различни подрегиони на Република Македонија би можеле да реагираат на климатски промени од голем обем.

1.3.2. Секторски анализи

1.3.2.1. Земјоделство

Во анализата за ранливост се вклучени три потсектори: земјоделски култури, почви и сточарство. Најважните наоди и препораки се во потсекторот „растително производство“. Така, следново може да се заклучи во врска со очекуваниот **пад на приносите на ранливите култури во ранливите области**:

Во Штипскиот регион, каде што најважна култура е зимската пченица, падот на приносот би можел да достигне до 17% во 2050 година. Луцерката во Битолско би можела да забележи пад на приносот до 62% за 2050 година, а слична е состојбата и со падот на приносот на јаболката во Ресенско и на виновата лоза во кавадаречкиот регион (50%). Најдраматични се проекциите за падот на приносот на домотот во Гевгелиско (81% до 2050). Проекциите се направени под претпоставка дека површините нема да се наводнуваат.

Вкупната **директна економска штета** од намалените приноси на зимската пченица, виновата лоза и луцерката би била речиси 30 милиони евра во 2025 година, и би се зголемила до 40 милиони евра во 2100 година.

Мерките за прилагодување се однесуваат на проширувањето на техниките со кои се заштедува вода при наводнување, конзервацијата на почвата и водата, мерки на генетички инженеринг, нови земјоделски практики и др.

Климатските промени ќе предизвикаат намалување на содржината на органската материја, заради промената на еколошките услови (зголемена температура и зголемена аридност) и засилување на процесите на нејзино разложување. Просторната распределба на обработливите почви кај кои има интензивна загуба на органската материја делумно се поклопува со најранливите земјоделски подрачја како што се Централното Повардарие и Овче Поле.

Препорачани се следниве мерки за прилагодување: примена на органски ѓубрива (арско ѓубре, зеленишно ѓубрење - сидерација), подобрување на почвената структура со одгледување легуминози, итн.

Се очекува климатските промени да го зголемат интензитетот на ерозија, а како најранливи региони од ерозија кај обработливите површини се идентификувани Централното Повардарие со устијата на реките Црна Река и Брегалница и Јужно Повардарие.

Како мерки за прилагодување се идентификувани пошумувањето, особено на терените со поголем наклон, воведувањето нови техники на наводнување со кои ќе се овозможи поефикасно користење на водата итн.

Климатските промени ќе придонесат за зголемено засолување на почвите. Како резултат на високите температури и намалените врнежи, може да дојде до зголемување на содржината на соли во површинските слоеви на почвата поради зголемената евапорација и евапотранспирација. Најранливи региони за засолување на почвите се делови на Овче Поле и Пелагонија, особено во услови на интензивно наводнување. Мерките се однесуваат на контролирање на нивото на подземните води богати со соли преку редуцирање на количината на површинските и подземните води, дренарање на микродепресиите во котлините итн.

Сточарството, во поширока смисла, е под директно и индиректно влијание на климатските промени.

Директното влијание од зголемување на температурите ќе го зголеми и топлотниот стрес кај домашните животни, што ќе ја намали продуктивноста на домашните животни, особено кај модерните високо продуктивни раси, во споредба со локалните раси коишто се веќе прилагодени на локалните услови на средината.

Индиректното влијание произлегува од проектираното намалување на фуражното производство, како и појавата на болести. Недостигот на локално произведена сточна храна се очекува да го намали сточарското производство во земјата.

За да се минимизираат ефектите на топлинскиот стрес може да се применат три стратегии: физичка модификација на условите на средината; генетички развој на раси толерантни на топлина; и подобро управување со исхраната на домашните животни.

1.3.2.2. Биодиверзитет

Алпската зона е најосетлива на климатските промени заради изразитиот пораст на температурата во алпските и субалпските предели, согласно со локалните климатски сценарија. Може да се очекува губење на алпскиот појас, што за Пелистер се проценува за околу 50 години. Долната граница на моликата ќе се помести нагоре и таа ќе зафати дел од рецентниот појас на високопланинските пасишта и камењари, во кои сега се присутни значајни оромедитерански и арктопланински фаунистички елементи. На тој начин ќе бидат изгубени природните станишта за одредени високопланински видови и тие ќе исчезнат од рефугијалниот регион на Пелистер (планинската гуштерица, шарка, водна трепетливка, снежното врапче, карполазачка, шареногушеста завирачка, жолтоклуна галка, црвеноклуна галка, планинска чучулига, дивокоза и др.).

Најзагрозени растителни видови од планинскиот појас во контекст на прогнозираните климатски промени ќе бидат следните: мразовец, македонска кандилка, дегеново лутиче, шарпланинска качунка, пелистерска качунка и алпските врби.

Најзагрозени растителни и животински видови од низинскиот појас во контекст на прогнозираните климатски промени се следните: флора - емова мајчина душичка, наталиева рамонда, српска рамонда, венерина коса; фауна - балканска езерска жаба, мал мрморец и балканска лукова жаба.

За очекување е медитеранските и субмедитеранските елементи коишто ја сочинуваат псевдомакијата да го прошируваат својот ареал кон централните и посеверните делови на земјава. Сепак, ширењето на ваквите заедници директно ќе зависи од земјоделските активности (полјоделство и напасување).

Растителните заедници коишто се развиваат на станишта со високо ниво на подземна вода (заедница на периплока и црна евла, заедница на периплока и полски јасен, заедница на чинар и питом костен) ќе бидат под негативно влијание на климатските промени и им се заканува исчезнување.

Климатските промени би имале катастрофални последици врз езерскиот екосистем и блатните станишта околу Дојранското езеро, особено во услови на веќе нарушен воден режим на езерото. За најзагрозени се сметаат жолтата барска тиква, белиот воден божур, пливачката салвинија, како и заедницата на илјадалисникот и жолтата барска тиква. Негативните влијанија од климатските промени им се закануваат и на флората и фауната од останатите две природни езера, Охридското и Преспанското.

Најважните **мерки за прилагодување** вклучуваат: сочувување на последните остатоци од крајречните заедници (*Periploca*, *Salicetum albae-fragilis*, *Juglando-Platanetum* и други) во долината на Вардар; изработка на карти на дистрибуција на главните типови екосистеми, карти на биомите и мапирање на стаништата и вегетативните типови; развој на задоволителна мрежа на метеоролошки станици; јакнење на човечките ресурси.

1.3.2.3. Шумарство

Влијанието на климатските промени врз шумарството ќе се почувствува преку:

- засилување на процесот на сушење на шумите, особено кај дабот и елата;
- зголемена популација на одредени штетници (особено инсекти и габи), заради физиолошкото слабеење на дрвјата;
- миграција на дрвните видови кон поголемите надморски височини и промена на составот на флората на сегашните шуми;
- зголемување на бројот на пожари и опожарена површина заради очекуваниот пораст на температурите.

Овие последици ги зголемуваат трошоците за работа во шумарството и се очекува да предизвикаат значителни економски штети.

Штетите предизвикани од шумските пожари од јули 2007 година, како и трошоците за нивно гаснење ја достигнаа сумата од околу 21 милион евра (процена направена од Јавното претпријатие „Македонски шуми“), т.е. околу 75% од штетата настаната во периодот 1999-2005 година.

Најважните **мерки за прилагодување** вклучуваат: стопанисувањето на шумите да се прилагоди на климатските промени, преку воведување шумски култури и мерки за планирање, подобрување на составот на шумите (природни и вештачки шуми) со ендемски видови дрвја, отпорни на климатските промени; зајакнување на превентивните мерки коишто го подобруваат управувањето со шумите и ги минимизираат ризиците од пожари; воспоставување надзор и места за набљудување во најранливите и економски проценети шуми.

1.3.2.4. Здравство

Поради климатските промени во наредните неколку декади, во некои од постудените месеци од годината се очекува пад на вкупната средна месечна смртност во државата (јануари за 4%, октомври за 4%, ноември за 2%), а во потоплиот дел од годината се очекува пораст од 4-11% (најмногу во месеците април, мај, јуни, и тоа во просек, за 10% повеќе во однос на периодот 1996-2000 година).

Лицата со претходни заболувања, посебно кардиоваскуларни и респираторни болести имаат висок ризик за зголемена смртност за време на зачестените топлински бранови. Сиромашните заедници, без обезбедена добра здравствена заштита и поддршка од останатите социјални институции се подложни повеќе на непријатните здравствени ефекти коишто настануваат заради климата и другите промени во животната средина.

Кај сезонскиот индекс, при заболување од храна предизвикана од салмонела за 2030 година, согласно со порастот на просечните месечни температури, покрај двата максимуми во летните месеци е можен максимум и во постудените месеци поради намалување на средномесечните температури во претстојниот период.

Најважните **мерки за прилагодување** вклучуваат: контрола и надзор врз целиот синџир на исхрана; примена на систем за навремено предупредување на популацијата, посебно ранливите групи, за екстремните временски настани; едукација, подигнување на свеста, воспоставување правна рамка, како и вклучување институции за информирање, така што луѓето ќе бидат во состојба да носат засновани одлуки.

1.3.2.5. Туризам

Планинскиот и езерскиот туризам иако се најатрактивни во земјата, се сметаат за посебно чувствителни на климатските промени, бидејќи сите туристички активности на отворено се зависни од климатските услови.

Летната сезона би можела да се продолжи како резултат на порастот на температурата на воздухот, но се очекува и пораст на потребите за вода на туристите, кои се најголеми на сливот на Црн Дрим. Зголеменото времетраење на највисоките вредности и топлотните бранови се очекува да имаат негативно влијание врз квалитетот на водата. Поголемата потрошувачка на вода ќе наметне потреба за обезбедување нови извори на вода за пиење и изградба на нови системи за отпадните води и од домаќинствата и од индустријата, посебно во туристичките дестинации. Неизбежно ќе порасне и потрошувачката на енергија, поради неопходната потреба од разладување на туристичките капацитети, наметната од зголемените температури.

Зголемувањето на зимските температури, проследено со помала снежна покривка и одложен почеток на скијачката сезона, негативно ќе се одрази врз скијањето како главна зимска туристичка дејност. Поради скусувањето на скијачката сезона можни се загуби, освен ако не се практикува создавање вештачки снег.

Со цел да одговори на климатските промени, туристичката индустрија ќе треба да се сврти кон нови продукти како што се планинарење во текот на зимата, доколку не е можно скијање, но исто така и жавање, унапредување на бањскиот туризам, како и активности поврзани со културните и природните наследства во текот на другите сезони.

1.3.2.6. Водни ресурси

Износот на намалувањето на ефективните врнежи за 2050 година е проценет на околу 15% за алпскопланинското подрачје (претставено со станиците Лазарополе, Попова Шапка и Солунска Глава), околу 20% до 23% за континенталното подрачје во југозападниот дел од земјата (претставено со станиците Охрид и Ресен) и околу 35% до 40% за другите региони во земјата. Намалувањето на средните годишни протоци најмногу е изразено за реката Брегалница - хидролошката станица „Штип“ и за реката Струмица - хидролошката станица „Ново Село“, односно во умереното континентално субмедитеранско подрачје. Процентот на намалување на средните годишни протеци за периодот 2000-2003 г. изнесува од 36 до 58%, во споредба со средниот декаден проток за 1961-1970 г.

Осцилациите на минималните, средните и максималните годишни нивоа на водата во Дојранското и Преспанското Езеро покажуваат екстремно опаѓање на нивото на водата во двете езера, што започнува речиси во исто време (во 1986 година) и е со речиси исто времетраење (до 2002 година). Овие осцилации на нивото на водата се резултат и на антропогеното влијание и на климатските промени. Сепак, последниве години заради исклучително лошите климатски услови, нивото на езерата повторно го достигна својот минимум.

Осцилациите на количеството на вода што истекува од земјата се многу големи во последниве 40 години, со пад од околу 70 милиони м³ на годишно ниво.

Се проценува дека климатските промени ќе имаат негативен ефект врз квалитетот на водите, во однос на следниве три аспекти: а) намалените водни ресурси ја намалуваат моќта за разблажување на загадувањето, што доведува до влошен квалитет на водата; б) повисоките температури го намалуваат растворениот кислород во водните тела и в) во услови на климатски промени, искористувањето на водата, посебно за земјоделството, може да го зголеми загадувањето на водата.

Проценките за влијанието на идните климатски промени врз реките Вардар, Треска и Брегалница со примена на софтверот „МИКЕ СХЕ“ (MIKE SHE), укажуваат на надолен тренд на годишните протоци за околу 4% за Треска, односно 11-16% за Вардар и Брегалница до 2050 г. Средните намалувања на достапна вода за 2100 година во сливот на реката Брегалница достигнуваат до 24%, во споредба со намалувањето од 7% во сливот на реката Треска. Се очекуваат почести појави на сушни периоди и поројни води и со зголемен интензитет, а вкупната достапност на вода во земјата (сливот на р. Вардар) за 2100 година се очекува да се намали во просек за 18%.

Високо приоритетни **мерки за прилагодување** се предложени во следните домени: наводнување и водоснабдување на населението, поплави и суши, ерозија и таложее, управување со водните ресурси, квалитет на водите и следење.

Еден од најголемите **ограничувања** и **недостатоци** претставува достапноста на податоците, нивната воедначеност и транспарентност. Постојното следење на климатските параметри и параметрите за водите од страна на Управата за хидро-метеоролошки работи постојано е проследено со проблеми во функционирањето, пред сè поради бавната модернизација на опремата, намалување на мрежата за следење итн. Следење на почвата и на подземните води не се врши. Основните карти и податоци се многу стари или тешко достапни (почвени карти, карти за структура на културите, карти за користење на почвата итн.). Модерните алатки за оценка на ранливоста се потребни речиси во сите осетливи сектори (хардвер, софтвер, како и обука на персонал).

Можностите за спроведување мерки за прилагодување се тесно поврзани со акумулираното знаење и сестраноста на научната заедница во врска со климатските промени и со најранливите сектори и мерките за прилагодување. Многу важна поволност, особено во секторот „земјоделство“ е акумулираното искуство во борбата со сушата и високите температури, како и постоечките домашни технологии и растителни видови користени во нашата земја. Носителите на одлуки, особено во МЖСПП покажуваат иницијатива за донесување стратегија за прилагодување кон влијанието на климатските промени. Во моментот, невладиниот сектор почна да посветува поголемо внимание на прашањето за климатските промени, особено поради Програмата на ГЕФ за мали грантови коишто ги поддржуваат активностите во врска со климатските промени. Од друга страна, **барьерите** лежат во ограничувања на капацитетите на системско, институционално и индивидуално ниво.

За периодот 2008-2011 година е развиен **меѓусекторски акциски план за прилагодување**. Тој вклучува мерки во четири главни области: идентификација, оценка и прилагодување кон климатските промени; институционални и правни мерки; следење; јакнење на капацитетите на институционално, системско и индивидуално ниво.

Исто така, беа предложени за финансирање неколку **специфични проекти** - три од секторот „водни ресурси“, еден од „земјоделство“ и два од „биодиверзитет“. Понатамошни напори треба да се вложат за да се **постават национални критериуми** и да се направи **приоритизација** кај секторите, а и внатре во нив. Најпривлечни проекти би биле оние коишто произлегуваат од секторите со највисок приоритет и од пресекоот на два или повеќе ранливи сектори (**синергетски пристап**). Исто така, треба да се имаат предвид **врските со ублажувањето** на климатските промени, како и можностите за **остварување на проектите за прилагодување на регионално ниво**.

1.4. Ублажување на климатските промени

Основната цел на анализата е да го процени потенцијалот на Република Македонија за намалување на емисиите на стакленички гасови следејќи ги предвидените развојни патеки на националната економија. Во македонски услови, анализата ги опфаќа следните **сектори** – „електроенергетика“, „индустриски енергетски трансформации и греење“, „транспорт“, „отпад“ и „земјоделство“. За секој од секторите се дефинирани неколку развојни сценарија за **периодот од 2008 до 2025 година - основно сценарио и еколошки подобрени сценарија**, коишто вклучуваат соодветни мерки/практики/проекти/интервенции за смалување на емисиите. За повеќето од мерките е утврдена оптималната година за примена, користејќи ги барањата за максимално намалување на емисиите и за минимални трошоци како оптимизациски критериуми.

Електроенергетика

Во склад со проектираниот раст на националната економија, потрошувачката на електрична енергија ќе расте постојано со претпоставена годишна стапка од 3,5% во првите десет години и од 3% во вторите десет години од анализираниот период. Целта на планирањето во електроенергетскиот систем е да се покријат потребите од електрична енергија, имајќи го предвид производствениот капацитет на постоечките постројки (вклучително и резервите на енергетските извори) и реалните можности за градење нови производствени капацитети.

Основното сценарио се заснова на термоелектраните на домашен лигнит. На листата кандидати за нови објекти се следните термоелектрани: „Мариово“ - со инсталирана моќност од 209 MW, четвртиот блок „Битола“ - со ист капацитет од 209 MW, новата термоелектрана „Неготино“ на истата локација како постоечката - со 300 MW (би се снабдувала со лигнит од новоотворениот рудник во близина).

Првото еколошки подобрено сценарио е варијанта со искористување на капацитетот на гасоводот за производство на електрична енергија во две гасни постројки за комбинирано производство (CHP). Едната од нив е планираната гасна електрана во Скопје (ТЕТО) со инсталирана моќност од 234 MW и другата е гасната електрана (CHP) со инсталирана моќност од 300 MW со локација што сè уште не е дефинирана, коишто би ги замениле термоелектраните што се кандидати од основното сценарио, а работат на лигнит („Мариово“ и „Неготино“).

Второто еколошки подобрено сценарио, покрај гасните електрани, предвидува и намалување на потребите од електрична енергија за 2000 GWh, што е резултат на либерализацијата на пазарот на електрична енергија за големите индустриски потрошувачи. Понатаму, ова сценарио претпоставува дека на крајот од анализираниот период (во 2025 година) кумулативниот ефект од зголеменото искористување на обновливите извори на енергија (мали хидроелектрани, ветерници и постројки на биомаса) за производство на електрична енергија е годишно производство од 180 GWh. Во применетиот модел за планирање на електроенергетскиот систем, овој ефект е вграден со воведување мала хидроелектрана со капацитет од 25 MW и годишно производство од 45 GWh на секои четири години (2010, 2014, 2018 и 2022 година).

Сите три развојни сценарија предвидуваат работа на постечките термоелектрани „Битола“ (3 x 209 MW) и „Осломеј“ (1 x 109 MW) и постоечките големи хидроелектрани за време на целиот анализиран период. Исто така, сите три сценарија ги вклучуваат истите големи хидроелектрани како кандидати за градење: „Бошков Мост“, „Чебрин“ и „Галиште“.

Сценаријата се развиени со примена на **софтверскиот пакет „WASP“ (WASP)**, со кој се обезбедува задоволување на потребите од електрична енергија со минимални емисии на стакленички гасови и минимални вкупни трошоци (инвестициски трошоци, трошоци за гориво и одржување).

Други сектори

Основните сценарија во сите други сектори се засноваат на претпоставките на соодветните секторски стратегии, иако анализата беше ограничена поради недостаток на развојни планови во секој од секторите, останати релевантни национални студии и релевантни податоци (историски и тековни). Намалувањата на емисиите на стакленички гасови (**еколошки подобрени сценарија**) во другите сектори би се постигнале со подобрување на енергетската ефикасност во индустрискиот сектор и домаќинствата, промоција на одржлив транспорт, примена на системи за собирање и согорување на метанот на депониите, воведување системи за собирање и согорување на биогасот на свињарските фарми и други мерки.

Евалуацијата на сценаријата од аспект на животната средина (детални пресметки на емисиите на стакленички гасови и локални загадувачи) е направена со примена на **софтверскиот пакет „LEAP“ (LEAP)**. Според проекциите на стакленичките гасови прикажани во табелата 2, ќе дојде до значително зголемување на емисиите на стакленички гасови во 2025 година, во споредба со предвидените вредности за 2008 година (во апсолутна вредност, околу 9.900 kt CO₂-eq, или релативно околу 71%), ако се применат вообичаените практики без да се наметне барањето за намалување на емисиите (основно сценарио).

Состојбата ќе се подобри доколку во развојните патеки се вклучат мерки за намалување на емисиите. Така, првото подобро еколошко сценарио доведува до пораст од 46% во 2025 во однос на емисиите во 2008 година, или апсолутна разлика од 6.400 kt CO₂-eq. Овој пораст на вкупните емисии понатаму се сведува на 32% (апсолутна разлика од 4.000 kt CO₂-eq), ако развојните патеки го следат второто подобро еколошко сценарио.

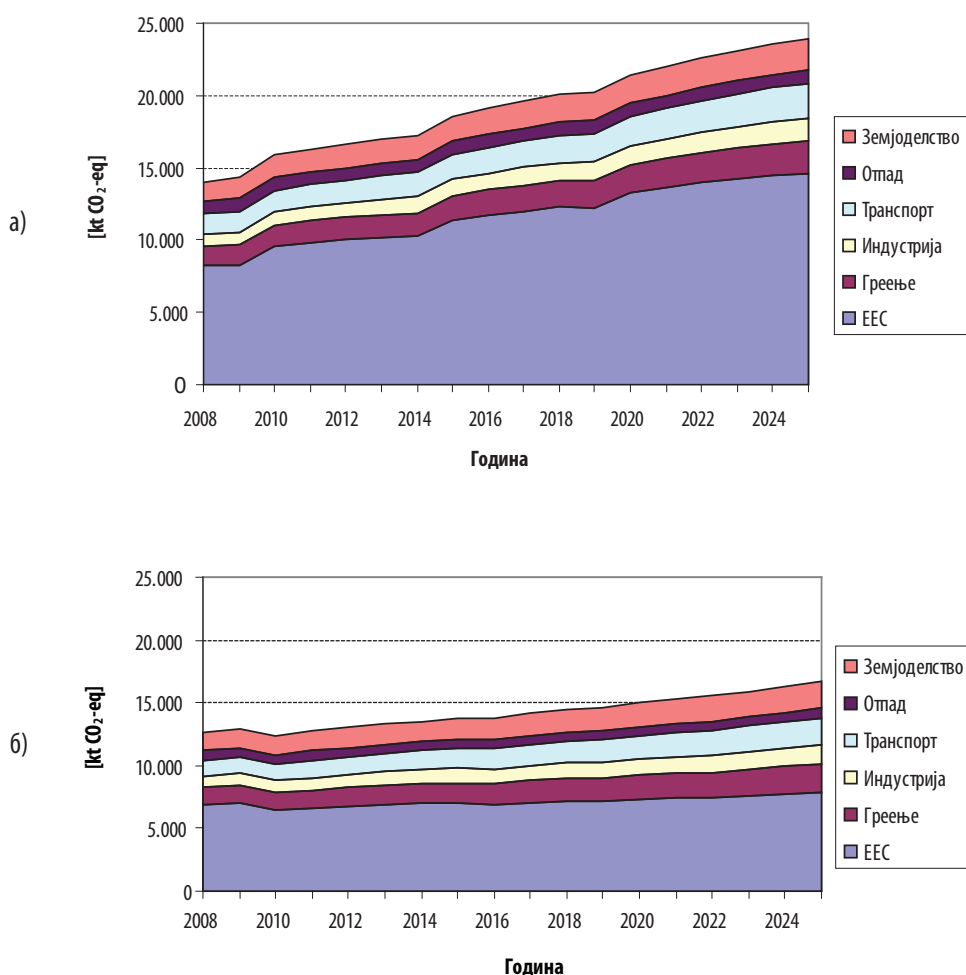
Табела 2. Вкупни емисии на стакленички гасови на почетокот и на крајот од анализираниот период

	Вкупни емисии на стакленички гасови во 2008 [kt CO ₂ -eq]	Вкупни емисии на стакленички гасови во 2025 [kt CO ₂ -eq]
Основно сценарио	14.040	23.947
Прво екол. подобр. сц.	13.904	20.348
Второ екол. подобр. сц.	12.645	16.713

Најголемата придобивка кај еколошки подобрените сценарија е поврзана со електроенергетскиот сектор. Имено, релативниот пораст на емисиите во овој сектор е сведен на 14% со второто еколошки подобро сценарио, како резултат на воведувањето на гасните постројки за комбинирано производство, намалувањето на потрошувачката на електричната енергија за вредноста на големите потрошувачи и на зголемената употреба на обновливи извори на енергија (слика 2б).

Анализата за ублажување на климатските промени е финализирана со **Националниот акциски план за ублажување на климатските промени** којшто содржи мерки/активности/проекти/интервенции во секој од секторите за намалување на емисиите на стакленички гасови. Во поширока смисла, во Националниот акциски план исто така се вклучени и инструменти, специфични за земјата, коишто ќе овозможат спроведување на предложените директни мерки. (економски и фискални инструменти; регулативи и стандарди; договори на волонтерска основа; информации и јавна свест; истражување и развој).

Во основа, „индиректните“ акции на Националниот акциски план обезбедуваат поврзување и **спроведување на целите за ублажување на климатските промени во сите други релевантни национални политики** (за енергија, индустрија, транспорт, земјоделство, шумарство, управување со отпад). Тоа сигурно ќе овозможи спроведување на директните мерки/активности/проекти/интервенции предложени во подобрените сценарија во рамките на оваа студија.



Слика 2. Проекции на секторските и вкупните емисии на стакленички гасови: а) Основно сценарио; б) Второ еколошки подобро сценарио

1.5. Други релевантни информации

1.5.1. Трансфер на технологии

Во периодот меѓу двата национални извештаи беше спроведено оценување на трансферот на технологии што се поволни од аспект на климатските промени. Така, шеснаесет такви технологии беа оценети заедно со бариерите за трансфер и начините за нивно отстранување/ублажување. Процената се направи со примена на софтверската алатка „ГАСМО“ (GASMO), којашто ја споредува секоја технологија со состојба кога таа не е применета (основно сценарио) и ја утврдува нејзината економска и еколошка ефективност. Кривата на маргинални трошоци што се добива покажува дека **вкупното намалување на емисиите коешто може да се постигне е 20%** во однос на основното сценарио. **Главен движечки фактор** за трансферот на технологии е наодот дека речиси половина од мерките се со негативни специфични трошоци (win-win), иако сите тие имаат релативно ниска ефективност во однос на животната средина, намалувајќи ги основните емисии за помалку од 3%. Од друга страна, опциите со најголем потенцијал за намалување се најтешки за примена, пред сè заради недостаток на финансии и недоволни можности за привлекување на странски инвестиции. Ниската свест за енергетско ефикасни технологии дополнително е загрозувана од неизвесноста на економските и енергетските заштеди што се очекуваат од овие технологии. Исто така, во земјата има недостаток на инфраструктура во вид на институции, правна рамка и економски субвенции, како и индивидуални капацитети коишто би ги обезбедиле неопходните технички, менаџерски и финансиски услуги.

1.5.2. Систематско набљудување

Мерењата, следењето и истражувањата во врска со климатските метеоролошки и хидролошки параметри во земјата се спроведуваат во **Управата за хидро-метеоролошки работи**. Метеоролошкиот систем за набљудување се состои од 14 метеоролошки станици, 19 климатолошки станици, 26 фенолошки станици, една аеролошка станица, 6 градобиијни центри и 200 станици за врнежи, како и две автоматски станици на Гостивар и Скопје (Зајчев Рид). Дваесет и седум метеоролошки станици изготвуваат различни метеоролошки извештаи како дел од Светското следење на времето (World Weather Watch). Управата ги следи и површинските и подземните води.

Проектот за **следење на реките во Република Македонија (RIMSYS)** ги поддржува надлежните институции во јакнењето на нивните капацитети за документирање на долгорочните промени во загадувањето на водите и хидролошките режими на најважните реки во земјата. Првата фаза на овој проект започна во 2000 година, со инсталација на 18 станици за следење на реките и на лабораторија за животна средина во Управата за хидро-метеоролошки работи.

Во врска со загадувањето на воздухот, следењето вклучува: следење на квалитетот на воздухот, следење и оценка на прекуграничното и далекусежното распространување на загадувачите, следење на загадувачите коишто имаат големи влијанија врз здравјето.

1.5.3. Истражување и развој

Климатските промени се на истражувачката агенда на повеќе академски институции во земјата. Така, Истражувачкиот центар за енергетика, информатика и материјали (**ИЦЕИМ-МАНУ**) е активен во полето на климатските промени повеќе од десет години, преку инвентарите на стакленички гасови и анализите за ублажување на климатските промени во рамките на Националните извештаи, како и преку истражувањата од областа на енергијата и климатските промени на национално и меѓународно ниво. **Градежниот факултет** е вклучен во билатерален проект од областа на напредните практики за управување со водите. **Институтот за земјоделство** учествува во регионално истражување посветено на прекуграничните езера во Југоисточна Европа. Факултетот за земјоделски науки и храна учествува во неколку регионални проекти за размена и трансфер на експертизи за прилагодување кон климатските промени. Понатаму, **Машинскиот факултет** преку своите два центри, **Центарот за климатски промени и енергетски технологии** и **Центарот за почисто производство**, е активен во областа на ублажување на климатските промени и трансфер на технологии. Дobar пример на партнерство помеѓу науката и политиките е соработката на **Технолошко-металуршкиот факултет** којшто заедно со МЖСПП учествуваше во европски проект посветен на екокуќите и иновативните екоефикасни материјали.

Во македонски услови, истражувањата стануваат важен фактор во напорите за ублажување на климатските промени и негативните ефекти врз општеството и животната средина. Уште повеќе, истражувањата од областа на климатските промени ги вклучуваат следниве два елемента: **преносливост (translational research)** (воспоставување/зајакнување на партнерства од типот академија-дејност, академија-политики, па дури и академија-дејност-политики) и **меѓународна соработка** (особено во Седмата рамковна програма на Европската унија, каде што климатските промени се меѓу врвните приоритети за истражување).

1.5.4. Образование и обука

Прашањата од областа на животната средина, особено во врска со климатските промени, не се доволно застапени во образовните програми на основното и средното образование, како и на универзитетите. Сепак релевантните институции и лица имаат разбирање за потребата да се зголеми застапеноста на овие прашања на сите образовни нивоа. Добри примери на вклучување на климатските промени во своите програми се: постдипломските студии на Машинскиот факултет, Факултетот за земјоделски науки и храна, како и студиите за управување со животната средина на Универзитетот на Југоисточна Европа.

1.5.5. Јавна свест

Мноштво активности од областа на јавната свест, спроведени на различни начини и со различни целни групи, беа спроведени од страна на МЖСПП, Проектната канцеларија за климатски промени, невладините организации, националните експерти и носители на одлуки, како и меѓувладините мултилатерални организации (како УНДП).

Сепак со цел да се обезбедат подобро организирани и синхронизирани активности, се препорачува да се споведе **Национално истражување (прашалник)** за оценка на потребите и барањата за спроведување на членот 6 од Конвенцијата. Овој прашалник треба да биде проследен со **Стратегија за комуникација на прашањата врзани со климатските промени**, чијашто примена ќе донесе промени во нашето однесување. Главната цел на Стратегијата не е само да ја подигне свеста, туку и да мобилизира и промовира нови партнерства и да ги поддржи акциите на сите чинители (Владата, приватниот сектор, донаторите, цивилното општество, медиумите и населението). Целта на компонентата за градење партнерства е да се создадат синергии помеѓу сите чинители, особено на приватниот сектор. Со ваков пристап, ќе се постигне подобро разбирање помеѓу носителите на политиките и јавноста во врска со климатските промени, со акцент на приватниот сектор, како клучна движечка сила.

1.5.6. Зајакнување на капацитетите

Ова прашање (институционалното зајакнување, правните и регулаторните мерки, човечките капацитети) е разгледувано во трите тематски области на климатските промени, како дел од соодветните акциски планови и препораки за понатамошни активности. Нацрт-планот за институционален развој на Министерството за животна средина и просторно планирање препорачува институционално зајакнување на повеќе сектори во Министерството, како и на релевантните сектори во министерствата надлежни за работите во: земјоделието, шумарството, енергетиката, транспортот, здравството и индустриската политика.

Заради координирање на активностите во климатските промени во Република Македонија се препорачува засилување на функцијата на Националниот совет за климатски промени во кој учествуваат претставници на сите инволвирани органи и институции.

1.5.7. Информирање и вмрежување

Националната интернет-страница за климатски промени (www.unfccc.org.mk), како и страницата на Министерството за животна средина и просторно планирање (www.moerr.gov.mk) се најважни извори на информации. Има многу добри примери на вмрежување и регионални/меѓународни партнерства и размени: успешна соработка и размена на знаење со врвни климатолози од Словенија; белградската иницијатива за зајакнување на регионалната соработка во областа на климатските промени на заинтересираните земји од југоисточна Европа; делење искуства помеѓу меѓународни експерти и воспоставување врски за можни регионални проекти преку Мрежата на знаења за вторите национални извештаи од земјите коишто не се во Анекс I, формирана од Програмата за поддршка на националните извештаи (Knowledge Network for Second National Communications from Non-Annex I Parties to UNFCCC, National Communication Support Programme).

1.5.8. Финансиски ресурси и техничка поддршка

Буџетите на соодветните министерства (МЖСПП, МОН, МЗШВ) не содржат директни ставки за климатски промени, така што проектите главно се финансираат од меѓународни институции (Програмата на ГЕФ за мали грантови, Светската банка).

Правилното упатување на прашањето за климатските промени бара и ангажирање на значителни финансиски средства. Генерално, расположливата финансиска поддршка (особено националната) за активности од областа на климатските промени е недоволна и постои итна потреба од изнаоѓање нови фондови, вклучување на приватниот сектор и подигање на свеста на носителите на одлуки. За таа цел, се препорачува активно користење на Рамковник програми на Европската унија, како и ставање на располагање одредени буџетски ставки во ресорните институции за таа намена.

НАЦИОНАЛНИ ОКОЛНОСТИ



2.

2. НАЦИОНАЛНИ ОКОЛНОСТИ

2.1. Профил на земјата

2.1.1. Географски карактеристики

Република Македонија се наоѓа во јужна Европа, во централниот дел на Балканскиот Полуостров, на северна географска должина од приближно 42° и источна географска ширина 22°. Вкупната површина на Република Македонија е 25.713 km², од кои ридските и планинските предели опфаќаат 79%, рамнините 19,10% и околу 1.9% се водни површини. Значајноста на географската позиција на Република Македонија, како централна балканска држава што се граничи со земји коишто се различни по својот економски потенцијал и развој, особено се истакнува со фактот што тие се насочени една кон друга во поглед на трговијата, како меѓусебно надополнување на нивните економии, со оглед на тоа што главните патишта минуват низ територијата на земјата.

Хидрографската површина на Република Македонија е единствениот басен на Балканскиот Полуостров и пошироко, поради тоа што 84% од расположливите водни ресурси се од домашни извори и само 16% од надворешни води. Според хидрографските услови на земјата, постојат 4 речни басени: Вардар, Црн Дрим, Струмица и Јужна Морава. Површините на речните басени на реките Вардар и Струмица гравитираат кон Егејското Море и покриваат 86,9% од целата територија.

Во Република Македонија има три големи природни езера: Охридското, Преспанското и Дојранско Езеро, и сите се поделени со соседните земји. Од вкупно 4.414 извори кои постојат во земјата, само три се наоѓаат во областа на средниот тек на реката Вардар, додека останатите се во западните региони. Само седум извори, со многу мали приноси, се во источниот дел на Република Македонија.

Годишните ресурси на вода по жител се околу 3.150 m³/годишно, што ја става земјата во средната категорија на европските земји според расположливите ресурси по жител. Оваа вредност е близу до граничната вредност на водни ресурси потребни за одржлив развој.

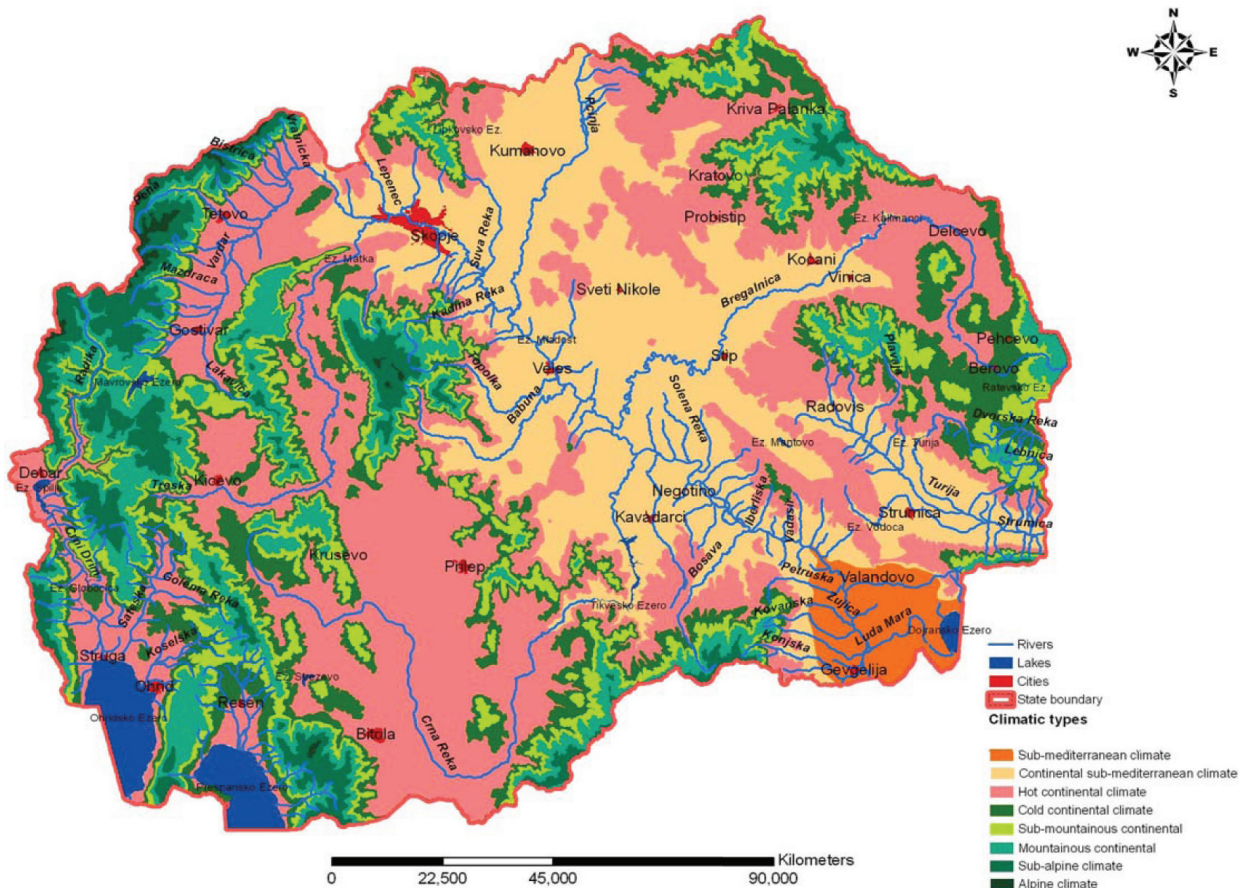
Доминантни (44,01%) се областите коишто се наоѓаат на височина од 500-1000 m. Највисокиот планински врв е Голем Кораб на планината Кораб, 2.764 m. Шумите покриваат околу 30% (947.653 ha) од територијата на Република Македонија. Вкупната земјоделска обработлива површина во 2005 покривала 546.000 ha, од кои 82% се обработлива земја и градини. Пасиштата зафаќаат 682.000 ha. Земјоделскиот сектор се смета за еден од најважните сектори за македонската економија, што се должи на неговата важност за социјалната сигурност и намалувањето на сиромаштијата. Овој сектор обезбедува средства за издршка на поголем дел од населението и учествува со околу 14% во БДП во 2006. Руралните економии коишто се базираат врз земјоделство и на природните ресурси се особено ранливи на различните антропогени фактори, вклучувајќи ги климатските опасности, променливоста и долгорочните климатски промени.

Во Република Македонија постојат три национални паркови: Маврово, Пелистер, Галичица; четири целосно природни резервати и 44 предели како природни реткости, и сите се во државна сопственост. Тие нудат одлични можности за развој на туризмот, заштита на природните ресурси и за научни истражувања.

2.1.2. Клима

И покрај релативно малата површина на Република Македонија, климата е различна, при што се разликуваат следните климатски подрачја и потподрачја:

- Субмедитеранско подрачје (50 - 500 m)
- Умерено континентално субмедитеранско подрачје (до 600 m)
- Топло континентално подрачје (600 - 900 m)
- Студено континентално подрачје (900 - 1100 m)
- Подгорско континентално планинско подрачје (1100 - 1300 m)
- Горско континентално планинско подрачје (1300 - 1650 m)
- Субалпско планинско подрачје (1650 - 2250 m)
- Алпско планинско подрачје ($h_s > 2250$ m)



Слика 2.1.2.1 Климатски подрачја во Република Македонија

На годишно ниво, периодот од 1971 - 2000 е потопол од периодот 1961 - 1990. Разликите на просечните средни годишни температури на воздухот за наведените триесетгодишни периоди се во опсег од $-0,1^{\circ}\text{C}$ до $0,2^{\circ}\text{C}$. Највисоки вредности на просечните годишни отстапувања се забележани во субмедитеранската зона (Валандово $0,7^{\circ}\text{C}$, Гевгелија $0,5^{\circ}\text{C}$ и Нов Дојран $0,2^{\circ}\text{C}$).

Најтоплата година забележана на територијата на Република Македонија за периодот 1971-2000 е 1994, што е потопла од многу години во просек за $2,0^{\circ}\text{C}$ (во Скопје), $1,8^{\circ}\text{C}$ (во Демир Капија) и $1,6^{\circ}\text{C}$ (во Битола). Забележително повисоки средни годишни температури, исто така, се забележани во 1999, 2002 и 2003 година, а најголеми варијации на температурата се забележани во текот на летниот период.

Апсолутната максимална температура на воздухот е регистрирана во јули 2007, со забележани $45,7^{\circ}\text{C}$ во Демир Капија и $45,3^{\circ}\text{C}$ во Гевгелија. Апсолутната минимална температура на воздухот од $-30,4^{\circ}\text{C}$ е измерена во јануари 1993 во Битола.

Врнежите, генерално, се карактеризираат со нерамномерни просторни и временски распределби низ земјата, заради комплексната орографија која влијае на плувометричкиот режим во текот на месеците, годишните времиња и годините. Таквата распределба е придружена со променливи периоди со долги суши и многу интензивни врнежи од дожд. Овие драстични промени придонесуваат за ерозија на почвата и деградација на земјиштето. Област со најмногу врнежи е областа на планинскиот масив во западна Македонија, областа на планината Шар Планина, Бистра и Стогово, како и планинскиот масив Јакупица со врвот Солунска Глава и Баба со врвот Пелистер, каде збирно годишните врнежи изнесуваат околу 1.000 mm. Најсушни региони се Овче Поле, Тиквеш и околината на Градско, со збирни годишни врнежи од околу 400 mm.

На годишно ниво, во последните дваесет години, споредено со периодот 1961-1990, е забележано намалување на врнежите, особено во периодите 1988-1990, 1992-1994, 2000 и 2001 година.

Најголемиот број сончеви часови во годината се регистрираат во централниот и северниот дел на Повардарието со околу 2.400 часови, додека на планинските масиви овој број изнесува околу 2.200 часови.

2.1.3. Население

По завршувањето на Втората светска војна, бројот на населението во Република Македонија постојано се зголемува, а најголем пораст е забележан во етничките албански заедници. Западниот дел од земјата е погусто населен. Поголемиот дел од населението е концентриран во градските подрачја. Просечната густина на населението во 2002 година (официјални податоци од попис) е $78,7$ жители на km^2 , а околу

25% од вкупното население живее во Скопје, главниот град на Република Македонија. Просечно домаќинство/семејство во 1971 година броело 4,68 членови, а во 2002 овој број е намален на 3,58 членови.

Како и во многу други земји, луѓето мигрирале во градовите, барајќи вработување. Во Република Македонија, исто така, се забележани долготрајни високи стапки на постојани или сезонски емиграции.

Животниот век во периодот 2003-2005 година е 71,44 години за мажи и 75,88 години за жени. Просечната годишна старост на населението во земјата за 2005 година е 35,9 години. Природниот прираст во 1990 бил 20,758 жители, кој е намален на 4,076 во 2005 година.

Табела 2.1.3.1. Изброено и проценето население
(Извор: Државен завод за статистика)

Година	19 21	1931	1948	1953	1961	1971	1981	1991	1994	2002	2003	2004	2005
Население (во 1.000)	809	950	1153	1305	1406	1647	1909	2034	1946	2023	2027	2032	2037

2.1.4. Политика

Република Македонија стана независна држава на 8. септември 1991 година, по распаѓот на поранешната Социјалистичка Федеративна Република Југославија. Политичкиот систем во Република Македонија е парламентарна демократија. Земјата доби статус на кандидат за членство во ЕУ во декември 2005.

Државната власт е организирана според принципот на распределба на законодавната власт (Собранието), извршна власт (претседателот на Републиката, Владата) и судската власт.

Собранието се состои од 120 члена, со четиригодишен мандат. Членовите се избираат на непосредни демократски избори, врз основа на процентот што ќе го освојат партиите од вкупниот број гласови во секоја од шестте избирачки единици, коишто учествуваат со по 20 пратенички места.

Претседателот се избира со тајно гласање за период од пет години, со право на еден реизбор. Претседателот ги извршува неговите/нејзините права и должности врз основа и во рамките на Уставот и законите.

Премиерот е тој што ја води владата и се избира од партиската коалиција што го освоила мнозинството пратенички места. Премиерот и министрите не смеат да бидат членови на Собранието. Владата се состои од 15 министри. Генералниот секретаријат на Владата им обезбедува логистичка и стручна поддршка на Владата, на претседателот на Владата, на заменик-претседателот на Владата, министрите (членови на Владата).

Судскиот систем се состои од Врховен суд, Уставен суд, Управен суд и апелациони судови. Судскиот совет на Република Македонија управува со етичкото работење на судиите и му дава препораки на Собранието за изборот на судии. Врховниот суд е највисокиот суд во земјата и е одговорен за еднакво спроведување на законите од страна на сите судови. Неговите судии се назначени од Собранието без временско ограничување. Уставниот суд е одговорен за заштита на уставните и законодавните права и за решавање на конфликтите меѓу трите гранки на владата. Независниот јавен обвинител се назначува од страна на Собранието и е со шестгодишен мандат.

2.1.5. Економија

Македонската економија е мала, со номинален бруто домашен производ (БДП) од околу 5,8 милијарди долари во 2005 година. Во последните неколку години, за разлика од претходниот период, македонската економија забележува интензивен раст. Имено, номиналниот БДП во 2007 година достигна 7,5 милијарди долари, што претставува стапка на раст од 5% во однос на 2006 година.

Земјоделството и индустријата се двата најважни сектора во економијата, но услужниот сектор добива поголемо значење во последните неколку години. Како и кај повеќето економии во транзиција, и кај нас постојат економски проблеми, и покрај тоа што Република Македонија презема структурни реформи да го заврши процесот на транзиција кон пазарна економија. Мошне застарената индустриска инфраструктура не бележи многу инвестиции за време на транзицискиот период. Образованието и способноста на работната сила се конкурентни, но во отсуство на соодветни можности за работа, голем дел од лицата со најдобри способности бараат вработување во странство. Нискиот стандард на живот, високата стапка на невработеност и релативно скоромната стапка на економски раст се централните економски проблеми. Во 2004 година, Владата го усвои прогресивниот Закон за трговски друштва со цел олеснување на пречките за странски инвестиции, обезбедување даночни и инвестициски погодности и гарантирање на акционерските права. Во 2006 година, Владата започна со примена на едношалтерскиот систем за регистрација на деловна активност, што значително го скрати времето потребно за отпочнување нови деловни активности. Владината фискална политика, усогласена со политиките на Меѓународниот монетарен фонд (ММФ) и Светската банка, помогна за одржување на стабилно макроекономско опкружување. Законите што понатаму би го либерализирале телекомуникацискиот пазар и завршувањето на првата фаза од приватизацијата на енергетскиот сектор, им пратија позитивни сигнали на инвеститорите.

Табела 2.1.5.1. Избрани макроекономски показатели, 1998-2007
(Извор: Министерство за финансии на Република Македонија и НБРМ)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
БДП номинален (во милиони МКД)	194.979	209.010	236.390	233.841	243.970	251.486	265.257	286.620	310.932	339.097
Стапка на реален раст на БДП (во %)	3,4	4,3	4,5	-4,5	0,9	2,8	4,1	4,1	4,0	5,0
БДП по жител (во САД долари)	1.783	1.821	1.771	1.689	1.866	2.285	2.641	2.855	3.124	3.709
Инфлација (трошоци на живот, просек)(во %)	-0,1	-0,7	5,6	5,5	1,6	1,2	-0,4	0,5	3,2	2,3
Извоз (во милиони САД долари)	1.291,5	1.190,0	1.320,7	1.155,4	1.112,1	1.362,7	1.674,9	2.040,6	2.396,3	3.349,0
Увоз (во милиони САД долари)	1.807,1	1.685,9	2.011,6	1.682,2	1.917,7	2.213,7	2.813,8	3.103,6	3.681,2	4.976,0
Дефицит на тековната сметка (во % од БДП)	-7,8	-1,8	-2,7	-6,9	-10,0	-4,0	-8,4	-2,7	-0,9	-3,1
Буџетски дефицит (во % од БДП)	-1,7	0,0	2,5	-6,3	-5,6	-1,0	0,0	0,2	-0,5	0,6
Бруто надв. долг (во милиони САД долари)	/	/	/	/	/	/	2.816,9	2.970,6	6.286,2	3.983,0
Бруто надв. долг (во % од БДП) ¹	/	/	/	/	/	/	52,5	51,5	51,6	51,0

¹ Пресметани врз основа на номиналниот БДП во денари од Државниот завод за статистика, претворен во долари, користејќи ја стапката на конверзија денари/САД долари

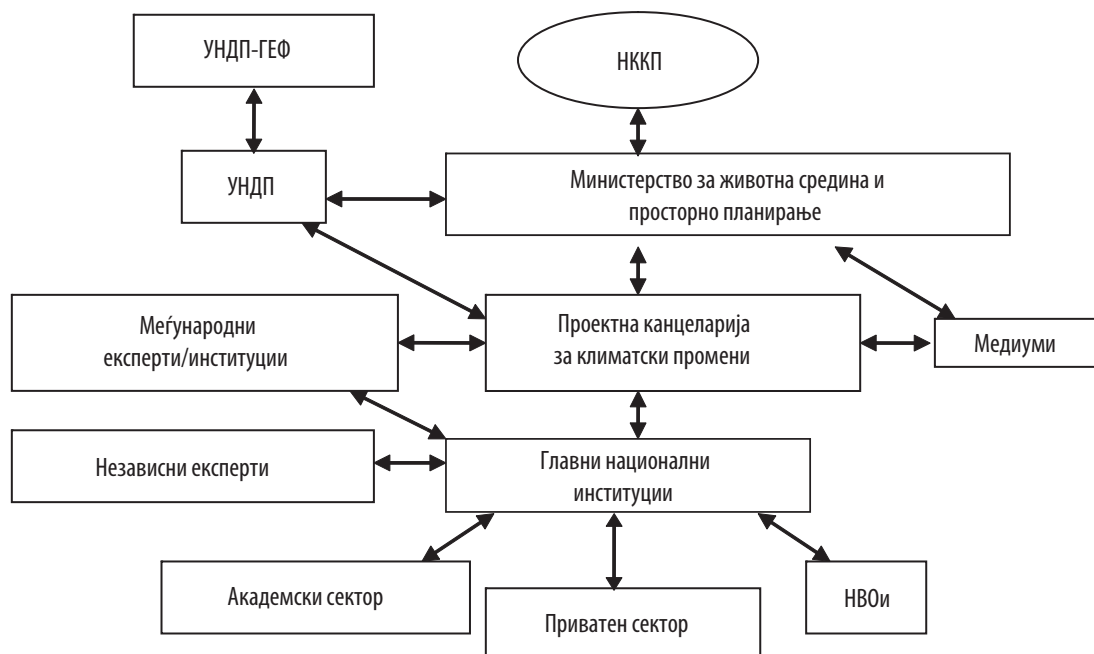
Позитивни движења се забележани во сите сектори на економијата. Учеството на услугите во создавањето на БДП преовладува и се зголемува, додека индустриското производство е второ по своето значење со понизок, но стабилен пораст, со што се потврдува трендот на реструктурирање на домашното производство кон услугите, застапен кај сите успешни транзициски економии. За да се овозможи брз развој на македонската економија беа преземени силни структурни реформи. Потврди за нивната успешност пристигнаа од повеќе реномирани светски институции, како на пример Светската банка и Меѓународната финансиска корпорација, кои во извештајот „Дуинг бизнис 2008“⁴⁴ Doing Business 2008 ја рангираа Република Македонија на четвртото место во светот по преземени реформи и „Транспаренси интернешанел“⁴⁵ (Transparency International) која во 2007 година ја рангира земјата на 84. место според индексот на перцепција на корупцијата, или 21 место пониско отколку претходната година. Странските директни инвестиции бележат пораст во последниов период, внесувајќи во земјата свеж капитал и отворајќи нови работни места, а исто така раст бележат и капиталните инфраструктурни проекти. Со цел привлекување повеќе странски директни инвестиции, Владата презема значајни реформски активности. Така, една од спроведените реформи беше воведувањето рамен данок, со воведување една даночна стапка од 10% за данокот на добивка и персоналниот данок на доход. Со тоа, Република Македонија стана земја со најниски даноци во регионот и пошироко.

2.2. Институционална рамка и политики во врска со климатските промени

Како дел од Владата, **Министерството за животна средина и просторно планирање** (МЖСПП) е само координатор на политиката за животна средина додека актуелната примена зависи од голем број субјекти и од јавниот и од приватниот сектор, на национално и на локално ниво. МЖСПП прави напори да ја интергира политиката за животна средина во другите политики на Република Македонија низ воспоставување поблиска координација и соработка со другите власти. Во исто време, другите релевантни тела ја покажаа својата желба да ја прифатат одговорноста за имплементирање на заштитата на животната средина во нивните секторски политики и да ги вклучат во вкупната политика за развој на земјата. Интегрирањето на политиката за животна средина во останатите политики како процес станува сè поинтензивен и се рефлектира во стратегиските и програмските документи усвоени од власта.

Во согласност со неговите одговорности, МЖСПП спроведува редовно собирање, спроведување, средување и правилно чување на податоците од системите за надзор на сите медиуми и сектори на животна средина - воздух, вода, бучава, почва, отпад. Исто така, ги поднесува податоците до **Европската агенција за животна средина** и до другите релевантни меѓународни организации. МЖСПП го водеше процесот за развој на **Националните индикатори за животна средина за Република Македонија**. Беа формирани дванаесет работни групи за верификација и надополнување на индикаторите со цел нивно конечно усвојување во следните области: воздух, биолошка разновидност, климатски промени, почва, отпад, вода, земјоделство, енергија, рибарство, транспорт, здравство и туризам.

Конкретно за климатските промени, Република Македонија ја **ратификува** Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатски промени (UNFCCC) на 4. декември 1997 година, и Протоколот од Кјото во јули 2004 година. МЖСПП ги координира сите активности поврзани со ратификацијата на Конвенцијата и Протоколот, вклучувајќи ги активностите за подигнување на јавната свест (слика 2.2.1).



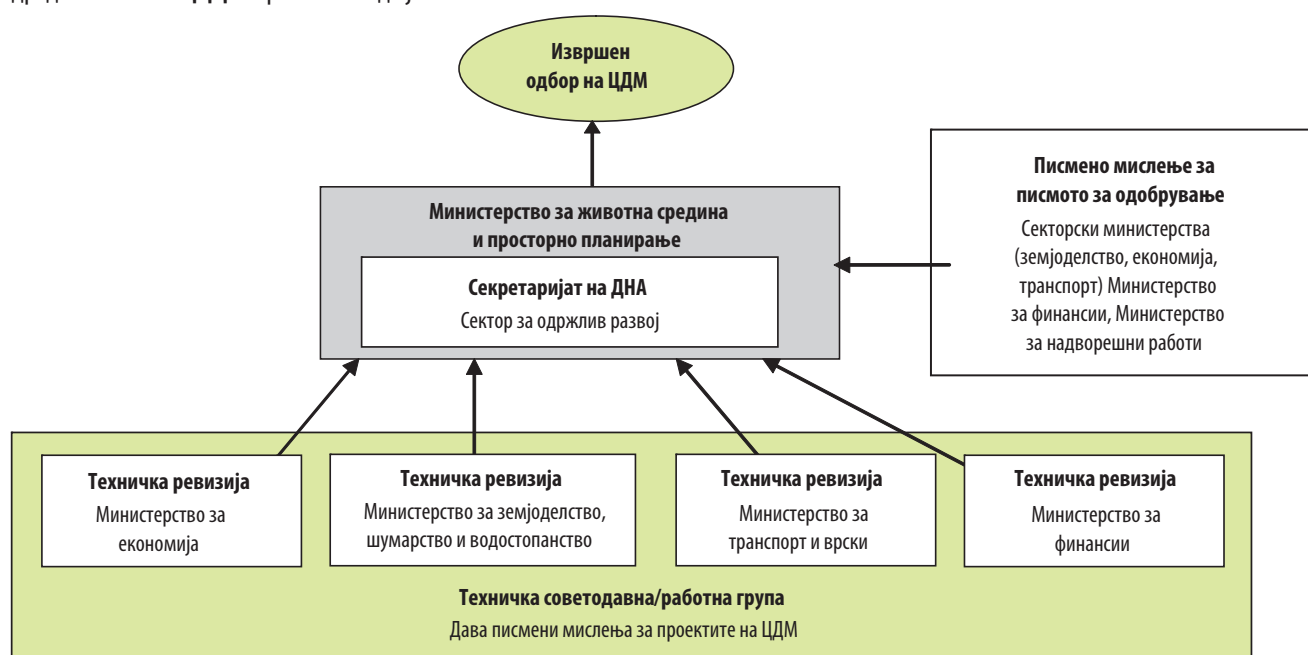
Слика 2.2.1. Дијаграм на релевантните сектори вклучени во областа на климатските промени

Во јануари 2000 година се воспостави **Проектната канцеларија за климатски промени** во рамките на Министерството. Понатаму, беше основан **Национален комитет за климатски промени (НККП)** како советодавно тело за политики во однос на прашањата поврзани со климатските промени во Република Македонија. Тоа се состои од тринаесет претставници од клучни владини тела, невладини организации, приватни субјекти и научните институции. Со Комитетот претседава претставник од Македонската академија на науките и уметностите.

Како земја која не припаѓа во групата на високо индустријализирани земји, Република Македонија ги дели само заедничките обврски за да се одговори на климатските промени: воведување инвентар на емисии на стакленички гасови и национално известување за активностите преземени во согласност со Конвенцијата. **Првиот национален извештај за климатски промени** беше усвоен од Владата на Република Македонија и поднесен до Секретаријатот на УНФЦЦЦ во март 2003 година. Неговата подготовка беше поддржана од Програмата за развој на Обединетите нации /Глобален фонд за животна средина (UNDP/GEF). Во декември 2003 година, Извештајот беше презентираан на Конференцијата на Страните на Конвенцијата (COP). Сите делови на Националниот извештај беа разгледани и одобрени од Националниот комитет за климатски промени.

По Првиот национален извештај за климатски промени следеше реализацијата на проектот „Оценка на потребите од технологии за намалување на емисиите на стакленички гасови“, при што најперспективните технологии беа анализирани од економски и еколошки аспект.

МЖСПП е назначено како **Национално тело за контакт за УНФЦЦЦ** и како **Назначен национален орган (DNA)** за примена на Протоколот од Кјото. (слика 2.2.2). Тоа е клучно владино тело одговорно за креирање на политиката и координација на примената на одредбите на **УНФЦЦЦ** и Протоколот од Кјото.



Слика 2.2.2. Структура на ДНА во Република Македонија

Како дополнување на институционалната поставеност, Република Македонија ги насочува активностите во поглед на климатските промени на неколку нивоа: стратешко, законодавно, регионално, билатерално и мултилатерално ниво.

Проблемите со климатските промени се вклучени во Вториот национален акциски план за животна средина. Понатаму, Република Македонија ги препозна можностите за постигнување на целите за одржлив развој, како и оние за трансфер на знаење и технологии и промоција на инвестициите во животната средина преку примена на Механизмот за чист развој од Протоколот од Кјото. Неговата практична примена придонесува кон општите заложби на Владата на Република Македонија за привлекување инвестиции, во овој случај манифестирани преку инвестиции во животната средина. Во февруари 2007 година, Владата ја усвои **Националната стратегија за првиот период на обврски 2008-2012 година според Протоколот од Кјото**. Јаглеродното финансирање се третира како дополнителен извор на финансирање во рамките на **Националната стратегија за инвестиции во животната средина**.

На законодавно ниво, некои аспекти од климатските промени се содржани во **Законот за животна средина**, како што се поготовката на инвентар на стакленичките гасови, како и акциски план со мерки и активности за да се намали порастот на емисиите на стакленички гасови и да се ублажат неповолните влијанија од климатските промени. Во Законот за животна средина е прецизирано дека за целите на стабилизација на концентрацијата на стакленичките гасови на ниво што ќе ги спречи опасните антропогени влијанија врз климатскиот систем во временска рамка доволна да овозможи екосистемот природно да ги прифати климатските промени и согласно со принципите за меѓународна соработка и целите на националниот, социјалниот и економскиот развој, треба да се усвои Националниот план за климатските промени.

Исто така, во дополнетиот Закон за животна средина е воведен член кој го третира Механизмот за чист развој.

2.3. Национални и регионални развојни приоритети и цели

Република Македонија идентификува неколку главни приоритети за нејзиниот иден развој, меѓу кои зачленувањето во ЕУ е најважната стратешка политичка цел. Движечките сили за креирање и примена на политиката за животната средина во Република Македонија можат да се групираат во две главни категории:

- Национален контекст - земјата ги фокусира своите активности на неколку нивоа: стратешко, законодавно, институционално/организациско, билатерално, соработка со ЕУ и мултилатерално ниво, вклучувајќи го Охридскиот рамковен договор, Законот за локална самоуправа, Акцискиот план за пристапно партнерство и Националната програма за усвојување на законодавството на ЕУ (Acquis Communautaire) во секторот за животна средина.
- Интернационален контекст - вклучувајќи го Договорот за стабилизација и асоцијација со Европската заедница и државите-членки на ЕУ (SAA), Аналитичкиот извештај за мислењето на Европската комисија во врска со апликацијата на Република Македонија за членство во Европската унија, Одлуката на Советот за принципите, приоритетите и условите содржани во Европското партнерство со Република Македонија и мултилатералните и билатералните договори на полето на животната средина.

2.3.1. Национална рамка

Со цел обезбедување постојана и координирана примена на политиката во областите на неговата компетентност, освен за редовното годишно програмирање на активностите, МЖСПП го усвои **Стратешкиот план** за периодот 2008-2010 година. Тој е усвоен во согласност со предложениот буџет за 2008-2010. Планот содржи прецизни стратешки цели и приоритети за животна средина, како и активности за нивна реализација во периодот на следните три години. Посебно внимание е посветено на развојниот елемент и на идентификацијата на неопходните човечки и финансиски ресурси што ќе овозможат практична имплементација на планот.

На стратешко ниво, политиката за животна средина (како дел од политиката за одржлив развој) е покриена со следните документи: **Националната стратегија за одржлив развој (NSSD) и Националниот акциски план за животна средина (NEAP)**.

Европското партнерство, склучено во јуни 2004 година, овозможува главни приоритетни области за понатамошна интеграција во Европската унија. Во рамките на тоа, изработката на Националната стратегија за одржлив развој е идентификувана како приоритет на краток рок. Принципите за одржлив развој се покриени со Уставот на земјата, а исто така се вклучени и во Законот за животна средина. Подготовката на Националната стратегија за одржлив развој е во завршна фаза. Финансирана е од СИДА (Шведска агенција за развој) како проект за соработка со Министерството за животна средина и просторно планирање и се предвидува Владата на Република Македонија да ја усвои до крајот на декември 2008 година.

Стратегијата идентификува неколку клучни водечки приоритети коишто ќе ја направат Република Македонија одржлива, меѓу кои: членството во ЕУ, политичката и законодавната рамка (како главен столб за каков било стратешки развој и имплементација), административни и поттикнувачки капацитети за подобрување на животната средина, структурни промени во енергетските извори и цените, опсежна стратешка работа и планови во руралниот развој, невработеноста ја идентификува како клучен социјален проблем, ги идентификува и малите и средните претпријатија, инфраструктура и индустрија како цврста подлога на развојот. Климатските промени, заедно со енергијата, се идентификувани како клучни предизвици и во македонски услови, што е во согласност со европската стратегија за одржлив развој.

Стратегијата треба да даде насоки за исполнување на меѓународните обврски на Република Македонија и обврските кон ЕУ, но нејзина примарна цел е да обезбеди ефективна рамка за одржлив развој кој, преку ревидирање на постоечките политики и секторски стратегии, нуди практични упатства за структурирање.

Според член 103 од Договорот за стабилизација и асоцијација како и во согласност со Законот за животна средина, се изработи и се усвои Вториот национален акциски план за животна средина - **НЕАП 2**. Овој план како посебно важен стратегиски документ за животната средина во Република Македонија, ги дефинира проблемите во животната средина и политиките во соодветна област преку воспоставување мерки, насоки и активности за негова промоција во следните шест години, ги идентификува инструментите и механизмите за нивна имплементација, финансирањето во животната средина и улогата на меѓународната заедница по ова прашање, како и следење и надолжување на самиот акциски план. Врз основа на овој документ, единиците на локалната самоуправа подготвуваат стратегиски документи на локално ниво, во согласност со Законот за животна средина - Локални акциски планови за животна средина (LEAP). Подготовката на софтверските пакети ЛЕАП е финасиски поддржан, а од МЖСПП и меѓународни донатори. Исто така, Методологијата за изготвување на ЛЕАП беше усвоена од Владата. Во иднина ќе биде потребно да се изврши надградба, или изработка на локални акциски планови за климатските промени, со што би се дефинирале акциите за ублажување и прилагодување кон климатските промени на локално ниво.

Во моментот се започнати подготовки за имплементација на делови од проекти, идентификувани како приоритети на НЕАП 2. Во овој контекст, започна проект за подготовка на Националната стратегија за инвестиции во животната средина, кофинансиран од Австриската влада и имплементиран од Австриската агенција за развој (ADA), МЖСПП и Регионалниот центар за животна средина (REC). Стратегијата за управување со отпад, финансирана од Владата на Република Словенија е усвоена, а се очекува и почетокот на подготовките на Стратегијата за заштита на природата, финансирана од МЖСПП.

2.3.2 Транспонирање и усогласување на правната рамка и примена на САА

Договорот за стабилизација и асоцијација предвидува усогласување со легислативата на ЕУ во секторот за животна средина, вклучувајќи ги, меѓу другото, и политиката за животна средина, управувањето со ресурсите и контролата на загадувањето. Техничката помош како дел од програмата КАРДС, која е фокусирана на јакнење на капацитетите за законски реформи и усогласување на правната рамка, заврши во јуни 2007 година. Беа применети неколку проекти за вкупното јакнење на управувањето со процесите на животната средина на национално и локално ниво (вклучувајќи ги приватниот и бизнис-секторот). Се усвои и Националната стратегија за приближување на животната средина кон плановите за примена на прекуграничните водни ресурси. Во текот на 2007 година, Собранието на Република Македонија усвои пакет на четири измени и дополнувања на основните закони кои се однесуваат на животната средина: Законот за животна средина, Законот за управување со отпад, Законот за заштита на природата, Законот за квалитет на воздухот.

Почнувајќи од 2006 година, за периодите 2006/2007 година и 2007/2008 година во Република Македонија се спроведува следење на напредокот на полето на приближувањето на националното законодавство кон тоа на ЕУ. Следењето во првата фаза опфати проценка на степенот на вграденост на 69 директиви во националната легислатива (а во втората фаза 64 директиви), вклучувајќи ја и директивата за трговија со емисии, врз основа на што се пополнија табели за согласност и прашалници за имплементација.

Државната администрација на Република Македонија (вклучувајќи го МЖСПП) ги зајакнаа своите капацитети во управувањето со Инструментот за претпристапна помош (Instrument of Pre-accession Assistance - IPA) за периодот 2007-2013 година. Помошта што се обезбедува со овој Инструмент произлегува од претпристапниот процес (европско партнерство, претпристапно партнерство, преговори по глави/области, редовно известување, итн.) и од неговите специфични барања, а особено од потребата за пофлексибилен приод за да се овозможи брзо постигнување нови приоритети. Новиот инструмент ќе се состои од пет сегменти: сегмент за транзиција и институционално градење, сегмент за прекугранична соработка, сегмент за регионален развој, сегмент за развој на човечки ресурси и сегмент за рурален развој.

2.3.3. Билатерални, регионални и мултилатерални активности

МЖСПП го ратификува Меморандумот на разбирање со Република Италија и Република Словенија за имплементација на проектите во согласност со ЦДМ според Протоколот од Кјото. Начинот и процедурата за соработка меѓу релевантните министерства на Република Македонија и Република Италија се прецизирани преку анекс на меморандумот. МЖСПП потпиша и Меморандум на разбирање со УНДП за соработка во врска со Јаглеродниот фонд на милениумските развојни цели. Во февруари 2007 година се спроведе мисија на Светската банка за градење капацитети и идентификација на можните проекти на ЦДМ. Листите од досегашните проекти на ЦДМ се достапни на веб-страницата на Министерството. За некои од нив се започнати активности за подготовка на неопходната документација согласно со ЦДМ.

Министерството како Назначен национален орган (DNA) за земјата комуницира со различни проектни-застапници и ги промовира специфичните национални активности и постигнувања пред меѓународните инвеститори.

Како дел од процесот „Животната средина за Европа“ на Економската комисија на ОН за Европа (УНЕЦЕ), министрите и шефовите на делегации од 51 земја во регионот на УНЕЦЕ и претставници на Европската комисија, се сретнаа во Белград во октомври 2007, кога се усвои Декларацијата со наслов „Градење мостови кон иднината“. Во декларацијата, регионот треба да го адресира итниот предизвик на климатските промени, преку:

- Подобрување на регионалната соработка на заинтересираните земји од Југоисточна Европа во областа на климатските промени.

- Изработка на рамковен акциски план за климатски промени (CCFAP) за поддршка на имплементација на програмата на УНФЦЦЦ, посебно нивната Работна програма од Најроби.
- Основање на субрегионален виртуелен центар за климатски промени во Белград, кој би обезбедувал средства за развој и имплементација на програми и проекти во рамките на субрегионалните ЦЦФАП наменети за заинтересираните земји од Југоисточна Европа.
- Јакнење на меѓународно партнерство кое ја унапредува размената на искуства и експертиза на полето на климатските истражувања и набљудувања, образованието, зголемувањето на јавната свест и градењето на капацитети.

Дополнително, во регионот се согледува потребата од понатамошна интеграција на политиките од областа на климатските промени, животната средина, одржливиот развој и енергијата. Со Белградската иницијатива, земјите потписнички повикуваат на понатамошни напори за подобрување на енергетската ефикасност со цел да се постигнат целите за животна средина и одржлива енергија. Тие го поздравиле проектот за „Финансисирање на енергетска ефикасност со цел ублажување на климатските промени“ и го земаат предвид учеството на инвеститори од јавниот сектор во инвестицискиот фонд за енергетска ефикасност, кој беше креиран преку Проектот 21 за енергетска ефикасност. За зголемување на енергетската ефикасност, тие ја признаваат важноста за користење на флексибилните механизми од Протоколот од Кјото.

Република Македонија учествуваше во регионалниот проект за „Градење капацитети за подобрување на квалитетот на инвентарите на стакленички гасови (Европа/регионот на Заедницата на независни држави)“ во периодот од 2003-2006 година, финансиран од УНДП-ГЕФ и паралелно кофинансиран од Швајцарија. Во рамките на проектот, беше инициран регионален програмски пристап за градење на капацитети, користејќи ги упатствата за добри практики од Меѓувладиниот панел за климатски промени (IPCC). Со јакнење на институционалните капацитети за подготвување инвентари и воспоставување обучен, одржлив тим за инвенторизација, проектот помогна земјите да ги намалат неизвесностите и да го подобрат квалитетот на инвентарите за Вториот национален извештај.

Понатаму, Република Македонија учествуваше во регионалниот проект на УНДП: „Регионален проект за градење на капацитети за користење на средствата од Јаглеродниот фонд (Источна Европа и Заедница на независни држави)“. Како резултат на тоа е изготвена Национална стратегија за ЦДМ. Во моментот земјата зема учество во РЕЦ субрегионалниот проект „Подобрување на регионалната соработка во Југоисточна Европа во областа на климатската политика“.

Во согласност со меѓународните обврски, во 2005 година Македонија го финализира проектот „Проценка на националните потреби за капацитети на Македонија за глобално управување со животната средина“. Општите цели на проценката беа да се прилагодат капацитите со цел земјата да ги реализира обврските кон глобалните конвенции за животна средина - за биодиверзитет (UNCBD), за климатски промени (UNFCCC) и за деградација на земјиштето и опустинување (UNCCD). Во проценката се користеше приодот на вкрстување при дефинирањето на ефикасното користење на националните ресурси и постигнување синергетски ефекти кои ќе бидат во согласност со барањата на овие три конвенции од Рио.

НАЦИОНАЛЕН ИНВЕНТАР НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ



3.

3. НАЦИОНАЛЕН ИНВЕНТАР НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ

3.1. Подрачје на работа

Инвентарот на стакленички гасови во Република Македонија за прв пат е подготвен како дел од Првиот национален извештај за климатските промени со користење на Ревидираната методологијата на Меѓувладиниот панел за климатски промени (IPCC) од 1996 година, каде се инвентаризирани трите основни стакленички гасови - CO₂, CH₄ и N₂O за периодот 1990-1998 година. Согласно со оваа Методологија, инвентарот на стакленичките гасови ги содржи следниве сектори: енергија, индустриски процеси, земјоделство, промена на употребата на земјиштето и шумарство, отпад. Овој инвентар помина низ значајни прегледи и ревидирања на национално ниво, но, исто така беше ревидиран и од меѓународен експерт од страна на Единицата за поддршка на националните извештаи (National Communications Support Unit - NCSU).

Општо земено, процесот на инвентаризација на стакленичките гасови во рамките на Првиот национален извештај за климатските промени не ги вклучуваше добрите практики дефинирани во Упатството за добри практики и управување со неизвесностите на ИПЦЦ од 2000 година. Исто така, идентификувани се многу недостатоци во влезните податоци (особено во секторот „отпад“), а што се однесува на методологијата за пресметка на емисиите користени се наједноставните методи („тиер“ 1).

Во рамките на Вториот национален извештај, главната цел во врска со инвентаризацијата на стакленичките гасови беше подготовката на национални инвентари за 1999-2002 година (сметајќи ја 2000 година како базна), согласно со Упатството за подготвување национални извештаи (17/CP.8). Главен извор на информации беше Државниот завод за статистика (официјалните годишни извештаи), а беа користени и официјалните податоци од други национални институции, како Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство и Министерството за внатрешни работи. Исто така, се извршија и следните специфични задачи:

- Вклучување информации за другите индиректни стакленички гасови: HFC_y, PFC_z и SF₆, како и CO, NO_x, SO_x и NMVOCs;
- Ревизија на влезните податоци, земајќи ги предвид недостатоците на податоците и областите на кои им треба подобрување, идентификувани во рамките на претходната евалуациска активност (stocktaking exercise);
- Идентификување и развивање методи за пополнување на податоците коишто недостасуваат;
- Применување на посоефицицирани методи (подоверливо ниво) за пресметка на емисиите, онаму каде што е можно;
- Вклучување на секторот „Растворувачи и употреба на други продукти“ во националниот инвентар, онаму каде што е можно (за години, за кои постојат релевантни влезни податоци);
- Повторно пресметување на временските серии за периодот 1990-1998 година;
- Изготвување целосна документација за влезните податоци (количини и емисиски фактори) за 2000 година;
- Максимално имплементирање на добрите практики во националниот инвентар на стакленички гасови.

Сето ова доведе до (по)доверливи временски серии за периодот 1990 -2002 година, прикажани во Националниот извештај за инвентарот, комплетна и конзистентна база на податоци во „ексел“ (1996 IPCC EXCEL Spreadsheets), дополнети со потполна документација за влезните податоци (количини и емисиски фактори) за 2000 година (документациски материјал).

Процесот на инвентаризација на стакленичките гасови ги опфаќа следните чекори:

1. Идентификација на изворите на податоци
2. Внесување на количинските податоци и емисиските фактори
3. Пресметка на емисиите
4. Проверка и валидирање на влезните податоци
5. Повторни пресметки и валидација на пресметаните емисии
6. Анализа на клучните сектори
7. Управување со недоверливости
8. Преглед на инвентарот од национални експерти и јавноста
9. Меѓународно строго рецензирање
10. Репортирање на емисиите

3.2. Тим

Тимот за изготвување на националниот инвентар беше составен така што обезбедува максимална контрола и обезбедување квалитет на влезните податоци и пресметаните емисии. Имено, овој тим ги вклучува (Слика 3.2.1):

Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП), кое е одговорно за:

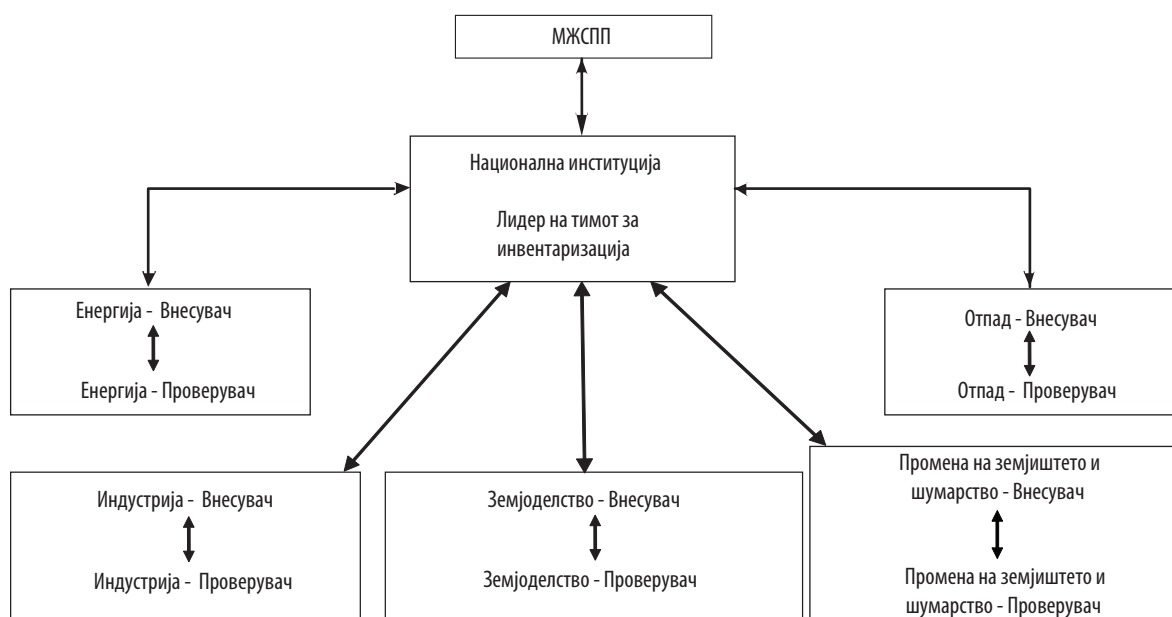
- надгледување на процесот на инвентаризација, и
- меѓународно известување за емисиите.

Национална институција, која треба:

- да има улога на лидер на националниот тим за инвентаризација
- да го компилира/одржува целокупниот инвентар на стакленички гасович
- да вградува во процесот на добри практики, какви што се анализата на клучните сектори, управувањето со неизвесности, процедурите за обезбедување/контрола на квалитетот, документирањето и архивирањето;
- да го известува МЖСПП за емисиите на стакленичките гасови;
- да ги координира секторските експерти (по два експерта за секој сектор):

Внесувач (enterer), одговорен за идентификација/верификација на изворите на податоци, внесување и документирање на влезните податоци и

Проверувач (checker), одговорен за проверка и валидирање на влезните податоци и пресметаните емисии.



Слика 3.2.1. Структура на националниот тим за инвентаризација на стакленичките гасови

Истражувачкиот центар за енергетика, информатика и материјали на Македонската академија на науките и уметностите (ИЦЕИМ-МАНУ) беше назначен за лидер на националниот тим за инвентаризација.

3.3. Инвентари по сектори

3.3.1. Енергетика

Инвентарот за секторот „енергетика“ е изработен за периодот 1990–2002 година, земајќи ги предвид трите главни стакленички гасови: CO_2 , CH_4 и N_2O , како и индиректните гасови: CO , NO_x , NMVOCs и SO_2 .

Емисиите на CO_2 се пресметани со две методологии, и тоа: референтен пристап (top-down), според кој се пресметува јаглеродот од горивата што се користат во земјава и надвор од неа, и секторски пристап (bottom-up), кој ја пресметува употребата на горива во секторите.

Што се однесува на достапноста на податоците за активностите во секторот „енергетика“, ситуацијата е подобрена во споредба со периодот опфатен со Првиот национален извештај. Постоечките инвентари по сектори беа целосно реконструирани и се пресметаа нови инвентари за периодот 1999–2002 година, користејќи ги најпрецизните податоци од енергетските биланси. Сепак, податоците за потрошувачката на горивата треба да се расчленат дури до последната технологија на согорување, без разлика на нејзината големина и учеството во вкупните емисии, со цел овозможување примена на методи за подоверливи нивоа во следните инвентари.

Емисиите се пресметани со помош на „ексел“ софтвер на ИПЦЦ користејќи ги емисиските фактори според Упатствата на IPCC за сите горива освен за лигнит, бидејќи за лигнитот е усвоен и применет емисиски фактор за CO_2 соодветен за Република Македонија.

Емисиите на стакленичките гасови сведени на CO₂-eq по сите потсектори на секторот „енергетика“ за периодот 1999-2002 година се претставени во табелата 3.3.1.1. Како дополнување, во долниот дел на табелата е прикажано влијанието на индивидуалните потсектори кон вкупните емисии на CO₂ во енергетскиот сектор. Оваа табела јасно покажува дека главниот придонесувач за емисиите на CO₂ во енергетскиот сектор е потсекторот енергетски трансформации, што произведува околу 70-75% од вкупните емисии. Исто така, значен е придонесот и на другите потсектори на енергетскиот сектор, како што се производните индустрии и градежништвото (индустриски котелски постројки и енергетски системи, топлини итн.), транспортот, комерцијалниот/институционалниот и станбениот сектор. Бидејќи во овие категории се користат различни горива и технологии на согорување, треба да се пристапи кон групирање во доволно хомогени типови технологии (или барем да се започне со ваква активност) во следните активности, како подготвителна фаза за воведување повисоки методологии за нивоата.

Во табелата 3.3.1.2. е прикажан придонесот на индивидуалните стакленички гасови во вкупните емисии на CO₂-eq во секторот „енергетика“. Околу 97% од еквивалентните емисии се директни емисии на CO₂ од согорување на гориво и околу 3% се фугитивните емисии од CH₄. Емисиите од N₂O се занемарливи.

Со споредување на пресметаните емисии на CO₂-eq за годините 1990-1998 со соодветните што се дадени во Првиот национален извештај, може да се забележи значајна разлика. Пресметаните емисии се помали за околу 6-14%, исклучиво поради различните емисии на лигнитот, т.е. како резултат на примената на точен емисиски фактор и за директните емисии на CO₂ од согорувањето на лигнитот и за фугитивните емисии на CH₄ од копањето лигнит. Во апсолутни вредности, емисиите на CO₂-eq се помали за 650-1.350 kt во периодот од 1990-1998 година. Честата промена на пристапите и методите за пресметка на конверзиските и емисиските фактори за лигнит јасно покажува дека ова може да се смета како недостаток.

Табела 3.3.1.1. Придонес на индивидуалните потсектори на вкупните емисии на CO₂-eq во секторот „енергетика“

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
[kt]													
Енергетски трансформации	6.937,771	6.314,560	5.951,331	6.122,003	6.333,226	6.409,249	5.958,255	6.583,705	7.492,262	7.079,011	6.876,433	7.345,690	6.540,728
Фугитивни емисии	151,042	140,236	136,268	139,772	148,134	153,553	146,884	157,479	180,890	169,827	181,077	200,583	190,498
Транспорт	1.055,464	1.032,945	860,248	1.209,582	1.097,153	1.095,501	1.145,692	1.122,715	1.061,918	1.191,280	1.068,395	1.011,427	1.083,900
Производни индустрии и градежништво	968,942	918,637	812,913	844,301	656,479	665,074	704,429	731,958	585,356	438,427	569,913	380,541	448,143
Комерцијален/ институционален и станбен сектор	580,388	552,107	518,134	531,570	431,879	426,797	436,837	405,706	205,197	222,952	242,597	213,053	223,074
Земјоделство/шумарство/риболов	246,228	231,973	205,273	221,160	172,691	174,837	186,188	196,717	144,438	102,361	131,134	108,230	59,810
Други	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	269,081	512,521	157,358	96,175	120,377
Вкупно	9.939,834	9.190,459	8.484,167	9.068,388	8.839,563	8.925,011	8.578,286	9.198,279	9.939,144	9.716,381	9.226,906	9.355,699	9.755,530
[%]													
Енергетски трансформации	69,80	68,71	70,15	67,51	71,65	71,81	69,46	71,58	75,38	72,86	74,53	78,52	67,05
Фугитивни емисии	1,52	1,53	1,61	1,54	1,68	1,72	1,71	1,71	1,82	1,75	1,96	2,14	1,95
Транспорт	10,62	11,24	10,14	13,34	12,41	12,27	13,36	12,21	10,68	12,26	11,58	10,81	11,11
Производни индустрии и градежништво	9,75	10,00	9,58	9,31	7,43	7,45	8,21	7,96	5,89	4,51	6,18	4,07	4,59
Комерцијален/ институционален и станбен сектор	5,84	6,01	6,11	5,86	4,89	4,78	5,09	4,41	2,06	2,29	2,63	2,28	2,29
Земјоделство/шумарство/риболов	2,48	2,52	2,42	2,44	1,95	1,96	2,17	2,14	1,45	1,05	1,42	1,16	0,61
Други	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,71	5,27	1,71	1,03	12,40
Вкупно	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Табела 3.3.1.2. Придонес на индивидуалните стакленички гасови на вкупните емисии на CO₂-eq во секторот „енергетика“

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
[kt]													
CO ₂	9.469,008	8.737,395	8.049,026	8.592,552	8.377,756	8.469,744	8.136,003	8.796,541	9.509,592	9.288,604	8.791,000	8.934,373	9.348,403
CH ₄	227,778	215,088	213,850	219,343	220,734	222,182	212,375	203,411	228,359	219,408	237,438	245,461	235,068
N ₂ O	47,401	44,352	42,829	44,747	43,306	42,959	40,857	39,450	43,907	42,644	42,478	41,783	38,941
CO	195,648	193,624	178,462	211,745	197,768	190,127	189,050	158,877	157,285	165,724	155,991	134,082	133,118
Вкупно	9.939,834	9.190,459	8.484,167	9.068,388	8.839,563	8.925,011	8.578,286	9.198,279	9.939,144	9.716,381	9.226,906	9.355,699	9.755,530

3.3.2. Индустриски процеси

Индустрискиот сектор покрај повторната пресметка на постоечките емисии на CO₂, N₂O и CH₄ од индустријата на минерали, хемиската индустрија и металургијата сè до 1998 година, исто така ги вклучува и другите гасови: CO₂, CH₄, CO, SO₂, NO_x, NMVOCs и HFC_s, SF₆, за периодот од 1999-2002 година.

Периодот што го покрива Вториот национален извештај (SNC) беше еден од најтурбулентните од аспект на индустриските активности. За време на процесот на реструктурирање и приватизација, многу компании престанаа со работа или го редуцираа производството на минимум. Има компании коишто го редуцираа производството на 10% од проектираниот капацитет. Многу мал број индустриски активности останаа стабилни во периодот од 1999-2002 година. Меѓу таквите се: производството на цемент, пиво, цинк, сулфурна киселина и др. Меѓутоа, некои од нив или уште повеќе го редуцираа производството или престанаа со работа по 2002 година.

Поради реструктурирањето на некои големи компании во повеќе помали (производството и преработувачката на железо и челик), се јавува неусогласеност меѓу производството и преработувачката и емисиите на стакленичките гасови.

Како доминантни извори на стакленички гасови се јавуваат следните категории: индустријата за минерали, особено со производството на цемент; металургијата, со производството на феролегури (фероникел и феросилициум), цинк и железо и челик. Производството на цемент е далеку најзначајниот извор на емисии на CO₂ во минералниот сектор. Не смее да се занемари делот на HFCs гасовите во вкупните емисии на стакленички гасови во последните години. Производството на сулфурна киселина во хемиската индустрија е значаен извор на емисии на SO₂, заедно со производните процеси на металургијата и хемиската индустрија, каде единствен значаен извор е само една компанија, топилницата за олово и цинк. Индустријата за храна и пијалаци е додадена на листата на индустрии, бидејќи се смета како доминантна од аспект на емисиите на NMVOCs. Мали емисии на NO_x од индустријата доаѓаат од преработката на метал (валање челик) и хемиската индустрија (производство на поливинилхлорид).

Неколку карактеристики мора да се имаат предвид додека се пресметуваат емисиите на стакленички гасови од индустријата во Република Македонија:

- Вкупното индустриско производство во земјата значително беше намалено во периодот од 1990 до 1999 година. Намалувањето во некои потсектори изнесуваше дури 50% (Државен завод за статистика на РМ).
- За некои индустриски потсектори достапни се податоци само за последните години, така што се доаѓа до погрешен заклучок за ненадејно зголемување на емисиите на одреден гас.
- Некои индустрии се речиси или целосно отстранети, како: производството на PVC, сурово железо, ферохром и од 2003 година, производството на цинк.

Најголемиот број стакленички гасови, како непосредните така и посредните, се внесени во овој инвентар, но не е направена проценка на несигурноста на податоците. По стабилизацијата на индустриското производство ќе се добиваат поверодостојни податоци, вклучувајќи ги и оние за нивната точност.

Најголем дел од емисиите се генерира од мал број инсталации. Ова би требало да се смета за предност и да се искористи за намалување на несигурностите. Најдобар начин е директната комуникација меѓу секторскиот експерт и индустријата, особено ако се одвива во текот на целиот извештаен период, која ќе обезбеди можност за примена на методот „тиер 2“ во некои потсектори.

Табела 3.3.2.1. Емисии на стакленички гасови од индустрискиот сектор [kt]

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
[kt]	Индустрија за минерали	350,80	327,14	285,90	273,03	258,18	277,11	254,65	311,10	234,14	290,39	411,54	304,53	367,66
	Металургија	538,49	581,56	671,87	558,21	458,27	516,00	565,01	599,14	659,12	452,04	448,95	504,02	385,67
	Хемиска индустрија	0,00	0,00	0,00	0,21	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Храна и пијалаци	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Потрошувачка на HFC _s и SF ₆										8,35	33,57	128,84	39,04
	Вкупно	889,29	908,70	957,77	831,46	716,66	793,32	819,66	910,24	893,26	750,79	894,06	937,39	792,37
[%]	Индустрија на минерали	39,45	36,00	29,85	32,84	36,02	34,93	31,07	34,18	26,21	38,68	46,03	32,49	46,40
	Металургија	60,55	64,00	70,15	67,14	63,95	65,04	68,93	65,82	73,79	60,21	50,21	53,77	48,67
	Хемиска индустрија	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Храна и пијалаци	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Потрошувачка на HFC _s и SF ₆	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	3,75	13,74	4,93

Табела 3.3.2.2. Придонес на индивидуалните стакленички гасови на вкупните емисии на CO₂-eq во индустрискиот сектор

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
[kt]	CO ₂	818,59	838,81	886,89	766,53	664,13	738,18	755,52	835,86	828,86	676,01	780,65	733,13	679,02	
	CH ₄	-	0,19	-	0,12	0,11	0,17	0,05	0,05	0,05	-	0,01	-	-	
	CO	70,70	69,89	70,89	64,71	52,32	54,93	74,04	74,39	73,35	66,43	79,84	75,41	74,31	
	HFC ₅ +SF ₆	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,33	33,53	128,80	36,04
	Вкупно	889,29	908,89	957,78	831,36	716,56	793,28	829,61	910,30	902,27	750,77	894,03	937,35	789,38	

3.3.3. Користење органски растворувачи и други соединенија

Инвентар на стакленички гасови за овој сектор се направи за прв пат, покривајќи го периодот од 1997-2002 година. Поради недостаток на податоци, ова поглавје не е опфатено во Првиот национален извештај. Ревидираните упатства на ИПЦЦ од 1996 година беа применети, и до некое ниво, методологијата КОРИНАИР.

До сега не се најдени податоци за потрошувачката на бои, освен за индустрискиот сектор. Меѓутоа, имајќи го предвид податокот дека просечната годишна потрошувачка на бои по жител во Европа е на нивото од 4,5 kg и дека во Република Македонија нема индустрија на моторни возила, која е најголемиот потрошувач, може да се смета дека годишната потрошувачка на бои по жител во Република Македонија е околу 3 kg.

За сите органски растворувачи и други органски испарливи материи, е усвоен фактор на емисија 1, додека за пресметка на емисиите на NMVOCs од бои е користен емисииски фактор од 0,5, според Упатствата на КОРИНАИР.

Емисиите на NMVOCs од примената на органски растворувачи и слични супстанции за разгледуваниот период се сумирани во табелата 3.3.3.1.

Табела 3.3.3.1. Потрошувачка на бои и органски растворувачи и емисиите од нив во периодот 1997-2002 година (kt)

Година	Потрошувачка	Емисии
1997	14,993	11,997
1998	15,540	12,528
1999	14,848	11,823
2000	14,331	11,292
2001	13,831	10,779
2002	13,071	10,037

Освен органските бои се користени голем број органски растворувачи, меѓу кои се трихлоретилен, етиленгликол, толуен, ксилен, сулфодериватите и чистиот етил-алкохол, кои прават повеќе од 90% од потрошувачката.

Наредниот инвентар може да се подобри со рафинирање на листата на соединенија, подобри податоци за начинот на кој тие соединенија се користат вклучително и системите за намалување на емисиите, како и прецизно следење на упатствата на ИПЦЦ, штом се воспостават.

Мерките интегрирани во процесот треба да се фокусираат на замена на користењето на органските растворувачи секаде каде што е можно. Таму каде што замената не е можна, се препорачува регенерација и рециклирање на самото место.

3.3.4. Земјоделство

Земјоделството е вториот најголем национален извор на емисии од секторите вклучени во инвентарот на стакленичките гасови. Во инвентарот на стакленичките гасови за земјоделство, освен ревизија на податоците до 1998 година, е направено и дополнување со податоци до 2002 година, за следниве стакленички гасови CH₄, N₂O и CO₂-eq, т.е нивните емисии во следниве категории: (CH₄) емисии од ентеричната ферментација на домашните животни, управувањето со ѓубривото и од оризовите полиња, (N₂O) емисии од управувањето со ѓубривото, директни емисии од земјоделските почви, и (CH₄ и N₂O) индиректни емисии од азотот искористен во земјоделството, емисии од горење на земјоделските остатоци. Другите гасови, како: флуорјагледороди (HFCs), перфлуоројаглероди (PFCs), сулфур хексафлуорид (SF₆) и SO₂ не се карактеристични за земјоделството.

Како главен проблем се забележува отсуството на релевантен статистички оддел во Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВ), како и непостоенето на соодветен систем што ќе послужи како релевантен и константен извор на податоци, кои понатаму ќе бидат соодветно статистички елаборирани и пренесени до Државниот завод за статистика.

Емисиите на CO₂-eq од земјоделството за периодот 1990-2002 година по потсектори се прикажани во табелата 3.3.4.1. Покрај тоа, во долниот дел од табелата прикажани се придонесите на одделните потсектори во вкупните емисии на CO₂-eq. Од оваа табела јасно се гледа дека главен извор на емисии во секторот „земјоделство“ се ентеричната ферментација и земјоделски почви, кои придонесуваат со по 40-50% во вкупните емисии на CO₂-eq, а помало учество имаат емисиите од оризовите полиња и од управување со ѓубрива. Табелата 3.3.4.2 ги прикажува придонесите на одделните стакленички гасови во вкупните емисии на CO₂-eq во секторот „земјоделство“.

Табела 3.3.4.1. Придонес на индивидуалните потсектори во вкупните емисии на CO₂-eq во секторот „земјоделство“

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
[к]	Ентерична ферментација	694,38	684,25	697,77	703,11	704,98	692,21	659,46	634,65	567,86	570,48	559,46	560,30	545,42
	Управување со ѓубривото	170,07	166,09	163,20	163,72	166,81	167,90	172,96	170,27	163,05	165,81	162,22	159,89	158,12
	Оризиви полиња	9,32	9,13	8,89	5,40	1,82	1,32	4,36	5,52	4,69	4,41	4,06	1,59	1,96
	Земјоделски почви	1.034,49	1.006,61	1.011,76	985,84	1.014,92	963,61	845,33	760,57	727,35	636,85	653,78	591,51	367,89
	Вкупно	1.908,27	1.866,08	1.881,62	1.858,08	1.888,54	1.825,04	1.682,11	1.571,02	1.462,96	1.377,56	1.379,52	1.313,29	1.073,39
[%]	Ентерична ферментација	36,39	36,67	37,08	37,84	37,33	37,93	39,20	40,40	38,82	41,41	40,55	42,66	50,81
	Управување со ѓубривото	8,91	8,90	8,67	8,81	8,83	9,20	10,28	10,84	11,15	12,04	11,76	12,17	14,73
	Оризиви полиња	0,49	0,49	0,47	0,29	0,10	0,07	0,26	0,35	0,32	0,32	0,29	0,12	0,18
	Земјоделски почви	54,21	53,94	53,77	53,06	53,74	52,80	50,25	48,41	49,72	46,23	47,39	45,04	34,27
	Вкупно	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Табела 3.3.4.2. Придонес на индивидуалните стакленички гасови на вкупните емисии на CO₂-eq во секторот „земјоделство“

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
[к]	CH ₄	757,53	745,80	759,62	762,30	759,66	746,60	718,37	693,25	623,59	628,67	615,04	611,88	597,20
	N ₂ O	1.150,74	1.120,28	1.122,00	1.095,77	1.128,88	1.078,44	963,75	877,77	839,37	748,88	764,48	701,41	476,19
	Вкупно	1.908,27	1.866,08	1.881,62	1.858,08	1.888,54	1.825,04	1.682,11	1.571,02	1.462,96	1.377,56	1.379,52	1.313,29	1.073,39

3.3.5. Промена на употреба на земјиште и шумарство

Овој секторски инвентар опфаќа емисии на CO₂, CH₄, N₂O и CO користејќи ја методологијата на „тиер“ 1 и за ревизија на периодот опфатен во Првиот национален извештај за климатските промени и за периодот 1999-2002 година. Не се додадени емисии на нови гасови.

Главните проблеми во текот на инвентаризацијата се несигурноста на податоците за површината под шуми, дрвната резерва и годишниот прираст на шумска маса, промената на користење на земјиштето, како и загубата на дрвната маса од комерцијални сечи, бесправната сеча и сушењето на шумите или во преработувачката индустрија.

Секторот „промена на користењето на земјиштето и шумарство“ е многу важен поради истражување на вкупниот баланс на стакленички гасови за одредени држави и глобално, затоа што е единствен сектор кој ги апсорбира гасовите коишто се емитуваат од овој и од другите сектори. Најголемите емисии од овој сектор произлегуваат од годишната загуба на биомасата како резултат на комерцијалните сечи, промената на резервите на биомасата, горењето на биомасата во шума и од преработувачките капацитети, сушењето на шумите и промената на користењето на земјиштето. За анализираниот период, овој сектор има капацитет самиот да ги апсорбира сите свои емисии на национално ниво, освен за 2000 година, кога заради големиот број шумски пожари, балансот помеѓу апсорпција и емисија е негативен.

Табела 3.3.5.1. Придонес на индивидуалните гасови во вкупните емисии на CO₂-eq во секторот „промена на употребата на земјиштето и шумарство“

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
[kt]	CO ₂	257,73	21,87	385,30	689,47	248,31	5,15	46,78	161,39	81,01	90,47	1.711,95	291,90	31,65
	CH ₄	14,76	1,25	22,07	39,49	14,22	0,30	2,68	9,24	4,64	5,18	98,05	16,72	1,81
	N ₂ O	1,50	0,13	2,24	4,01	1,44	0,03	0,27	0,94	0,47	0,53	99,51	16,97	1,84
	CO	9,66	0,82	14,45	25,85	9,31	0,19	1,75	6,05	3,04	3,39	64,20	10,95	1,19
	Вкупно	283,66	24,07	424,06	758,82	273,29	5,67	51,49	177,63	89,16	99,57	1973,70	336,53	36,49
[%]	CO ₂	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	86,74	86,74	86,74
	CH ₄	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	4,97	4,97	4,97
	N ₂ O	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	5,04	5,04	5,04
	CO	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,25	3,25	3,25
	Вкупно	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

3.3.6. Отпад

Инвентарот за овој сектор се состои од инвентар на емисии на метан од различни потсекторски извори (депонииите за цврст отпад, резиденцијалните/комерцијални отпадни води и талози, индустриските отпадни води и талози) и емисии на N₂O од канализацискиот отпад за периодот 1999-2002 година, као и ревизија на инвентарот за периодот 1990-1998 година. Инвентарот за секторот „отпад“ не е проширен со индиректните стакленички гасови (HFCs, PFCs и SF₆, како и CO, NO_x, SO_x и NMVOCs). Имено, познато е дека од секторот отпад нема емисии на гасовите HFCs, PFCs и SF₆. CO, NO_x, SO_x и NMVOCs може да се емитираат главно само при инсинерација на вкупното количество на комунален цврст отпад (MSW), но во Република Македонија нема вакви постројки. Многу мали количества од CO, NO_x и NMVOCs може да бидат емитирани од депониите за цврст отпад и од постројките за третман на отпадни води (околу 0,3 % од вкупната емисии на CH₄ од депониите), што е незначително количество во однос на вкупните CO₂-еквивалентни емисии за целата земја.

Со користење на коригираните вредности за метан (од депониите за цврст „отпад“, резиденцијалните/комерцијалните отпадни води и талози и од индустриските отпадни води и талози) и N₂O (од канализацискиот отпад) и за CO₂-еквивалентни емисии, за периодот од 1990 до 2002 година се добиени вкупните емисии (kt) од секторот „отпад“. Сумарните резултати се презентирани во табелите 3.3.6.1 и 3.3.6.2, во кои се дадени годишните CO₂-еквивалентни емисии (kt) и придонесот на секој од стакленичките гасови.

Емисиите на CH₄ и N₂O за целиот анализиран период се релативно константни, движејќи се од 755,15 kt во 1994 година до 843,56 kt CO₂-еквивалентни емисии во 2000 година. Видливо е дека поголемиот дел од емисиите на стакленичките гасови од секторот „отпад“ се однесува на емисиите на метан (околу 93-94 %), додека помалото количество се однесува на емисии на N₂O (6-7%, пресметано во CO₂-еквивалентни емисии). Главни емисии на стакленички гасови од секторот „отпад“ претставуваат емисиите на метан од депониите за цврст отпад (меѓу 86-89%), додека емисиите на метан од резиденцијалните/комерцијалните отпадни води и талози и индустриските отпадни води и талози се многу мали.

Постојат планови за изградба на управувани депонии за цврст отпад во Република Македонија, кои ќе ја зголемат емисијата на метан од секторот „отпад“. Зголемување на емисиите на метан може да се очекува и со воведување постројки за третман на резиденцијалните/комерцијалните и индустриските отпадни води.

Табела 3.3.6.1. Емисии на CO₂-eq по потсектори во секторот „отпад“

	Потсектор/година	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
[kt]	Депонии за цврст отпад	677,67	682,50	695,73	699,09	655,41	675,78	691,95	728,70	736,05	735,84	749,91	742,56	748,65
	Резиденцијални/комерцијални отпадни води и талог	33,81	34,23	34,86	35,28	33,39	33,81	28,56	28,77	28,77	28,98	29,19	29,19	28,98
	Индустриски отпадни води и талог	21,21	24,36	21,21	19,32	13,65	17,01	12,18	12,18	12,60	10,29	11,76	10,92	9,45
	Канализациски отпад	52,70	52,70	55,80	55,80	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70
	Вкупно	785,39	793,79	807,60	809,49	755,15	779,30	785,39	822,35	830,12	827,81	843,56	835,37	839,77
[%]	Депонии за цврст отпад	86,28	85,98	86,14	86,36	86,79	86,72	88,10	88,61	88,67	88,89	88,90	88,89	89,15
	Резиденцијални/комерцијални отпадни води и талог	4,31	4,31	4,32	4,36	4,42	4,34	3,64	3,50	3,46	3,50	3,46	3,49	3,45
	Индустриски отпадни води и талог	2,70	3,07	2,63	2,39	1,81	2,18	1,55	1,48	1,52	1,24	1,39	1,31	1,12
	Канализациски отпад	6,71	6,64	6,91	6,89	6,98	6,76	6,71	6,41	6,35	6,37	6,25	6,31	6,28
	Вкупно	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Табела 3.3.6.2. Придонес на индивидуалните гасови во вкупните емисии на CO₂-eq во секторот „отпад“

	Стакленички гасови/ Година	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
[kt]	CH ₄	732,69	741,09	751,80	753,69	702,45	726,60	732,69	769,65	777,42	775,11	790,86	782,67	787,08
	N ₂ O	52,70	52,70	55,80	55,80	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70
	Вкупно	785,39	793,79	807,60	809,49	755,15	779,30	785,39	822,35	830,12	827,81	843,56	835,37	839,77

3.4. Вкупни емисии

Вкупните емисии на CO₂-eq во Република Македонија за 2000 година изнесуваат 14,318 kt CO₂-eq. Во табелата 3.4.1 и на сликата 3.4.1 се прикажани емисиите на CO₂-eq за периодот 1990-2002 година. Може да се забележи дека емисиите главно потекнуваат од секторот „енергетика“, кој учествува, во просек, со 70% во вкупните емисии. Втор најголем емитувач на емисиите е секторот „земјоделство“ со околу 8-15%, додека секој од останатите сектори учествува со помалку од 10%. Единствен исклучок е секторот „шумарство“ во 2000 година, кога тој учествува со околу 14% во вкупните емисии, поради огромниот број на шумски пожари. Во табелата 3.4.2 е прикажан придонесот на одделните стакленички гасови во вкупните емисии на CO₂-eq, и тоа во апсолутни вредности и во проценти. Околу 75-80% од еквивалентните емисии се директни емисии на CO₂ од согорување на горива, 12-14% се емисии на CH₄, 5-9% емисии на N₂O и околу 2% емисии на CO.

Споредувајќи ги новите пресметки на емисиите на CO₂-eq за периодот 1990-1998 со соодветните вредности од Првиот национален извештај може да се забележи намалување на емисиите во опсегот 7,5-13,5%. Во последниот инвентар, емисиите се помали во сите сектори освен во шумарството, каде новопресметаните емисии се зголемени за околу три пати. Во секторот „енергетика“ повторно пресметаните емисии се помали за околу 6-14% поради користењето на уточнети емисиски фактори за лигнитот, и за директните емисии на CO₂ од согорување и за фугитивните емисии на CH₄ од ископувањето на лигнитот. Најголемо влијание врз намалувањето на емисиите има корекцијата на емисискиот фактор за фугитивни емисии од ископувањето на лигнитот, кој во Првиот национален извештај беше земен предвид како подземен рудник, иако рудниците за лигнит во Република Македонија се површински.

Во релативни вредности (проценти), најголеми разлики кај новите пресметки на емисиите постојат во секторот „индустриски процеси“ (6-46%) и во секторот „отпад“ (30-34%), следени од секторот „земјоделство“ (4-7%).

Како еден од индикаторите за нивото на емисиите, кој може да биде користен во споредбени анализи со други земји, е нивото на емисии на CO₂-eq по жител. За Република Македонија вредноста на овој индикатор во 2000 година е 7,16 t CO₂-eq /жител. Емисиите по жител во Република Македонија се пониски од другите држави со економии во транзиција, што може да е индикатор и за вкупната економска ситуација во земјата. Тоа е делумно точно затоа што вкупните емисии на CO₂ не одговараат секогаш на генералните економски трендови во земјата. Некои земји со голем удел на енергијата од хидроцентрали може да имаат помали емисии и покрај релативно добрата економска ситуација (пр. Хрватска). Интересно е да се наведе дека емисиите по жител во Република Македонија се поголеми од оние во некои од големите земји во светот: Турција, Мексико, Бразил, Кина, Индонезија, Пакистан и Индија (надолен редослед на емисиите во интервалот од 5 до 2 t CO₂-eq /жител).

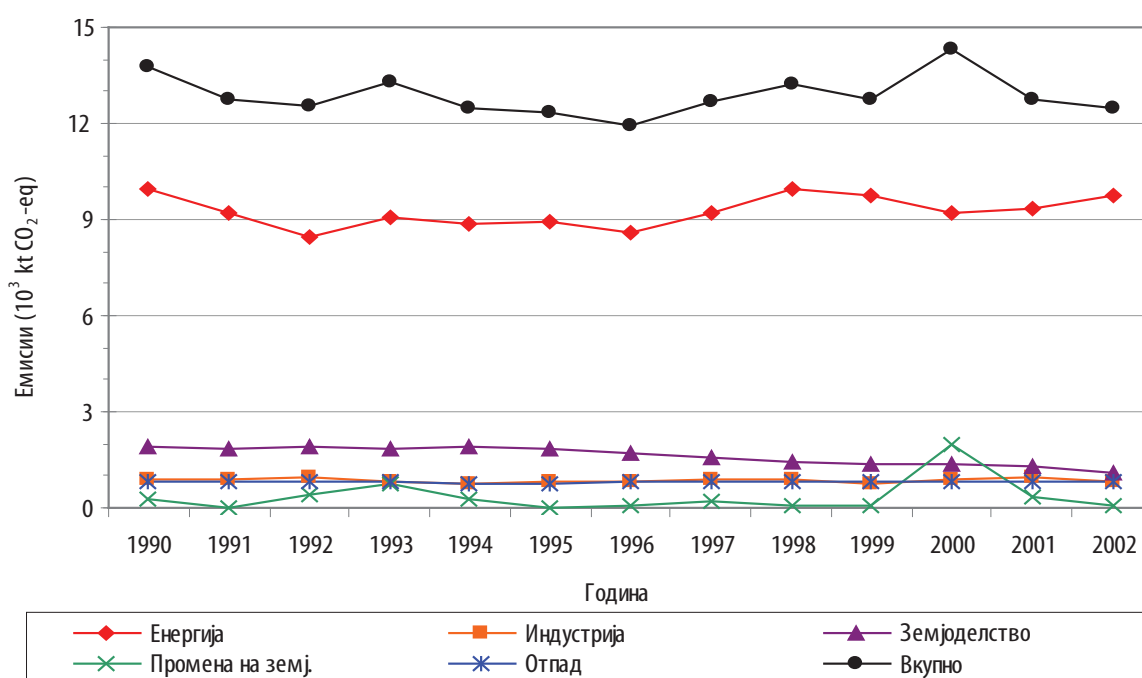
Табела 3.4.1. Емисии на CO₂-еквиваленти по сектори¹

	Сектор	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
[kt]	Енергетика	9.939,83	9.190,47	8.484,18	9.068,37	8.839,56	8.925,02	8.578,29	9.198,29	9.939,13	9.716,39	9.226,90	9.355,70	9.755,52
	Индустрија	889,29	908,89	957,78	831,36	716,56	793,28	819,71	910,30	893,31	750,76	894,03	937,35	792,38
	Земјоделство	1.908,27	1.866,08	1.881,62	1.858,08	1.888,54	1.825,04	1.682,11	1.571,02	1.462,96	1.377,56	1.379,52	1.313,29	1.073,39
	Шумарство	283,66	24,07	424,06	758,82	273,29	5,67	51,49	177,63	89,16	99,57	1.973,70	336,53	36,49
	Отпад	785,39	793,79	807,60	809,49	755,15	779,30	785,39	822,35	830,12	827,81	843,56	835,37	839,78
	Вкупно	13.806,44	12.783,29	12.555,23	13.326,12	12.473,10	12.328,31	11.916,99	12.679,59	13.214,69	12.772,10	14.317,71	12.778,24	12.497,56
[%]	Енергетика	71,99	71,89	67,57	68,05	70,87	72,39	71,98	72,54	75,21	76,08	64,44	73,22	78,06
	Индустрија	6,44	7,11	7,63	6,24	5,74	6,43	6,88	7,18	6,76	5,88	6,24	7,34	6,34
	Земјоделство	13,82	14,60	14,99	13,94	15,14	14,80	14,12	12,39	11,07	10,79	9,64	10,28	8,59
	Шумарство	2,05	0,19	3,38	5,69	2,19	0,05	0,43	1,40	0,67	0,78	13,79	2,63	0,29
	Отпад	5,69	6,21	6,43	6,07	6,05	6,32	6,59	6,49	6,28	6,48	5,89	6,54	6,72
	Вкупно	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

¹ Целосна база на податоци од инвентарот на стакленичките гасови е достапна на интернет сајтовите на: проектната канцеларија www.unfccc.org.mk и на УНФЦЦЦ www.unfccc.int. Во анекс 2 е дадена збирна табела за 2000 година (база година), согласно со упатствата за известување.

Табла 3.4.2. Учество на CO₂, CH₄, N₂O, CO и HFCs во CO₂-eq. емисии за сите сектори

Гас	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
CO ₂	10.545,33	9.598,08	9.321,21	10.048,55	9.290,20	9.213,08	8.928,41	9.793,79	10.408,98	10.055,09	11.283,60	9.959,41	10.059,08
CH ₄	1.732,78	1.703,43	1.747,30	1.775,03	1.697,21	1.695,97	1.666,20	1.675,40	1.630,70	1.628,35	1.741,23	1.656,67	1.621,23
N ₂ O	1.253,22	1.218,64	1.221,40	1.199,10	1.224,80	1.173,38	1.057,27	970,94	936,79	845,36	959,99	813,94	570,40
CO	276,01	264,33	263,80	302,31	259,40	245,25	264,85	239,32	233,68	235,54	300,03	220,44	208,62
HFC _s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,20	120,47	30,71
Вкупно	13.807,34	12.784,47	12.553,72	13.324,99	12.471,61	12.327,68	11.916,72	12.679,45	13.210,15	12.764,34	14.310,05	12.770,92	12.490,04
CO ₂	76,37	75,08	74,25	75,41	74,49	74,73	74,92	77,24	78,80	78,77	78,85	77,99	80,54
CH ₄	12,55	13,32	13,92	13,32	13,61	13,76	13,98	13,21	12,34	12,76	12,17	12,97	12,98
N ₂ O	9,08	9,53	9,73	9,00	9,82	9,52	8,87	7,66	7,09	6,62	6,71	6,37	4,57
CO	2,00	2,07	2,10	2,27	2,08	1,99	2,22	1,89	1,77	1,85	2,10	1,73	1,67
HFC _s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,94	0,25
Вкупно	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00



Слика 3.4.1. Вкупни и секторски емисии на стакленички гасови (според табела 3.4.1)

3.5. Клучни извори на емисии

Во методот „тиер“ 1 клучните извори на емисии се дефинирани како извори, кои, сортирани по големина, придонесуваат со 95% од вкупните емисии на стакленичките гасови. Во табелата 3.5.1 се прикажани сумарните резултати од анализата за одредување на клучните извори на емисии. Табелата ги содржи сите извори на емисии по категории за кои е заклучено дека се клучен извор на емисиите барем во една година од периодот 1990-2002 година.

Во последните две колони од табелата 3.5.1 се прикажани нивоата за секој извор на емисиите за базната година (2000) и за 2002 година. Бидејќи во базната година имаше огромен број шумски пожари, тие придонесоа учеството во вкупните емисии да изнесува неверојатно 12% и го нарушија вообичаениот однос на клучните извори на емисии. Поради тоа, заклучоците за клучните извори на емисии се направени според резултатите за последната година во инвентарот (2002). Потребно е да се нагласи дека нивото на емисии за сите категории на извори на емисии што беа разгледувани е речиси идентично и за другите години, освен за базната година.

Очигледно е дека **најважниот од клучните извори на емисии** во Република Македонија е секторот „енергетски трансформации“ (51,3%), кај кој, практично, вкупните емисии потекнуваат од термоцентралите на лигнит. Останатите клучни извори се патниот сообраќај (7,4%), одлагањето цврст отпад (6%), ентеричната ферментација (4,4%), земјоделските почви (2,9%), производството на цемент (2,9%) и производните индустрии и градежништвото (2,9%).

Табела 3.5.1 Клучни извори на емисии - сумарни резултати

Бр.	Категорија	Гас	Број на години во кои е клучен извор	Ниво (%) во 2000	Ниво (%) во 2002
1	1.1.1. Енергетски трансформации - CO ₂ од нафта	CO ₂	13	5,607	4,507
2	1.1.2. Енергетски трансформации - CO ₂ од јаглен	CO ₂	13	41,466	46,835
3	1.2.1. Произв. индустрии и градежништво - CO ₂	CO ₂	13	3,320	2,900
4	1.3.3. Патен сообраќај - CO ₂	CO ₂	13	6,711	7,448
5	1.5.1. Станбен сектор - CO ₂	CO ₂	13	0,855	1,040
6	1.8.1. Фугитивни емисии - јаглен	CH ₄	13	1,108	1,281
7	2.1.1. Производство на цемент	CO ₂	13	2,791	2,857
8	2.3.2. Производство на феролегури	CO ₂	13	1,320	0,904
9	3.1. Ентерична ферментација	CH ₄	13	3,910	4,367
10	3.4. Земјоделски почви	N ₂ O	13	4,569	2,945
11	5.1. Одлагање цврст отпад	CH ₄	13	5,240	5,994
12	1.6.1. Земјоделство/шумарство/риболов - CO ₂	CO ₂	12	0,910	0,475
13	3.2.2. Управување со ѓубривата - N ₂ O	N ₂ O	12	0,774	0,867
14	1.5.2. Станбен сектор - не-CO ₂	CO ₂ -eq.	11	0,840	0,746
15	4.1.1. Конверзија на шуми и пасишта - CO ₂	CO ₂	7	11,963	0,253
16	2.3.3. Производство на цинк	CO ₂	6	0,837	0,893
17	1.3.4. Патен сообраќај - не-CO ₂	CO ₂ -eq.	6	0,674	0,704
18	1.7.1. Друго - CO ₂	CO ₂	5	1,100	9,683
19	1.3.1. Воздушен сообраќај - CO ₂	CO ₂	2	0,610	1,112
20	1.1.3. Енергетски трансформации - CO ₂ од гас	CO ₂	2	0,762	0,789
21	4.1.2. Конверзија на шуми и пасишта - не-CO ₂	CO ₂ -eq.	1	1,829	0,039
22	6. HFC _s	CO ₂ -eq.	1	0,176	0,246

Идентификацијата на клучните извори на емисии е важна затоа што ресурсите за изработка на инвентари на стакленички гасови се ограничени и нивната употреба треба да следи одредени приоритети. Важно е да се направи проценка за сите категории на извори за да се обезбеди комплетност на податоците. Клучните извори на емисии треба да имаат посебен третман во три важни аспекти на инвентаризацијата на стакленичките гасови:

- Дополнително внимание треба да се посвети на изборот на методологија за пресметка на емисиите. За најбитните клучни извори на емисии се препорачува примена на посложени методи (Tier 2), иако тоа можеби секогаш нема да биде можно;
- Треба да се обрне посебно внимание на обезбедување квалитени податоци како и примена на процедури за контрола на квалитетот (QA/QC);
- Дефинирање мерки за намалување на емисиите на стакленичките гасови.

3.6. Проценување на недоверливоста

Принципот на методот Монте Карло (што е метод од „тиер“ 2 за проценка на недоверливоста) е да се селектираат случајните вредности за емисиските фактори и количинските податоци со помош на нивните функции за распределбата на густината на веројатност и да се пресметаат соодветните вредности за емисиите. Оваа процедура се повторува повеќе пати со помош на компјутер, при што резултатите од секоја пресметка се користат за добивање на функцијата за распределба на густината на веројатност за вкупните емисии. Методот Монте Карло може да се примени на ниво на одделните категории на извори на емисиите или за целиот инвентар одеднаш.

При проценка на недоверливоста на резултатите, поради недостаток на точни влезни податоци, не се исполнети условите за успешна примена на методот Монте Карло за сите категории на извори во инвентарот на стакленичките гасови за Република Македонија. Затоа, проценка на недоверливоста е направена само кај секторскиот пристап во секторот „енергетика“, со употребата на софтверскиот пакет Simulación 4.0 (<http://www.cema.edu.ar/~jvarela>), кој е развиен во целост во ВБА (Visual Basic for Applications - VBA) и е компатибилен со ексел 97 и понови верзии.

Се дефинираа средната вредност за секоја влезна променлива и стандардната девијација (10% за количините на горива и 5% за конверзиските и емисиските фактори).

Емисиите од секторскиот пристап во секторот енергетика за базната година (2000) се прикажани во табелата 3.6.1. По извршени 20.000 симулации со методот Монте Карло, пресметани се максималната, минималната и средната вредност, како и стандардната девијација на емисиите од секој потсектор во секторот енергетика. Резултатите се прикажани во табелата 3.6.2. Последната колона од табелата 3.6.2, односот на стандардната девијација и средната вредност практично може да бидат интерпретирани како недоверливост на емисиите за одделните потсектори во секторот енергетика за 2000 година.

Табела 3.6.1. Емисии на CO₂ од секторот енергетика за базната година (2000) - секторски пристап

Потсектор	(kt)
Енергетски трансформации	6.845,23
Производни индустрии и градежништво	475,04
Транспорт	1.060,80
Комерцијален/институционален и станбен сектор	122,38
Земјоделство/шумарство/риболов	130,19
Други	157,36
Вкупно	8.791,00

Табела 3.6.2. Сумарни резултати од симулацијата со методот Монте Карло за емисиите на CO₂ од секторот енергетика за базната година (2000) - секторски пристап

Потсектор	Максимум	Минимум	Средно	Стд. Дев.	Дев./Средно
Енергетски трансформации	9.921,42	4.104,27	6.842,49	735,76	10,75%
Производни индустрии и градежништво	651,85	333,82	474,96	37,04	7,80%
Транспорт	1.406,76	738,24	1.060,85	83,58	7,88%
Комерцијален/институционален и станбен сектор	165,38	87,05	122,46	10,60	8,65%
Земјоделство/шумарство/риболов	192,54	87,29	130,30	12,05	9,25%
Други	208,63	107,05	157,31	13,13	8,35%
Вкупно	11.774,20	6.070,84	8.788,37	742,36	8,45%

Според методот „тиер“ 1, недоверливоста во одделни категории емисии може аналитички да се комбинира за да се пресмета недоверливоста на емисиите од целиот инвентар во која било година. Постојат две правила за комбинирање на неповрзана недоверливост во случаите кога одделни променливи се собираат или множат, што практично се единствените математички операции коишто се користат при пресметувањето на емисиите. Со цел потврдување на резултатите за пресметаната недоверливост на емисиите со примена на методот Монте Карло, недоверливоста за енергетските трансформации беше пресметана и со примена на методот „тиер“ 1. На таков начин е добиена вредност за недоверливоста на емисиите од енергетски трансформации од 10,70% што е многу блиску до вредноста добиена со методот Монте Карло, која изнесува 10,75%. Вкупната недоверливост на емисиите за целиот енергетски сектор пресметана според методот „тиер“ 1 е 8,44% што е практично еднаква со вредноста којашто е добиена со методот Монте Карло. Со тоа се потврдува дека симулацијата е извршена правилно.

3.7. Препораки за подобрување на инвентарот на стакленичките гасови

Со цел примена на понапредна методологија „тиер“ при изработката на следните инвентари, дел од активностите коишто треба да се преземат во меѓувреме се следните:

Енергетски сектор

- Изработка на студија за утврдување на веродостојни конверзиски фактори на лигнитот и факторите за емисија на CO₂, како и фактори на емисија на CH₄ и CO од електраните коишто работат на лигнит и рудниците со лигнит во Република Македонија (РЕК „Битола“ и Термоелектраната „Осломеј“). Сегашните фактори на емисија имаат потреба од подобрување и прилагодување, земајќи ги предвид новите рудници за лигнит, како подземните, така и површинските. Емисијата од рудниците на јаглен, исто така, треба да биде опфатена во истата студија.
- Изработка на студија (анализа) за добивање на карактеристиките на технологиите за согорување во неенергетската индустрија (процесни парни постројки, топлификациски постројки и др.) во транспортот, комерцијалениот и резиденцијалниот сектор, што ќе доведе до веродостојни податоци за категоризација/групирање во хомогени технологии.
- Определување индивидуални фактори за емисија на CO за секоја технологија содржана во методот „тиер“.

Индустриски процеси

- Ќе биде корисно да се инкорпорира емисијата на стакленичките гасови во извештаите А и Б инсталации ИСКЗ, согласно со директивата ИСКЗ на ЕУ. Тоа може да биде предмет на посебен проект со кој ќе се обучат одговорните лица во индустрискиот сектор за методологијата на ИПЦЦ.
- Иако производството на асфалт и покривањето на патиштата со асфалт требаше да бидат вклучени во инвентаризацијата, сепак недостатоците на соодветни податоци го оневозможува тоа. Треба да се направат напори за да се овозможи овој извор на емисија да биде вклучен во следните инвентари.
- Определувањето на точниот емисииски фактор за CO₂ при производството на метали (тон CO₂/тон намален реагенс на: јаглен, кокс од јаглен, кокс од бензин или согорени аноди и јагленисани електроди), заедно со веродостојни податоци за количината на намалениот реагенс, би требало да биде битен предуслов за правилна оцена на емисијата на стакленичките гасови. Истражувањата насочени кон составувањето правилен емисииски фактор за CO₂ во процесот на производството на цемент, исто така треба да се земе предвид, вклучувајќи: 1) детерминација на просечна CaO фракција во клинкерот и количината на гипс што е помешан со клинкер или 2) составување домашни или регионални податоци за производството на клинкер, како и содржина на CaO во клинкер по типови, па дури потоа да се пресмета просечната CaO содржина за цементната вар во државата.

Земјоделство

- Потребно е итно развивање на регистар на фарми, како и интегрирана администрација и контрола на системот, кој ќе претставува софистициран и точен систем за собирање податоци коишто се однесуваат на земјоделската статистика (структура на култури, користење на површините, број на животни итн.) и земјоделски менаџмент (третман на отпад од животни, количина на аплицирани минерални ѓубрива итн.).
- Неопходно е да се изведат практични мерења на емисијата од различни извори и други параметри за карактеристиките на добитокот во земјава.
- Вклучување на бројот на козите, мулињата и магаринјата во статистичките податоци за бројот на животните.

Шумарство

- Развивање нов инвентар за шумарството кој ќе ги одреди областа, резервите, годишниот пораст, видот на културата и други информации што се неопходни за добивање на што поточни емисии на стакленички гасови.
- Собирање доверливи податоци за распаѓањето на дрвјата, бројот на шумските пожари, опожарената површина, процентот на изгорени дрвја.
- Оцена на нелегално исечените и продадени дрвја кои се користат за греење.

Отпад

- Развој на студија за количината на одложен отпад, т.е. просечната годишна стапка на прифатен отпад во текот на животниот век на депониите (подетално за сите региони на нашата држава и за поголемите депони за цврст отпад)
- Развој на студија за просечниот состав на отпадот со цел добивање вистинска информација за содржината на разградениот органски јаглеород (DOC), параметар кој зависи од составот на отпадот, важен во примената на теоретската методологија за производство на гас.

Инвентар на стакленичките гасови од аспект на интеграцијата во ЕУ

- Развивањето и одржувањето на постојните и градењето нови национални капацитети за изработка на национални инвентари на емисии на стакленички гасови по извори и апсорбенти е исклучително важно за одржливоста на процесот на инвентаризација.
- Неопходно е поголемо вклучување на институциите задолжени за собирање податоци (Државниот завод за статистика) во процесот на изработка на инвентарот за да ги прилагоди методологиите за собирање податоци во согласност со потребите на наведените сектори.
- Треба да се преземат низа институционални, законодавни и технички мерки, кои не само што ќе овозможат изработка на пософистицирани инвентари на стакленички гасови туку ќе придонесат и за воспоставување основа за воведување национален регистерски систем, кое ќе биде едно од барањата во процесот за влез во ЕУ. Пред да се започне со реализација, потребно е да се направат неколку дополнувања на Законот за животна средина и на Законот за енергетика, со цел создавање основа за воведување Закон за трговија со редуцирани емисии, за транспонирање на Директивата за тргување со редуцирани емисии (EATD) во националната легислатива и за воведување Шема за тргување со дозволи за емитување.
- Воведување пилот-фаза „учење преку работење“ (learning-by-doing) за тргување со емисии за период од две години, со цел зајакнување на капацитетите на локалните власти и компаниите.
- Исто така се планира развивање секундарна правна рамка, којашто ќе се однесува на собирање, обработка, систематизација и архивирање на податоците од системите за надзор, која ќе биде во согласност со потпишаните меѓународни договори. Со тоа ќе се придонесе за подобрување на процесот на управување со податоци.
- Поради заедничка корист, неопходно е да се обезбедат врски меѓу инвентарот на стакленичките гасови и другите инвентари на загадувачи и катастри, како што се загадувачите на воздух и катастарот на загадувачи.

ЧУВСТВИТЕЛНОСТ И ПРИЛАГОБУВАНЬЕ
КОМ КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ



4.

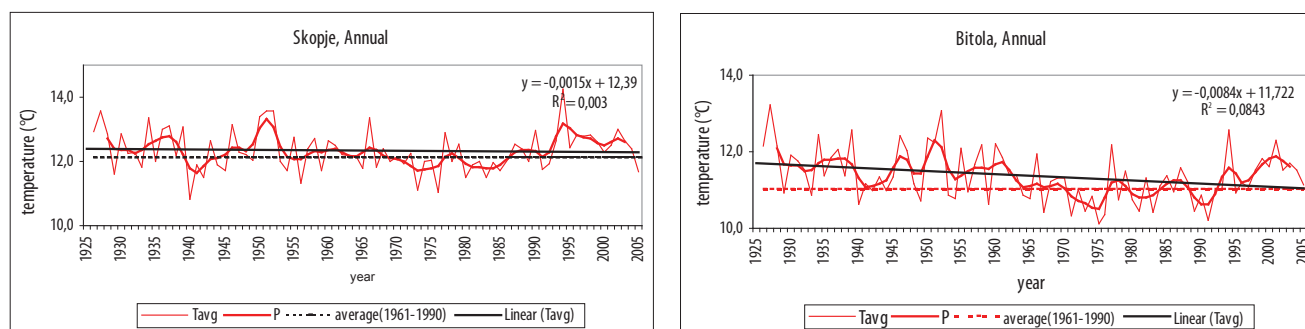
4. ЧУВСТВИТЕЛНОСТ И ПРИЛАГОДУВАЊЕ КОМ КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

4.1. Национална клима и сценарија за климатски промени

4.1.1. Променливост на климата до 2006 година

Климатските елементи како: температурата на воздухот, врнежите, снегот и снежната покривка, сончевите денови, облачноста и маглата се анализирани за да се дефинираат климатските карактеристики и да се направи климатска валоризација на територијата на Република Македонија. Анализите на постојните податоци за периодот од 1971-2000 година за 34 метеоролошки станици се направени за да се дефинира климата во поделните области и да се опишат карактеристиките на просторната распределба на метеоролошко-климатските елементи и феномени. Целта на овие анализи е валоризација на постојните податоци со што би се извршило дефинирање на климатските типови и подтипови на територијата на земјата.

Информациите за променливоста на климата се базираат врз компаративна анализа на две серии во времетраење од 30 години, односно периодот 1961-1990 година, споредено со периодот 1971-2000 година. Периодот 1971-2000 година на годишно ниво е потопол отколку периодот 1961-1990 година во речиси сите климатски области на територијата на земјата, додека средните месечни температури варираат во текот на годината. Зимските и летните месеци во последниот триесетгодишен период се потопли во споредба со претходниот период. Наспроти тоа, есенските и пролетните месеци се постудени отколку претходниот триесетгодишен период. Највисоките вредности на средните годишни отстапувања на температурата на воздухот во земјата се регистрирани во регионот со субмедитеранска клима (Валандово 0,7°C, Гевгелија 0,5°C и Нов Дојран 0,2°C).



Слика 4.1.1 Варијации на средните годишни температури на воздухот и линеарни трендови за периодот од 1926 до 2005 година за метеоролошките станици во Скопје и во Битола

Најтопла година забележана на територијата на Република Македонија за периодот 1971-2000 година е 1994 година, потопла од повеќегодишните просеци за 2,0°C (во Скопје), 1,8°C (во Демир Капија) и 1,6°C (во Битола). Значително повисоки просечни годишни температури се забележани во 1999, 2002 и 2003 година.

Во 2007 година, екстремно високи температури на воздухот беа забележани на 24 јули, и тоа 45,7°C во Демир Капија, 45,3°C во Гевгелија и 43,4°C во Скопје-Зажев Рид. Овие температури ја надминуваат максималната температура на воздухот кога било регистрирана.

Годишното количество на врнежи за 1971-2000 година е намалено во споредба со годишното количество на врнежи за 1961-1990 година во сите метеоролошки станици во земјата. Намалувањето на врнежите на годишно ниво е најизразено во метеоролошките станици Маврови Анови (до -96.6mm) и Попова Шапка (до -108.0mm) т.е. во планинските подрачја со субалпска и алпска клима. Исто така, поголеми негативни износи на разликите на врнежите на годишно ниво се забележани за метеоролошките станици Прилеп -35,0 mm, Гевгелија -32,4 mm, Охрид -36,0 mm, Лазарополе -38,5 mm.

Постои зголемување на средниот број денови со снег за периодот 1971-2000 година за метеоролошките станици во Струмица, Битола, Гевгелија, Крива Паланка, Берово, Охрид, Скопје-Петровец, Прилеп, Скопје-Зажев Рид, Лазарополе и на Попова Шапка.

Најголемиот број на сончеви часови, околу 2400, се јавува во подрачјето со субмедитеранска клима, додека во подрачјето со алпска и субалпското планинско подрачје годишната сума на сончеви часови е околу 2200 часови. Тренд на зголемување на годишната сума на сончеви часови е регистриран во двете подрачја.

Статистичките пресметки од триесетгодишните набљудувања на облачноста на метеоролошките станици во Република Македонија, систематизирани во просечни месечни и годишни вредности, покажуваат дека просечната годишна облачност се движи од 3,8 десетини во

Струмица, до 5,3 десетини во Крива Паланка. Најголема облачност имаат пределите во Западна Македонија во зима, а најмала облачност има во субмедитеранското подрачје.

Просечниот број денови со појава на магла покажува намалување од 6 дена за Гевгелија, Битола и Тетово. За некои метеоролошки станици забележано е зголемување на бројот на деновите во годината со магла, како на пример: 2 дена во Демир Капија и Струмица, 3 дена во Кичево и 5 дена во Кратово и Крушево.

4.1.2. Сценарија за климатските промени до 2100 година

Климатските промени на главните параметри - температурата и врнежите до 2100 година се анализирани за периодите 1996-2025 година (означен со 2025), 2021-2050 година (означен со 2050), 2050-2075 година (означен со 2075) и 2071-2100 година (означен со 2100), споредени до периодот 1961-1990 година. За да се опише односот меѓу климатската променливост во голем размер во југоисточна Европа и локалната варијабилност на климата во Република Македонија, се користени резултатите од четири ГЦМ заедно со податоците од повторената анализа НЦЕП/НЦАР (Калнеј (Kalnay) и соработници, 1996; Кистлер (Kistler) и соработници, 2001). Четирите ГЦМ се Австралискиот усогласен ГЦМ ЦСИРО/Мк2, усогласениот ГЦМ УКМО/ХадЦМ3 (GCM UKMO/HadCM3) на Обединетото Кралство, усогласениот ГЦМ ДОЕ-НЦАР/ПЦМ (GCM DOE-NCAR/PCM) на САД и германскиот усогласен ГЦМ МПИ-ДМИ/ЕЦХАМ4-ОПИЦ3_ (GCM MPI-DMI/ESHAM4-OPIC3). Симулациите на идната клима со ГЦМ се засновани врз ограничен број на емисиски сценарија, вообичаено А2 и Б2 од СРЕС. Дополнително, за првпат се развиени локални климатски сценарија согласно климатските поттипови во земјата, преку дополнително одредување на размерот со други индикативни емисиски сценарија од СРЕС (SRES - A1T, A1b, A1FI, B1), со примена на методот на одредување на размер за модел (Мичел, 2003).

Процентите промени на просечната дневна температура на воздухот, како и врнежите во целата земја, базирани врз директниот производ од ГЦМ, се презентирани во табелата 4.1.2.1

Според резултатите од сценаријата, просечниот пораст на температурата на територијата на земјата е воопшто меѓу 1,0°C во 2025 година, 1,9°C во 2050 година, 2,9°C во 2075 година и 3,8°C во 2100 година. Просечното количество на врнежи се очекува да се намали за -3% во 2025 година, -5% во 2050 година, -8% во 2075 година и -13% во 2100 година во споредба со референтниот период.

Табела 4.1.2.1. Проектирани промени на средната дневна температура на воздухот (°C), во врнежите (%), за Република Македонија, врз основа на директниот производ од GCM интерполиран на географската локација 21,5°E i 41,4°N во однос на основниот период 1990 година

Сензитивност	Промена на средната температура [°C]				Промени на Врнежи [%]			
	годишно				годишно			
	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100
Ниска	0,9	1,6	2,2	2,7	-1	-2	-4	-5
Средна	1,0	1,9	2,9	3,8	-3	-5	-8	-13
Висока	1,1	2,1	3,6	5,4	-6	-7	-12	-21

Најголемото зголемување на температурата на воздухот во земјата до крајот на векот се предвидува за летниот период, придружено со најинтензивно намалување на врнежите. Практично, не се очекуваат промени на врнежите во зимскиот период, но се очекува намалување во сите други сезони. Сепак, научниците се согласуваат дека над прагот од 2°C ќе се зголемат ризиците на човечкиот развој и значително ќе се зголемат еколошките катастрофи.

Табела 4.1.2.2. Проектирани промени на просечната дневна температура на воздухот (°C) за Република Македонија, засновани врз директниот производ од ГЦМ

Сензитивност	Промена на просечната температура [°C]															
	зима				пролет				лето				есен			
	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100
Ниска	0,7	1,4	1,8	2,2	0,7	1,3	1,8	2,2	1,2	2,2	3,2	3,7	0,8	1,5	2,2	2,6
Средна	0,8	1,7	2,3	3,0	0,8	1,5	2,2	3,2	1,4	2,5	4,1	5,4	0,9	1,7	2,8	3,7
Висока	0,9	1,9	2,9	4,2	0,9	1,8	2,9	4,6	1,7	2,9	5,1	7,6	1,1	2,0	3,6	5,3

Табела 4.1.2.3. Проектирани промени на врнежите (%) за Република Македонија, засновани врз директниот производ од ГЦМ

Сензитивност	Промена на врнежи [%]															
	зима				пролет				лето				есен			
	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100
Ниска	1	5	3	4	-3	-2	-7	-5	2	-16	-21	-21	2	-2	0	-5
Средна	0	1	2	-1	-5	-6	-10	-13	-7	-17	-27	-37	-1	-4	-9	-13
Висока	-2	-1	1	-3	-7	-10	-13	-22	-24	-18	-33	-53	-3	-7	-17	-23

Слични проекции се изведени и за скаларната брзина на ветерот и за индиректното сончево зрачење. За двете варијабилни, релативните очекувани промени се мошне мали, практично, не надминуваат 10% во која било насока, доколку се разгледува средниот опсег. Мал пораст во појавата на сончевото зрачење се очекува во сите сезони, а најголем во лето. Практично, не се очекува промена во брзината на ветерот над Република Македонија, доколку се разгледува директниот производ од ГЦМ за четирите ГЦМ.

Проекциите за промена на среднодневната температура на воздухот (°C) и врнежите (%) за сите сезони и на годишно ниво, за различни климатски подрегиони на Република Македонија, се засновани врз проекциите за резултатите од четири ГЦМ со утврден размер за сите шест емисионски сценарија (SRES A1T, A1FI, A1B, A2, B1 и B2).

Во југоисточниот регион на Република Македонија, под доминантно влијание на субмедитеранска клима (претставен преку станиците Гевгелија и Нов Дојран), до крајот на 21 век се очекува мало опаѓање на врнежите во зимскиот период. Поинтензивно намалување на врнежите се очекува во сите други сезони, достигнувајќи вредност од 19% во лето. Инаку, драстично зголемување на температурата на воздухот од 6°C се предвидува во летниот период. Разликата меѓу зголемувањето на температурата на воздухот во зима и лето е особено очигледна во овој регион. Проектираните промени на температурата и врнежите за југоисточниот регион на Република Македонија на годишно ниво се дадени во табелата 4.1.2.4.

Централниот регион на Република Македонија, кој е под комбинирано влијание на континентална и субмедитеранска клима (претставен преку станиците Велес, Скопје-Петровец, Струмица и Штип) има поинтензивни температурни промени во зима и помалку интензивни во лето и есен, во споредба со југоисточниот дел на Република Македонија. Највисок пораст на температурата на воздухот од 5,4°C се очекува во лето, до 2100 година. Практично, не се очекуваат промени на врнежите во зима, а се очекува намалување во сите други сезони, достигнувајќи максимална вредност од -23% во лето. Проектираните промени на температурата и врнежите за централниот дел на Република Македонија на годишно ниво се дадени во табелата 4.1.2.5.

Табела 4.1.2.4. Проектирани промени на просечната дневна температура на воздухот (°C) и за врнежите (%) за југоисточниот дел на Република Македонија, под влијание на субмедитеранската клима (претставен преку станиците Гевгелија и Нов Дојран)

Сензитивност	Промена на средната температура [°C]				Промени на врнежите [%]			
	годишно				годишно			
	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100
Ниска	1,1	2,0	2,7	3,2	-1	-1	-4	-5
Средна	1,2	2,3	3,4	4,6	-3	-5	-9	-12
Висока	1,3	2,6	4,3	6,5	-5	-7	-12	-20

Табела 4.1.2.5. Проектирани промени на просечната дневна температура на воздухот (°C) и за врнежите (%) за централниот дел на Република Македонија, под комбинирано влијание на субмедитеранската и континенталната клима (претставен преку станиците Велес, Струмица, Скопје-Петровец и Штип)

Сензитивност	Промена на средната температура [°C]				Промени на врнежите [%]			
	годишно				годишно			
	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100
Ниска	1,0	1,9	2,6	3,1	-1	-3	-5	-6
Средна	1,1	2,2	3,3	4,5	-3	-6	-9	-13
Висока	1,2	2,5	4,2	6,3	-6	-8	-13	-21

Во случајот на јужниот регион, претставен преку Битола и Прилеп, промени на врнежите речиси воопшто не се очекуваат во зима, а се очекува намалување во другите сезони, најинтензивно во лето. Благ пораст во температурните промени за овој регион се очекува во

споредба со регионите под влијание на субмедитеранска клима. Од друга страна, проекциите за температурни промени за југозападниот регион, претставен преку Охрид и Ресен, се многу пониски отколку за регионот претставен преку Битола и Прилеп. Покрај тоа, благ пораст на врнежите се очекува во зима, но и евидентно опаѓање во другите сезони. Различниот одговор на овие два региона кон големата променливост на климата би можел да се поврзе со близината на големите водени тела (Преспанското и Охридското Езеро) во случајот со станиците Ресен и Охрид.

Во источниот дел на Република Македонија, под доминантно влијание на континенталната клима, претставен преку станиците Берово и Крива Паланка, се очекува благ пораст на врнежите во зима од 6%, но опаѓањето во сите други сезони е најинтензивно (-20%) во лето. Зголемување на дневната температура на воздухот се очекува во лето како и на есен, достигнувајќи максимална вредност од 5,2°C во лето до 2100 година.

Трите климатски поттипови во северозападниот дел на Република Македонија под доминантно влијание на алпската клима, претставени преку станиците Лазарополе, Попова Шапка и Солунска Глава, имаат многу слични проекции за промени на температурата на воздухот и врнежите. Порастот на врнежите во зимскиот период до крајот на 21 век би можел да достигне до 5%, а во сите други сезони е проектирано поинтензивно опаѓање на врнежите. Најинтензивно намалување на врнежите од 18% се очекува во летниот период. Проектираните промени на температурата на воздухот се најизразени во овој регион на земјата, најизразени во летниот период, (5,9°C) но разликите меѓу сезоните не се значајни. Дрasticните температурни промени ќе имаат силно еколошко влијание, како што е понатаму елаборирано во најчувствителните сектори. Проектираните промени на температурата и врнежите за северозападниот дел на Република Македонија на годишно ниво се дадени во табелата 4.1.2.6.

Табела 4.1.2.6. Проектирани промени на просечната дневна температура на воздухот (°C) и за врнежите (%) во северозападниот дел на Република Македонија, под доминантно влијание на алпската клима (претставен преку станиците Лазарополе, Попова Шапка и Солунска Глава)

Сензитивност	Промена на средната температура [°C]				Промени на врнежите [%]			
	годишно				годишно			
	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100
Ниска	1.2	2.3	3.0	3.7	0	-1	-2	-2
Средна	1.3	2.6	3.9	5.3	-2	-3	-5	-8
Висока	1.5	3.0	5.0	7.4	-4	-5	-8	-15

Споредбата на резултатите од емпириското намалување на размерот и директниот производ од ГЦМ укажува дека локалните проекции покажуваат посилен пораст во температурата на воздухот во зимскиот и пролетниот период во споредба со директниот производ од ГЦМ за територијата на целата земја. Покрај тоа, локалните проекции покажуваат не толку драстично опаѓање на врнежите во летниот период. Проекциите за промените во средната дневна температура на воздухот и на дневното количество на врнежи за другите сезони се компатибилни за двата метода. Проекциите за климатските промени на локално ниво, коишто се направени за прв пат, иако содржат несигурности заради тоа што предвидувањата не се прецизни, укажуваат на кој начин различни подрегиони на Република Македонија би можеле да реагираат на климатските промени од голем обем.

4.2. Секторски анализи на чувствителноста и прилагодливоста

Долгорочните влијанија на климатските промени во Република Македонија се проценети во најчувствителните области: земјоделството, шумарството, водните ресурси, биолошката разновидност и здравството. Процените се направени земајќи ги предвид очекуваните сценарија за климатските промени за подрегионите во земјата. Со цел ублажување на негативните влијанија на климатските промени врз споменатите сектори, мора да се одговори на приоритетите за приспособување во рамките на меѓусекторскиот национален план. За земјите во развој, како што е Република Македонија, кои немаат значителен придонес во глобалните емисии на стакленички гасови, адаптацијата е потреба и е приоритет. Сепак, на земјата ќе и биде потребна меѓународна помош со цел да го подобри капацитетот за приспособување на климатските промени и исто така, да ги применува потребните стратегии за приспособување. На тие предизвици треба да одговори Владата, која работи со тешки финансиски ограничувања, но и самото население, коешто ги чувствува влијанијата од климатските промени.

4.2.1. Земјоделство

Земјоделството опфаќаше 14% од БДП во 2006 година. Покрај тоа, од вкупното работоспособно население, 14% се ангажирани во земјоделството, а 43% од населението живее во руралните области. Земјоделскиот сектор се издвојува како еден од најважните сектори во македонското стопанство, особено поради неговото значење за социјалната сигурност и намалувањето на сиромаштијата.

Анализата за влијанијата на климатските промени врз секторот „земјоделство“ е извршена за: температурата (просечната температура и сумата на активни температури), времетраењето на вегетацијата, врнежите (сумата на вкупните врнежи), потенцијалната евапотранспирација, дефицитот на вода, индексот на суша според Де Мартон и дождовниот фактор според Ланг. Анализата е направена со споредба на периодот 1961 до 1990 со 1971 до 2000 година за да се види дали постојат промени во поглед на долгогодишниот просек, и дали климатските промени веќе се одразиле на територијата на земјата. Споредбата помеѓу двата периода е презентирана табеларно, графички и на карта, и тоа со помош на ГИС, алатката калкулатор за карти. Со примена на просторни модели во ГИС-технологија се изработени повеќе од 45 карти, 35 табели и графикони се изработени во рамките на овој извештај, што претставува огромен напредок во однос на претходната состојба. Со ова се овозможува увид во просторната дистрибуција на агро-еколошките параметри на целата територија на Република Македонија.

Резултатите укажуваат дека сите параметри неопходни за правилно земјоделско производство се менуваат во правец на создавање неповолни услови за земјоделско производство. Најважните фактори коишто предизвикуваат ограничување во земјоделското производство се дефицитот на вода, аридност и појавата на сушниот период. Поради овие брзи промени, земјоделското производство во земјата ќе страда како резултат на зголемувањето на сушните периоди, односно ќе се прошират подрачјата со аридна клима. Климатските промени ќе имаат негативно влијание во речиси сите поважни земјоделски региони, но најголемите промени се забележани и се очекуваат во централниот и југоисточниот дел на земјата. Студијата за земјоделството изработена за потребите на овој извештај, дополнително ги анализира трите најзагрозени потсектори: земјоделските култури, почвите и сточарството.

4.2.1.1. Земјоделски култури

Согласно со резултатите од климатските сценарија до 2100 година на национално и на ниво на региони во земјава, идентификувани се најчувствителните земјоделски зони.

1. Најранлива земјоделска зона е регионот Повардарие, особено областа на устието на реките Црна и Брегалница со реката Вардар (Кавадарци, како соодветна метеостаница)
2. Многу чувствителни зони со соодветна метеостаница се:
 - југоисточниот дел на земјата (Струмица)
 - јужната Вардарска Долина (Гевгелија)
 - Скопско-кумановската Долина (Скопје)
 - Овче Поле (Штип)
3. Помалку чувствителни зони со соодветна метеостаница се:
 - Пелагонија (Битола)
 - Полог (Тетово и Гостивар - без климатско сценарио)
 - преспанско/охридскиот регион (Ресен)

Културите коишто доминираат во чувствителните региони се дефинирани како чувствителни култури. Нивната идентификација е направена според доминантноста во чувствителните области. Во Република Македонија се идентификувани следниве чувствителни култури:

1. Виновата лоза, како најважна култура во повардарскиот регион.
2. Доматот, како најважна градинарска култура во претежно градинарскиот земјоделски регион во југоисточниот дел на земјата (Гевгелија-Струмица).
3. Зимската пченица, како најважна житна култура во регионот Скопје-Куманово и Овче Поле.
4. Јаболкото во преспанско/охридскиот регион, особено Ресен.
5. Луцерката, како култура со многу голема потреба од вода и огромно значење во сточарскиот сектор, која е загрозна во сите земјоделски региони на земјата, особено во битолскиот регион.

Очекуваното намалување на приносот е пресметано според методологијата на ФАО, „Реакција на приносот на културите при дефицит на вода“. Податоците се претставени во следната табела.

Табела 4.2.1.1. Очекувано намалување на приносите во чувствителните области и култури, како резултат на влијанието на климатските промени (во %) доколку не се применат мерки на адаптација

Област	Култура	2025	2050	2075	2100
Кавадарци	винова лоза	46	50	55	59
Гевгелија	домат	75	78	81	84
Струмица	домат	72	75	79	82
Штип	зимска пченица	14	17	21	25
Скопје	зимска пченица	8	12	16	21
Битола	луцерка	58	62	66	70
Ресен	јаболко	46	50	55	59

Резултатите се добиени под претпоставка дека културите би биле одгледувани без наводнување, поради што и намалувањето на приносот е толку драстично. Соодветно, направена е процена на економските загуби под претпоставка дека целата земја ќе биде подеднакво погодена од климатските промени, а нема да се применуваат мерки на адаптација (табелата 4.2.1.2.)

Намалувањето на приносот на зимската пченица, култура неопходна за снабдувањето со храна во земјата, ќе доведе до намалена снабденост со храната. Намалувањето на приносот на виновата лоза ќе ги погоди не само земјоделците, туку и индустријата за преработка на вино која е во подем. Намалувањето на приносот на луцерката ќе доведе до намалено сточарско производство и зголемен дефицит на добиточни производи (млеко, месо итн.) со дополнително негативно влијание врз снабденоста со храната во земјата.

Табела 4.2.1.2. Очекувани економски загуби предизвикани од очекуваните климатски промени за зимската пченица, виновата лоза и луцерката

Година	Намалено производство како резултат на климатските промени, во тони			Вредност на намаленото производство, во евра		
	Зимска пченица	Винова лоза	Луцерка	Зимска пченица	Винова лоза	Луцерка
2025	31.806	112.910	62.204	4.104.004	18.211.370	7.023.001
2050	41.926	122.729	66.494	5.409.823	19.794.968	7.507.346
2075	53.492	135.002	70.784	6.902.188	21.774.465	7.991.691
2100	66.504	144.820	75.073	8.581.099	23.358.062	8.476.036

Вкупната директна економска штета за трите анализирани култури би била речиси 30 милиони евра во 2025 година, и би се зголемила до 40 милиони евра во 2100 година.

Методите на адаптација на растителното производство во земјата се однесуваат на следново:

- Земјоделство со примена на наводнување. Со оглед на досегашната состојба со наводнувањето (може да се наводнува околу 1/4 од вкупните обработливи површини и перманентно намалување на наводнуваните површини), најдобрата стратегија за адаптација е проширување на техниките со кои се заштедува вода при наводнувањето, со цел одржување или проширување на наводнуваните површини со истото количество вода. Ова значи повисока ефикасност на наводнувањето со примена на микронаводнување (микронаводнување чијашто ефикасност изнесува околу 90%; наводнување со бразди чијашто ефикасност е помала од 50%; наводнување со распрскувачи со ефикасност помала од 70%). Приоритет е да се одреди реалната цена на водата за наводнување и да се подигне свеста за значењето на техниките за заштеда на водата. Овие мерки треба да бидат проследени со структурни промени во управувањето со вода и подигање на знаењето кај сите учесници во секторот на повисоко ниво.

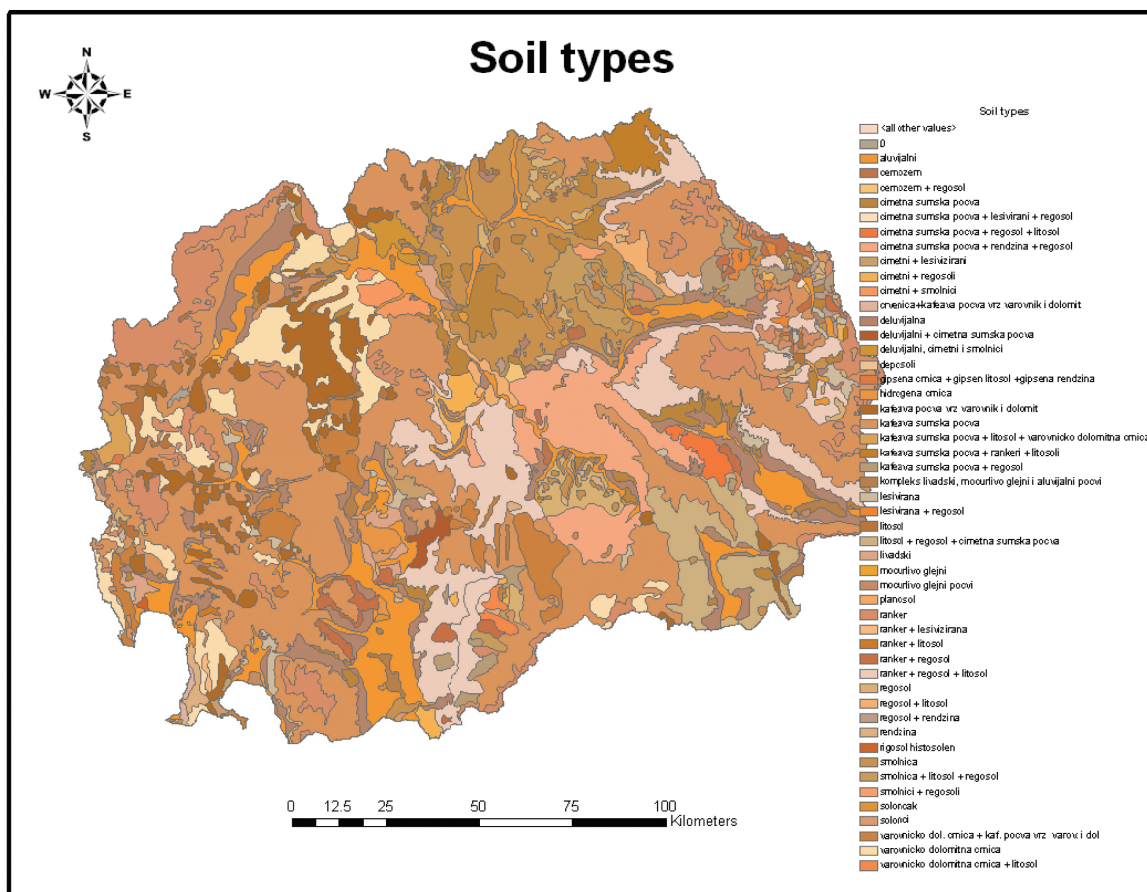
- Земјоделство кое зависи само од врнежи тешко се применува во области без системи за наводнување, инфраструктура и др. Поради тоа, техниките на адаптација треба да се насочуваат кон ублажување на негативните ефекти на сушата и топлотниот стрес врз развојот и приносот на културите. Овде мерките се групирани на следниов начин:

- Практикување генетско-селекциски мерки (воведување нови култури и создавање нови сорти со поголема отпорност на суши, како што се пченицата, јачменот, сончогледот, индустриските култури, житните култури и сл.);
- Примена на мелиоративни мерки (зголемување на капацитетот за задржување на водата кај почвите - примена на арско ѓубре, зголемување на органската материја, употреба на некои полимери);
- Подобрување на агротехничките мерки (обработка со конзервација на почвата и водата - намалено обработување, собирање на водата, мулчирање- покривање на почвата и др.);
- Подобрување на наводнувањето - изградба на нови и обнова на постојните системи за наводнување;
- Зголемување на нивото на знаење преку едукација на земјоделците;
- Подигнување на јавната свест за новите техники на адаптација.

4.2.1.2. Почви

Иако Република Македонија се протега на мала површина, сепак, поради силното просторно варирање на најголемиот дел од педогенетските фактори: геологија, вегетација, релјеф и климатски услови, почвите покажуваат силно варирање.

Врз база на копија од почвената карта во размер 1:250 000, како и врз база на разновидни постоечки студии и ракописи од различни истражувања и набљудувања, изработена е дигитална почвена карта во размер 1:100 000. Оваа карта претставува само еден вид графички приказ на просторниот распоред на различните почвени типови, односно таа не содржи податоци за хемиските и физичките карактеристики на почвата. Во текот на изработката на картата беа опфатени 27 почвени асоцијации и 22 почвени типови (карта 1), со што ќе се придонесе за дефинирање на чувствителните области и почвени типови.



4.2.1.2.1. Намалување на содржината на органската материја во почвата

Содржината на органската материја во почвата е многу важна компонента за сврзување на почвените честички, односно за создавање стабилни структурни агрегати. Органската материја ги подобрува и инфилтрациските својства на почвата и го зголемува капацитетот на почвата за складирање вода; ги спречува наглите промени на реакцијата на почвата (pH), а истовремено претставува и важен извор на енергија за почвените микроорганизми. Без присуство на органска материја во почвата, биохемиските активности во почвата ќе бидат незначителни. Климатските промени ќе влијаат на намалување на содржината на органската материја, заради промената на еколошките услови (зголемена температура и зголемена аридност) и интензивирање на процесите на нејзина декомпозиција.

Ерозијата предизвикана од водата или ветровите дополнително може да влијае на физичкото пренесување на органската материја од почвата, бидејќи органската материја главно е сконцентрирана во горните 30 cm, поради што веројатноста за пренесување органски честички од овој слој е поголема.

Согласно сценаријата за климатските промени, влијанието на наклонот на теренот, покриеноста со вегетација, текстурната класификација и индексот на влага, идентификувани се најризичните почви. Тоа се почвите каде се врши интензивно земјоделско производство и тоа на наклонети терени, кои се одликуваат со потешка структура и многу плитки почвени профили. Оттука, на база на овие критериуми, како најризични почвени типови може да се издвојат почвите кои се наоѓаат на повисоките предели. Секое намалување на содржината на органската материја во овие почви, особено кај литосолите (со плиток профил) и вертисолите (потешка структура), може да предизвика сериозни последици на продуктивноста на истите. Просторната дистрибуција на обработливите почви кај кои има интензивна загуба на органската материја делумно се поклопува со најчувствителните земјоделски подрачја како што се централното Повардарие и Овче Поле.

Мерки за прилагодување

Во состојба кога не постојат веродостојни и долгорочни сериски податоци од теренот за содржината и трансформацијата на органската материја во почвата, како и за намалувањето на нејзината содржината, користени се искуства, анализи и студии за идентификување на најприфатливите мерки што можат да се предложат за успешно спречување на негативното влијание на климатските промени врз намалувањето на содржината на органската материја во почвата:

Препорачани се следниве мерки:

- примена на органски ѓубрива (арско ѓубре, зеленишно ѓубрење-сидерација);
- воведување систем за препорака на ѓубрењето врз основа на анализите на почвата или растителните ткива;

- подобрување на почвената структура со одгледување на легуминози (фамилија на растителни видови кои го фиксираат азотот и придонесуваат за збогатување на почвата со азот);
- плодород (промена на култури) и оставање на површините неколку години без да се обработуваат (угар);
- намалено обработување или обработување без орање.

4.2.1.2.2. Ерозија

Иако ерозијата на почвата е нормален природен процес кој се одвива во текот на целиот геолошки циклус, се очекува климатските промени да го зголемат интензитетот на ерозија. Дури 96.5% од вкупната површина на Република Македонија е под влијание на ерозивни процеси, од кои 36.65% се класифицирани како силни процеси на ерозија (I – III категорија).

Годишните загуби на почва претставуваат просечна годишна загуба на ораничниот слој на почва во длабочина од 20 mm на површина од 8 500 ha. Оттука, економските трошоци предизвикани од влијанието на ерозијата се прилично значајни.

Како најчувствителни региони од ерозија кај обработливите површини се идентификувани централно Повардарие, со устијата на реките Црна Река и Брегалница и јужно Повардарие.

Мерки за прилагодување

- Пошумувањето, особено на терените со поголем наклон, е една од мерките коишто влијаат на намалувањето на процесот на ерозија, бидејќи ќе овозможи заштита на површината на почвата од разурнувачкото влијание на дождовните капки, а исто така ќе спречува протекувањето на водата по површината на почвата. Со оваа мерка ќе се зголеми содржината на биомаса, а со тоа и на органската материја во почвата.
- Воведување нови техники на наводнување со кои ќе се овозможи поефикасно користење на водата, елиминирање на површинското истекување (кое е особено карактеристично за терените со поголем пад), намалување на недостатокот на вода за културите (како резултат на помалите количини на паднати врнежи и тоа поради влијанието на климатските промени) итн.
- Подигнување на свеста кај фармерите и тоа преку што е можно поправилно стопанисување и управување со почвата, промени во вегетацијата, примена на соодветна обработка на почвата (орање по изохипси, намалена обработка на почвата) итн.

4.2.1.2.3. Засолување на почвата

Засолувањето е процес кој настанува како резултат на зголемувањето на содржината на растворливите соли во почвата, од кои најчести се солите на натриумот, калиумот, магнезиумот, калциумот, хлоридите, сулфатите, карбонатите и бикарбонатите. Можните ризици од засолувањето се поврзани со влошување на животоспособноста на растенијата (плодност на почвата), животот и функцијата на почвените организми (биодиверзитетот), влошување на почвата (зголемување на можноста за ерозија, разрушување на структурата, разрушување на структурните агрегати, компактноста) итн.

Се очекува дека климатските промени ќе придонесат за зголемено засолување на почвите. Како резултат на високите температури и редуцираните врнежи, може да дојде до зголемување на содржината на солите во површинските слоеви на почвата поради зголемената евапорација и евапотранспирација.

Основен извор за засолување на подземните води во Овче Поле, каде што и се сконцентрирани најголемиот дел од солени почви, претставуваат палеолошките геолошки седименти. Со вкупна содржина од 0,813% на соли, палеолошките седименти во Овче Поле се еден од најголемите извори за збогатување на подземните и површинските води со соли.

Во услови на подземни води богати со минерални материји, суви климатски услови, интензивно земјоделско производство, формирање солени почви е неминовно.

Најчувствителни региони за засолување на почвите се делови на Овче Поле и Пелагонија, особено во услови на интензивно наводнување.

Мерки за прилагодување

Мерките се однесуваат на контролирање на нивото на подземните води богати со соли:

- Редуцирање на количината на површинските и подземните води кои се влеваат од околните повисоки подрачја и тоа преку пошумување и терасирање, заради подобрување на хидролошката состојба на котлините кои се подложни на засолувањето.
- Дренирање на микродепресиите во котлините, со што ќе се овозможи отстранување на вишокот вода, како и намалување на нивото на подземните води во котлините.
- Наводнување со мали и точни количини на вода, со што ќе се овозможи регулирање на подземните води на предвиденото ниво, додека влагата во почвата ќе се одржува во рамките на полскиот воден капацитет.

4.2.1.3. Сточарство

Според Годишниот извештај на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВ) за 2005 година, секторот „сточарство“ е прилично стабилен во изминатите седум години. Расната структура кај преживарите сè уште се базира врз локалните раси

(54% од вкупната популација на добитокот е „буша“ и вкрстени раси на „буша“ со сиви ридски раси; над 90% од популацијата на овци се две локални раси). Производството на свињи и живина на големите фарми се базира врз современи генетски супериорни вкрстени и современи хибриди. Сточарството, во поширока смисла, е под директно и индиректно влијание на климатските промени.

Директното влијание од зголемувањето на температури ќе го зголеми и топлотниот стрес кај домашните животни, што ќе ја намали продуктивноста на домашните животни, особено кај модерните високо продуктивни раси, во споредба со локалните раси, кои се веќе адаптирани на локалните услови на средината.

Индиректното влијание произлегува од проектираното намалување на фуражното производство, како и појавата на болести. Недостигот на локално произведена сточна храна се очекува да го намали сточарското производство во земјата. Може да се претпостави дека некои тропски болести, особено оние коишто се пренесуваат преку инсекти, ќе ги напуштат нивните природни простори и ќе се прошират во други земји надвор од нивното природно живеалиште (можна е појава на такви болести кај животните во земјата).

Со оглед на тоа што интензивното сточарско производство (свињарството, живинарството и млечното говедарство) се базира врз високо продуктивни животни во комбинација со интензивни техники на одгледување, позитивни резултати се можни само во строго контролирани услови на средината. Постојните свињарски и живинарски фарми во земјата, соочени со одржување на температурно-влажниот индекс во шталите во толерантна граница, последниве години почнаа да инвестираат во изолација, греење, ладење (со распрскувачи) и вентилација. Од друга страна, традиционалните обемни техники на одгледување, кои се темелат врз локалните раси, имаат ниска продуктивност и се доста приспособливи на различни климатски услови.

За да се минимизираат ефектите на топлинскиот стрес, може да се применат три стратегии: физичка модификација на условите на средината; генетички развој на раси толерантни на топлина; и подобро управување со исхраната на домашните животни. Неопходно е спроведување мерки за:

- одредување на регионите поволни за посебни видови и типови сточарско производство, во согласност со расположливите технологии и култури. На пр. на повисоки терени стоката може да се чува во затворени простории, но на пониски терени се препорачува чување на отворено;
- идентификација и воведување раси отпорни на климатски промени и на тропски болести;
- континуирано подобрување на продуктивноста кај локалните раси;
- воведување специјална сточарска и технолошка практика, со специфичен режим на исхрана, бидејќи интензивната продукција ќе зависи од високо селективни животни толерантни на топлина;
- континуирано подучување и обука на земјоделците да ги прифатат технологијата и практиките;
- обновување или развој на нови и попрецизни норми и регулативи коишто треба да се применат во производството на храна, е многу важно за креаторите на политиката. Тоа ќе придонесе за определување специфични параметри на квалитет кои се поврзани со условите на средината, животните или човечкиот фактор, не само со цел заштита на домашниот земјоделско-прехранбен сектор, туку исто така за да се заштитат животните и јавното здравство од негативните ефекти на климатските промени;
- стекнување знаења за донесување одлуки врз основа на аналитички пристап;
- поддршка на истражувачки програми кои се однесуваат на одржување на генетичките ресурси (животни со подобра толерантност на топлината); подобрување на исхраната, отпорноста на болести и благосостојбата на животните;
- дисеминација на резултати и подигнување на јавната свест.

4.2.1.4. Социо-економски влијанија

Идната безбедност на храната главно ќе зависи од меѓусебната зависност на неколку прашања, како што се политичката и социо-економска стабилност, технолошкиот напредок, земјоделската политика и цените, развојот по глава на жител и националните приходи, намалувањето на сиромаштијата, образованието на жените, трговијата и климатските промени. Доколку не се спроведуваат мерки за наводнување, сиромаштијата во земјоделските области без наводнување ќе се зголеми, што ќе доведе до миграција во поразвиените областите од земјата.

Некои групи се особено чувствителни на климатските промени: групи со ниски приходи во регионите склони на суши, со слаба инфраструктура и системи на пазарна дистрибуција; групи со ниски до средни приходи во регионите склони на поплави кои можат да ги загубат складираната храна или имотот; земјоделци чие земјиште е оштетено или поплавено од наводнените води; и рибари кои можат да го загубат ловот поради опаднатите нивоа на водата во езерата (на пример, Дојранското и Преспанското Езеро).

Во очекување на повеќе проблеми поврзани со климатските промени во претстојниот период, неопходно е подобрување на економијата на земјата, нејзината инфраструктура и институциите, нудејќи можности да се надомести влијанието на климатските промени врз домашното производство, дури и со увоз на храна од други места.

4.2.1.5. Полови прашања

Жените учествуваат во многу земјоделски активности, но имаат незначителна моќ за донесување одлуки или контрола врз средствата за производство, влезните и излезните производи, ниту пак добиваат официјална плата или бенефиции за нивната работа во земјоделството. Додека мажите претпочитаат работа во механизираниот земјоделство и се одговорни за наводнувањето, жените вообичаено се инволвирани во многу напорни активности.

Многу малку жени се организирани во здруженијата на фармери, здруженија на корисници на водните ресурси и др. Мажите учествуваат во, речиси, сите програми за обука додека жените се повеќе ангажирани во земјоделската работа. Оваа диспропорција ги доведува жените во нерамноправна положба, тие се помалку образовани и квалификувани да се справат со модерните технологии (прилагодување, ублажување и др.). Во исто време, традиционалното знаење и вештини на жените им овозможуваат на семејствата и заедниците да се носат со лошите временски услови. Со оглед на очекуваните климатски промени, кои опфаќаат намалување на приносот на културите и намалување на достапноста на ресурсите, обемот на работа на жените ќе стане поголем, потежок и ќе одзема повеќе време. Покрај тоа, може да се очекува жените да понесат голем дел од работата во справувањето со климатските ризици, вклучувајќи одржување на почвите и водите, подигнување насипи за заштита од поплави и поголемо ангажирање надвор од земјоделството. Поради тоа, вклучување на жените во процесот на планирање за адаптација кон климатските промени е од пресудно значење.

4.2.2. Биолошка разновидност

Земајќи го предвид зоналниот карактер на биолошката разновидност во Република Македонија, глобалните климатски промени на регионално ниво можат да влијаат преку промени на температурата и врнежите во различни зони.

Како загрозени видови се сметаат вкупно 79 видови габи и лишаи, 74 видови алги, 392 виши растенија и 113 'рбетници.

Влијанието на климатски промени врз биолошката разновидност е дополнено на многу други антропогени фактори - изградба на патишта, железници, хидроакумулациони системи, далноводи, антенски системи, индустриски објекти, проширување или напуштање на земјоделски површини, водозафати, неконтролирана експлоатација на шуми, исушување на блата, во формирањето на нивниот рецетентен ареал.

Зафатите на води (извори, потоци и реки од повеќе планини над 1000 м н.в.), имаат зголемено синергетско влијание на водните екосистеми со идните климатски промени, доведувајќи до загрозување, дури и исчезнување, на планинските мочуришта и тресетишта.

Имајќи ги предвид резултатите од сценаријата за изразит пораст на температурата во алпските и субалпските предели, може да се очекува губење на алпскиот појас, што во случајот на Пелистер, според проценките, ќе се случи за околу 50 години. Алпските пасишта, карпестите станишта, вегетацијата што се развива на камењари, точила и карпи се распространети само на највисоките делови од планинските врвови и зафаќаат многу мал простор (само 0,5% од територијата на земјата). Вертикалното придвижување на овие заедници наметнато од порастот на температурите ќе биде спречено заради препреки што произлегуваат од релјефните особености, еколошките побарувања и особено од расположливиот простор. Само северните падини ќе можат да понудат соодветни еколошки услови, додека вистинските алпски зони на планините во Република Македонија потполно ќе исчезнат.

Најзагрозени растителни и животински видови од планинскиот појас во контекст на прогнозираните климатски промени ќе бидат следните: флора - *Crocus cvijici* (цвијичева качунка), *Colchicum pieperianum* (мразовец), *Fritillaria macedonica* (македонска кандилка), *Ranunculus degenii* (дегеново лутиче), *Sphagnum spp.*, *Crocus scardicus* (шарпланинска качунка), *Crocus pelistericus* (пелистерска качунка), *Trollius europaeus*, алпските врби, *Rhododendron myrthifolium*, *Rhododendron ferrugineum*, *Empetrum nigrum*, *Loiseleuria procumbens*, *Dryas octopetala*, *Listera cordata*, фауна - безрбетници: сенокосци, пајаци, стоногалки, скакулци, тркачи, чурулкар и пеперутки; 'рбетници: планинска жаба (*Rana temporaria*), планински мрморец (*Triturus alpestris*), планинска гуштерица (*Lacerta agilis*), живороден гуштер (*Lacerta vivipara*), шарка (*Vipera berus*), остроглава шарка (*Vipera ursinii*), снежно врапче (*Montifringila nivalis*), карполазачка (*Tichodroma muraria*), шареногушеста завирачка (*Prunella collaris*), жолтоклуна галка (*Pyrrhocorax graculus*), црвеноклуна галка (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), планинска чучулига (*Eremophila alpestris*), македонска стоболка (*Spermophilus citellus karamani*), балканска дивокоза (*Rupicapra rupicapra balcanica*), високопланинска полјанка (*Dinaromys bogdanovi*), реликтен крт (*Talpa stankovici*).

Најзагрозени растителни и животински видови од низинскиот појас, во контекст на прогнозираните климатски промени, се следните: флора - *Thymus oehmianus* (емова мајчина душичка), *Ramonda nathaliae* (наталиева рамонда), *Ramonda serbica* (српска рамонда), *Adiantum capillus-veneris* (венерина коса), *Drosera rotundifolia* (круглолисна дрозера), *Blackstonia perfoliata* (блакстонија), *Cladium mariscus* (марискус), *Carex elata* (висока острика), *Marsilea quadrifolia* (четирилисна разноротка), *Salvinia natans* (пливачка салвинија); фауна - балканска езерска жаба (*Rana balcanica*), мал мрморец (*Triturus vulgaris*) и балканска лукова жаба (*Pelobates syriacus balcanicus*).

Влијанието на климатските промени во низинските блата и мочуришта ќе биде најизразено врз реликтните заедници и видови кои се карактеризираат со фрагментарно распространување - ass. *Caricetum elatae* subass. *lysimachietosum* (заедница на висока острика) (Охридско и Струшко Блато), ass. *Mariscetum* (заедница на марискус) (Негоречка Бања), ass. *Cypero-Caricetum acutiformis* (заедница на смолец и шилеста острика) (Гостивар), ass. *Osmundo-Thelypteretum* (заедница на кралска осмунда) (бања Банско), ass. *Scirpo-Alopecuretum cretici* (заедница на шавар и критска лисичја опашка) (Моноспитовско Блато); фауна - пелагониско самовилско ракче (*Chirocephalus pelagonicus*) и балканско самовилско ракче (*Tanytastix motasi*) (остатоци од Пелагониско Блато). Како најзагрозен вид се смета вилинското ракче, чии единствени наоѓалишта се блатните екосистеми во Горна Пелагонија, регион кој е особено ранлив заради намалените врнежи.

Најзагрозени растителни и животински видови во трите големи природни езера, во контекст на прогнозираните климатски промени, ќе бидат следните:

- а) Дојранско Езеро: флора - *Nuphar lutea* (жолта барска тиква), *Nymphaea alba* (бел воден божур), *Salvinia natans* (пливачка салвинија); заедници - ass. *Myriophyllo-Nupharetum* (заедница на илјадалисник и жолта барска тиква); фауна - дојранска штипалка (*Sabanejewia doiranica*), дојрански сунгер (*Eunapius carteri dojranensis*), камењарче (*Salaria fluviatilis*), дојрански полжав (*Graecoanatolica macedonica*), дојрански малучетинест црв (*Isochaeta dojranensis*).

- б) Преспанско Езеро: флора - *Aldrovanda vesiculosa* (алдрованда), *Salvinia natans* (пливачка салвинија); *Trapa natans* (водно оревче); заедници - ass. *Lemno-Spirodelletum polyrhizae* subass. *aldrovandetosum* (заедница на водна леќа со алдрованда); фауна – преспанска поточна пастрмка (*Salmo peristericus*), преспанска штипалка (*Cobitis meridionalis*), преспанска нивичка (*Alburnus belvica*), преспанска мрена (*Barbus prespensis*), преспански бојник (*Chondrostoma prespense*), преспанско грунче (*Phoxinellus prespensis*), преспанска црвеноперка (*Rutilus prespensis*), крап (*Cyprinus carpio*).
- в) Охридско Езеро: флора: *Carex elata* (висока острика), *Senecio paludosus*, *Ranunculus lingua* (лутиче); заедници - ass. *Caricetum elatae* subass. *lysimachietosum* (заедница на висока острика); фауна - безрбетници: полжави, малкучетинести црви, остракоди, сплескани црви, сунѓери; рбетници: охридско грунче (*Phoxinellus epiroticus*), охридска црвеноперка (*Rutilus ohridanus*), охридска белвица (*Acantholingua ohridana*), струшка пастрмка (*Salmo balcanicus*), охридска пастрмка (*Salmo letnica*).

Негативни влијанија на климатските промени врз рефугијалните зони се идентификувани за следни рефугијални региони.

1. Долновардарско-валандовско-струмичко-дојрански рефугијален регион

Може да се очекува медитеранските и субмедитеранските елементи коишто ја сочинуваат псевдомакијата да го прошируваат својот ареал кон централните и посеверните делови на земјава, односно глобалните климатски промени да влијаат врз ширењето на ареалот на зоналната вегетација.

Растителните заедници кои се развиваат на станишта со високо ниво на подземна вода (*Periploco-Alnetum glutinosae* – заедница на периплока и црна евла, *Periploco-Fraxinetum angustifoliae-pallisae* – заедница на периплока и полски јасен, *Platano-Castanetum sativae* – заедница на чинар и питом костен, ќе бидат под негативно влијание на климатските промени и им се заканува исчезнување. Кај останатите поксеротермни заедници ќе биде присутна тенденција на проширување на нивниот ареал, а пресудно за нивното однесување ќе биде антропогеното влијание. Можен е продор на фаунистичките елементи карактеристични за егејско-анадолиските полупустини, како и фаунистички елементи карактеристични за ирано-туранските полупустини, слично како и во рефугијалниот регион Тиквеш.

2. Рефугијален регион Таорска Клисура на Вардар, со клисурата на Пчиња

Климатските промени ќе влијаат позитивно во правец на зачувување и проширување на ареалите на рефугијалните шумски заедници. Фауната карактеристична за субмедитеранско-балканските шуми постепено ќе се повлекува кон север и ќе овозможи посилен продор на понто-медитерански и понто-касписки фаунистички елементи.

3. Рефугијален регион на Црна Река, со клисурите Раец и Блашница

Во регионот на Црна Река, во кој доминираат термофилни шумски заедници со присуство на многу елементи од псевдомакијата, климатските промени ќе влијаат врз развитокот и ширењето на ареалите на постојните шумски заедници. Можен е посилен продор на понто-медитеранските елементи, карактеристични за источно-медитеранските макии, а во помала мера, и на фауната по потекло од егејско-анадолиските и ирано-туранските полупустини, како и степските елементи од понто-каспискиот центар.

4. Рефугијален регион Маврово-Радика

Со климатските промени посебно ќе бидат засегнати популациите на смрчата во горниот тек на Радика-Ацина Река, кои се веќе прилично деградирани (веќе е констатирано нивно сушење).

Во оваа рефугијална зона доминира фауната карактеристична за балканско-средноевропските листопадни шуми, со значајно присуство на фаунистички елементи типични за европските шуми од типот на тајга на поголемите надморски височини, додека по течението на реката Радика во помала мера продираат медитеранските фаунистички елементи. Климатските промени, во ограничена мера, ќе влијаат врз вертикалната дистрибуција на фаунистичките видови.

5. Рефугијален регион Стража

Во составот на фауната во овој рефугијален регион доминираат видови карактеристични за балканско-средноевропските листопадни шуми. Со оглед на фактот дека овој рефугијален регион се протега на еден изразено тесен висински појас, од само 100 метри (помеѓу 1050 и 1150 метри надморска височина), под влијание на регионалните климатски промени се очекува продор на фаунистички елементи, кои се карактеристични за субмедитеранско-балканските шуми.

6. Рефугијален регион Пелистер

Во суббалпскиот регион на планината Пелистер, на големи површини на примарни станишта се развиват популации на реликтниот вид молика. Моликата е најдобар пример за влијанието на климатските промени врз биодиверзитетот во земјава. Како суббалпски вид, таа се искачува и формира континуиран појас скоро до 2100 м, меѓутоа постои тенденција на ширење на нејзиниот ареал и на поголеми надморски височини, што е во врска не само со променетите климатски услови, туку и со напуштањето на сточарството во тој регион пред

50 години. Доколку продолжи истата тенденција, моликата ќе ја помести долната граница нагоре и ќе освои дел од рецентниот појас на високопланинските пасишта и камењари, во кој сега се присутни значајни оромедитерански и аркто-планински фаунистички елементи. На тој начин ќе бидат изгубени природните станишта за одредени високопланински видови и тие ќе исчезнат од оваа рефугијална зона (планинската гуштерица, шарка, водна трепетливка, снежното врапче, карполазачка, шареногушеста завирачка, жолтоклуна галка, црвеноклуна галка, планинската чучулига, дивокоса и др.)

7. Охридско-преспански рефугијален регион

Под влијание на климатските промени се очекува продор на балканско-средноевропските шуми (буката) на поголеми надморски височини, со што ќе бидат освоени сегашните високопланински пасишта и камењари. На тој начин ќе исчезнат сегашните природни станишта на низа реликтни палеобалкански ореални фаунистички елементи и на аркто-алпинските видови.

Најзначајните економски активности што се резултат на социјалниот статус на жителите во државата (претежно од локалните заедници и руралните подрачја), а може да имаат негативно влијание врз биодиверзитетот дополнително на климатските промени, можат да се сумираат во следните групи:

- Овчарството би било уште позначајно во иднина за зачувување на шумската граница на сегашната надморска височина, но во случај на посува клима, прекумерното напасување може да има негативен ефект на вегетацијата и да предизвика ерозија. Оваа состојба може да биде уште поистакната во брдскиот регион (зимските пасишта), каде што се очекуваат посуви зими во склад со климатските сценарија. Ваквите согледувања, иако за сега немаат највисок приоритет, треба да се земат предвиди во земјоделскиот сектор.
- Климатските промени ќе имаат кумулативен ефект на заканите што произлегуваат од недоволно одржливото користење на дивите медицински и ароматични рстенија и печурките. Во услови на климатски промени, овие заедници ќе мора да се „искачат“ повисоко на планините, на помали површини и помалку соодветни услови, што ќе ги направи многу почувствителни, а со тоа и можностите на населението за заработка од нив се доведува во прашање.
- Без разлика на фактот што балканската дивокоса (како пример) е заштитен вид со ловостој според Законот за ловство („Службен весник“ на РМ бр. 20/96), нејзината популација е значително намалена (под еколошкиот минимум) на сите високи планини во Македонија освен на Кораб (заради непристапниот терен). Со оглед на тоа што високопланинските растителни заедници се мошне загрозувани од климатските промени, дивокозите се, исто така, загрозувани. Потребни се итни мерки за да се обезбеди нивното постоење во условите на климата што се менува.

Поради зголемувањето на температурата и намалувањето на врнежите, водните екосистеми ќе бидат изменети, што придонесува за нивната загрозуваност. Општата проценка за промените во рибарството во отворени водни тела во Македонија е негативна, поради регистрираната драстична редукција на годишниот улов во трите природни езера. Затоа, режимот на рибарење (изловување) треба да се сообрази со промените на климата во иднина.

Прилагодување

Некои од најприоритетните мерки за прилагодување се следниве:

- Сочувување на последните остатоци од крајречните заедници (*Periploca*, *Salicetum albae-fragilis*, *Juglando-Platanetum* и други) во Вардарската Долина за да им се овозможи да ги преживеат очекуваните периодични поплави, со оглед на предвидувањата за поголеми снежни врнежи на планините.
- Изработка на карти на дистрибуција на главните типови на екосистеми, карти на биомите и мапирање на стаништата и вегетативните типови за прецизна инвентаризација на биодиверзитетот во Македонија и имплементација на мерките за адаптација.
- Развој на задоволителна мрежа на метеоролошки станици за да се овозможи прецизна детерминација на климатските услови на мезо и микроклиматско ниво, што претставува почетна точка за моделирање на идните промени.
- Јакнење на човечките ресурси, што ќе овозможи имплементација на гореспоменатите мерки за прилагодување и следење.

4.2.3. Шумарство

Вкупната површина под шумско земјиште во Македонија изнесува 11.596 km² (1.159.600 ha), од кои 947.653 ha се шуми. Вкупната дрвна маса е 74.343.000 m³ додека вкупниот годишен прираст изнесува 1.830.000 m³, со просечен годишен прираст од 2,02 m³ по хектар.

Некои од главните закани и проблеми во управувањето и стопанисувањето со шумите се: бесправната сеча; влијанието на климатски промени преку зголемен процес на одумирање на одделни делови од крошната и цели стебла; штетите од инсекти и болести.

Со оглед на претходните искуства, како и резултатите од сценаријата за климатските промени, влијанијата на климатските промени врз шумарството можат да се следат преку: (а) поинтензивен процес на морфолошки промени кај дабот и елата; (б) зголемен број шумски пожари и опожарени површини, како последица на зголемениот процент на сува дрвна маса заради одумирање на одделни делови од крошната и цели стебла, дополнително помогнати од зголемениите температури; (в) миграција на шумските дрвни видови кон повисоки надморски височини.

а) Проценка на одредени морфолошки промени кај дабот и елата

Влијанијата на климатските промени врз здравствената состојба на дрвјата/шумите може да се забележат преку користење параметри, како што се: (а) проретченост на крошната и (б) одумирање на одделни делови од крошната и цели стебла.

Анализата на податоците и за проретченост на крошната и за одумирањето на одделни делови од крошната и цели стебла кај дабот и кај елата, во периодот 1991-1999 година, покажува негативни резултати за здравствената состојба. Но, од друга страна, здравствената состојба и кај дабот и кај елата во периодот 2000-2005 година е подобрена заради поповолнителните климатски услови и поволните услови за нивната вегетација и развој. Последната процена на симптомите на одумирање на делови од крошната или цели стебла во 2006 година покажува стагнација т.е. нема ниту значајно подобрување ниту влошување.

Најчувствителни подрачја и фитиценози се оние коишто се наоѓаат на надморската висина до околу 1200м, каде и се воочени наведените морфолошки промени:

1. *ass Coccifero-Carpinetum orientalis* **Oberd.emend.Ht (заедница на даб прнар и бел габр)** - регион со субмедитеранска клима.
2. *ass Quercu-Carpinetum orientalis macedonicum* **Rud.apud.Ht (благун-бел габеровазаедница)** - регион со променето-континентална-субмедитеранска клима.
3. *ass Quercetum fraineto-ceris macedonicum* **Oberd. Em end Ht (плоскач-церов заедница)** - регион на топла континентала клима.
4. *ass Orno-Quercetum petraeae* **Em (заедница на дабот горун)** - регион со студена континентална клима.

б) Шумски пожари

Меѓу најважните, а често и одлучувачки фактори коишто влијаат на шумските пожари, се временските услови, поточно климатските карактеристики на регионот, кои предизвикуваат брзо и лесно запалување на сувиот горлив материјал.

Во периодот 1999-2005 година, во земјата се регистрирани вкупно 1191 пожари, со опожарена површина од 59,500 хектари и вкупна штета од преку 28 милиони евра. Најголем штети се настани во 2000 година, кога опожарената површина изнесуваше 46000 хектари, а штетата беше проценета на близу 10 милиони евра.

Во текот на летото 2007 година имаше голем број шумски пожари, кои силно влијаеја врз шумите и другата вегетација со опожарена површина од над 34.000 хектари. Еден од факторите за нивна појава и брзо ширење беа временските услови, односно исклучителниот топлотен бран и екстремно високите температури на воздухот, придружени со продолжен сушен период. Штетите предизвикани од шумските пожари во 2007 година, директните и индиректните, ја достигнаа сумата од околу 21 милион евра (процена направена од Јавното претпријатие „Македонски шуми“), т.е. околу 75% од вкупните штети во периодот 1999-2005 година.

Очигледно е дека шумските пожари не само што ја уништуваат биолошката разновидност, ја менуваат микроклимата и создаваат услови за ерозија туку исто така предизвикуваат огромни економски загуби, а потребни се децении за нивно надоместување.

в) Миграција на видовите дрвја

Како мерка за адаптација кон зголемената температура на воздухот и намалените врнежи, во последните десет години е очигледна миграцијата на одредени видови дрвја кон повисоки надморски височини и географски широчини. Македонскиот бор-молика (*Pinus peuce*), кој до пред 10 години беше распространет на планината Пелистер до 2200 m н.в., денес оди повисоко, дури до 2600 m н.в. Состојбата е многу слична на речиси сите напуштени пасишта во Македонија (на пример Бистра), каде што е забележано присуство на некои растителни видови, како што е смреката, претходници на шумски видови дрвја, како што е буката. Причините за овој вид миграција на дрвјата најмногу лежат во климатските промена и напуштеноста на пасиштата, односно многу малиот број на стока и слабо присуство на човекот.

Прилагодување

Предложените мерки за прилагодување се темелат врз претходните искуства со влијанието на климатските промени врз шумарството и очекуваните сценарија за климатски промени. Приоритети се:

- Стопанисувањето на шумите да се прилагоди на климатските промени, преку воведување методи за планирање на работа во шумарството во услови на климатски промени, подигање на соодветни шумски култури, подобрување на составот на шумите (природни и вештачки шуми) со автохтони видови дрвја, отпорни на климатските промени.
- Зајакнување на превентивните и подготвителните мерки кои ги минимизираат ризиците од појава на пожари и придонесуваат за поголема подготвеност и ефикасност при нивното гасење.
- Воспоставување надзор и места за посматрање во најчувствителните и економски важните шуми. Тоа ќе им овозможи на Владата и на шумските стопанства да имаат посистематски и долгорочен пристап кон одржливите (економски и еколошки) начини на управување со шумите.

- Од суштинско значење е водењето квалитетни бази на податоци за шумарството. Со обновувањето на мрежата „ИЦП форест“ (ICP Forests) (ниво I) во земјата, се создадоа предуслови за следење на здравствената состојба на националните шуми. Но, со тоа се задоволени само дел од потребите.

Поставувањето пробни површини во одредени шумски заедници е следниот чекор за мерење на сите метеоролошки елементи во однос на климатските промени. Сепак, постојната мрежа на метеоролошки станици во земјата не е доволна за следење на влијанијата на климатските промени врз шумите и шумарство, а нејзиното модернизирање и проширување е неопходно.

Пошумувањето е една од мерките што се преземаат на голините и во областите после сеча. Како најотпорни кон негативното влијание од климатските промени се сметаат следните автохтони видови даб: (а) *Quercus pubescens* - благаун, (б) *Quercus macedonika* - Македонски даб, (в) *Guercus coccifera* - прнар. Друга група на видови отпорни кон климатските промени е: (а) *Carpinus orientallis* - бел габер (б) *Fraxinus ornus* - црн јасен, (в) *Pistacia terebintes* - смрдлика. Покрај широколисните видови, за пошумување, можат да се употребат и следниве автохтони иглолисни видови дрвја: *Pinus nigra* - црн бор и *Juniperus excelsa* - фоја.

4.2.4. Здравство

Климатските промени имаат комплексни влијанија врз здравјето на луѓето. Директните влијанија опфаќаат болести и состојби со можен смртоносен исход, поврзани со промени на температурата; здравствени влијанија предизвикани од екстремни временски услови (поплави, суши и невремиња) и ефекти од аерозагадувањето. Другите, индиректни влијанија влијаат врз дистрибуцијата на болести поврзани со водата за пиење и храната, или болести кои се пренесуваат преку вектори и зоонози, или здравствени состојби како резултат на недостаток на храна и вода.

Полот, возраста и типот на личноста се непроменливи фактори во етиологијата на кардиоваскуларните болести. Многу фактори на ризик често пати имаат влијание врз здравствениот интегритет на поединецот, иако некои од нив, како генетичките фактори, полот, возраста и конгениталните аномалии, не влијаат. Лицата со кардиоваскуларни болести се мошне зависни од надворешната температура. Може да се очекува проектираните температурни зголемувања да предизвикаат повисока смртност. Во спроведените истражувања за утврдување на влијанието на надворешната температура врз смртноста во Скопје и Република Македонија се забележува дека средната вредност на вкупната смртност е највисока во постудениот период на годината и тоа за 7% во однос на средната вредност на вкупната смртност и 13% во однос на средната вредност на вкупната смртност во потоплиот период на годината. Најчести причини за смртноста во постудениот дел на годината се кардиоваскуларните, цереброваскуларните, циркулаторните и респираторните заболувања. При анализата, жените покажаа поголема зимска смртност во однос на мажите. Можно објаснување за зголемениот ризик на жените би можело да биде поврзувањето со постоење на полова разлика во терморегулацијата, како и докажаниот потребен подолготраен поврат на температурата на телото кај мажите после физички напор. Покрај факторите кои асоцираат со биолошка или генетска поврзаност и го влошуваат здравствениот статус, здравјето на популацијата, воопшто, е детерминирано од останати бројни фактори.

Всушност, процените за климатски влијанија укажуваат на повисоки температури во летната сезона, со сè поголема фреквенција и времетраење на топлотните бранови. Прогнозите покажуваат зголемување на смртноста од топлотен стрес во летната сезона, особено кај сиромашните постари лица.

Согласно со предвидените сценарија (со користење на софтверот СПСС и Што ако? (What If?)) за движењето на смртноста во Македонија и Скопје во периодот после 2035 година, односно 2030 година за Скопје во функција само на температурата, се забележува проектираната смртност со промена само во однос на средномесечните температури за 1°C во однос на периодот 1996-2000 година, битно ќе влијаат во однос на промената на дистрибуцијата на вкупната смртност изразена како месечна средна вредност. Овој пораст на месечна стапка на смртност во земјата би била поголема во месеците април, мај и јуни и би изнесувала во просек 10% споредено со периодот април, мај и јуни 1995-2004 година. Не се очекува значајна разлика во однос на дистрибуцијата според полот, односно трендот на 4-5 годишна разлика меѓу просечниот животен век кај мажите и жените во корист на жените, започнат во 60-те години на XX век, се очекува да продолжи и во следните децении, без значајно влијание од климатските промени. Факторите кои ја дефинираат оваа разлика се сложени и тие го одредуваат здравјето на населението.

Климатските промени можат да влијаат на болестите коишто се пренесуваат преку водата за пиење и храната. Сезонското појавување најчесто е забележано во случаите на труење со храна, кои се најбројни во лето. Поплавите, сушиите и невремето доведуваат до зголемени здравствени ризици, како што е дијареја кај децата.

Поновите студии за болестите коишто се пренесуваат со храна покажуваат дека случаите предизвикани од салмонелози се почести за 5-10% со секое зголемување од 1°C на просечната неделна температура на воздухот под 5°C. Движењето на салмонелозите може да се следи како функција на месечната дистрибуција и влијанието на амбиенталната температура, користејќи сезонски индекс за периодот 1989-2005 година за регистрирани пациенти со салмонелоза. Месечниот сезонски индекс за бројот на пациенти со салмонелози за периодот 1980-2005 година и проекцијата на сезонски индекс за 2030 година, во однос на зголемувањето на просечните месечни температури, според сценаријата за климатски промени, покажува дека покрај две највисоки вредности во летните месеци кои не се толку изразени, можна е највисока вредност во зимските месеци, како резултат на зголемувањето на просечните месечни температури во претстојниот период.

Прилагодување

Многу од влијанијата на климатските промени, вклучувајќи ги и влијанијата врз здравјето, би можеле да се намалат или избегнат доколу се направат одредени прилагодувања. Примарна цел на адаптацијата е да се намали товарот на болести, повреди, инвалидност, страдање и смртност. Важни механизми за превенција на болестите коишто потекнуваат од водата и храната се следењето, микробиолошката процена на ризикот, комуникацијата и управувањето со ризикот. Бројот на случаи на салмонелоза би можел да се намали со контрола и надзор на целиот синџир на исхрана. Високо ниво на контролни мерки треба да се постигне заедно со потенцијалниот климатски ризик и потенцијалните складирани информации, како и зајакнување на мерките за преработка на храната.

Неопходно е воспоставување на систем за предупредување и известување околу можните здравствени влијанија предизвикани од временските услови со цел процена на здравствените ризици и нивното намалување. Инструментите на системот ќе придонесат за промовирање и навременото предупредување на популацијата, особено чувствителните групи, за екстремните временски настани пред да се случат. Невладините организации имаат важна улога во системот, посебно во делот на достапноста на информациите до лицата со социјални фактори на ризик. Добиената база на податоци ќе овозможи предвидување на идните очекувани климатски промени. Развивањето на способностите претставува суштински чекор кон изработката на одржливи стратегии за прилагодување и стратегии за смирување. Тоа вклучува едукација, подигнување на свеста, воспоставување правна рамка, како и вклучување на институции коишто ќе ги информираат луѓето за одлуките што ќе им овозможат поголема долгорочна корист.

Можна е редуција на морталитетот со зајакнување и имплементација на ран систем за тревожење, зајакнување на приправноста и одговорот на здравствените служби, како и со адекватно градежно планирање и домување. Системот би опфатил примена на превентивни и акциски планови за топлинските бранови, вклучително стратегии за идентификација на чувствителните подгрупи, здравствен мониторинг, советување на населението и финансиски процени за охрабрување на редуцијата на чувствителноста и објаснувања дека, всушност, неактивноста е најскапа.

4.2.5 Туризам

Македонија е вистинска ризница на културата и уметноста, а бројни историски локалитети можат да се најдат насекаде низ земјата. Земјата изобилува со природни убавини и реткости, па затоа секој посетител што ја посетил Македонија со право ја нарекува „бисер на Балканот“. Културното наследство, во комбинација со прекрасните пејсажи, ја прават Македонија потенцијално привлечна, со големи туристички амбиции да стане неодојлива дестинација за странските посетители. Со повеќе од 1000 цркви и манастири и над 4200 археолошки локалитети, Македонија има потенцијал да биде во самиот врв на листата на културниот туризам во Европа.

Оваа почетна оценка на влијанието на климатските промени врз туризмот се базира врз квалитативна процена, во недостаток на претходна експертиза и соодветни податоци.

Планинскиот и езерскиот туризам се најатрактивни во земјата и носат најголеми приходи. Од друга страна, тие дестинации се сметаат за посебно чувствителни на климатските промени, бидејќи се природни туристички дестинации и сите туристички активности на отворено директно зависат од климатските услови.

Езерскиот туризам е атрактивен, главно, во летната сезона. Најпопуларните дестинации на природните езера се лоцирани во западниот дел на земјата (Охридско и Преспанско Езеро). Летната сезона би можела да се продолжи како резултат на порастот на температурата на воздухот, што може да биде од полза за туризмот, имајќи предвид дека овие места го генерираат најголемиот приход од туризмот. Климата во овој регион е топла континентална, а предвидените зголемувања на температурата се пониски од оние во југоисточниот дел на земјата. Сепак, треба да се имаат предвид потребите за вода на туристите, кои се најголеми во сливот на Црн Дрим, каде што се наоѓаат двете езера. Поголемата потрошувачка на вода, ќе наметне потреба за обезбедување нови извори на вода за пиење и изградба на нови системи за отпадните води и од домаќинствата и од индустријата, особено во туристичките дестинации. Неизбежно ќе порасне и потрошувачката на енергија, поради неопходната потреба од разладување на туристичките капацитети, наметнатата од зголемените температури.

Дојранското Езеро, кое претрпе загуби на вода во последната деценија како резултат и на антропогени и на климатски фактори, можеби е најзагрозено. Најпесимистичките сценарија за драматични климатски промени во однос на намалување на врнежите и зголемување на температурите, се изведени за југоисточниот дел на земјата, каде што е лоцирано ова Езеро. Се очекува зголеменото времетраење на највисоките вредности и топлотните бранови да има негативно влијание и врз квалитетот на водата. Може да го смени и тајмингот на одморите, односно наместо сред лето, како што се практикува вообичаено, главниот налет да се очекува во почетокот и на крајот на сезоната.

Зголемувањето на зимските температури, проследено со помала снежна покривка и одложен старт на скијачката сезона, негативно ќе се одрази врз скијањето како главна зимска туристичка дејност. Поради скусувањето на скијачката сезона можни се загуби, освен ако не се практикува создавање вештачки снег.

Прилагодување

Со цел да одговори на климатските промени, туристичката индустрија ќе треба да се сврти кон нови продукти, како што се планинарење во текот на зимата доколку не е можно скијање, но и јавање, унапредување на бањскиот туризам, како и активности поврзани со културните и природните наследства во текот на другите сезони.

Добрата соработка меѓу централната и локалната власт, приватниот сектор и другите учесници во туристичката индустрија е неопходна за да се подобри инфраструктурата, но и планирањето нови одморалишта или унапредување на сегашните објекти за долгорочна иднина на нивната работа.

За да придонесе кон напорите за ублажување на климатските промени на национално ниво и да се намалат придонесите на индустријата кон националните емисии, треба да се направат некои подобрувања во туристичките дестинации. Осигурувањето соодветно управување со отпадот создаден и од домаќинствата и од туристичката индустрија е од огромно значење за средината, а на тој начин се ублажуваат потенцијалните здравствени ризици и штети на природните ресурси. Треба да се спроведуваат стандарди за енергетска ефикасност во новите туристички капацитети, како и механизми кои ќе придонесат за штедење на енергијата, што треба да биде регулирано со соодветни амандмани на актуелното законодавство. Владата треба да поттикне иницијативи, како што е ослободување од даноци и слично, за инсталирање соларни панели, механизми за заштеда на енергијата и друго, во туристичките капацитети. Покрај тоа, треба да се обезбеди одржлив транспорт во туристичките зони, како што се електрични возови и миникомбија наместо автомобили, автобуси и др. Снабдувањето со земјоделски производи и мебел во капацитетите треба да биде обезбедено од локални производители, а нивното производство да биде одржливо.

4.2.6. Водни ресурси

Вкупните водни ресурси во Македонија се проценети на: $18,8 \times 10^9 \text{ m}^3$ од врнежи (со просечни врнежи од 733 mm); $6,36 \times 10^9 \text{ m}^3$ кои истекуваат од речните сливови; $0,52 \times 10^9 \text{ m}^3$ статички резерви на подземна вода и $0,42 \times 10^9 \text{ m}^3$ од најголемите извори. Според Светскиот институт за ресурси (World Resources Institute), во Македонија, годишното количество на водни ресурси по глава на жител изнесува околу 3137 m^3 за 2007 година, додека просечна вредност за Европа изнесува 10680 m^3 .

Најголеми количества вода се користат за наводнувањето, кое троши околу 40 % од вкупните потреби од вода во земјата. Согласно со пописот во 2002 година, бројот на домаќинствата коишто се приклучени на јавните системи за водоснабдување во урбаните подрачја на општините изнесува од 82% до 100%. Во руралните средини, процентот на домаќинствата приклучени на јавните системи за водоснабдување варира во многу широк опсег од 10% до 100%. За водоснабдување на населението со вода за пиење се ползуваат подземните и површинските води, како и комбинацијата од овие два ресурса.

Варијациите на хидролошкиот циклус на реките во земјата зависи од сезонските промени на врнежите и температурите. Земајќи ги предвид проекциите за промените на главните климатски елементи (средната годишна температура и врнежите) за 21 век, направени се пресметки на ефективните врнежи според формулата на Турк. Износот на редуцијата на ефективните врнежи за 2050 година е проценет на околу 15% за алпското планинско подрачје (претставено со станиците Лазарополе, Попова Шапка и Солунска Глава), од околу 20% до 23% за континенталното подрачје во југозападниот дел од земјата (претставено со станиците Охрид и Ресен) и околу 35% до 40 % за другите региони во земјата. Намалувањето на ефективните врнежи и фактот дека 84% од расположливите водни ресурси се создаваат на територијата на државата, укажуваат на значителната редуција на ефективните врнежи, што ќе предизвика драстично намалување на расположливите водни ресурси во идниот период.

За идентификување на степенот на чувствителност на водните ресурси во речните сливови на Македонија извршени се анализи на влијанието на климатските промени на количеството и квалитетот на водните ресурси. Анализата на квантитетот на водните ресурси е направена за дванаесет хидролошките станици распоредени по трите речни сливови и за водостоите на трите езера. Применетата методологија за проценка на чувствителноста на водните ресурси вклучува анализа на варијабилноста на историските низи и тренд-линиите, анализа на хомогеноста и независноста на последователните членовите и изработка на автокорелограмот за временската низа. Бидејќи секоја идна проекција заснована врз историските податоци за хидролошките променливи бара заклучоците да се изведат од податоци без значителна нехомогеност, при презентирањето на варијациите и тренд-линиите на годишните вредности на протоците се користени само податоците од хомогените низи.

Генерално постои тренд на редуцирање на средните годишни вредности на протоците за сите речни сливови во Република Македонија за периодот од 1961 до 2003 година. Намалувањето на средните годишни протоци најмногу е изразено за реката Брегалница - хидролошката станица Штип и за реката Струмица - хидролошката станица Нов Село, односно во умерено континентално субмедитеранското подрачје. Овие резултати укажуваат дека речните сливови со мало количество на врнежи може да бидат значително чувствителни на климатските промени.

Низата на средните годишни протоци за река Брегалница на хидролошка станица Овче Пале ја карактеризира надолен линеарен тренд. Процентот на намалување на протеците за 2000-2003 година, споредено со средниот декаден проток за 1961-1970 година изнесува 36%. Состојбата со средните годишни протоци на истиот водотек мерено низводно на хидролошката станица Штип покажува уште подрастични намалувања. Редуцијата на протокот за периодот 2000-2003 година споредено со декадата 1961-1970 година изнесува 58%.

За реката Струмица, хидролошка станица Сушево, за низата на минималните годишни протоци е карактеристично тоа што во определени години во летните месеци водотекот има многу мало количество, или пак воопшто нема вода. За истата река, за низводната хидролошка станица Ново Село за низата на средните годишни протоци може да се заклучи дека намалувањето на декадните протеци за периодот 2000-2003 година во споредба со декадата 1961-1970 година изнесува 43,7%.

Осцилациите на минималните, средните и максималните годишни нивоа на водата во Дојранското и Преспанското Езеро покажуваат значајни варијации, со екстремно опаѓање на нивото на водата во двете езера, што започнува речиси во исто време (во 1986 година) и со

речиси исто времетраење (до 2002 година). Овие осцилации на нивото на водата се резултат и на антропогеното влијание и на климатските промени. Сепак, последниве години заради исклучително лошите климатски услови, нивото на езерата повторно го достигна својот минимум.

Осцилациите на количеството вода кое истекува од Република Македонија се многу големи во последниве 40 години и постои надолен линеарен тренд на количеството на вода кое истекува од земјата, со пад од околу 70 милиони м³ на годишно ниво. Земајќи го предвид намалувањето на врнежите, може да се заклучи дека намалувањето на водното количество кое истекува од Република Македонија не се должи само на зголеменото ползување на водните ресурси (антропогени фактори), туку пред сè на променливите климатски услови.

Влијанието на климатските промени врз квалитетот на водите е анализирано на мерните места Скопје и Демир Капија на реката Вардар. Анализите на функционалните зависности на: температурата на водата, растворениот кислород, амонијакот, нитритите, нитратите и фосфатите со протекувањата (анализата на влијанието на намалените протекувања како резултат на климатските промени), како и тренд-линиите потврдуваат дека климатските промени имаат негативен ефект врз квалитетот на водите, во однос на следниве три аспекти: а) намалените водни ресурси ја намалуваат моќта за разблажување на загадувањето, што доведува до влошен квалитет на водата; б) повисоките температури го намалуваат растворениот кислород во водните тела; и в) во услови на климатски промени, искористувањето на водата, особено во земјоделството, може да го зголеми загадувањето испуштено во водата.

Се направија веродостојни проценки за влијанието на идните климатски промени врз регионалните водни ресурси со помош на софтверот МИКЕ СХЕ (MIKE SHE), и тоа за реката Вардар и нејзините главни притоки, кои опфаќаат 80.4% од вкупната територија и приближно исто толкав дел од вкупните водни ресурси.

За развој на идните сценарија во моделот, предвидените промени на температурата, врнежите и останатите хидролошки параметри беа користени како влезни податоци (2000 година како основна година и за четирите идни периоди: 2025, 2050, 2075 и 2100 година). Среданата вредност на параметрите е добиена врз база на четирите генерални циркулациски методи (GCM's) и беа пресметани за идните климатски сценарија. Изготвените временски серии на влезни податоци беа симулирани за 3 сценарија, и тоа: минимални вредности (ниско); просечни вредности (средно) и максимални вредности (високо) за различни сценарија чијашто средна вредност е добиена врз база на различни генерални циркулациски методи (GCM's).

Развиените сценарија за влијанието на климатските промени врз водените ресурси покажуваат дека:

- Симулираниот воден биланс покажува постојан тренд на опаѓање на врнежите, на базниот проток на водотеците и на дополнувањето на подземните води со истовремен пораст на евапотранспирацијата.
- Дополнувањето на подземните води за сливот на реката Вардар, во иднина континуирано ќе опаѓа, така што во 2100 година ќе достигне приближно 57,6% од сегашното дополнување;
- Годишните протоци за реките Вардар, Треска и Брегалница покажуваат тренд на опаѓање. Претпоставувајќи 100% проток во 2000 година, моделот предвидува дека во 2025, 2050, 2075 и 2100 година, вкупните годишни протоци ќе ги достигнат следниве вредности (изразени во % од 100%)

Вардар	2000	2025	2050	2075	2100
СРЕДНО	100	92,4	88,6	85,6	81,8
Треска	2000	2025	2050	2075	2100
СРЕДНО	100	97,6	96,6	95,2	93,0
Брегалница	2000	2025	2050	2075	2100
СРЕДНО	100	90,0	83,9	80,7	76,2

Не се очекуваат промени во појавата на екстремни поплави (големи води). Сепак, се очекува почеста појава на сушни периоди и поројни води и со зголемен интензитет.

- Источниот дел на земјата ќе се соочи со поостар и подолготрен недостаток на вода, во споредба со западниот дел. Предвидените средни намалувања на достапна вода за 2100 година во сливот на реката Брегалница достигнуваат до 24%, во споредба со 7% во сливот на реката Треска;
- Заклучно, се очекува дека вкупната достапност на вода во земјата (сливот на реката Вардар) за 2100 година ќе се намали, во просек, за 18% (проценките се движат во опсег од 13 до 23%).

Влијанието на климатските промени врз социјалните и економските услови

Потребите од вода во земјата до крајот на 21 век ќе зависат не само од климатските промени, туку исто така и од социо-економскиот развој на земјата. Засега нема национална студија за долгорочните очекувања на социо-економски развој за 2050 и 2100 година.

Климатските промени, прикажани преку екстремни појави, како високи температури и суши, се очекува да ги зголемат потребите од вода за пиење. Прогнозираната вредност на зголемените потреби од вода за пиење во Скопје би можела да изнесува околу 30%.

Се очекува климатските промени да имаат негативно влијание врз наводнувањето, поточно врз земјоделството, зголемувајќи ги

потребите од вода за наводнување. Со оглед на тоа што големите системи за наводнување се лоцирани во најчувствителните региони на земјата, тие ќе бидат директно погодени од намалените расположливи ресурси.

Случаите на екстремни хидролошки појави (поплави и суши) со зголемена фреквенција и интензитет во последните децении, првенствено се должат на климатските промени. Регионалните поплави се предизвикани од големите реки во Македонија: Вардар, Црна Река, Струмица, Треска, Пчиња, Лепенец и Брегалница. Поплавата во 1979 година предизвикана од реката Вардар поплави вкупно 45.860 ха. Вкупната штета беше проценета на 193,8 милиони УСД (Шкоклевиќ, 2003).

Штетата предизвикана од поплавите директно влијае на веќе крвкото земјоделство и локалните рурални економии. Во јуни 2004 година, климатските промени манифестирани преку појавата на многу интензивни врнежи, предизвикаа поплави и поројни води во 26 општини во земјата, лоцирани во горниот тек на реката Вардар и во централниот, јужниот и југоисточниот дел на земјата. Вкупната штета од поплавите е проценета на 15.228.000,0 евра.

Економските загуби претрпени за време на поројните води во 2004 година покажаа дека 96,46% од вкупната штета се припишуваат на земјоделското производство, главно во југоисточниот дел на земјата (Извештај на Државната комисија, 2004). Најголеми загуби се претрпени во руралните области каде што биле поплавени домаќинства и обработливо земјиште. Суши со слична фреквенција и интензитет ги влошуваат социјалните и економските услови во руралните области од јужниот и источниот дел на Македонија. На пример, продолжена суша во 1993 година уништи поголем дел од приносот на културите и во многу случаи доведе до целосно пропаѓање на културите. Штетата предизвикана од таа суша во целата земја изнесуваше 7,6% од вкупниот национален приход.

Генерално, земјата има потешкотии да се справи со екстремни хидролошки појави (суши и поплави) поради недостиг на финансиски, технички и институциски капацитети, како и правни инструменти.

Анализите на влијанието на климатските промени врз водните ресурси укажуваат на намалување на протоците со значителна регионална варијабилност. Дури и просечни климатски промени може да предизвикаат големи проблеми во управувањето со водните ресурси во речните сливови каде водните ресурси се недоволни, како на пример во сливот на реката Струмица.

Прилагодување

Водните ресурси имаат приоритетно значење во земјата како клучен двигател на многу други системи и сектори. Според тоа, адаптацијата во овој сектор може да се смета за главна цел.

Мерките за прилагодување поврзани со водните ресурси се поделени во две главни категории - прилагодување на снабдувањето со вода и прилагодување на потребите од вода. Првата категорија е поврзана со намалените расположливи водни ресурси, а втората со зголемените потреби за вода. Мерките за прилагодување на снабдувањето главно можат да се реализираат преку обновување на постојната инфраструктура, изградба на нова водна инфраструктура и приспособено управување со постојните водостопански системи во услови на климатски промени. Прилагодувањето на потребите од вода може да се реализира преку подобрена ефикасност на системите, технолошки промени и насочување кон други активности водени од пазарот/цените. Сите видови мерки, класифицирани во две групи - структурни (технички решенија) и неструктурни - можат да се презентираат за секој домен на интервенирање (наводнување, водоснабдување, поплави и суши, ерозија и наноси, управување со водни ресурси, надзор и квалитет на водите). Некои од мерките за прилагодување кои се сметаат за меѓусекторски, се претставени во Акцискиот план. Најприоритетни мерки за прилагодување коишто се предложени за секторите се следниве:

- Спроведување поригорозни стандарди за проектирање, за секој домен на интервенирање;
- Во доменот на наводнувањето и водоснабдувањето на населението: намалување на загубите на вода, со реконструкција на мрежата за доставување и на системите за наводнување и на системите за водоснабдување; спроведување планови за водна ефикасност, ценовна политика за водата, можности за кредитирање, осигурување. Дополнително подобрување би се постигнало со воспоставување двојна мрежа за водоснабдување и други извори на вода (за пиење и за технички цели - полевање зелени површини, миене улици и др.); рециклирање на водата за други потреби, освен за пиење, и изградба на нови системи за водоснабдување во руралните средини;
- За справување со поплави и суши, неопходни се следните мерки за адаптација: обновување на постојните и изградба на нови системи за заштита од поплави и системи за одводнување; унапредување на системот за прогнозирање; прилагодување на оперативните практики за управување со акумулациите според условите за климатски промени, вклучувајќи суши и поплави; надградба на системите за одведување на атмосферските води; изработка на планови за заштита и одбрана од поплави; и унапредување на плановите за осигурување од суши и поплави;
- Предложените мерки во доменот на ерозијата и таложењето вклучуваат: пошумување на горните сливови на реките; технички мерки на заштита за регулирање на пороји и редовно извлекување талози од речните корита и акумулациите; контрола на илегалното сечење на шумите; и ажурирање на Картата на ерозија;
- Во доменот на управувањето со водните ресурси, структурни мерки се: зголемување на волуменот на акумулациите; интегрирање на поединечни акумулации во единствен систем; изградба на нови брани (акумулации); трансфер на вода од еден речен слив во друг (на пример, во сливот на реката Струмица);

- Најуспешна мерка за прилагодување во доменот на квалитетот на водата е изградбата на пречистителни станици за отпадни води, посебно за поголемите градови во земјата;
- Предложените структурни мерки за прилагодување во доменот на надзорот на водните ресурси водат кон подобрување на обработката на податоци; спроведување на предвидливи модели во реално време; зајакнување на капацитетите на институциите одговорни за надзор и обезбедување доволно средства за редовно следење на активностите.

Ограничувања и недостатоци за проценка на чувствителноста

Во текот на подготовката на тематската студија за оцена на чувствителноста од климатските промени, како и на извештаите и стратегиите за нивно ублажување беа утврдени неколку главни ограничувања и недостатоци. Еден од најголемите проблеми претставува достапноста на податоците, нивната конзистентност, веродостојност и транспарентност. Постојаното следење на климатските параметри и параметрите за површинските води од страна на Управата за хидрометеоролошки работи, перманентно е проследено со проблеми во функционирањето, пред сè поради бавната модернизација на опремата, намалувањето на мрежата за надзор итн. Оттука, подобрувањето на хидролошката станица за следење на површинските води, вклучувајќи станици за следење на квалитетот на водата, подобрувањето на податоците за обработка, примената на моделите за предвидување во вистинско време, како и модернизацијата на опремата (на терен, во лабораторија, софтвер и хардвер) се од исклучителна важност во блиска иднина. Инаку, не се врши следење на почвата и на подземните води. Основните карти и податоци се многу стари или тешко достапни (почвени карти, карти за структура на културите, карти за користење на почвата итн.). Заради тоа, постои потреба од зајакнување на техничките капацитети за следење и подобрување на базичните податоци. Модерните алатки за оцена на чувствителноста се потребни скоро во сите осетливи сектори (хардвер, софтвер како и обука на персонал). Обуката на експерти од областа на модерните технологии е неопходна за совладување на недостатоците и персоналните капацитети.

Дефинирањето на компонентите на климатскиот систем треба да се осовремени преку воспоставување нов ревидиран (современ) климатски набљудувачки систем, кој би се воспоставил на целата територија на Р. Македонија, односно во сите климатски подрачја, како и со сите климатски параметри. Тоа значи треба да се воспостави т.н. автоматски климатски набљудувачки систем преку кој би се вршеле следење на сите компоненти на климатскиот систем во секој момент од неговите промени: дневни, декадни, месечни, сезонски, годишни и повеќегодишни во сите климатски подрачја во Р. Македонија.

Воспоставувањето на автоматизиран климатски набљудувачки систем во Република Македонија е непоходно од повеќе аспекти:

1. Мерењата и набљудувањата треба да се вршат на единствен и несубјективен начин на мерење, во точни и секојдневни термини во денот и во текот на викендите и месеците, без исклучок;
2. Да се вршат испитувања на хомогеноста на податоците и тестирање на квалитетот на добиените информации;
3. Информациите да се доставуваат во националните климатски центри, секојдневно преку посебни климатски телекомуникациски центри или преку интернет-комуникациите;
4. Начинот на обработката на податоците да биде вршен преку единствена методологија за обработка;
5. Резултатите од мерењата да ѝ се доставуваат на јавноста ажурно и да бидат споредливи со другите просечни климатски податоци со кои се располага за секоја метеоролошка станица во сите климатски подрачја во Република Македонија;
6. Информациите да ѝ бидат достапни на јавноста преку интернет и размената да се врши и за потребите на барателите на услугите и медиумите.

За оваа активност во иднина треба да се направат посебни проекти за осовременување и воспоставување на целокупниот климатски систем во Република Македонија и за локалните климатски набљудувачки системи, како и активности во врска со јакнењето на капацитетите на вработените во климатолошко-метеоролошката гранка на активностите во Метеоролошкиот сектор, во Управата за хидрометеоролошките работи.

Во неколку случаи беа применети модерни технологии преку одредени проекти, но цената на чинење беше висока, па одржливоста не беше оправдана. На пример, Република Македонија беше дел од системот на размена на податоци помеѓу медитеранските земји (MED-HYCOS), но за жал автоматските станици за мерење сè уште не се функционални. Сличен случај е со користењето на современ софтвер (како хидролошкиот софтвер MIKE SHE). Иако софтверот е достапен и беше изведена обука, сè уште недостасува почетната база на податоци (како наклонот на речните корита, коефициентот на рапавост и други останати параметри и точки по должината на речните сливови, со цел точно моделирање на протокот и планирањето на испустот), поради што софтверот не може да биде ефикасно и комплетно искористен.

4.3. Можности и пречки за примена на мерките за прилагодување

Можностите за примена на мерките за прилагодување се тесно поврзани со акумулираното знаење и сестраноста на научната заедница во врска со климатските промени, и со најчувствителните сектори и мерките за прилагодување. Многу важна поволност, особено во секторот „земјоделство“ е акумулираното искуство во борбата со сушата и високите температури, како и постоечките домашни технологии и растителни видови користени во државата. Носителите на одлуки, особено од страна на МЖСПП, се носители на повеќето проекти и покажуваат интерес за донесување на стратегија за прилагодување од влијанието на климатските промени. Во државата веќе извесен период функционира добро информирана група истражувачи коишто работат на прашањето на влијанието на климатските промени. Капацитетите на овие истражувачи по однос на прашањето за климатските промени се во подем, а особено треба да се истакне фактот дека тие имаат воспоставено добри контакти со истражувачите надвор од државата, со цел држење чекор со истражувачите од поразвиените земји. Моментно невладиниот сектор почна да му посветува поголемо внимание на прашањето за климатските промени, особено поради малите грантови на програмата ГЕФ, коишто поддржуваат активности поврзани со климатските промени. Ваквата зголемена јавна свест за проблемот со климатските промени помеѓу предлагачите на законите и постоечките капацитети на истражувачите и невладините организации е поволна и претставува една од најважните придобивки. Совладувањето на постоечките бариери ќе овозможи користење на овие придобивки во постигнување на многу повисоки ефекти од постоечките капацитети.

Извештајот за потребите за самооцена на националните капацитети за глобално управување со животната средина (2005 година) укажува на бариерите во областа на климатските промени. Извештајот покажува на постоење на ограничувања на капацитетите на системско, институционално и индивидуално ниво.

Најголемото влијание на овие ограничувања го има пред сè институционалното ниво. Нацрт-планот за институционален развој на Министерството за животна средина и просторно планирање препорачува воведување нови работни места во секторите за земјоделство и за шумарство, во чиј опис на работни задачи ќе влезат функциите на преземање мерки за прилагодување на секторите „земјоделство“ и „шумарство“ кон климатските промени и евиденција на влијанијата. Истото се препорачува со Секторот за енергетика во Министерството за економија каде е потребно да се воведо ново работно место коешто ќе ги врши работите поврзани со климатските промени.

Потребно е и назначување на одредени државни службеници, кои би се грижеле за вградување на политиката на климатските промени во останатите секторски политики, и во секторите/одделенијата надлежни за креирање политики и во министерствата одговорни за транспортот, здравството, индустриската политика.

Заради координирање на активностите во климатските промени во Република Македонија, се препорачува засилување на функцијата на Националниот совет за климатски промени во кое учествуваат претставници на сите вклучени органи и институции. Интерсекторското тело треба да биде координирано од страна на МЖСПП.

Правилното третирање на прашањето на оцена на чувствителноста на најчувствителните сектори кон климатските промени и мерки за прилагодување бараат ангажирање значителни финансиски средства. За таа цел, се препорачува активно користење на Програмите за истражување на Европската унија (програмите ФП), како и ставање на располагање на одредени буџетски ставки во ресорните институции за таа намена. Индивидуалното ниво не е толку слабо и претставува ограничување од помал степен, бидејќи нивото на образованието, знаењето и искуството е задоволително. Сепак, пристапот до посовремените информациски технологии е низок. Индивидуалната еколошка свест во истражувачките заедници е оценета како многу висока, во секој случај вкупната јавна свест сè уште е на ниско ниво. Искуствата на индивидуалните експерти не се доволно искористени.

И покрај споменатите бариери и некои други бариери се презентирани во земјата и тоа: недостаток на соодветни истражувања за прилагодување, недостаток на добро квалификуван и обучен кадар за спроведувањена мерките за прилагодување, некои од релевантните прашања не се правилно покриени од страна на постоечките институции и јавните претпријатија (почва, ерозија итн.), недостаток на податоци за следење на некои осетливи медиуми (почва, земјоделска пракса, покриеност на површините, изворите на вода, вегетацијата итн.). Сè уште не постојат релевантни и брзо достапни податоци и проекција ГИС во соодветна големина (клима, почва, вегетација, хидрологија, геологија, подземни води и водни површини, користење на површината итн.) што претставува ограничување на понапредни и детални истражувања, анализи и донесување одлуки.

Некои активности се многу тесно поврзани кон мерките за прилагодување од влијанието на климатските промени и се спроведени во земјата во последните неколку години (рехабилитација на системите за наводнување, поефикасно користење на водата во земјоделството преку промовирање на системот капка по капка, заштита на биодиверзитетот, пошумување итн.). Иако активности не се дел од стратегијата за прилагодување, сепак придонесуваат кон зајакнување на капацитетите за одговор кон климатските промени.

4.4. Меѓусекторски акциски план за прилагодување

Познато е дека политиката на човечкиот развој е најбезбедната основа за прилагодување, но дури и најдобрите практики на човечки развој ќе треба да ги земат предвид појавените и очекуваните ризици од климатските промени. Предвремена акција за подобрување на сезонските климатски предвидувања, безбедноста на храната, реакциите при несреќи и вонредни состојби, системите за предвременно предупредување и осигурување, може да ја минимизираат штетата од климатските промени.

Националниот акциски план беше развиен во рамките на оваа студија за периодот 2008-2011 година. Секоја секторска студија разви акциски план за прилагодување кон климатските промени. Овие акциски планови се дел од секторските студии. Националниот акциски план беше развиен како резиме на секторските акциски планови и ги претставува сите чувствителни сектори во исто време. Овој акциски план вклучува 4 главни групи активности во кои се дефинирани проблеми и недостатоци:

- идентификација, оценка и прилагодување кон негативните ефекти од климатските промени;
- институционални и правни мерки;
- надзор;
- јакнење на капацитетите на институционално, системско и индивидуално ниво.

Во секоја од овие групи се утврдени проблеми коишто се презентирани во акцискиот план и се предложени мерки за надминување на овие проблеми. Секоја предложена мерка предвидува низа на акции кои треба да се превземат. Предложените акции се дефинирани со временска рамка во која треба да се завршат и прикажани се институциите кои треба да се ангажираат за успешно спроведување на овие акции.

Проценката на чинењето на секоја поединечна акција е утврдена преку приближни буџетски категории. Овие категории даваат груба проценка на трошоците: III категорија до 100.000 евра, II категорија од 100.000 до 500.000 евра, I категорија над 500.000 евра.

Институционални и правни мерки

	Откриен проблем	Мерки за акција	Акција	Одговорна страна	Временски период	Буџет евра
1	Неопфатеност на климатските промени во стратегиските развојни документи	Усогласување на стратегиските развојни документи, од аспект на климатските промени	Вклучување/почитување на оценките за влијанија на климатските промени врз најчувствителните сектори и мерки за адаптација кон климатските промени во: <ul style="list-style-type: none"> - просторен план - стратегиски и плански документи од областа на земјоделството - стратегиски и плански документи на кои упатува Нацрт-законот за води (при изработка на национална стратегија за води, финализирање на водостопанската основа и плановите за управување на речните сливови, вклучувајќи ги промените на распосложливите води и потребите како резултат на климатските промени, приоритетни подзаконски акти) - урбанистички планови - НЗЕАП¹ - Оцена за влијанието на животната средина - Акциски план за животната средина и здравјето на децата 	МЖСПП ² , МЗШВ ³ , МТВ ⁴ , МЗ ⁵	2008/09	III

¹ Национален здравствен еколошки акциски план

² Министерство за животна средина и просторно планирање

³ Министерство за земјоделие, шумарство и водостопанство

⁴ Министерство за транспорт и врски

⁵ Министерство за здравство

Мерки за идентификација, оцена и прилагодување на негативните ефекти од климатските промени

	Откриен проблем	Мерки за акција	Акција	Одговорна страна	Временски период	Буџет
2	Недостаток на податоци за сите сектори	Континуирано собирање податоци, формирање бази и нивно одржување	Воспоставување бази на податоци за екстремни појави (суши и поплави)	УХМР ⁶ , МЖСПП, МЗ	2008-2010	II
			Изработување основни карти на РМ во ГИС-формат во размер 1:50 000 (педолошка, вегетациона, ерозија, еолска и др)	МЗШВ, МЖСПП, УХМР	2008-2010	III
3	Чувствителност на климатски промени	Предлог-мерки за адаптација	Изработка на програма за адаптација на шумарството во услови на глобални климатски промени	МЗШВ	2008-2010	
			Производство на садници од автохтони видови и пошумување на 700 ха години/год.	МЗШВ, МФ ⁷ , МЖСПП	2008-2010	I
			Селекција и воведување на сорти и раси толерантни на климатски промени, со примена на мерките за поддршка на земјоделството	МЗШВ	2009-2015	II
			Воведување мерки и техники за приспособување кон климатските промени (одржување на органска материја/заштита на води и агротехники) во централно Повардарие	МЗШВ, Водостопанства	2008-2010	II
			Модернизација на системите за наводнување во тиквешкиот и струмичкиот регион	МЗШВ, Водостопанства, научна заедница	2008-2011	II

Следење

	Откриен проблем	Мерки за акција	Акција	Одговорна страна	Временски период	Буџет евра
4	Недостаток на квалитетен систем за следење на влијанието на климатските промени врз различните сектори	Подобрување на системот за следење	Воспоставување систем за следење на подземните води (квантитет и квалитет)	УХМР, МЗШВ, РЗЗЗ ⁸	2008-2011	I
			Воспоставување систем за рано предупредување од влијанијата на екстремни временски појави врз здравјето на населението во Скопје со седиште во РЗЗЗ	РЗЗЗ, УХМР, МЖСПП, МЗШВ, МЗ	2008-2010	II
			Воспоставување систем за рано предупредување за поплавите и за сушите	МЖСПП, МЗШВ, УХМР	2008-2010	II
			Проширување и модернизација на мрежата на хидролошки и метеоролошки станици и воведување следење на основните почвени индикатори	УХМР, МЗШВ, МЖСПП	2008-2011	I
			Воспоставување пилот-мрежа на планински метеоролошки станици на Јакупица, со вертикална и експозициска распореденост за процена на чувствителноста на биодиверзитетот	УХМР, МЖСПП	2008/09	II
			Поставување пет станици за следење во шумски региони низ Македонија за следење на климатските промени во шумарството	МЗШВ, УХМР, МЖСПП	2008-2009	I
			Следење на состојбата на горната шумска граница (вертикално и хоризонтално проширување на ареалите на шумските и планинските видови и миграциите на животните	МЖСПП, МЗШВ	2008-	II

⁶ Управа за хидрометеоролошки работи

⁷ Министерство за финансии

⁸ Републички завод за здравствена заштита

Мерки за зајакнување на капацитетите на институционално, системско и индивидуално ниво

Откриен проблем	Мерки за акција	Акција	Одговорна страна	Временски период	Буџет евра
5 Недостаток на капацитети на институционално, системско и индивидуално ниво	Зајакнување на капацитетите на институционално, системско и индивидуално ниво	Подигнување на проблемот на климатски промени на повисоко ниво во релевантните министерства	УХМР, МЗШВ, МЖСПП	2008	III
		Воспоставување структура во рамките на МЖСПП	МЖСПП	2008	III
		Доопремување и доекипирање на одговорните институции за следење на медиумите на животната средина	Сите министерства	2008-	
		Обука и опремување на операторите и институциите кои стопанисуваат со водостопанските системи	Водостопанства	2008-2010	II
		Обука на институции и фармери за спроведување на најдобрите земјоделски практики за адаптација кон климатските промени	МЗШВ	2009	II
		Обука на националните експерти за развивање на социо-економски сценарија од аспект на климатските промени	МЖСПП	2008-2009	III
		Воведување наставни и предметни програми за климатските промени и адаптација во образовниот систем на РМ	МЖСПП, МОН ⁹	2009	III
		Прифаќање на најдобрите медицински дијагностички техники, базирани врз докази и зајакнување на постоечките, со цел подобрување на дијагностика и лекување како секундарна дијагностика	МЗ, ФЗО ¹⁰	2008-2015	III
		Воспоставување систем за следење на состојбите на компонентите на биолошката разновидност преку биоиндикаторски видови; дефинирање сензитивни видови во однос на климатските промени	МЖСПП, НВО	2008-2009	III

⁹ Министерство за образование и наука

¹⁰ Фонд за здравствено осигурување

4.5. Листа на проекти предложени за финансирање

Во текот на изработката на секторските анализи идентификувани се најприоритетните проекти во секој од секторите, а некои од нив (во форма на програмски концепти), се достапни и прикачени на самиот извештај.

Секторот за водни ресурси даде предлог за финансирање на следниве три проекти:

- Мерки за прилагодување за намалување на влијанието од климатските промени на системот за наводнување во југоисточниот дел на Република Македонија;
- Методологија за оцена на осетливоста на влијанието на климатските промени врз подземните води; и
- Симулација на водниот биланс во услови на климатски промени во Република Македонија.

Еден проект за финансирање (во форма на ГЕФ ПДФ А) е предложен од секторот „земјоделство“ и е насловен како:

- Создавање мерки за прилагодување за борба против негативните ефекти од климатските промени во земјоделското производство во Република Македонија

Анализите од влијанието на климатските промени врз биодиверзитетот ги издвојува планинските и високопланинските екосистеми, како и водните екосистеми како многу загорени. Оттука, како ургентни мерки за планирање на ублажувањето од влијанието на климатските промени се предложени следните проекти:

- Оцена на чувствителноста на водените екосистеми во Република Македонија од влијанието на глобалните климатски промени
- Оцена на чувствителноста на планинските екосистеми во Република Македонија од влијанието на глобалните климатски промени

Беше претставен дополнителен предлог-проект во координација на сите хидро-метеоролошки служби во регионот под покровителство на Словенија, која воедно беше и избрана како земја-домаќин на центарот за суша на Балканот. Предлог-проектот претставува интегрирање на субрегионалните програми за координирање и олеснување, оцена и примена на мерките за правилно управување со ризици, како и заземање правец за олеснување и намалување на влијанието од сушата преку потенцијално афирмирање на Европскиот центар за справување со суша.

УБЛАЖУВАЊЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ



5.

5. УБЛАЖУВАЊЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

Основната цел на анализата за ублажување на климатските промени е да го процени потенцијалот на Република Македонија за намалување на емисиите на стакленички гасови следејќи ги предвидените развојни патеки на националната економија. Оваа цел се реализира преку идентификација на соодветни мерки/активности/проекти/интервенции во различни сектори - „електроенергетика“, „индустриски енергетски трансформации и греење“, „транспорт“, „отпад“ и „земјоделство“, коишто би се спровеле во периодот 2008-2025 година. Понатаму, во рамките на можностите, се врши процена на еколошката ефективност на мерките за идентификација, изразена преку намаленото количество емисии на стакленички гасови доколку тие се остварат, како и на економската ефективност, со пресметување на цената на намалените емисии на стакленички гасови (САД-долари по тон намален CO₂-eq). За повеќето од мерките е утврдена оптималната година на спроведување, користејќи ги барањата за максимално намалување на емисиите и за минимални трошоци како оптимизациски критериуми.

Треба да се напомене дека анализата за намалување на емисиите на стакленички гасови беше ограничена поради недостаток на развојни планови во секој од секторите, релевантни податоци (историски и тековни), како и на други релевантни национални студии. Сепак, овој документ е индикативен што се однесува до потенцијалот на земјата за намалување на емисиите на стакленички гасови и треба постојано да се ажурира земајќи ги предвид сите релевантни случувања во националната економија.

5.1. Анализа по сектори

5.1.1. Електроенергетика

а) Претпоставки и објаснувања за влезните податоци

Развојот на електроенергетскиот сектор (ЕЕС) се заснова на податоци од оперативната работа на електроенергетскиот систем во периодот од осамостојувањето до денес, како и на реални претпоставки за можностите на идниот развој.

Постојно производство

Во последните две децении, изградбата на нови единици за производство на електрична енергија во Република Македонија е речиси сосем незначителна (само ХЕЦ „Козјак“ се изгради во 2004 година и се ревитализираа постојните ТЕЦ и ХЕЦ). Од друга страна, следејќи го економскиот пораст (со годишна стапка од 5%) се забележува значителен пораст на потребите од електрична енергија. Како резултат на тоа се јавија големи разлики меѓу потребите и снабдувањето со електрична енергија. Недостатокот од електрична енергија се покрива со увоз, којшто изнесува околу 2.000 GWh во 2007 година, или околу 25% од вкупните потреби. Ова значи дека Република Македонија, како земја којашто очекува економски раст во наредниот период, треба да започне интензивна инвестициска активност за нови капацитети за производство на електрична енергија.

Термоелектраните во Битола и во Осломеј, коишто покриваат над 60% од вкупните потреби, активно работат околу 25 години, што значи дека влегуваат во вториот дел од својот работен век. Еден од предлозите во Студијата за развој на ЕЕС до 2025 година е се обезбеди гориво за постојните термоцентрали на лигнит, со што тие би работеле до крајот на животниот век, а тоа е 2025 година. Кумулативниот број на работни часови на ТЕЦ „Неготино“ е релативно мал во споредба со староста на централата (којашто е изградена пред 30 години). Причината за тоа е малиот конзум до средината на деведесеттите години од минатиот век кога ТЕЦ „Неготино“ се користеше како студена резерва во системот. Во последните неколку години, цената на мазутот постојано се зголемуваше, што доведе до висока цена за електричната енергија произведена во ТЕЦ „Неготино“. Со мала реконструкција во технолошкиот процес, електраната би можела да биде ангажирана и во базниот и во варијабилниот дел од конзумот соодветно на потребите. Хидропотенцијалот учествува со околу 15% од потребите на електрична енергија, што е на ниво на техничките загуби во ЕЕС.

Стапка на раст на конзумот

Системот на производство на електрична енергија во Република Македонија во последните 30 години работи со постојните генераторски единици, но конзумот постојано расте и во последните неколку години ги има надминато максималните производни можности на постојните капацитети.

Во равојните сценарија за почетната 2006 година се земени податоците на реалниот конзум од 8.300 GWh. Претпоставен е годишен развој од 3,5% во првите десет години и 3% во вторите десет години од анализираниот период. Овие претпоставки се засноваат на прогнозите за економскиот и стопански развој на земјата од околу 5% годишно. ЕЕС како основа на економскиот развој во секоја земја секако дека ја следи динамиката на развој со малку помал процент на развој во однос на вкупниот стопански и индустриски развој. Причината е во тоа што досегашниот стопански развој на Република Македонија се засноваше на енергетски релативно нискоефикасни технологии, при што за единица готов производ се троши повеќе енергија во споредба со технолошко развиените земји.

Стапката на раст од околу 6% во последните години во ЕЕС на Република Македонија е последица на повторното отворање на електрометалуршките капацитети како „ФЕНИ“, „СИЛМАК“, индустријата на железо и челик и др. Овие капацитети, од осамостојувањето на земјата до нивната приватизација на почетокот на овој век, практично не работела, така што нивното активирање во последните години претставува практично драстичен скок во потребите од електрична енергија во Република Македонија. Со последните промени на Владата во енергетскиот сектор за либерализација на пазарот на електрична енергија во Република Македонија, се донесе и одлука за самостоен настап на големите потрошувачи на пазарот на електрична енергија, така што домашните компании „ЕЛЕМ“ и „МЕПСО“ не се надлежни за нивно снабдување. Од еколошки аспект, ова значи дека, ако овие потрошувачи се снабдат со електрична енергија од увоз, еколошките последици зависат од технологиите на земјите од каде што е купена енергијата.

Можности за идни производни единици

Како резултат од застојот на градбата на нови електрани, застареноста на постојните капацитети, а посебно ефектот од зголемените потреби од електрична енергија во Република Македонија, неминовно е да се започне интензивна инвестициска активност за градба на нови електрани. Во сценаријата на развој, како опции се земени реалните можности на државата. Република Македонија, како енергетски сиромашна земја, заради својата географска позиција има и дополнителен проблем на транспорт на големи количества енергетски сировини (јаглен, нафта и др.) Земајќи ги предвид сите услови, како можни енергетски опции за ЕЕС на Република Македонија се следниве:

- домашниот лигнит со ограничен капацитет за обезбедување гориво на постојните термоелектрани во Битола и Осломеј до 2025 година;
- домашен лигнит на новите локалитети Мариово и Неготино;
- висококвалитетен увозен јаглен;
- гасот преку изградениот гасовод со капацитет од 800 милиони m^3 годишно;
- мазут за ТЕЦ „Неготино“ (од „ОКТА“ или од увоз);
- хидропотенцијалот;
- обновливите извори (мали ХЕЦ, ветерни електрани и др.).

Врз основа на овие опции се развиени три можни сценарија за развојот на ЕЕС: основно сценарио, прво еколошки подобро сценарио и второ еколошки подобро сценарио.

Домашниот лигнит е со ниска калорична моќ и со ограничени резерви. Откриените наоѓалишта Суводол и Осломеј се веќе при крај со своите резерви (максимум до 5 години). Со постојните ископи и со новите наоѓалишта, може да се обезбеди гориво за постојните термоелектрани во Битола и Осломеј до 2025 година преку следниве варијанти:

- откривање на копот Брод Гнеотино (за ТЕЦ Битола);
- експлоатација на подинските слоеви во Суводол (за ТЕЦ Битола);
- откривање нови копови Поповјани (за ТЕЦ Осломеј);
- увоз на јаглен или лигнит (Косово, Грција итн.).

Мариово и Неготино се енергетски локалитети каде што има лигнит, меѓутоа нивната можност за експлоатација може да биде скапа варијанта.

Увозниот висококвалитетен јаглен е втора варијанта за снабдување на термоелектраните, меѓутоа можностите за постојан транспорт на големи количества се ограничени. Сепак овие можности се земени предвид во основното, еколошки најнеповолно сценарио за развој на ЕЕС.

Гасот, како енергент, е втората опција за снабдување на термоелектраните во Република Македонија. Изградениот гасовод со капацитет од 800 милиони m^3 годишно, а со можност на зголемување на капацитетот до 1.200 милиони m^3 годишно не е искористен со повеќе од 15% (до 100 милиони m^3 годишно). Значи, можностите на гасоводниот систем за производство на електрична енергија треба да се искористат во следниот период. Во првото и второто еколошки подобро сценарио, изградбата на идните термоелектрани се заснова на гасни електрани со комбиниран циклус и со комбинирано производство на електрична и топлина. Ваквите електрани се со висок степен на корисно дејство, со што можат да бидат економски поисплатливи од електраните на други фосилни горива. Како прилог на гасната опција е „ТЕ-ТО“ Скопје којашто е во фаза на изградба и којашто се очекува да влезе во погон 2009 година.

Работата на ТЕЦ „Неготино“ се заснова на **мазут** што може да се обезбеди или од рафинеријата „ОКТА“ или од увоз. Инфраструктурата и локацијата на Неготино дозволуваат релативно квалитетно снабдување со гориво.

Република Македонија, како енергетски сиромашна земја со фосилни горива треба максимално да го искористи својот **хидропотенцијал**. Новите кандидати за хидроенергетски капацитети за кои постојат добри технички и хидролошки подлоги се претежно во западниот дел од земјата. Активноста за нивна изградба е започната преку објавување тендери и давање под концесија на странски или домашни партнери. Во анализата се земени предвид сите планирани хидроелектрани, а разните сценарија ја даваат динамиката на изградба на овие капацитети.

Користењето на **обновливите извори** за производство на електрична енергија во Република Македонија се ограничени на малите ХЕЦ, ветерните електрани и соларната енергија. Активноста со малите ХЕЦ е веќе започната преку тендерот за изградба на 60 мали ХЕЦ со

вкупна моќност од околу 43 MW¹. Искористување на енергијата на ветрот со изградба на ветерни електрани е во почетна фаза на испитување погодни локации. Соларната енергија сè уште претставува скапа опција за производство на електрична енергија и во последно време во светски рамки е во одреден застој во споредба со енергијата на ветрот. Во секој случај, инвестицијата во мали ХЕЦ и ветерни електрани е поскапа опција во споредба со класичните термоцентрали и хидроелектрани. Овие решенија на искористување на обновливите извори можат да дадат локален придонес во намалувањето на потребите од енергија.

Искористувањето на **ветерната енергија** е исплатливо ако брзината на ветрот е над 8 m/s. Вакви брзини на ветрот (од 7 до 8 m/s) има на повисоките надморски висини, што може да претставува и скапа варијанта заради технички проблеми. Најповолни локации се делот на Повардарие и Овче Поле. Во Република Македонија во најголем дел и временски најзастапени се ветровите со брзина околу 4 m/s, така што овој потенцијал на ветрот во Република Македонија како континентална земја би бил оперативен со мал фактор на искористеност (под 10%). Ветерните централи стануваат се поголем инвестициски предизвик. Следат испитувања на потенцијалот на ветрот на потенцијалните локации, па следи одлука за конкретни чекори на инвеститорите.

Соларната енергија во Република Македонија, којашто располага со голем број сончеви часови во текот на годината, би била најпогодна за искористување во термални системи за загревање на водата, бидејќи фотоволтаиците се сè уште скапа опција за производство на електрична енергија. Значи соларната енергија може да се разгледува од аспект на енергетската ефикасност во домаќинствата или комерцијалните и индустриските објекти, но претежно зависи од вложувањата на сопственикот.

Геотермалната енергија во Република Македонија е најзастапена во кочанскиот дел и струмичкиот дел. Параметрите на водата на геотермалните извори во Република Македонија се ниски за искористување во постројки за производство на електрична енергија. Геотермалната енергија во Република Македонија може да се користи за рекреативни и здравствено туристички цели (во бањи), за загревање простории и загревање оранжерии. Значи, геотермалната енергија во Република Македонија може да се разгледува од аспект на енергетска ефикасност од страна на потрошувачите во земјоделскиот и индустрискиот сектор, како и секторот „греење“.

б) Сценарија за развој на производниот систем

При анализите на развој на системот за производство на електрична енергија се користеа трите софтверски пакети, ОПТИМ, ВАСП И ЛЕАП (OPTIM, WASP, LEAP). Влезните податоци за хидроелектраните како и техничките карактеристики на акумулациите и хидролошките подлоги се обработуваат со програмскиот пакет ОПТИМ. Почетната годишна вредност на конзумот за 2006 година е 8.300 GWh. Оптималните решенија на долгорочниот развој на изворите во ЕЕС на Република Македонија се обработуваат со ВАСП. Резултат од примената на моделот ВАСП се три сценарија за развојот на ЕЕС - основно сценарио, прво еколошки подобро сценарио и второ еколошки подобро сценарио. На крајот од процесот на обработка и анализа на развојните сценарија се користи програмскиот пакет ЛЕАП со кој се оценуваат еколошките аспекти на секое од сценаријата.

- **Основното сценарио** претпоставува дека развојот на изворите за електрична енергија ќе се заснова на термоцентрали на домашен лигнит. Тука се смета дека до 2025 година ќе работат (ќе се обезбеди гориво за) постојните ТЕЦ „Битола“ (3 × 209 MW нето) и ТЕЦ „Осломеј“ (1 × 109 MW нето)². Како кандидати на листата на термоизвори се: ТЕЦ „Мариово“ од 209 MW³ нето, четвртиот блок на ТЕЦ „Битола“ - со моќност како постојните. Се предвидува и нова термоелектрана на локацијата „Неготино“ од 300 MW што би користела домашен лигнит од рудник на локација во близина на електраната. Ова сценарио би било засновано на домашно примарно гориво (лигнит) и е еколошки најнеповолно за развојот на ЕЕС на Република Македонија.
- **Првото еколошки подобро сценарио** ги задржува постојните термоцентрали на лигнит во Република Македонија. Кон термоелектраните што се кандидати во основното сценарио за покривање на потребите од електрична енергија се вклучуваат две гасни електрани со комбиниран циклус. Едната е веќе планираната гасна електрана во Скопје од 234 MW, а втората е со неопределена локација и моќност од 300 MW. Од термоцентралите што се кандидати на лигнит се изоставени ТЕЦ „Мариово“ и ТЕЦ „Неготино“.
- **Второто еколошки подобро сценарио** претпоставува намалување на конзумот за вредноста на големите потрошувачи („ФЕНИ“, „СИЛМАК“ и „Железарница“) во почетната 2006 година. (Наместо претходниот конзум од 8.300 GWh, годишна вредност на намалениот конзум е 6.700 GWh). Конзумот е симулиран со часовните вредности, така што и структурата на конзумот внатре во годината е различен во однос на претходниот што се отсликува преку факторот на товар (којшто за вака намалениот конзум изнесува 54%, наместо 63 % кај претходниот конзум). Ова се однесува само на дистрибутивната потрошувачка, односно претставува реализација на ефектите од либерализација на пазарот на големите потрошувачи, при што тие сами треба да ја обезбедат електрична енергија за своите потреби. Втората интервенција претставува внесување на обновливите извори на електрична енергија (мали хидроцентрали, ветерници и сончеви колектори), преку внесување мала ХЕЦ со моќност од 25 MW и годишно производство од 45 GWh во ЕЕС на Република Македонија, секои четири години (2010, 2014, 2018 и 2022 година). Преку моделирањето со ваква мала ХЕЦ на секои четири години, интегрално се земаат сите обновливи извори коишто би се изградиле.

¹ Се работи со нето електрична моќност на електраните, а емисијата на гасови се пресметува врз основа на производството на електрична енергија.

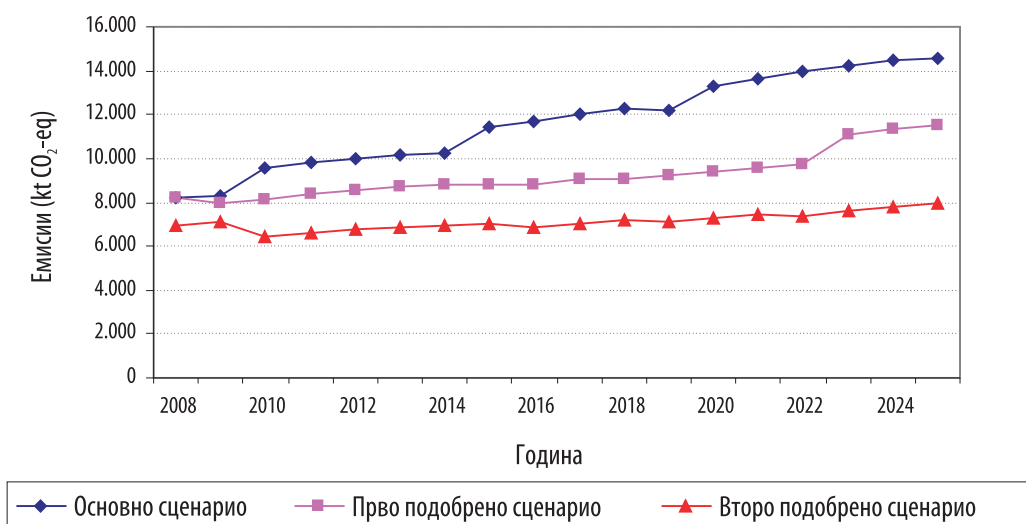
² Се работи со нето електрична моќност на електраните, а емисијата на гасови се пресметува врз основа на производството на електрична енергија.

³ Според „ЕЛЕМ“, ТЕЦ „Мариово“ е планирана со 300 MW, а во Студијата се земени две ТЕЦ на лигнит (ТЕЦ „Неготино“ со 300 MW и ТЕЦ „Мариово“ со 209 MW нето). Со ова се дадени две опции на избор на термоенергетски капацитет, едната со капацитет според плановите на „ЕЛЕМ“, а другата со капацитет како постојните во Битола.

Значи на крајот од планираниот период, до 2025 година, кумулативно се предвидува изградба на капацитети засновани на обновливи извори од 100 MW и со вкупно производство од 180 GWh, што претставува релативно оптимистичка прогноза. Со ова треба да се релаксира конзумот за ефектот од обновливите извори што се планираат во идниот развој на електроенергетскиот сектор во Република Македонија. Третата претпоставка претставува исклучување на ТЕЦ Неготино од ЕЕС на Република Македонија во 2009 година, со влегнувањето на новата гасна електрана со комбинирано производство на електрична енергија и топлина.

Еколошки влијанија на трите сценарија

Детални пресметки како на емисиите на стакленички гасови, така и на други локални загадувачи, се направени за сите три сценарија. Во системот ЛЕАП (Long-range Energy Alternatives Planning System - Систем за планирање долгорочни енергетски алтернативи) се вградени базите на податоци за емисиите на повеќе загадувачи и хемиски состојки на горивата според ИПЦЦ и „тиер“ 2. Се покажува дека намалувањето на емисиите на стакленички гасови почнува веќе од 2009 година, каде што во првото еколошки подобро сценарио се вклучува првата гасна електрана со комбиниран циклус за производство на електрична енергија и топлина во Скопје (слика 5.1.1.1).



Слика 5.1.1.1 Емисии на стакленички гасови за основното и двете еколошки подобро сценарија (kt CO₂-eq)

Со влегнувањето на втората гасна електрана со комбиниран циклус од 300 MW во 2015 година, дополнително се подобрува еколошкиот ефект со редуцирање на емисиите, а истовремено се зголемува производството на електрична енергија. Кај второто подобро сценарио емисијата на стакленички гасови е најмала заради намалениот конзум и максималното искористување на гасот во производството на електрична енергија. Крајниот ефект од второто еколошки подобро сценарио е за повеќе од 6.000 kt CO₂-eq помали емисии на стакленички гасови во однос на емисиите согласно со основното сценарио.

5.1.2. Индустриски енергетски трансформации и греење

Во изминатиот период, фосилните горива учествуваат со најголем дел во структурата на искористувањето на примарна енергија за топлински потреби во индустријата, резиденцијалниот, комерцијалниот и јавниот сектор, земјоделството и други сектори. Според статистичките податоци за последните неколку години, во овој дел од енергетскиот сектор се најзастапени течните горива, а пред сè мазут, дизел и гориво за ложење, со кои се обезбедува над половина од примарната енергија за производство на топлина. Република Македонија во снабдувањето со течни горива е целосно зависна од увозот на нафта. Домашната потрошувачка на нафтени продукти во последните години се движи во границите 700.000-1.000.000 t.

Понатаму, значително е учеството на огревно дрво со околу 20%, најмногу во резиденцијалниот сектор, како и на цврстите горива (лигнит, камен јаглен и кокс) за задоволување на потребите за топлина во индустријата, во земјоделството и за греење (околу 17,6% во 2005 година). Помало е учеството на природен гас (околу 8% во 2005 година) и на течен нафтен гас (под 3% во истата година), додека со геотермална енергија се покриваат помалку од 1% од потребите за топлина.

Во однос на финалната енергетска потрошувачка, постои релативно рамномерна распределба помеѓу одделни сегменти во последните неколку години. Според енергетскиот биланс од 2005 година, потрошувачката на енергија во индустријата изнесува 33,5 %, на транспортниот сектор отпаѓаат 20,9 %, потрошувачката во домаќинствата учествува со 29,0 %, а на земјоделството, комерцијалниот сектор, јавниот сектор и други области отпаѓаат околу 16,7 % од финалната потрошувачка.

При развојот на **основното сценарио** за енергетски трансформации во индустрискиот сектор и за греење, прогнозите за годишните стапки на пораст на економските активности, индустриското производство, потребите за енергија, а во тие рамки и потребите за топлина итн., за периодот од 2006 до 2025 година, се усвоени во согласност со релевантни студии и публикации што го покриваат споменатиот период

(годишен раст од 3,5% во првите десет години и 3% во вторите десет години од анализираниот период). Проекциите за производството на топлина и за соодветните емисии на стакленички гасови во периодот 2006-2025 година се направени земајќи ги предвид следниве случаи: сценарио без позначајни промени во однос на сегашните практики, односно т.н. „вообичаено сценарио за работење“ („business as usual“) и сценарио со вклучување на одредени мерки за намалување на емисијата на стакленички гасови. Со оглед на тоа дека производството на топлина припаѓа на поширокиот енергетски сектор, оваа анализа е правена во согласност со пристапот што е применет во делот на производство на електрична енергија. Анализата на делот што ги опфаќа индустриските енергетски трансформации и греењето во рамките на енергетскиот сектор е направена врз основа на поделба на: (1) нискотемпературни потрошувачи на топлина, односно капацитети за централно греење, производство и потрошувачка на топлина за греење на објекти во јавниот и комерцијалниот сектор (болници, училишта, административни објекти, трговски центри итн.), потрошувачка на топлина во домаќинствата, топлина за потребите во земјоделството и во други области и (2) индустриски потрошувачи на топлина.

Главни претпоставки на **подобрено сценарио** во однос на емисијата на стакленички гасови од овој дел на енергетскиот сектор се:

- Предвидена е иста стапка на пораст на вкупните потреби за енергија како во основното сценарио, иако оптимистичките прогнози за очекуваниот економски раст би воделе и кон поголеми потреби за енергија; тоа во наредниот период би се надополнило со мерки на поголема енергетска ефикасност и на страната на производството, и на страната на потрошувачката, штедењето енергија, примената на енергетски помалку интензивни технологии итн.
- Направена е одредена прераспределба во однос на користените горива, што се очекува дека ќе биде диктирана делумно од пазарните услови и од обврската за исполнување на законски пропишаните еколошки норми. Притоа, стапката на пораст на употребата на цврсти и течни горива се предвидува дека ќе биде помала во споредба со основното сценарио, за користењето на биомаса е предвидена поголема стапка на пораст, а останатите потреби би се покривале со примена на гасни горива.
- Во однос на производството на топлина за греење, главен момент којшто треба да придонесе за ублажување на емисијата на стакленички гасови е воведувањето две комбинирани постројки на природен гас за производство на електрична енергија и топлина, во 2009 и во 2015 година.
- Зголемување на уделот на обновливите извори на енергија во земјата. Во таа смисла, енергетскиот потенцијал на отпадната биомаса од растително и од животинско потекло, соларната енергија и геотермалната енергија во иднина треба да добијат позначајно место во енергетскиот биланс на земјата.

Од споредбата на емисијата на стакленички гасови, изразена преку CO₂-eq, помеѓу разгледуваните сценарија, се наметнува констатацијата за релативно мало намалување на емисиите. Тоа е резултат, пред сè, на ограничените можности за промена на користените горива и преминување кон енергетски ресурси со помал потенцијал за продуцирање стакленички гасови: ограничен капацитет на гасоводниот систем, мала веројатност за поврзување со друг регионален гасоводен систем итн.

5.1.3. Транспорт

Анализите извршени при подготовката на инвентарот на стакленички гасови покажуваат дека во периодот од 1990 до 2002 година транспортниот сектор учествува со 10,6 - 13,4% во вкупната емисија на CO₂-eq од енергетскиот сектор, додека во вкупната емисија на стакленички гасови во Република Македонија, учествува со 6,9 - 9,6%. Во потрошувачката на енергија доминира патниот транспорт, пред железничкиот и воздушниот.

Во периодот на деведесеттите години, патничкиот и товарниот транспорт забележаа пад на активностите, по што следеше одреден пораст во последниве неколку години. Во рамките на транспортниот сектор, најголем дел од емисијата на стакленички гасови во земјата се должи на активностите во патниот сообраќај. Во однос на структурата на регистрираните патни моторни возила, најголемо е учеството на патнички автомобили (просечна застапеност од 124 возила на 1.000 жители), потоа следуваат товарните возила, а со помал дел учествуваат автобусите. Старосната структура на возниот парк не е поволна, со оглед на тоа дека значителен број возила се произведени пред десетина и повеќе години. Железничкиот сообраќај во земјата во последната деценија бележи стагнација, којашто се карактеризира со намалување на бројот на патнички линии, како и со одредено намалување на капацитетот на расположливи транспортни средства. Општиот тренд во воздушниот сообраќај во последните неколку години, кога станува збор за бројот на превезени патници, е во насока на умерен пораст. Од друга страна, вкупното количество превезена стока во воздухопловниот сообраќај бележи постојано опаѓање во периодот од 2001 год. наваму.

Проекциите за трендот на потрошувачка на одделни видови горива и соодветните емисии на стакленички гасови од транспортниот сектор, се засновани врз официјалните статистички податоци во последните петнаесетина години. При развојот на **основното сценарио** за транспортниот сектор во периодот до 2025 година се земени предвид неколку основни претпоставки коишто, со оглед на тоа дека во Република Македонија сè уште нема документ за долгорочно стратемско планирање на целите и политиките на развојот на транспортниот сектор, главно претставуваат експертски проценки:

- Подобрување на состојбите во секторот (старосна структура на возилата, квалитет на јавниот превоз, современи транспортни средства итн.), при што се задржува основната поставеност на одделни сегменти, без инфраструктурни промени.
- Просечен годишен пораст на бројот на моторни возила во земјата од 2% во периодот 2006 - 2015 година, и пораст од 3% во периодот 2016 - 2025 година.

- Просечната стапка на годишен пораст на патнички километри во патниот и во железничкиот сообраќај од 2%.
- Годишна стапка на пораст на превезена стока од 4%.
- Насоката на активностите во авионскиот сообраќај се заснова на проценките за зголемување на економските активности во земјата и се претпоставува пораст на превезени патници во авионскиот сообраќај од 4%. Потоа се предвидува запирање на трендот на опаѓање на превезена стока во периодот 2006 – 2010 година и негов постепен пораст во понатамошниот период.

Во **еколошки подобреното сценарио**, главните активности за намалување на емисиите на стакленички гасови од овој сектор се насочени кон постигнување на следниве цели: подобрување на ефикасноста во транспортниот сектор и енергетската ефикасност на транспортните средства, што значи и намалување на специфичната потрошувачка на енергија, подобрување на јавниот градски и меѓуградски транспорт и усогласување на националната законодавна рамка со законодавната рамка што владее во Европската унија.

Кога станува збор за видот на користеното гориво кај патните моторни возила, се предвидува промена на соодносот, изразена во вид на постепено опаѓање на учеството на возила на бензин, стагнација или благ пораст на возила на дизел и постепено зголемување на учеството на возила на други погонски горива, меѓу кои доминираат ТНГ (LPG) и КПГ (CNG) и горивото биодизел. Поради одредени технички и економски причини, многу е тешко да се предвиди како ќе се одвива пробивот на хибридни бензинско-електрични автомобили на домашниот пазар на среден рок, па поради тоа тие не се вклучени во сценаријата.

Во подобреното сценарио за железничкиот транспорт се предвидува дека во почетниот период нема да има позначајни промени во железничката инфраструктура, односно, во должината и техничките карактеристики на пругите. Во однос на погонскиот систем кај локомотивите се предвидува постепено менување на односот на електрични и дизел локомотиви, во насока на зголемување на уделот на електричните, како според бројната застапеност во возниот парк, така и во однос на учеството во превозот на патници и стока.

Врз основа на споредба на проектите за емисијата на стакленички гасови, изразена преку CO₂-eq, добиени со сценаријата, може да се заклучи дека се постигнува релативно мало намалување на емисијата на стакленички гасови. Поголеми ефекти може да се очекуваат со одредени системски решенија, како што се квалитативно подобрување на јавниот градски и меѓуградски патен транспорт, развивање на интегрален транспортен систем, проширување, обновување и подобро одржување на патната инфраструктура, квалитативно подобрување на целокупната железничка инфраструктура и поинтензивно користење на железничкиот транспорт и други мерки, коишто во суштина, претставуваат начин за развивање ефикасен јавен транспортен систем.

5.1.4. Отпад

Емисиите на стакленички гасови во овој сектор се состојат од метан (CH₄) и азотен оксид (N₂O) коишто се ослободуваат при распаѓање на отпадот во анаеробни услови. Според инвентарот на стакленички гасови, уделот на секторот „отпад“ во вкупните емисии на стакленички гасови е меѓу 5,5 и 7,0 %. Главните извори на стакленички гасови во овој сектор се систематизирани во следниве три потсектори:

- Комунален цврст отпад (MSW);
- Третман на отпадни води (резиденцијални и индустриски отпадни води);
- Канализациски отпад.

Имајќи предвид дека поголемиот дел од емисиите произлегуваат од отпадот одложен на депониите за цврст отпад (околу 90% од вкупните емисии на стакленички гасови од секторот „отпад“), анализите за намалување ќе се прават главно за овој потсектор.

Со цел да се намалат емисиите на стакленичките гасови од распаѓањето на отпадот, усвоена е технологија за собирање и согорување на метанот, така што метанот од депонискиот гас се претвора во CO₂. Изборот на оваа технологија се заснова на претходни „физибилити“ студии⁴ и други анализи⁵ коишто покажаа дека опциите за користење на метанот за производство на енергија (електрична и топлинска) не се исплатливи во македонски услови.

Во рамките на овој сектор се разгледувани следниве сценарија:

- Основното сценарио коешто претпоставува дека нема да се воведат никакви промени, а емисиите на стакленички гасови ќе растат зависно од стапката на пораст на населението.
- Еколошки подобреното сценарио коешто претпоставува воведување системи за собирање и согорување метан на девет депонии во Република Македонија. Изборот на деветте депонии се заснова на веќе извршените првични анализи во функција на Портфолиото на можни проекти за ЦДМ, изработено во рамките на соработката меѓу министерствата за животна средина на Република Македонија и Италија.

Избраната технологија применета на наведените депонии е оценета со помош на моделот ГАЦМО2 (GACMO2)⁶. Оваа опција се споредува со основното сценарио коешто претпоставува дека одложениот комунален цврст отпад и другите органски материи се оставени

⁴ „Assessment of the projects’ potential in the fields of renewable energy sources, energy efficiency and forestry management, in the framework of Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol for the Republic of Macedonia“, Italian Ministry for the Environment, Land and Sea, May 2007.

⁵ Fenham, J., *Introduction to the GACMO mitigation model in: Economics of Greenhouse Gas Limitations. Handbook reports, UNEP, Riso National Laboratory, Denmark, 1999 ISBN: 87-550-2574-9TE-TO AD Skopje SECTION C, Combined Cycle Co-Generation Power Plant Project: Environmental Assessment Report.*

⁶ Fenham, J., *Introduction to the GACMO mitigation model in: Economics of Greenhouse Gas Limitations. Handbook reports, UNEP, Riso National Laboratory, Denmark, 1999 ISBN: 87-550-2574-9TE-TO AD Skopje SECTION C, Combined Cycle Co-Generation Power Plant Project: Environmental Assessment Report.*

да се распаѓаат на депониите, така што во отсуство на систем за собирање, метанот ќе се емитува во атмосферата. Еколошки подобрено сценарио всушност претставува временски распоред за примена на избраната технологија за намалување на емисиите на разгледуваните депонии. Критериумите според кои се дефинира временскиот распоред главно ги вклучуваат потенцијалот за намалување на емисиите, географската разместеност на депониите, финансиските и техничките капацитети на припадните општини итн. Едно можно еколошки подобро сценарио е прикажано во табелата 5.1.4.1.

Табела 5.1.4.1 Распоред за примена на технологијата за намалување на емисиите во секторот „отпад“ (еколошки подобро сценарио)

	Депонија	Годишно намалување на емисиите (t CO ₂ -eq)	Годишни трошоци (САД \$)	Вкупни инвестиции (САД \$)	Година на примена
1.	Скопје („Дрисла“)	77.760	2.21.333	1.800.000	2009
2.	Велес („Бунардере“)	9.694	27.593	224.400	2010
3.	Гостивар („Сибница“)	5.081	14.461	117.606	2010
4.	Куманово („Краста“)	18.921	43.086	438.000	2011
5.	Битола („Мегленци“)	15.137	43.086	350.400	2012
6.	Струмица („Шапка“)	12.856	36.594	297.600	2013
7.	Штип („Трестена Скала“)	15.034	42.791	348.000	2014
8.	Кочани („Белски Пат“)	4.095	11.657	94.800	2014
9.	Виница („Лески“)	3.888	11.067	90.000	2014

Според предложеното подобро сценарио, по 2014 година, околу 162 кт CO₂-eq може да се намалат на годишно ниво. Оваа вредност одговара на 18% од вкупните годишни емисии на стакленички гасови од секторот „отпад“. Но, треба да се спомене дека избраната технологија во оваа анализа исто така препознава еколошки подобрувања коишто не се поврзани со стакленичките гасови, како што се намалени ризици од експлозии и труења што можат да настанат како резултат на ширењето на депонијскиот гас, како и заштита од непријатни мирисби од депониите.

5.1.5. Земјоделство

Емисиите на стакленички гасови од земјоделскиот сектор учествуваат со 8-15% во вкупните емисии и се состојат од метан (CH₄) и азотен оксид (N₂O) коишто потекнуваат од следниве извори:

- Ентерична ферментација (емисии на CH₄);
- Управување со отпадот од фармите/арско ѓубре (емисии на CH₄ и N₂O);
- Оризови полиња (емисии на CH₄);
- Земјоделски почви (емисии на N₂O);

Од земјоделскиот сектор се произведува значително количество отпад (околу 530.000 тони слама, од која 370.000 тони се користат како простирка во сточарството, околу 190.000 тони гранки од лозарството и овоштарството и одредена количина од животински отпад од сточарството) и отсуството на системи за прибирање на отпадот (со исклучок на системите на некои поединечни фарми) придонесува кон значајно количество емисии на стакленички гасови. Сегашните практики за третирање на отпадот се најразлични, при што отпадот од говедарските фарми се собира на купови, коишто по прегорувањето се користат како арско ѓубре, од свињарските фарми се испуштаат во водотеците или се собираат во лагуни (со коишто не се управува на соодветен начин). Растителните резидуи од житните култури се користат во сточарството, како простирка или се додаваат во сточната храна, а гранките коишто се остаток од резидбата се палат или, поретко, се користат како енергент за греење. Останатиот отпад од растително потекло најчесто се фрла на нерегулирани простори и се остава да изгни. Сточарството и земјоделските активности, како и производството на житни култури, произведуваат најголем дел од земјоделскиот отпад и поради тоа се поврзуваат со главните негативни влијанија врз животната средина.

Во Република Македонија се идентификувани неколку проекти, поврзани со подобрувањата на системите за управување со отпадот од сточарството, коишто ќе го намалат неконтролираното испуштање на стакленичките гасови од фармите. Овие проекти се засноваат на технологијата за собирање и согорување на биогасот од свињарските фарми. Технологијата вклучува инсталација на покриени лагуни коишто создаваат негативен притисок и анаеробни дигестори, на местото на постоечките отворени анаеробни лагуни. Системот, исто така вклучува ефикасен затворен горилник за палење на биогасот од дигесторите, претварајќи го на тој начин метанот што се содржи во него во CO₂, постигнувајќи значително намалување на емисиите на стакленички гасови. По анаеробното дигестирање, цврстиот талог може да се оддели и да се складира за продажба на локалните земјоделци како ѓубриво.

Во рамките на оваа анализа, за земјоделскиот сектор се разгледувани следните сценарија:

- **Основното сценарио** коешто не претпоставува воведување мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови и тие ќе растат во зависност од стапката на пораст на бројот на домашни животни, како и од обработливата површина и од употребените количества азотни ѓубрива.

- **Еколошки подобреното сценарио** во кое главните активности се насочени кон воведување системи за собирање и согорување на биогазот на шест свињарски фарми во Република Македонија.

Користејќи го моделот GCMO2 се изврши процена на воведените системи на избраните фарми и добиените вредности, како и временскиот распоред на нивна примена се прикажани во табела 5.1.5.1.

Табела 5.1.5.1 Распоред за примената на технологијата за намалување на емисиите во земјоделскиот сектор (еколошки подобро сценарио)

	Свињарска фарма	Годишно намалување на емисиите (t CO ₂ -eq.)	Годишни трошоци (САД-долари)	Вкупни инвестиции (САД-долари)	Година на примена
1.	Велес („Агриа“)	6.240	41.802	390.000	2010
2.	Штип („Таринци“)	2.870	19.229	179.400	2011
3.	Виница („Винеам“)	1.560	10.450	97.500	2011
4.	Свети Николе („Св. Никола“)	1.654	11.078	103.350	2011
5.	Берово („Жито Малеш“)	1.487	9.963	92.950	2011
6.	Тетово („Единство“)	3.744	25.081	234.000	2012

Вкупното остварливо годишно намалување на стакленичките гасови во секторот „земјоделство“ по 2012 година, согласно со подобреното сценарио, изнесува 17,55 kt CO₂-eq.

Постојат и други технологии за намалување на емисиите на стакленички гасови од земјоделството коишто можат да се применат и кај нас, но претежно се поврзани со зголемено производство по единица површина/грло, потоа со управувањето со исхраната на животните, подобрата употреба на ѓубривата и водата итн.

Производството на биодизел и биоетанол и нивното користење како енергетски извори, може исто така да ги намали емисиите од фосилните горела. Во земјоделството исто така постои можност за искористување на житните резидуи како енергетски извор. Овие опции треба да се испитаат и да се направат посериозни истражувања со цел да се овозможи одржливост во земјоделството (да се произведува енергија без да се наруши производството на храна и да се сочува квалитетот на почвата и на водата).

5.2. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови

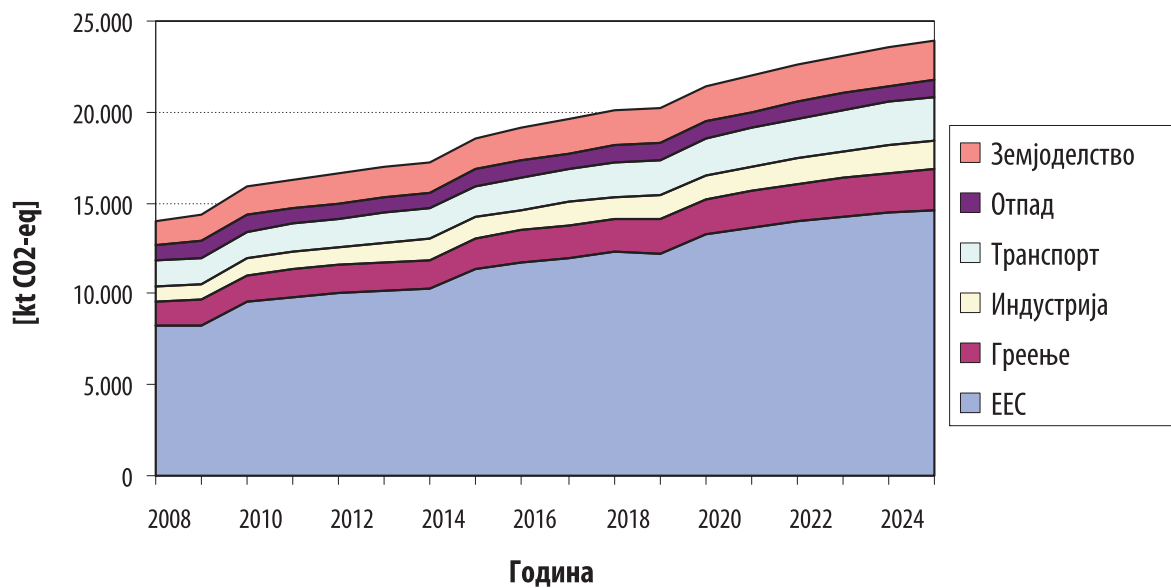
Во ова поглавје се интегрирани секторските емисии со цел да се проектираат вкупните емисии на стакленички гасови во периодот 2008-2025 година, согласно со усвоените сценарија: основно (Business As Usual – BAU), прво и второ еколошки подобро сценарио. Треба да се напомене дека првото и второто еколошки подобро сценарио се разликуваат само во електроенергетскиот сектор, каде што второто подобро сценарио внесува дополнителни мерки за намалување на емисиите коишто, како што ќе се покаже и подолу, ќе имаат значаен придонес во вкупното намалување на емисиите. Вкупните емисии на почетокот и на крајот од периодот по сите сценарија се сумирани во табелата 5.2.1. Понатаму, табелата 5.2.2 (и сликата 5.2.1), табелата 5.2.3 (и сликата 5.2.2) и табелата 5.2.4 (и сликата 5.2.3) ги даваат секторските и вкупните емисии на стакленички гасови по години за секое од сценаријата, соодветно.

Табела 5.2.1. Определувачки вредности за трите сценарија

	Вкупни емисии на стакленички гасови во 2008 [kt CO ₂ -eq]	Вкупни емисии на стакленички гасови во 2025 [kt CO ₂ -eq]
Основно сценарио	14.040	23.947
Прво еколошки подобро сценарио	13.904	20.348
Второ еколошки подобро сценарио	12.645	16.713

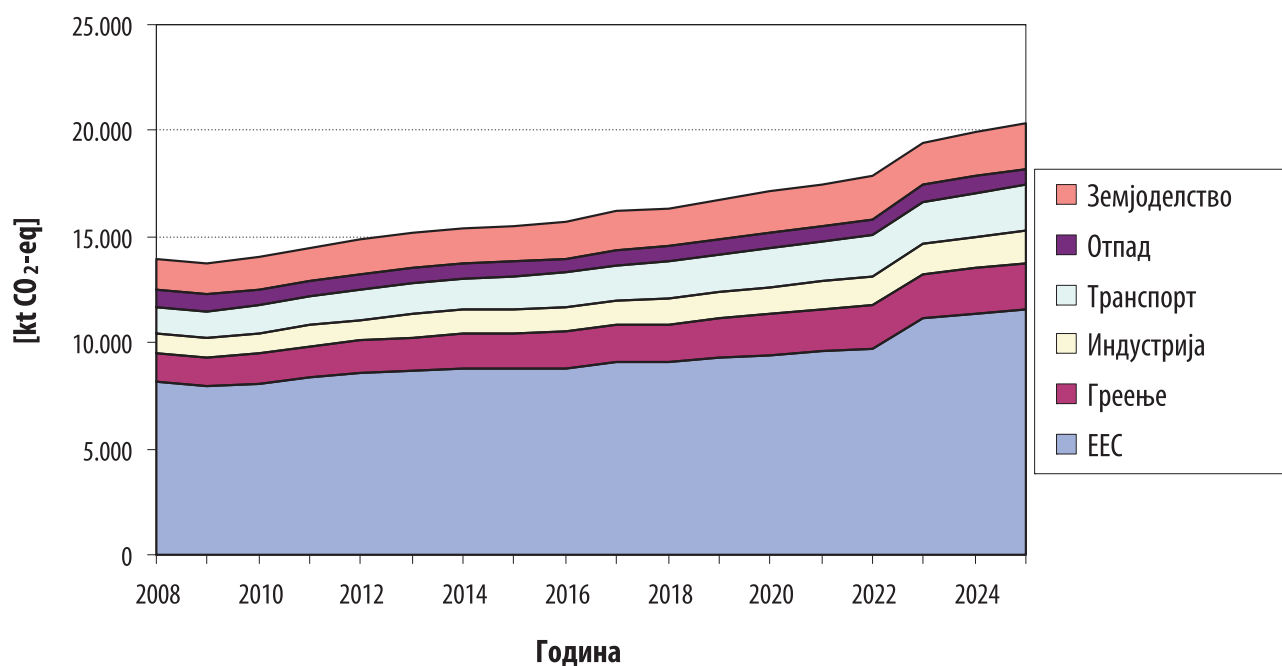
Табела 5.2.2. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO₂-eq] - основно сценарио

	ЕЕС	Греење	Индуст.	Трансп.	Отпад	Земјод.	Вкупно
2008	8.196	1.328	906	1.390	844	1.376	14.040
2009	8.268	1.375	937	1.432	847	1.517	14.376
2010	9.584	1.423	970	1.475	850	1.553	15.855
2011	9.836	1.472	1.004	1.520	853	1.595	16.280
2012	10.025	1.524	1.039	1.566	856	1.637	16.647
2013	10.154	1.577	1.076	1.614	859	1.679	16.959
2014	10.246	1.632	1.113	1.664	862	1.722	17.239
2015	11.388	1.690	1.152	1.715	865	1.764	18.574
2016	11.719	1.740	1.187	1.775	868	1.807	19.096
2017	12.006	1.792	1.222	1.838	871	1.851	19.580
2018	12.261	1.846	1.259	1.902	875	1.894	20.037
2019	12.199	1.902	1.297	1.970	878	1.937	20.183
2020	13.260	1.959	1.336	2.039	881	1.981	21.456
2021	13.628	2.017	1.376	2.112	884	2.025	22.042
2022	13.954	2.078	1.417	2.186	887	2.070	22.592
2023	14.241	2.140	1.459	2.264	891	2.114	23.109
2024	14.463	2.205	1.503	2.344	894	2.159	23.568
2025	14.600	2.271	1.548	2.427	897	2.204	23.947

Слика 5.2.1. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO₂-eq] - основно сценарио

Табела 5.2.3. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO₂-eq] - прво еколошки подобро сценарио

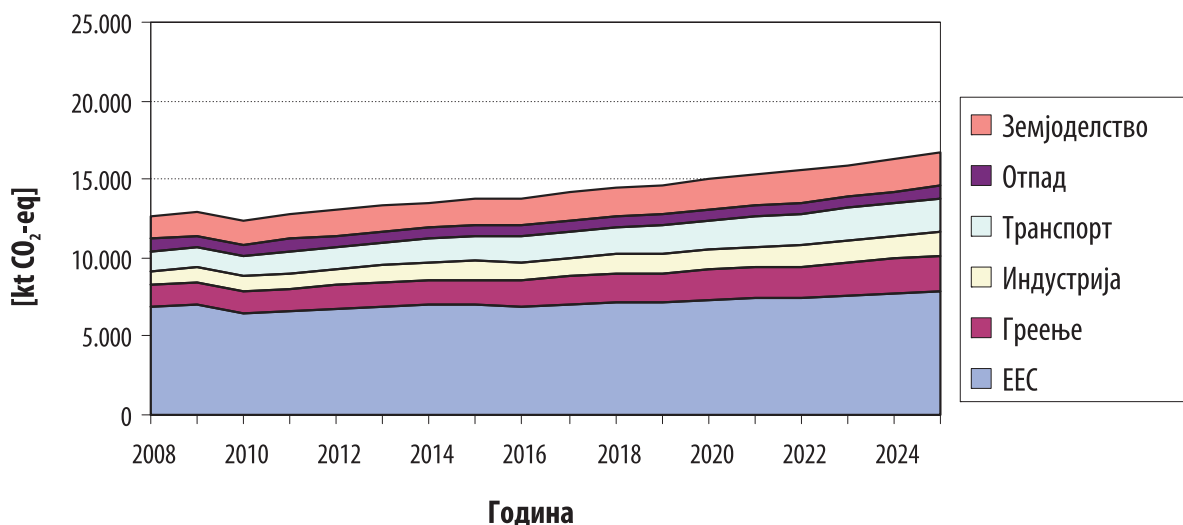
	ЕЕС	Греење	Индуст.	Трансп.	Отпад	Земјод.	Вкупно
2008	8.196	1.328	902	1.258	844	1.376	13.904
2009	7.922	1.353	931	1.296	769	1.517	13.788
2010	8.093	1.401	961	1.335	757	1.512	14.059
2011	8.354	1.451	993	1.375	741	1.546	14.460
2012	8.575	1.502	1.025	1.416	729	1.588	14.835
2013	8.719	1.556	1.059	1.458	720	1.630	15.142
2014	8.831	1.611	1.094	1.502	700	1.673	15.411
2015	8.784	1.647	1.130	1.547	703	1.715	15.526
2016	8.827	1.697	1.163	1.601	706	1.757	15.751
2017	9.071	1.749	1.196	1.656	709	1.800	16.181
2018	9.055	1.803	1.231	1.714	712	1.844	16.359
2019	9.262	1.859	1.267	1.773	715	1.887	16.763
2020	9.428	1.916	1.304	1.834	718	1.930	17.130
2021	9.580	1.975	1.342	1.897	722	1.974	17.490
2022	9.700	2.035	1.381	1.963	725	2.018	17.822
2023	11.131	2.097	1.422	2.031	728	2.063	19.472
2024	11.367	2.162	1.463	2.101	731	2.107	19.931
2025	11.553	2.228	1.506	2.174	735	2.152	20.348



Слика 5.2.2. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO₂-eq] - прво еколошки подобро сценарио

Табела 5.2.4. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO₂-eq] - второ еколошки подобро сценарио

	ЕЕС	Греење	Индуст.	Трансп.	Отпад	Земјод.	Вкупно
2008	6.937	1.328	902	1.258	844	1.376	12.645
2009	7.082	1.353	931	1.296	769	1.517	12.948
2010	6.430	1.401	961	1.335	757	1.512	12.396
2011	6.613	1.451	993	1.375	741	1.546	12.719
2012	6.765	1.502	1.025	1.416	729	1.588	13.025
2013	6.881	1.556	1.059	1.458	720	1.630	13.304
2014	6.973	1.611	1.094	1.502	700	1.673	13.553
2015	6.990	1.647	1.130	1.547	703	1.715	13.732
2016	6.878	1.697	1.163	1.601	706	1.757	13.802
2017	7.042	1.749	1.196	1.656	709	1.800	14.152
2018	7.180	1.803	1.231	1.714	712	1.844	14.484
2019	7.143	1.859	1.267	1.773	715	1.887	14.644
2020	7.290	1.916	1.304	1.834	718	1.930	14.992
2021	7.415	1.975	1.342	1.897	722	1.974	15.325
2022	7.398	2.035	1.381	1.963	725	2.018	15.520
2023	7.586	2.097	1.422	2.031	728	2.063	15.927
2024	7.756	2.162	1.463	2.101	731	2.107	16.320
2025	7.918	2.228	1.506	2.174	735	2.152	16.713

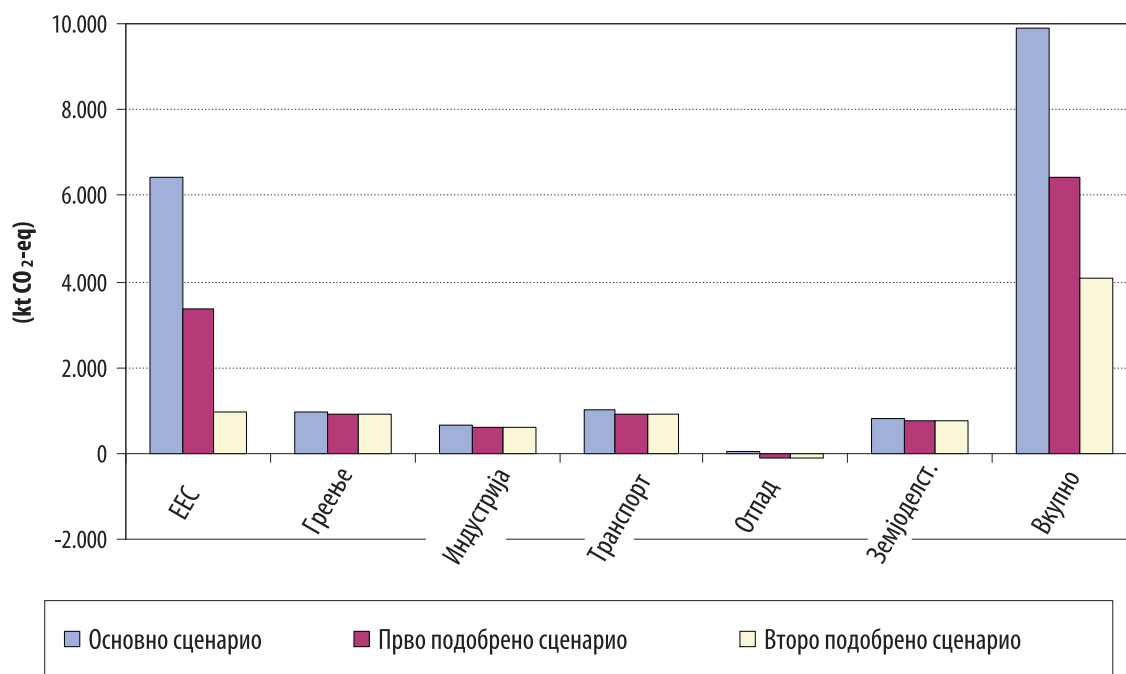
Слика 5.2.3. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови [kt CO₂-eq] - второ еколошки подобро сценарио

Анализи на основното сценарио: Според проекциите прикажани во табелата 5.2.2 и на сликата 5.2.1, до 2025 година ќе дојде до значително зголемување на емисиите на стакленички гасови во споредба со предвидените вредности за 2008 година (во апсолутна вредност, околу 9.900 kt CO₂-eq, или релативно околу 71%), доколку се применуваат вообичаените практики (слика 5.2.4 и слика 5.2.5, последната група столпчиња). Ова зголемување главно е поврзано со порастот во електроенергетскиот сектор (апсолутна разлика од 6.400 kt CO₂-eq и релативен пораст од 78% на вредноста од 2008 година), што го отсликува таканареченото црно сценарио, односно развојното сценарио на националниот енергетскиот сектор засновано на лигнит (слика 5.2.4 и слика 5.2.5, првата група столпчиња). Другите сектори исто така покажуваат значаен пораст во емисиите на стакленички гасови, така што вредностите во 2025 година во споредба со вредностите од 2008 година се поголеми за 75% - транспорт, 71% - греење и индустрија, 60% - земјоделство и 6% - отпад (слика 5.2.4 и слика 5.2.5).

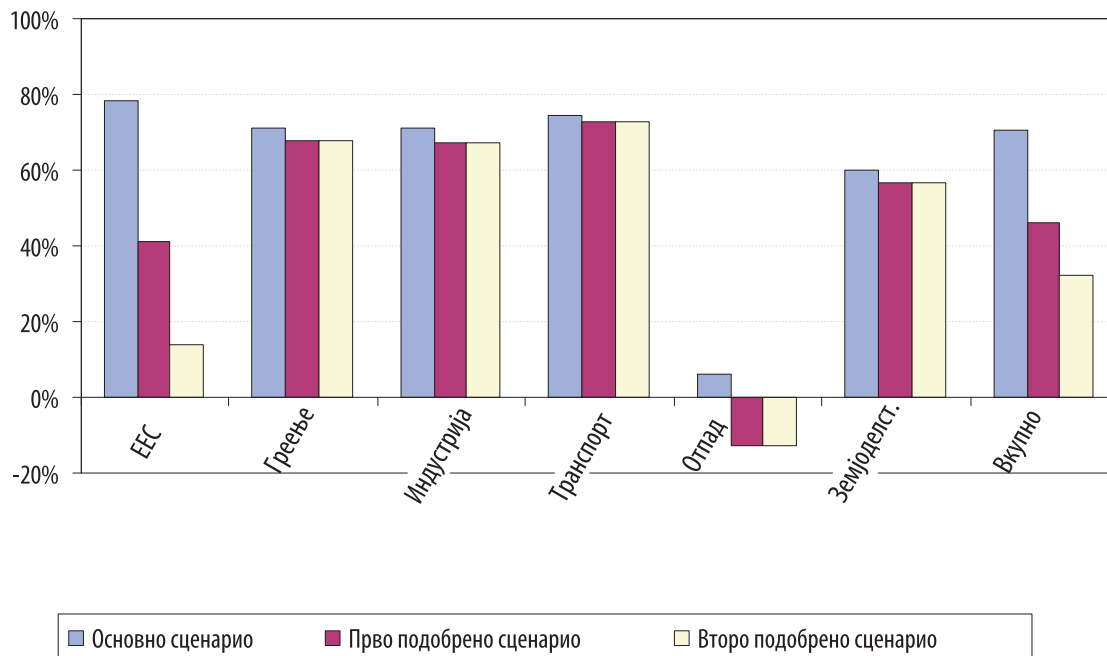
Анализа на сценаријата за намалување на емисиите: Состојбата може да се подобри ако развојните патеки вклучуваат активности/мерки коишто ќе водат кон намалување на емисиите на стакленички гасови. Како резултат на тоа, првото подобро сценарио (како што е дефинирано во анализите по сектори) доведува до пораст на вкупните емисии од 46% на вредностите во 2025 година во

споредба со вредноста од 2008 година, или апсолутна разлика од околу 6.400 kt CO₂-eq (табела 5.2.3 и слика 5.2.2; исто така слика 5.2.4 и слика 5.2.5, последната група столпчиња). Овој пораст на вкупните емисии дополнително се намалува за 32% (апсолутна разлика од околу 4.000 kt CO₂-eq) ако развојните патишта го следат второто подобро сценарио (табела 5.2.4 и слика 5.2.3; исто така слика 5.2.4 и слика 5.2.5, последната група столпчиња).

Што се однесува до проекциите по сектори за трите сценарија, споредбата меѓу емисиите од 2025 и 2008 година покажува најголем раст на емисиите во електроенергетскиот сектор. Имено, во овој сектор, релативното зголемување од 78% во основното сценарио се намалува на 41% со првото подобро сценарио заради воведувањето на двете комбинирани постројки на природен гас за производство на електрична енергија и топлина (првата во 2009 година и втората во 2015 година). Релативното зголемување паѓа до 14% со второто подобро сценарио, како резултат на намалувањето на конзумот за вредноста на големите потрошувачи, воведувањето на обновливите извори на енергија и исклучувањето на ТЕЦ „Неготино“ со влегувањето на новата гасна електрана (слика 5.2.4 и слика 5.2.5, последната група столпчиња). Што се однесува до секторите, забележлив е резултатот во секторот „отпад“ каде што релативниот пораст од 6% во основното сценарио се доведува до негативен релативен пораст (-13%) според двете подобри сценарија, што значи дека во подобреното сценарио вредностите за емисиите во 2025 година ќе бидат за 13 % пониски од соодветните вредности во 2008 година (слика 5.2.4 и слика 5.2.5, петтата група столпчиња) заради воведувањето на технологијата за согорување на депонискиот гас на неколку депонии во земјата. Останатите сектори незначително придонесуваат во намалувањето на вкупните емисии, имајќи предвид дека релативната разликата меѓу основното и подобрените сценарија се движи во границите 2 - 4% (слика 5.2.5).



Слика 5.2.4. Ефективноста на трите сценарија изразена преку апсолутниот пораст на емисиите во 2025 година во однос на емисиите од 2008 година (разлика: емисиите од 2025 г. минус емисиите од 2008 г. во kt CO₂-eq)

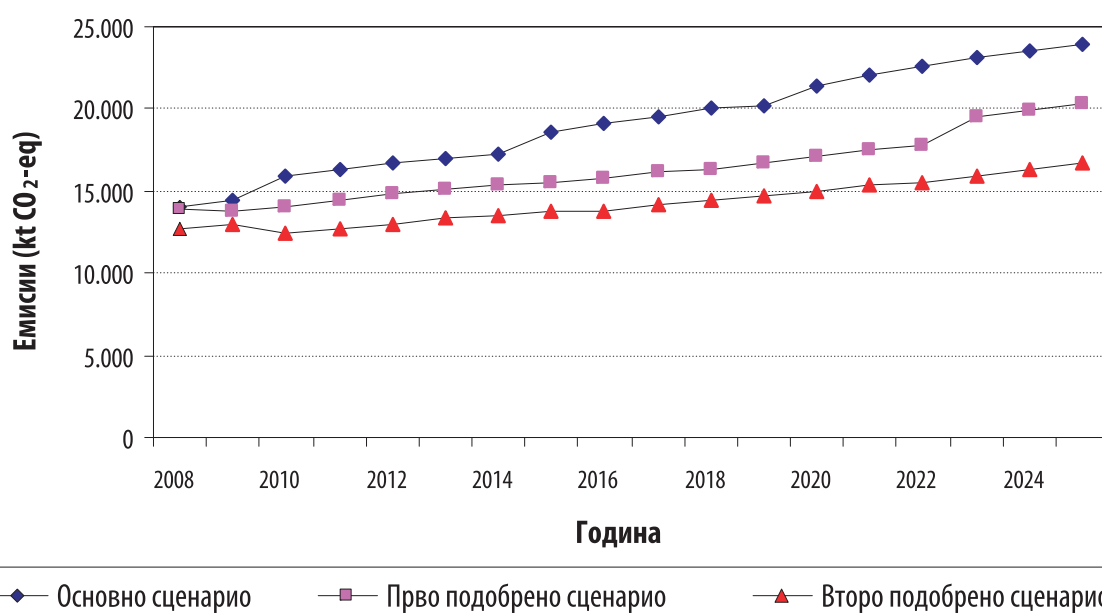


Слика 5.2.5. Ефективност на трите сценарија изразена како релативен пораст на емисиите во 2025 година во однос на емисиите од 2008 година

Конечно, збиен преглед на проекциите на вкупните емисии на стакленички гасови по години, согласно со усвоените сценарија е даден во табелата 5.2.5 и на сликата 5.2.6.

Табела 5.2.5. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови за трите сценарија [kt CO₂-eq]

Година	Основно сценарио	Прво подобро сценарио	Второ подобро сценарио
2008	14.040	13.904	12.645
2009	14.376	13.788	12.948
2010	15.855	14.059	12.396
2011	16.280	14.460	12.719
2012	16.647	14.835	13.025
2013	16.959	15.142	13.304
2014	17.239	15.411	13.553
2015	18.574	15.526	13.732
2016	19.096	15.751	13.802
2017	19.580	16.181	14.152
2018	20.037	16.359	14.484
2019	20.183	16.763	14.644
2020	21.456	17.130	14.992
2021	22.042	17.490	15.325
2022	22.592	17.822	15.520
2023	23.109	19.472	15.927
2024	23.568	19.931	16.320
2025	23.947	20.348	16.713



Слика 5.2.6. Проекции на вкупните емисии на стакленички гасови за трите сценарија [kt CO₂-eq]

Според специфичните емисии (kt CO₂-eq по жител), Република Македонија останува меѓу земјите со релативно високи емисии по жител, главно поради употребата на фосилни горива за производство на електрична енергија. Споредбено со основното сценарио, овој параметар постепено се намалува со воведување на гасот во подобрените сценарија. Пресметаните специфични емисии за трите сценарија се прикажани во табелата 5.2.6

Табела 5.2.6. Специфични емисии на стакленички гасови во Република Македонија [t CO₂-eq по жител]

Година	Проекции на населението (1000 жители)	Основно сценарио	Прво подобро сценарио	Второ подобро сценарио
2008	2.055	6,83	6,76	6,15
2012	2.080	8,00	7,13	6,26
2020	2.131	10,07	8,04	7,04
2025	2.163	11,07	9,41	7,73

5.3. Национален акциски план за ублажување на климатските промени

5.3.1 Електроенергетика

Според трите развојни сценарија на ЕЕС на Република Македонија, можат да се изведат некои главни насоки на идно делување во активности на градба на нови објекти. Националниот акциски план во овој сектор всушност претставува табеларен приказ на динамиката на влегување во погон на новите производни единици (табела 5.3.1.1). За секое од трите сценарија во табелата се идентификувани новите производни капацитети и годината кога тие ќе влезат во погон. Оваа табела е резултат на оптимизациското планирање на ЕЕС со примена на оптимизацискиот модел ВАСП, којшто ја врши оптимизацијата врз основа на барањата за целосно задоволување на потребите со електрична енергија, при минимални емисии врзани со производството на електрична енергија и при минимални инвестициски и оперативни трошоци на производствените капацитети.

Табела 5.3.1.1. Динамика на градба на нови производни капацитети според трите сценарија

Год.	ОСНОВНО СЦЕНАРИО		ПРВО ПОДОБРЕНО СЦЕНАРИО		ВТОРО ПОДОБРЕНО СЦЕНАРИО	
	Кандидат	P (MW)	Кандидат	P (MW)	Кандидат	P (MW)
2008						
2009			Гасна комбиниран циклус	234		
2010	ХЕЦ „Бошков Мост“	66	ХЕЦ „Бошков Мост“	66	ХЕЦ „Бошков Мост“	66
	ТЕЦ „Битола“ 4	209			Гасна комбиниран циклус 25MW (ОИЕ)	234
2011						
2012						
2013						
2014					25MW (ОИЕ)	
2015	ХЕЦ „Галиште“	194	Гасна комбиниран циклус	300	ХЕЦ „Галиште“	194
	ТЕЦ „Неготино ј.“	300				
2016			ХЕЦ „Галиште“	194	Гасна комбиниран циклус	234
2017						
2018			ХЕЦ „Чебрен“	280	25MW (ОИЕ)	
2019	ХЕЦ „Чебрен“	280			ХЕЦ „Чебрен“	280
2020	ТЕЦ „Мариово“	209				
2021						
2022					Гасна комбиниран циклус 25MW (ОИЕ)	300
2023			ТЕЦ „Битола“ 4	209		

Од овој оптимален динамичен план за сите сценарија можат да се извлечат следните препораки:

Искористување на гасот како енергент за производство на електрична енергија. Максималните можностите на постојниот гасоводен систем за производство на електрична енергија е до 4.000 GWh годишно, или за изградба на три гасни електрани со вкупна инсталирана моќност од околу 700 MW. „ТЕ-ТО“ Скопје, којашто е во фаза на изградба, е првата што треба да влезе во погон во 2009 или 2010 година. Другите две би требало да се градат на секои пет години, или до 2015 и околу 2020 година⁷. Со ваква максимална искористеност на гасоводниот систем секако би се постигнала и економски поповолна цена на гасот како енергент за производство на електрична енергија.

Еколошките ефекти од гасните електрани се неспоредливо поповолни во однос на термоелектраните на јаглен или мазут. Во следната табела се дадени емисиите на стакленички гасови од термоцентралите во Република Македонија во споредба со гасните електрани со комбиниран циклус.

ТЕЦ „Битола“	ТЕЦ „Осломеј“	ТЕЦ „Неготино“	Гас – комбиниран циклус
(kg CO ₂ -eq / kWh)			
1,276	1,239	0,776	0,421

Емисијата на стакленички гасови од гасните електрани е околу трипати помала отколку емисиите од ТЕЦ „Битола“ и ТЕЦ „Осломеј“, а речиси двапати помала од емисијата на ТЕЦ „Неготино“ на мазут. Ваквите еколошки предности на гасот во однос на мазутот и јагленот несомнено треба да бидат главниот атрибут за фаворизирање на гасот како енергент за снабдување со електрична енергија во развојот на ЕЕС на Република Македонија.

⁷ Земени се две можности за градба на идните гасни електрани: едната со моќност од 234 MW како „ТЕ-ТО“ Скопје и другата со моќност од 300 MW. За двете е наведено дека нема определено локација. Тендерот за гасната електрана што го распиша „ЕЛЕМ“ е по временскиот рок на изработка на Студијата, а тендерската постапка трае до 2 јули 2008 година.

Максимално искористување на хидропотенцијалот. Во сите сценарија се фаворизира максимално искористување на хидропотенцијалот во Република Македонија. ХЕЦ „Бошков Мост“⁸ секако е првата електрана којашто треба да се изгради во 2010 година. Следат ХЕЦ „Галиште“ и ХЕЦ „Чебрен“⁹ коишто треба да влезат во погон по 2015 година.

Бенефиција за обновливите извори. Обновливите извори треба да се развиваат постојано без никакви административни пречки и со одредени правни и даночни олеснувања, како од аспект на правната регулатива, така и од аспект на сигурен пласман на произведената електрична енергија и со загарантирани економски исплатливи цени. Малите ХЕЦ и ветерните електрани секако треба да преставуваат приватна иницијатива и инвестиција којашто ќе се реализира во континуитет. Производството на малите ХЕЦ и на ветерните електрани е силно зависно од хидролошките и од метеоролошките услови и има релативно мал фактор на максимално искористување до 20%. Ваквиот низок фактор на искористување не може да биде основа за планирање на основните потреби од енергија на државата, но секако може да придонесе за намалување на ангажирањето на класичните електрани, и нивниот ефект е на локално ниво.

Енергетската ефикасност како стратегија на штедење на енергија. Енергетската ефикасност во функција на штедењето на енергија, што како стратегија ја застапуваат сè повеќе западноевропски земји, треба да претставува императив и за земјава. Меѓутоа, енергетската ефикасност е поврзана со економската моќ како на земјата, така и на луѓето во неа. Технолошки и економско развиените земји имаат значително поголем БДП и поголема потрошувачка на енергија по глава на жител отколку Република Македонија, што значи дека постигнале високо ниво економска развиеност и можат да инвестираат дополнителни средства за намалување на потрошувачката на енергија.

Вложувањето во енергетски ефикасни проекти бара големи инвестициски зафати, што кај старите објекти може да биде економски неисплатливо. Ефектите од енергетската ефикасност од страна на потрошувачите може да се почувствуваат главно во секторот „греење“, „индустрија“ (преку штедење на енергијата со нула трошоци, намалување на температурата во просториите итн.), а помалку во секторот на намалување на електричниот конзум. Дополнителна нерамнотежа на енергентите коишто ги користат потрошувачите за греење може да направат цените на одделни горива, како и можноста на потрошувачите да бираат помеѓу разни варијанти.

Засега, енергетската ефикасност претставува индивидуална определба на секој потрошувач, а не може да биде генерална и задолжителна обврска кај сите потрошувачи, бидејќи изборот зависи од економските можности.

Мерките што ќе придонесат за намалување на емисиите на стакленички гасови од електроенергетскиот сектор се систематизирани во табелата 5.3.1.2.

⁸ Разидувањето во временската динамика за „Бошков Мост“ (според „ЕЛЕМ“ во 2012 г.) е заради доцнењето со тендерската документација

⁹ ХЕЦ „Чебрен“ и ХЕЦ „Галиште“, според развојниот план на „ЕЛЕМ“, се планирани во 2014 и 2015 година, а според пресметките во Студијата, тие се планирани по 2015 година, односно во периодот 2015–2019 година при различни сценарија. Ова е сосем дозволено, реално и прифатливо како од аспект на пресметките, реалните можности, така и од аспект на големите неодредености и несигурности (доцнење со обезбедувањето документација, динамиката на изградба, финансиски и технички проблеми и др.), коишто се неминовни чинители и фактори при планирањето градба на вакви големи стратешки објекти.

Табела 5.3. 1.2 Мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови во електроенергетскиот сектор

Цели	Објекти / Инвестиција	Тип	Инволвиран субјект	Временска рамка	Финансии	Еколошки ефекти	Коментар / дополние
1	Заокружување на законодавната рамка за ЕЕ сектор		Влада на РМ, Министерство за економија,	Во собраниска процедура			Усогласување со регулативата на ЕУ, особено за процедурите за изградба на објекти засновани на обновливи извори
2	Обезбедување енергетска стабилност преку постојано снабдување со јаглен (лигнит) на постојните термоелектрани во Битола и Осломеј	Техничка, енергетска, економска	Влада на РМ, Министерство за економија, „ЕЛЕМ“				
				Активностите се започнати	100 мил. евра		Посебно важно за непрекинато обезбедување јаглен за ТЕЦ „Битола“
				Среден рок до 10 години			Посебно важно за непрекинато обезбедување на јаглен за ТЕЦ „Битола“
				Краток - среден рок до 5 години			Посебно важно за непрекинато обезбедување на јаглен за ТЕЦ „Осломеј“
				Среден рок до 10 години			Испитување на можноста за градба на нова ТЕЦ „Мариово“
				Активностите се започнати	30 евра/t	Постои можност за енергетски поефикасен и еколошки поповолен ресурс	- Обезбедување јаглен за постојните ТЕЦ „Битола“ и „Осломеј“ - транспортен проблем на поголеми количини.

3	Обезбедување енергетска стабилност со инвестициска активност за градба на големи хидроенергетски објекти		Техничка, енергетска, економска	Влада на РМ, Министерство за економија, „ЕЛЕМ“	Краток - среден рок до 5 години; - Во тек е тендерска постапка	70 мил. евра	- Нема емисија на стакленички гасови; -Задолжителна ЕІА	Големи инвестициски вложувања за капитални проекти за кои треба сериозни инвеститори.
		ХЕЦ „Бошков Мост“		Концесија, приватен инвеститор	Среден рок до 10 години; - Распишан е тендер	200 мил. евра		
		ХЕЦ „Галиште“		Концесија, приватен инвеститор	Среден рок до 10 години; - Распишан е тендер	320 мил. евра		
		ХЕЦ „Чебрен“		Концесија, приватен инвеститор	Среден рок до 10 години; - Распишан е тендер			
4	Обезбедување енергетска стабилност преку изградба на електрани на гас		Техничка, енергетска, економска	Влада на РМ, Министерство за економија, „ЕЛЕМ“	Краток - среден рок		Намалување на емисијата на стакленички гасови со постепено воведување на гасот како енергент за термоелектраните	- Обезбедување доволни количества гас за две до три постројки со капацитет од 500 до 700 MW, за кои се потребни околу 600 мил. Nm ³ гас годишно. - Потребни се стратешки и долгорочни договори за непрекинато снабдување
		„ТЕ - 10“ Скопје 230 MW		АД „Топлификација“ Скопје	Во изградба	135 мил. евра		Обезбедени се потребните количества гас
		Гасна со комбиниран циклус (200-300 MW)		Влада на РМ, Министерство за економија, „ЕЛЕМ“	Среден рок до 10 години	250 мил. евра		Потребни се стратешки и долгорочни договори за непрекинато снабдување

5	Зголемување на уделот на обновливите извори	Техничка, енергетска, стимулативна за одржлив развој	Влада на РМ, Министерство за економија, локална самоуправа	Краток - среден рок		Нема емисија на стакленички гасови	<ul style="list-style-type: none"> - Привлекување странски и домашни потенцијални инвеститори; Анимирање на заинтересираните со поволни законски регулативи и други олеснувања. Веќе се воведени повољни тарифи за загарантиран и економски поволен пласман на произведената енергија од мали ХЕЦ, ветерници и биомаса - Можни финансиски механизми: јаглеродно финансирање и кредити преку Програмата за одржлива енергија
	Мали ХЕЦ		Концесија, приватен инвеститор	Постојана градба	1500 евра/ kW		<p>Тендерот е реализиран, се очекува конкретна реализација во наредниот период за мали ХЕЦ со вкупна моќност од 43 MW.</p>
	Ветерни централи		Концесија, приватен инвеститор	Постојана градба			<p>Започнати се пилот-проекти и почетни активности за мерење на ветрот на одредени локации. Ефектите за одлука се очекуваат во наредните години.</p>
	Соларни панели		Приватна иницијатива, владини стимулации	Постојана градба			<ul style="list-style-type: none"> - Обезбедена е еднократна стимулација во финансиска помош за набавка на термално сончеви колектори. Потребни се вакви слични акции за почетна финансиска помош на приватните инвеститори. - Намален ДДВ
6	Подобрување на енергетската ефикасност	Економска, енергетска, стимулативна	Претпријатија, институции домаќинства	Среден - долг рок		Заштеда на енергија и намалена емисија на гасови	<ul style="list-style-type: none"> - Изградба на објекти за комбинирано производство на електрична и топлина. - Мерки за намалување на загубите на електрична енергија во пренос и дистрибуција. - Мерки од страна на потрошувачите - воведување ефикасни светилки, - ефикасни електрични уреди. - Анимирање на заинтересираните со поволни законски регулативи и даночни олеснувања.

5.3.2. Индустриски енергетски трансформации и греење

Идентификувани се редица мерки, како во делот на индустриски енергетски трансформации, така и во делот на генерирање топлина за греење, со чија примена би се заштедила енергија или би се подобрила енергетската ефикасност, а како краен резултат би се постигнала и одредено намалување на емисијата на стакленички гасови. Мерките се групирани согласно со целите коишто треба да се постигнат за да се намалат емисиите на стакленички гасови во секторот „индустриски енергетски трансформации и греење“: намалување на користењето на јаглеродно интензивни горива, подобрување на енергетската ефикасност и штедење енергија, зголемување на уделот на обновливи извори на енергија во енергетскиот биланс на земјата, воведување економски оправдани цени на енергијата и подигнување на свеста на крајните потрошувачи. Некои од мерките коишто би дале видливи резултати се дадени во табелата 4.3.2.1.

Табела 5.3.2.1 Мерки за намалување на емисијата на стакленички гасови од секторот „индустриски енергетски трансформации и греење“

Цел	Мерки	Тип	Инволвирани субјекти	Временска рамка	Финансирање	Коментар
1	Редукција на користењето на јаглеродно интензивни горива	Техничка, економска, регулаторна	МЖСПП, ЕЛС, индустриски субјекти, субјекти во јавниот сектор	Краток - среден рок	Можност за јаглеродно финансирање и кредити преку Програмата за обновлива енергија	Реализација на дозволи за усогласување со оперативните планови на инсталациите и интегрирани еколошки дозволи
2	Подобрување на енергетската ефикасност и штедење енергија	Техничка, економска, регулаторна	Министерство за економија, Агенција за енергетика, МЖСПП, Министерство за транспорт и врски, ЕЛС, индустриски субјекти, топлани	Краток - среден рок	Можност за јаглеродно финансирање и кредити преку Програмата за обновлива енергија, Програми со поддршка на донаторска заедница	Инвестициите се поволни и од економски аспект. Во овој дел постои значаен потенцијал за намалување на емисијата на стакленички гасови

Цел	Мерки	Тип	Инволвирани субјекти	Временска рамка	Финансирање	Коментар
3 Зголемување на уделот на обновливите извори во енергетскиот биланс на земјата	<ul style="list-style-type: none"> - Користење на отпадната биомаса како енергетско гориво и како суровина за производство на брикети и пелети; - Инсталирање на повеќе котелски единици на биомаса во агрокомплексот, индустрискиот сектор и во домаќинства; - Санација, ревитализација и проширување на геотермалниот систем „Геотерма“, Кочани; - Ревитализација на други системи на геотермална енергија; - Воведување системи на соларна енергија за греење и за добивање топла вода (во хотели, болници, училишта, одморалишта итн.) 	Техничка, економска, организациона	Министерство за економија, Агенција за енергетика, МЖСПП, ЕЛС, индустриски субјекти, јавни претпријатија, домаќинства	Краток - среден рок	Можност за јаглеродно финансирање и кредити преку Програмата за обновлива енергија	Замена на огревното дрво со биомаса, што ќе придонесе зголемена секвестрација
4 Воведување економски оправдани цени на енергијата	<ul style="list-style-type: none"> - Усогласување на цените помеѓу различни видови на корисна енергија 	Регулаторна	Регулаторна комисија за енергетика	Среден рок		
5 Подигнување на свеста на крајните потрошувачи	<ul style="list-style-type: none"> - Намалување на потрошувачката на електрична енергија во домаќинствата преку мерки на штедење (кај електричните апарати) и/или со замена на електрична енергија со горива; - Воведување мерачи на топлина и наплата според потрошувачката 		МЖСПП, Министерство за економија, Агенција за енергетика, невладин сектор, медиуми	Постојано		

5.3.3. Транспорт

Постојат редица мерки од техничко-технолошки, економски и институционален карактер, со кои може да се постигне намалување на емисијата на стакленички гасови од активностите во транспортниот сектор. Мерките се групирани согласно со планираните цели: подобрување на ефикасноста во транспортниот сектор и енергетската ефикасност на транспортните средства, подобрување на јавниот градски и меѓуградски транспорт и усогласување на националната законодавна рамка, што се однесува на транспортниот сектор, со законодавната рамка во Европската унија. Некои од мерките во транспортниот сектор, коишто се, повеќе или помалку, соодветни на условите во Република Македонија, се наведени во табелата 5.3.3.1.

Табела 5.3.3.1 Мерки за намалување на емисијата на стакленички гасови од транспортниот сектор

Цел	Акција	Тип	Влијателни фактори	Временска рамка	Финансирање	Коментар
1	Подобрување на ефикасноста во транспортниот сектор и енергетската ефикасност на транспортните средства	Техничка, економска мерка, законодавна рамка	Министерства (транспорт, економија, животна средина) институции, јавни и приватни претпријатија, граѓани	Среден рок, непрекинато	- Национален буџет - Буџет на општините - Средства на претпријатијата - Странски донации	Примена на релевантните европски стандарди
2	Подобрување на јавниот градски и меѓуградски транспорт	Техничка мерка, економска, регулаторна	Фонд за патишта, министерства (транспорт, економија, животна средина)	Среден и подолг рок	- Национален буџет - Буџет на општините - Средства на претпријатијата (јавни и приватни) - Странски донации	Унапредувањето на јавниот градски и меѓуградски превоз е основен услов за намалување на користењето на автомобилите во градските и вонградските средини, што е главен предуслов за забележително намалување на емисијата на стакленички гасови од овој сектор.
3	Усогласување на националната законодавна рамка за транспортниот сектор со законодавната рамка што владее во ЕУ	Законодавна рамка	Министерства, (экономија транспорт, животна средина), законодавни тела, други институции	Краток - среден рок		Освен што се неопходност во процесот на интеграција кон ЕУ, мерките придонесуваат за намалување на емисиите на стакленички гасови

5.3.4. Отпад

Студијата ја третира сегашната реална ситуација, околностите и показателите коишто се утврдени во Националниот план на управување со отпад. Не се земени предвид подобрувања коишто секако ќе се направат по усвојувањето на Стратегијата за управување со цврстиот отпад во Република Македонија. Се очекува дека таа ќе предложи одржлив концепт на управување со кој ќе се предложат и мерки за селекција и рециклирање на отпадот, компостирање и намалување на отпадот што се депонира. Во отсуство на оваа Стратегија, емисијата на стакленички гасови може да се пресметува согласно со сегашните состојби со депониите и начините на управување. Забележливо е лошото управување со депониите, коишто поради отсуството на технички интервенции и заштита, често се палат или се самозапалуваат со што се создава чад, неконтролирано согорување, можност за создавање диоксини, фурани, диазот оксид, намалување на зафатнината на метанот и зголемување на опасноста од експлозии. Избраните депонии не се технички подготвени за да се добие повисок слој на депониран отпад, добро набиен, за да се одвиваат подобро процесите на создавање депониски гас.

Главните мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови од секторот „отпад“ се прикажани во табелата 5.3.4.1.

Табела 5.3.4.1 Мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови за секторот „Отпад“

Цел	Акција	Тип	Иволвирани субјекти	Временска рамка	Финансии	Забелешки
1	Намалување на емисиите на метан од постоечките депонии	Техничка	Јавни претпријатија, локална самоуправа	Краток-среден рок	Буџет на општините, јаглеродно финансирање ЦДМ (Механизам за чист развој)	Техничко унапредување на депониите е потребно заради нивна подобра подготовка за искористување и евакуација на метанот. Тоа се однесува посебно на поголемите депонии каде што единствено постои можност за собирање на депонискиот гас.
2	Подобрување на можностите за рационално собирање на метанот	Техничка	Локална самоуправа	Краток-среден рок	Национален буџет, буџет на општините, странски донации	Со ова ќе се овозможи количествата отпад да се концентрираат на помал број депонии со што ќе се зголеми ефикасноста на инсталациите за користење на метанот.
3	Намалување на емисиите на диазот оксид (N ₂ O)	Законодавна рамка,	МЖСПП, локална самоуправа	Краток рок		Спречување на економските активности со користење на отпадните материјали
4	Намалување на емисии на метан од отпадните води	Техничка	МЖСПП, локална самоуправа	Краток-среден рок	Национален буџет, буџет на општините, странски донации	Оваа мерка нема да има големо влијание врз намалувањето на емисиите на стакленички гасови. Но поддршката се однесува на заштитата на површинските води со што се штити флората и фауната во водите
5	Подигање на свеста за спречување на неконтролираното палење на отпадните материјали	Јавна свест	МЖСПП, локална самоуправа, невладин сектор, медиуми	Непрекинато	Национален буџет, донации	Неопходно е вклучување на јавноста (медиуми, НВО, единици на локалната самоуправа) во промената на свеста за штетноста од неконтролирано согорување на отпадните материјали

5.3.5. Земјоделство

Во Република Македонија речиси и да нема истражувања за намалувањето на емисиите на стакленички гасови во земјоделството. Според досегашните анализи, постои потенцијал за намалување на емисиите, но потребно е да се мобилизира научно-истражувачкиот кадар за изнаоѓање можни решенија.

Овој извештај нуди само делумно решение за третманот на отпадот од сточарските фарми (пред сè свињарските).

Што се однесува до емисиите од другите извори во земјоделството, предложени се некои решенија за нивно намалување, коишто можат да дадат една насока за идните истражувања во оваа област.

Така на пример, емисиите на метан од ентерична ферментација можат да се намалат со: зголемување на продуктивноста по грло, усогласување на исхраната за минимизирање на бактериската активност во бурагот, потоа со адитиви во храната, антибиотици, вакцини и сл.

Потоа како дополнителни мерки за намалување на емисиите на CH_4 и N_2O од управувањето со арското ѓубре се предлагаат: прилагодување на исхраната за да се зголеми количеството азот излачен во цврстиот дел (измет) за сметка на течниот дел (урина), правилно чување, складирање и прегорување на ѓубрето, примена на арското ѓубре вон зимскиот влажен период итн.

Земјоделството, исто така, има голем потенцијал за намалување на емисиите на CO_2 од транспортот, преку одгледување маслодајни култури за производство на биодизел и на култури за производство на биоетанол.

Главните мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови од секторот „земјоделство“ се дадени во табелата 5.3.5.1.

Табела 5.3.5.1 Мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови во секторот „земјоделство“

Цел	Акција	Тип	Инволвирани субјекти	Временска рамка	Финансии	Забелешки
1 Обезбедување поволни предуслови за намалување на емисиите на стакленички гасови (закони, подзаконски акти, институционални мерки, мерки за поддршка)	Приближување на законодавната рамка во земјоделскиот сектор со ЕУ ЦАП (Common Agriculture Policy) Завршување на институционалните и правните реформи во секторот за наводнување Зголемување на институционалните и индивидуалните капацитети за примена/ користење на достапните фондови на ЕУ Воведување законодавна рамка и систем за примена на добрите земјоделски практики во земјата Финансиска поддршка за поттикнување на фармерите да користат технологии коишто ги намалуваат емисиите	Политики, законодавство Политики, законодавство Јакнење на капацитетите Политики, законодавство Финансиски стимулации	МЗШВ МЗШВ МЗШВ МЗШВ МЗШВ	Краток рок Краток рок Краток рок Краток рок Краток - среден рок	Национален буџет, странски донации Национален буџет, странски донации Национален буџет, странски донации Национален буџет, странски донации Национален буџет, странски донации	Подобар пристап до фондовите на ЕУ и профитабилни земјоделски производи Целосна подготвеност за работа на организациите за управување со водните ресурси. Програмата ИПАРД е усвоена и постои ризик за нереализација на средствата поради недостиг на капацитет Добрите земјоделски практики може да бидат корисна алатка во намалувањето на емисиите на стакленички гасови Фармерите ги користат економски исплатливите технологии за намалување на емисиите

Цел	Акција	Тип	Инволвирани субјекти	Временска рамка	Финанси	Забелешки
2	Воведување/развој на технологиите за намалување на емисијата на стакленички гасови во земјоделството	Технички	МЖСПП, МЗШВ, јавни претпријатија, локална самоуправа, фарми	Краток-среден рок	Странски донации, буџет на општините, механизам за поддршка на земјоделството, јаглеродно финансирање	Воведувањето на овие технологии значително ќе придонесе за намалување на емисиите на стакленички гасови
	Програма за поддршка на истражувања за развој на нови технологии за намалување на емисиите на стакленички гасови и трансфер на веќе постоечките технологии	Истражување	МОН, МЗШВ, МЖСПП, истражувачки институции	Краток-среден рок	Национален буџет, странски донации Програми за истражување на ЕУ	Да се одредат (алоцираат) финансиски средства и да се развијат системи за поддршка на проектите за развој или подобрување на технологиите за намалување на емисиите
	Програма за воведување практики коишто го користат потенцијалот на земјоделството за производство на обновлива енергија и секвестрација на јаглеродот, програмски пристап на ЦДМ	Развој	МЗШВ, МЖСПП, МОН	Краток рок	Национален буџет, странски донации, приватни инвеститори, јаглеродно финансирање	Можност за користење на механизмите за намалување на јаглеродните емисии
3	Зајакнување на капацитетите на национално и локално ниво за јаглеродно финансирање		МЖСПП, НВО	Среден рок	Странски донации, билатерални проекти	

Цел	Акција	Тип	Инволвирани субјекти	Временска рамка	Финансии	Забелешки
4	Едукација (на експертите/ фармерите/донесувачите на одлуки) за примена на мерките/технологиите за намалување на емисијата на стакленички гасови во земјоделството	Образование	МОН, универзитети, средни стручни училишта	Краток рок	Национален буџет	Информирање и обука на студентите/учениците за анализа на проблемите со намалувањето на емисиите на стакленички гасови
	Обука на фармерите за усвојување на новите технологии	Образование	МЗШВ, Агенција за развој на земјоделството, образовни институции	Краток-среден рок	Национален буџет, странски донации	Со стратегијата за земјоделство и рурален развој, 2007-2013, е предвиден систем за обука на фармерите
	Подобро запознавање на јавноста и институциите со проблемот за намалување на емисиите на стакленички гасови	Информирање на јавноста	МЗШВ, МЖСПП, НВО, релевантни научни и образовни институции	Краток-среден рок	Национален буџет, странски донации	Проблемот на емисија на стакленички гасови не е доволно јасен, особено кај донесувачите на одлуки и земјоделските производители

5.3.6. Шумарство

Шумарството е единствен сектор преку кој се апсорбираат стакленичките гасови. Затоа, една од мерките предвидени во овој извештај е пошумувањето. Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство има одобрен буџет од 160.000.000,00 МКД (260.000,00 ЕУР) за 2008 година со кој ќе се финансираат следниве активности: пошумување на голините и ерозивните земјишта и мелиорација на деградираниите шуми и шикари; санирање на опожарените шумски површини и спречување на ширењето на масовното сушење на боровите шуми и шумските култури; нега, превентивна заштита и сузбивање на растителните болести и штетници во шумите и шумските култури подигнати на голини, површини во кои е извршена мелиорација на деградираниите шуми и шикари и обезбедување шумски саден материјал за пошумување.

Шумските пожари, во моментов, се еден од најнегативните фактори во Европа и Светот коишто делуваат врз намалувањето на шумската површина и нивната здравствената состојба. Поттикнати од катастрофалните шумски пожари во 2007 г., во последниве години неколку пати се поттикнати масовни акции за пошумување низ целата Република Македонија (на 12. март 2008 година, во еден ден се посадија повеќе од 2 милиона садници, или точно толку колку што Република Македонија има жители).

Согласно со развојните планови на МЗШВ, идентификувани се следниве мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови од овој сектор – табела 5.3.5.2.

Табела 5.3.6.1 Мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови во секторот „шумарство“

	Цел	Акција	Тип	Инволвиран субјект	Временска рамка	Финанси	Забелешки
1	Примена на Националната стратегија за одржлив развој на шумарството	Поттикнување на пошумувањето	Политики, технички	МЗШВ, Македонски шуми	Непрекинато	Национален буџет, странски донации	Можност за користење на јаглеродно финансирање
		Превентивни мерки за заштита од пожари	Политики, законодавство, јавна свест	МЗШВ, Македонски шуми, инспекциски служби	Непрекинато	Национален буџет	
		Спречување на недозволената сеча на шумите	Законодавство, јавна свест	МЗШВ, Македонски шуми, инспекциски служби	Непрекинато		Зајакнување на казнената политика

5.3.7. Можности за спроведување

Предложените мерки/активности/проекти/интервенции во секој од секторите може да се сметаат како Национален акциски план за намалување на климатските промени од техничка гледна точка (директни акции). Сепак, во поширока смисла, во Националниот акционен план се вклучени и инструменти, специфични за земјата, коишто ќе овозможат спроведување на предложените директни мерки (економски и фискални инструменти; регулативи и стандарди; договори на волонтерска основа; информации и јавна свест; истражување и развој).

Позитивен пример од националната законодавна рамка е Законот за животна средина, којшто вклучува обврски за изработка на национални инвентари на стакленички гасови, како и за акциски план за намалување на порастот на емисиите на стакленичките гасови. Понатаму, од аспект на стратегиски документи, од примарно значење е Националната стратегија за Механизмот за чист развој (СДМ) за првиот период на обврски според Протоколот од Кјото 2008-2012. Целта на оваа Стратегија е да го олесни трансферот на инвестиции и технологии преку Механизмот за чист развој, за спроведување на проекти коишто ќе ги намалат емисиите на стакленичките гасови и ќе придонесат кон национален одржлив развој.

Во основа, „индиректните“ акции на Националниот акциски план обезбедуваат поврзување и интегрирање на целите за ублажување на климатските промени во сите други релевантни национални политики (за енергија, индустрија, транспорт, земјоделство, шумарство, управување со отпад итн.). Тоа сигурно ќе го овозможи спроведувањето на директните мерки/активности/проекти/интервенции предложени во подобрените сценарија во рамките на оваа студија.

ДРУГИ РЕЛЕВАНТНИ ИНФОРМАЦИИ



6.

6. ДРУГИ РЕЛЕВАНТНИ ИНФОРМАЦИИ

6.1. Трансфер на технологии

Во поглед на климатските промени, трансферот на технологии наметнува идентификација и евалуација на технологии, практики и реформи коишто мажат да бидат спроведени во различни сектори во земјата со цел да се намалат емисиите на стакленички гасови и чувствителноста на климата (наречени технологии за ублажување). Овие технологии и практики се добро прилагодени кон потребите на развојот во поширока смисла. Понатаму, многу од нив се развиени како одговор на потребите за ублажување на емисиите, особено обновливата енергија и енергетската ефикасност, коишто сега се покажуваат дека се економски важни извори за ефикасна испорака и ефикасно искористување на енергијата. Поради тоа, трансферот на технологии е од голема важност не само во контекст на Рамковната конвенција на Обединатите нации за климатски промени, туку и од аспект на развојот на земјата.

При изборот на специфичните технологии за намалување, земени се следните два критериума за економска и еколошка евалуација: можностите за нивно спроведување во национални услови и постоење и достапност на релевантни студии и други материјали од кои ќе се извлечат влезни податоци за да се изврши евалуацијата.

Како резултат на тоа се избрани следните технологии за ублажување: (1) Воведување течни горива во производството на енергија; (2) Нова голема хидроцентрала „Бошков Мост“; (3) Мини ХЕЦ; (4) Центри на ветар; (5) Гасна централа; (6) Геотермално греење на оранжерии и хотелите во Банско; (7) Биогаз од отпадни води и животински измет во мали земјоделски индустрии; (8) Фотоволтаични системи поврзани на мрежа; (9) Соларни грејачи за топла вода во индивидуална куќа; (10) Ефикасни климатизери; (11) Ефикасни фрижидери; (12) Големи соларни грејачи за топла вода во јавни објекти и индустрија; (13) Ефикасно канцелариско осветлување; (14) Ефикасни мотори; (15) Ефикасни котли; (16) Замена на дизел-мотори кај автобусите.

6.1.1. Економска и еколошка евалуација

Со примена на моделот ГАЦМО (GACMO) за евалуација, се одредија специфичните трошоци (USD/t CO₂-eq) и еколошката ефективност (намалени емисии на CO₂-eq) на избраните технологии за ублажување (табела 6.1.1.1). Основата за анализата за ублажување на емисиите е основно (референтно) сценарио за развој на емисиите на стакленички гасови од базната година (2000) до целната година, којашто е избрана да биде 2010 г. (средна година во првиот задолжителен период 2008-2012 г. од Протоколот од Кјото).

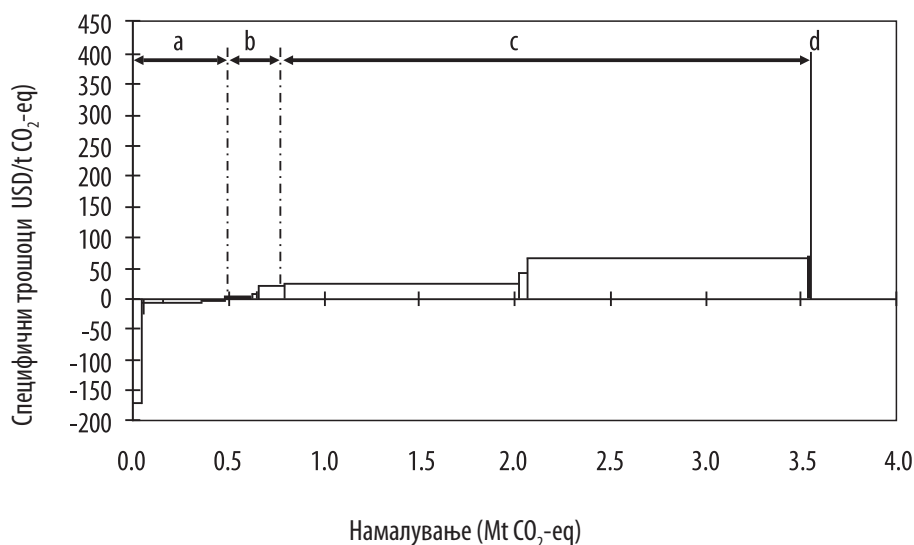
Tabela 6.1.1.1. Економска и еколошка ефективност на мерките за ублажување на емисиите

Мерка за ублажување	Специф. трошок (USD/t CO ₂ -eq)	Единица	Намалување (t CO ₂ -по единица)	Единици во 2010	Редукција во 2010		
					Кумулативно		
					По мерка Мт/год.	Мт/год.	Процент од основни емисии 2010 г.
Геотермално греење на оранжерии	-187.15	1 единица	2,269.34	1	0.0023	0.0023	0.01%
Замена на мотори кај автобуси	-171.49	1 автобус	22.75	2,000	0.0455	0.0478	0.27%
Ефикасно осветлување	-24.98	1000 светилки	87.60	200	0.0175	0.0653	0.36%
Ефикасни фрижидери	-8.63	1 фрижидер	0.58	150,000	0.0876	0.1529	0.85%
Хидроелектрана „Бошков Мост“	-4.09	1 постројка	202,195.87	1	0.2022	0.3551	1.97%
Ефикасни мотори	-3.22	1 kW	0.78	25,000	0.0194	0.3745	2.08%
Гасна централа	-2.85	1 постројка	112,232.58	1	0.1122	0.4868	2.70%
Турбини на ветар	4.16	1 MW	2,872.98	50	0.1436	0.6304	3.50%
Мали хидроелектрани	7.21	4 MW постројка	12,423.71	1	0.0124	0.6428	3.57%
Големи соларни системи	11.70	1 единица	62.16	200	0.0124	0.6553	3.64%

Мерка за ублажување	Специф. трошок (USD/t CO ₂ -eq)	Единица	Намалување (t CO ₂ -по единица)	Единици во 2010	Редукција во 2010		
					Кумулативно		
					По мерка Mt/год.	Mt/год.	Процент од основни емисии 2010 г.
Мали соларни системи	19.35	1 единица	1.32	100,000	0.1320	0.7873	4.37%
Течно гориво	22.71	1 единица	1,238,139.75	1	1.2381	2.0254	11.25%
Биогас	43.21	1 дигестер	11,699.89	3	0.0351	2.0605	11.45%
Ефикасни котли	63.93	2 тони пареа	29,652.40	50	1.4826	3.5431	19.68%
Ефикасни климатизери	70.51	1 климатизер	0.16	60,000	0.0094	3.5525	19.74%
Фотоволтаици	398.22	1 kW	1.10	500	0.0006	3.5531	19.74%

Сценариото за ублажување на емисиите ги комбинира емисиите од основното сценарио со промените (намалувањата) на емисиите, воведени преку различните опции за ублажување на емисиите коишто се евалуираат. За новите технологии е дефиниран тип на основна единица, како и нивото на продор на технологијата за ублажување во земјата.

Комбиниран приказ на показателите на намалувањето/трошоците е даден преку кривата на маргиналните трошоци за намалување на емисиите (слика 6.1.1.1), каде што на хоризонталната оска е прикажано можното намалување на емисиите, а на вертикалната оска се специфичните трошоци за опцијата за ублажување.



- a: примена на „вин-вин“ <0 USD/t; (мерки: 6, 16, 13, 11, 2, 14, 5)
- b: мали специфични трошоци 0-20 USD/t; (4, 3, 12, 9)
- c: средни специфични трошоци 20-70 USD/t; (1, 7, 15)
- d: високи специфични трошоци >70 USD/t; (10, 8)

Слика 6.1.1.1. Крива на маргиналните трошоци за разгледуваните мерки за ублажување

Вкупниот потенцијал за намалување на емисиите (ако се воведат сите разгледувани опции со претпоставениот број) во 2010 година се проценува да биде 3,55Mt CO₂-eq, што претставува 19,74 % од емисиите според основното сценарио. Примената на ефикасни котли (со годишно намалување на емисиите од 1,48 Mt CO₂-eq) и воведувањето на течните горива во производството на енергија (со годишно намалување на емисиите од 1,24 Mt CO₂-eq) најмногу придонесуваат за намалување на емисиите на стакленички гасови.

Се смета дека геотермалното греење на оранжериите и хотелите во Банско е економски најефикасна опција. По неа следи замената на дизел-моторите кај автобусите со поефикасни, бидејќи имаат високи негативни трошоци како резултат на лошата работа на старите мотори. Од друга страна, фотоволтаичните системи поврзани на електричната мрежа се најскапата опција, што се должи на моментално високите почетни инвестиции. Најголемиот дел од можните намалувања на емисиите на стакленички гасови може да се остварат по цена од 20 и 70 USD/t CO₂-eq.

6.1.2. Можности за трансфер на технологии

Економската и еколошката евалуација на избраните опции за ублажување на емисиите, карактеристични за Република Македонија, заедно со анализите, пречките коишто се појавуваат и можностите за нивно надминување, водат кон следните заклучоци:

- Карактеристична за Република Македонија е т.н. „вин-вин“ примена (win-win), бидејќи речиси половина од разгледуваните опции за ублажување на емисиите се покажа дека се со негативни специфични трошоци. Сепак, нивната еколошка ефективност е релативно мала, со кумулативен потенцијал за намалување на емисиите според основното сценарио од 2,7%. Овие опции се добра стартна точка за промоција и зајакнување на технологиите и практиките за ублажување на емисиите. Ова се објаснува со водечката улога на економските критериуми во донесувањето одлуки.
- Сегашната состојба на технологиите коишто се користат во енергетскиот и индустрискиот сектор е далеку од задоволителна. Продолжениот период на транзиција предизвика доцнење во прифаќањето на современите технологии, како и на технологиите поволни за околината. Состојбата е дури полоша, ако се има предвид дека штетните ефекти на застарените технологии, како и на несоодветното и запоставеното одржување на опремата сè уште не ја достигнале својата реална големина заради значителното намалување на индустриските и слични активности за време на транзицискиот период.
- Очигледни се потребите за брза и речиси целосна замена на постоечките технологии со посовремени, коишто се карактеризираат со ниска потрошувачка, подобрена продуктивност, помали емисии на загадувачки материји, затворени кружни циклуси итн. Главната пречка за тоа е недостатокот на домашен капитал за инвестиции и отсуството на странски инвестиции.
- На Република Македонија и недостига соодветна инфраструктура за успешен трансфер на технологиите. Овој проблем станува сè посериозен како на индивидуално, така и на институционално, па на крај и на системско ниво. На индивидуално ниво, расположливите човечки ресурси не се доволни и потребна е обука и други начини на подобрување на сегашните вештини и знаења. Треба да се преземат соодветни активности за подигнување на јавната свест со цел да се промени однесувањето на инволвираните субјекти, нивниот став кон новите технологии, како и критериумите според кои ги донесуваат одлуките. Стимулирањето на енергетски услуги засновани на енергетски поефикасни технологии нема да даде резултат, бидејќи во земји како Република Македонија цените на енергијата сè уште се сметаат за социјална категорија. Градењето капацитети на институционално и системско ниво ќе создаде можност за воспоставување институции за градење, спроведување и зајакнување на политиките за трансфер на технологии, како и за следење на нивните резултати. Од голема важност е трансферот на технологии да се вклучи како параметар во сите политики коишто се сметаат за основни приоритети во земјата.
- Ефикасен трансфер на технологии би се остварил со значајно учество на приватниот сектор така, што ќе се воспостават и ќе се зајакнат националните компании коишто ќе го финансираат и ќе го водат воведувањето на нови технологии.

6.2. Систематско набљудување

Почетни и повремени мерења и набљудувања на метеоролошките елементи во земјава почнале во 1891 година во Скопје. Во 1920 година е воспоставена мрежа на метеоролошки и хидролошки станици, кога започнале организирани систематски хидро-метеоролошки мерења и набљудувања.

Следењето и истражувањето на метеоролошките и хидролошките параметри во државата се вршат од страна на Управата за хидро-метеоролошки работи (УХМР) во рамките на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство. Системот за набљудување на метеоролошките показатели во нашата земја го сочинуваат 14 главни метеоролошки станици (од кои две се аеродромски метеоролошки станици), 19 регуларни климатолошки станици, 26 фенолошки станици, една аеролошка станица, 6 градобийни центри и околу 200 станици за следење на врнежите. Исто така, инсталирани се две автоматски станици, и тоа во Гостивар и во Скопје - Зајчев Рид. Дваесет и седум метеоролошки станици во земјата обезбедуваат различни типови на метеоролошки извештаи како дел од Светскиот преглед на временските услови и согласно со изданието на Светската метеоролошка организација - Станица за известување год. 1. Пет мерни места од мрежата метеоролошки станици се дел од Регионалната синоптичка мрежа, пет се дел од Регионалната климатолошка мрежа, додека станицата Лазарополе има статус на станица за глобална климатска опсервација. Во зависност од положбата и работната програма на метеоролошката станица и во согласност со интернационалните стандардни процедури и препораки, се изведуваат мерења на: температурата на воздухот, релативната влага на воздухот, воздушниот притисок, брзината и правецот на ветер, испарувањето, осончувањето, температурата на почвата, врнежите, атмосферските услови и квалитетот на воздухот. Со цел да се определи климатскиот систем и неговите компоненти, беа изведени следниве истражувања: метеоролошко-климатски појави, агрометеоролошки елементи и појави, хидролошки елементи на површинските и подземните води, како и елементи од областа на квалитетот на водата, воздухот и почвата. Во секој случај, многу често сериите од податоци се нехомогенизирани, со многу пропусти поради проблеми со опремата за мерење, собирањето на податоците итн.

Управата за хидро-метеоролошки работи врши следење и на количините на површинската и подземната вода. Површинските води се следат од 110 мерни станици (од кои 68 се активни), додека 115 мерни точки (од кои 38 се активни) се користат за следење на подземните води. На 54 мерни станици на реки се врши следење на протокот и нивото на водата (45 станици се само на сливот реката Вардар, 9 на сливот на реката Црн Дрим, 3 во сливот на реката Струмица). Во секое од трите природни езера - Охридското, Преспанското и Дојранското

Езеро, има по една мерна станица за следење на нивото на водата. Следењето на подземните води започна во 1949 година во Скопје и неговата околина, а дури по две декади тоа се прошири и во други региони во Република Македонија (Пелагонија, Полог и Струмица). Поради редукација во буџетот, овие процеси на следење се запрени и за жал, во моментот нема систематско квалитативно и квантитативно следење на подземните води во земјата. Треба да се истакне дека ова е најслабиот период од македонскиот систем за следење.

Следењето на хидролошките параметри вклучува: мерења на хидролошки параметри; постојано следење на нивото на површинските и подземните води; следење на седиментите во реките и езерата; мерење на температурата во реките и езерата; контрола на податоците; подобрување и архивирање на хидролошката база на податоци; јавно информирање и предупредување од опасностите настанати со хидролошките појави итн. Согласно со Законот за хидро-метеоролошки работи („Службен весник на Република Македонија“ бр. 03/1994 и 05/2003), хидрометеоролошките податоци се јавни а Хидро-метеоролошката управа е должна да ги публикува истите во годишен извештај. Во секој случај, ова сè уште не е практика. Оттука, добивањето на неопходните податоци потребни за истражувања или за проекти сè уште не е лесно достапно, што е главната пречка за водење на многу сложени анализи.

Квалитетот на површинските води е исто така следен од страна на Хидро-метеоролошката управа. Регионалните институти за здравствена заштита спроведуваат следење на квалитетот на водата во рамките на своите надлежности. Мрежата за следење е составена од 20 мерни точки лоцирани на реки, езера и брани. Контролата на квалитетот на водата е поврзан со физичко-хемиските, токсиколошко-хемиските и микробиолошките параметри. Следењето на физичко-хемиските и бактериолошките својства на водата на Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро се изведува од страна на Институтот за здравствена заштита. Деталното следење на физичко-хемиските и микробиолошките карактеристики на Охридското и Преспанското Езеро го изведува Хидро-биолошкиот институт од Охрид. Индустриските и отпадните води од домаќинствата се контролираат периодично. Исто така, и хемиски и токсиколошките анализи, како и радиолошките и биолошките анализи се вршат периодично.

Проектот „Систем за следење на реките во Република Македонија“ (RIMSYS) поддржан од Швајцарската агенција за развој и соработка, вклучувајќи и од сопствена македонска поддршка, е проект за соработка помеѓу Швајцарија и Република Македонија. Целта на овој проект е да ги поддржи македонските власти во зајакнувањето на капацитетите за долгорочни промени во загадувањето на водите и хидролошкиот режим на најважните реки во земјата. Проектот започна со реализација на првата фаза во 2000 година, со цел да го подобри системот за следење на реките преку инсталирање осумнаесет станици за следење и една лабораторија за животна средина во рамките на Управата за хидро-метеоролошки работи.

Што се однесува на загадувањето на воздухот, следењето вклучува: следење на квалитетот на воздухот; мерење на стационарните извори на емисија; прекугранично следење и оценка на дистрибуцијата на загадувањето на воздухот; следење на оние загадувачи коишто имаат големо влијание врз здравјето на човекот. Следењето на квалитетот на воздухот се изведува од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање, Управата за хидро-метеоролошки работи, Републичкиот завод за здравствена заштита со неговите регионални организации, како и некои поголеми индустриски капацитети. Националниот автоматски систем за следење на квалитетот на воздухот и метеоролошко мерење е под капа на Министерството за животна средина и просторно планирање, и содржи 13 фиксирани станици за следење, една мобилна и една фиксна станица за следење на загадувањето на воздухот во урбаните средини. Уште во 1998 година во Скопје беа инсталирани четири автоматски станици за следење на квалитетот на амбиенталниот воздух, и тоа мерејќи ги следните параметри: SO_2 , NO_2 , NO_x , NO , CO , O_3 , $PM_{10/opt}$, $PM_{2.5}$ (PM - суспендирани честички), а исто така и метеоролошки параметри: брзина на ветерот, правец на ветерот, температура, притисок, влажност и вкупна радијација. Од почетокот на 2002 година, дополнителни три станици за следење беа инсталирани во Кочани, Куманово и Кичево, а од 2003 година плус шест дополнителни станици (две во Велес, две во Битола, една станица во Тетово, како и една станица во селото Лазарополе за следење на прекуграничното загадување на воздухот согласно со програмата ЕМЕР). Мобилната станица е планирана да ја покрие територијата без фиксирање станица за следење. Станицата за следење на загадувањето на воздухот од густиот сообраќај е инсталирана во центарот на Скопје, близу Универзитетската библиотека „Климент Охридски“. Резултатите од следењето се пренесуваат преку телекомуникациска мрежа директно до централната станица во Информативниот центар за животна средина во рамките на Министерството за животна средина и просторно планирање. Резултатите се прикажани и на интернет-страницата на Министерството за животна средина и просторно планирање, како и преку други видови на извештаи.

Постојат деветнаесет станици за следење на воздухот и сите се основани од Управата за хидро-метеоролошки работи (девет од нив се наоѓаат во Скопје), главно вршат следење на SO_2 и смог. Републичкиот завод за здравствена заштита исто така има една мрежа со 10 мерни региони во Република Македонија, главно за следење на SO_2 и смог, CO , прашина, метали во трагови и седименти во воздухот. Исто така, постојат и 4 мерни точки за тешки метали во воздушни седименти како и 7 мерни точки за мерење црн чад, CO_2 и една точка за олово и CO .

6.3. Истражување и развој

Научната заедница во државата постојано е заинтересирана за земање учество во истражувањата поврзани со ублажувањето на влијанието на климатските промени, соодветното прилагодување кон климатските промени и некои други прашања поврзани со климатските промени.

Истражувачкиот центар за енергија, информатика и материјали при Македонската академија на науките и уметностите (ИЦЕИМ-МАНУ) учествува на полето на климатските промени веќе повеќе од една деценија. Главните активности на центарот вклучуваат подготовка на национални инвентари за емисијата на стакленички гасови како и анализи за ублажување на емисиите за целите предвидени со националните извештаи за климатските промени. Поконкретно, Центарот работи на прашањата од областа на климатските промени

и енергијата, вклучувајќи и економска и еколошка проценка на енергетските технологии, како и на развојот на сценарија за развој на националниот енергетски систем, имајќи го предвид барањето за ублажување на емисиите. ИЦЕИМ-МАНУ исто така е вклучен во меѓународни истражувачки активности поврзани со климатските промени, придонесувајќи за работата во анализите за ублажување на климатските промени од аспект на земјите со економија во развој. Еден од членовите на ИЦЕИМ-МАНУ, кој воедно беше вклучен во работните групи за подготовка на овој извештај, е номиниран како национална личност за контакт со Меѓувладиниот панел за климатски промени (IPCC). Исто така еден од членовите на ИЦЕИМ-МАНУ беше вклучен во студиската група на Светскиот совет за енергија (WEC) којашто ја изработи публикацијата „Енергијата и климатските промени“ (WEC, 2007).

На Градежниот факултет во Скопје се одвива еден билатерален истражувачки проект под наслов „Задоволување на зголемените потреби од вода за наводнување како резултат на влијанието на климатските промени“, финансиран од Министерството за наука и образование на Република Македонија и Словенската агенција за истражување. Целта на проектот е да се одреди правилно и практично управување со водата, како и мерки за модернизирање на системите за наводнување, сè со цел да се запознаеме со зголемените потреби од вода за наводнување, како резултат на влијанието на климатските промени. Друг тековен регионален проект поврзан со секторот „водни ресурси“ е проектот „Интердисциплинарна оцена на управувањето со водните ресурси на две прекугранични езера во Југоисточна Европа“ (DRIMON) којшто се изведува од експерти од Земјоделскиот институт во Скопје, а е финансиран од Норвешкиот совет на истражувачи. Проектот е наменет за споредба на искуства и податоци и од природната и од социјалната сфера, од три езера (Преспанско и Скадарско Езеро и езерото Вансјо во Норвешка), за зголемување на знаењето и дијалогот помеѓу засегнатите страни, сè со цел да се подобри правилното управување со водните ресурси во балканскиот регион.

Факултетот за земјоделски науки и храна при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ го води регионалниот проект „Едукација, истражување и обука во врска со глобалните климатски промени и одржливото управување со природните ресурси во Западен Балкан“, финансиран од СИУ (SIU), Норвешка програма за соработка во истражувањето и високото образование со земјите од Западен Балкан (2006-2010). Истата организација учествува во регионален проект поврзан со климатските промени во проектот ИНТЕРРЕГ III Б - КАДСЕС (INTERREG III B – CADSES), делумно финансиран од Европската унија: „Далечинско управување на системот за поддршка на одлуките за транснационално управување со ризиците во животната средина – STRiM“. Шумарскиот факултет во Скопје исто така е дел од регионалниот проект во рамки на програмата ИНТЕРРЕГ III Б насловена како „Управување со ризици и непогоди и превенција од природни непогоди во шумско-планинските региони“. Овој проект се однесува на ерозијата на почвата предизвикана од водата и пороите (буиците) во планинските региони. Факултетот за земјоделски науки и храна има комплетирано уште неколку меѓународни проекти поврзани со зголемување на ефикасното искористување на водата и животната средина финансирани од Меѓународната агенција за атомска енергија, УНЕСКО, СКОПЕС (IAEA, UNESCO, SCOPES) итн. Оттука се очекува дека овие проекти ќе придонесат за зголемување на знаењето, како и за подобрувањето на нивото на експертските за прилагодување кон климатските промени.

Во рамки на Машинскиот факултет функционира Центарот за климатски промени и енергетска технологија чијашто работа е насочена кон истражувачки активности, апликација и трансфер на нови енергетски технологии во областите поврзани со Рамковната конвенцијата на Обединетите нации за климатски промени и Протоколот во Кјото. Исто така, на Машинскиот факултет се наоѓа и Центарот за почисто производство, којшто се формира неодамна со поддршка на УНИДО (UNIDO).

Технолошко-металуршкиот факултет заедно со МЖСПП учествуваше во проектот ЕУ ФП6 (EU FP6) за екокуќи и иновативни екоефикасни материјали.

Може да се заклучи дека, во македонски услови, истражувањата стануваат важен фактор во напорите за ограничување на климатските промени и нивните трошоци и негативни ефекти врз општеството и животната средина. Уште повеќе, истражувањата од областа на климатските промени ги вклучуваат следниве два елемента: преносливост (**translational research**) (воспоставување/зајакнување на партнерствата од типот академија-бизнис, академија-политики, па дури и академија-бизнис-политики) и **меѓународна соработка** (особено во Седмата рамковна програма на Европската унија, каде што климатските промени се меѓу врвните приоритети за истражување).

6.4. Образование и обука

Според заклучоците од Националниот извештај за процена на проблемите со климатските промени во рамките на проектот „На патот до Монреал 2005: Меѓувладин состанок во рамките на Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатски промени (COP11) и Протоколот од Кјото (COP/MOP 1)“ изработен од Регионалниот центар за заштита на животната средина (REC), во Република Македонија едукацијата, јавната свест и обуката за проблемите со климатските промени се на многу ниско ниво, и покрај тоа што процесот на изработка на Првиот национален извештај за Република Македонија многу придонесе за зголемување на свеста меѓу сите релевантни субјекти.

Проблемите со животната средина, особено климатските промени не се прикажуваат доволно во наставните програми во основните и средните училишта и на универзитетите. Сепак, релевантните институции и индивидуалци се свесни за потребата од опфаќање на проблемите од областа на климатските промени на сите образовни нивоа.

Наставните планови за основните и средните училишта ги одредуваат потребните и задолжителните предмети во образованието. Темите за заштита на животната средина и климатските промени коишто се вклучени во училишните наставни планови, не се учат како одделни предмети, туку главно се вклучени во другите науки, како географија, биологија, хемија. Исто така, преку различни дополнителни активности, како што се квизови, организирање ликовни и литературни натпревари итн., учениците се поттикнуваат да земат учество и да научат повеќе за животната средина и климатските промени.

Министерството за животна средина и просторно планирање, во соработка со националната канцеларија на Регионалниот центар за заштита на животната средина (REC), од 2006 година воведува активности како дел од „Зелениот пакет“, мултимедијален образовен наставен пакет за животната средина примарно наменет за учителите и учениците во основните училишта. Беше побаран совет од националните експерти за да се одреди нивото на информации коишто ќе се прикажуваат и во регионален, и во национален контекст. Иако, како дополнителна активност во основните училишта во земјата, ова е многу корисна алатка којашто ги прави учениците партнери со учителите во извршувањето на различните активности, дискусиите, носењето одлуки, сите поврзани со животната средина и одржливиот развој. Во пакетот е вклучено и поглавје за климатските промени.

Понатаму, некои од факултетите ги вклучуваат темите од климатските промени во своите наставни планови, како што се програмите на постдипломските студии на Машинскиот факултет и на Земјоделскиот факултет, како и постипломските студии за управување со животната средина на Универзитетот на Југоисточна Европа. Националните експерти и учесниците во проектите држат предавања на некои факултети, со цел да ја зголемат свеста на студентите за климатските промени, Протоколот од Кјото и опциите за ублажување на емисиите.

6.5. Јавна свест

Активностите за зголемување на јавната свест беа спроведени од различни заинтересирани групи, со примена на различни средства. Тука се Министерството, невладините организации, како и активностите од меѓувладините мултилатерални организации (како УНДП). Така, со цел да допрат до децата во училиштата, проектната канцеларија за климатски промени произведе календар за 2006 и 2008 година со анимации и еколошки пароли за секој ден од годината и го дистрибуира до повеќе од 100 училишта низ земјата. На ваков начин учениците научија повеќе за загрозените видови, екстремните настани, но исто така беа охрабрени да се однесуваат пријателски кон околината.

Во соработка со издавачот, во последните четири години, проектната канцеларија за климатски промени обезбеди бесплатни копии на списанието „Екологија“ - локално списание за животната средина, за 115 училишта низ земјата, особено во руралните средини. Оваа активност придонесе не само за поголема едукација за климатските промени и другите проблеми во животната средина, туку исто така и за охрабрување на учениците да поттикнуваат активности за заштита на животната средина, да го поттикнуваат пошумувањето и собирањето на отпадот итн.

МЖСПП е клучна владина институција во спроведувањето на активностите за подигнување на свеста, посебно преку канцеларијата за односи со јавност и преку проектната канцеларија за климатски промени. Канцеларијата за односи со јавност при МЖСПП е врската меѓу Министерството и јавноста. Главниот принцип на кој функционира канцеларијата е двонасочното комуницирање со јавноста, т.е. обезбедува информации до јавноста и прима информации од неа. Соработката меѓу Владата и јавноста може да биде плодна и бара силна социјална поддршка вклучувајќи заедничка одговорност во пристапот и решавањето на проблемите во областа на животната средина. Јавноста има право и потребно е да биде информирана за процедурите поврзани со јавното учество во донесувањето одлуки за животната средина и да има слободен пристап до нив. Подобрениот пристап до информациите и учеството на јавноста во донесувањето одлуки придонесува за подобрување на квалитетот на одлуките и подобрена јавна свест за проблемите во животната средина.

Канцеларијата за односи со јавноста во своите рамки вклучува и библиотека со материјали од областа на животната средина, на тој начин овозможувајќи постојана соработка со населението. На интересите на јавноста одговара со понуда на домашна и странска литература: книги, списанија, извештаи, бесплатни брошури наменети за подигнување на јавната свест за животната средина, це-деа, видеоленти т.е. многу публикации со наслови од областите што се тесно поврзани со активностите на Министерството.

Дополнително, преку давањето интервјуа на новинарите од различни медиуми како и преку интернет-страницата на Министерството, сите заинтересирани субјекти можат да бидат информирани за тековните и планираните активности за климатските промени. Проектната канцеларија за климатски промени, по повод „Европската недела на мобилност“ во септември 2007 година, обезбеди 30 велосипеди за градот Скопје. Велосипедите ќе се изнајмуваат на заинтересираните граѓани по многу симболична дневна цена. Целта на овој проект е да се подигне свеста меѓу граѓаните за промоцијата на превозот којшто е пријателски кон животната средина, преку промена на нивниот однос во врска со движењето и посебно во употребата на приватните автомобили.

Како резултат на екстремните настани низ целиот свет, како и глобалните иницијативи за подигање на свеста за проблемите со климатските промени, локалните медиуми посветија повеќе простор во известувањето за ефектите од климатските промени на глобално и локално ниво. Дневните и неделните весници покриваат бројни написи поврзани со климатските промени, Протоколот од Кјото и интервјуа со релевантни национални експерти за националниот контекст.

Националните експерти учествуваа во бројни емисии на националните телевизии и радиопрограми. Специјална епизода од многу популарното говорно шоу („ЧУМУ“ на националната телевизија А1 во 2006 година) беше посветена на климатските промени, во која релевантни експерти објаснуваа за можните ризици во земјоделството, шумарството и човековото здравје. Другите национални телевизии исто така ги поддржаа интерактивните програми за климатските промени преку организирање дебати во врска со енергијата и климатските промени, поканувајќи ја јавноста да земе учество со телефонски јавувања во живо.

Националните музички радиостаници, многу популарни меѓу младите, во соработка со МЖСПП и канцеларијата за климатски промени, исто така вклучија еднонеделно известување за климатските промени, изнесувајќи факти за глобалното затоплување, можните влијанија од него и повикаа ги повикаа младите на акција за ублажување на климатските промени. На Шестиот саемски форум на граѓанските организации во Република Македонија, на кој присуствуваа невладини организации, министри и владини институции, УНДП организира

дискусија на тркалезна маса со иста тема како темата на Извештајот за човековиот развој во 2007 година, со посебен фокус на климатските промени и темите за развој на човештвото во македонски услови. МЖСПП и канцеларијата на проектот за климатски промени периодично издаваат печатен материјал (промотивни и образовни брошури, сликовити книги) за заштита на животната средина и проблемите од климатските промени, или доставуваат написи во популарните школски списанија. Главната порака којашто се праќа до најмалата возраст е дека децата треба да развијат чувство за животната средина, затоа што проблемите во животната средина бараат промена на менталитетот и навиките на популацијата.

Бројни кампањи за зголемување на националната свест беа водени во согласност со Канцеларијата за односи со јавноста при МЖСПП, или беа поддржани од локалните невладини организации. Некои од активностите беа поврзани со промоција на Денот на Земјата, Денот без автомобили, Светскиот ден за животна средина итн. со поттикнување на пошумувањето на голите површини, организирање тркалезни маси и предавања, промовирање на велосипедизмот и јавниот транспорт, како и публикување едукативни брошури и картички. Спонзорирано од МЖСПП, Министерството за култура и општината на градот Охрид, од 2001 година, на 5. јуни секоја година се организира фестивалот ЕКО (екологија, култура, Охрид) по повод Светскиот ден на животната средина. Со поддршка на националната Македонска телевизија, Фестивалот ги прикажува светските краткотражни документарни филмови на тема „животна средина“, вклучувајќи ги и климатските промени.

Низ работилниците организирани како дел од процесот на изработка на Вториот национален извештај и Националната стратегија за Механизмот за чист развој за периодот 2008-2012 година, според Протоколот од Кјото, настаните поврзани со климатските промени, дистрибуцијата на технички и популарни материјали, проблемите од климатските промени станаа поразбирливи за населението. Забележителен напредок е направен во националните медиуми коишто издаваат и емитуваат повеќе написи и програми за климатските промени. интернет-страницата на Министерството (www.moep.gov.mk), а националната интернет-страница за климатските промени (www.unfccc.org.mk) останува најрелевантниот национален извор на информации, којшто содржи меѓу другото релевантни документи на национално, на европско и на глобално ниво, сите извештаи и податоци за емисијата на стакленички гасови, сценарија за климатските промени на национално ниво, извештаи за чувствителноста, стратегијата за ублажување итн.

Невладината организација „Фронт 21/42“ во 2005 година спроведе новогодишна кампања „Среќно новогодишно дрво“ којашто меѓу другите донатори, беше поддржана и од Канцеларијата за климатски промени. Главната цел на Кампањата беше да го мотивира индивидуалното учество. За да се постигне оваа цел, честитките испечатени од 100% рециклирана хартија беа спакувани заедно со семе од новогодишните елки. Новогодишните елки беа избрани затоа што го материјализираат повикот да се запре уништувањето и да се започне со реконструкција во најкусо можно време. Четири типа честитки ги носеа следниве желби: „Ви посакуваме чиста вода“; „Ви посакуваме пријателско сонце“; „Ви посакуваме плодна почва“; „Ви посакуваме чист воздух“. Слоганот што го носеа сите картички беше: „Среќно новогодишно дрво“. Околу 35.000 граѓани примија утрински пораки и вкупно 100 kg семе на новогодишни дрвца беа дистрибуирани преку дневниот весник „Дневник“. Во 2006 година „Фронт 21/42“ организира Караван за подигнување на свеста за климатските промени во 4 општини (Гостивар, Струга, Битола и Струмица). Во рамките на Караванот беше организирана изложба на постери „Север-југ-исток-запад“. Беа организирани посети на училиштата и беа доставени промотивни материјали со фокус на климатските промени и Република Македонија. Во 2007-2008 година, со поддршка од Британската амбаса во Република Македонија, „Фронт 21/42“ работи на национална кампања за подигање на јавната свест за климатските промени под мотото „Климата се менува – мораме да се менуваме и ние!“.

Невладината организација „Проактива“ од Скопје исто така е активна на полето на заштита на животната средина, посебно во промоција на обновливите енергии и енергетската ефикасност, одржливиот транспорт и промоцијата на одржливиот развој за ублажување на климатските промени. Некои од проектите на „Проактива“ за климатските промени реализирани во изминатите години се следниве:

- Општина за енергетска ефикасност - реализирана од општините Јегуновце и Шуто Оризари. Главната активност на проектот на намалување на емисијата на јаглерод диоксид од јавните објекти се одвиваше преку следниве активности: три практични и три теоретски предавања за енергетска ефикасност, две практични и две теоретски предавања за обновливи енергии, инсталација на два соларни система засновани на принципот „направи сам“, охрабрување на мерките за енергетска ефикасност во јавните објекти;
- Практична примена на Велосипедскиот главен план за град Скопје, фокусиран на: подготовка на „физибилити“ студија за велосипедизмот во соработка со Одделението за сообраќај на градот Скопје, осигурување на координацијата меѓу релевантните субјекти коишто ја поддржуваат повторната примена на принципите на добро управување со транспортот, означување на велосипедски патеки и прилагодување/конструкција на патеките и нивна подготовка, печатење и дистрибуција на материјали за подигање на јавната свест (заедно со градот Скопје, Програмата за мали грантови на ГЕФ, деловниот сектор и другите локални невладини организации). Со проектот се поттикнува користење на велосипедизмот наместо превозот со автомобили, со што значајно би се намалило загадувањето во градската средина.

Невладината организација „Движење на екологите во Република Македонија“ - ДЕМ, посебно е активна во подигањето на свеста за климатските промени. Нивните активности ги вклучуваат следниве активности:

- Европската кампања „Не биди фосил: Бори се со климатските промени!“ во јули 2004 година. Како член на „Пријателите на Земјата Европа“, ДЕМ ја оствари оваа кампања во Република Македонија, којашто е една од дваесет и трите избрани земји во Европа. Градот Скопје беше домаќин на диносаурусот Дино, кој посети околу 60 европски градови, министерства, индустрии, рафинерии, термални централи. Како дел од кампањата, Владата беше охрабрена да го потпише и да го ратификува Протоколот од Кјото;

- Националната кампања за промоцијата на обновливите енергетски ресурси: „Не биди фосил, користи го Сонцето“ („Do not be a fossil, use the sun“), во септември 2005. Кампањата беше посебно посветена на соларната енергија и вклучуваше различни активности: екохепенинг за учениците од основните училишта, изложби на соларни панели и соларни сушарници, тркалезна маса со наслов „Соларниот потенцијал - предизвик за чиста и здрава индина“.
- Европската кампања „Европјаните препорачуваат: Борете се против климатските промени!“ („Europeans recommend: Fight against climate change!“) во октомври 2005 година. Во соработка со „Пријателите на Земјата Европа“, ДЕМ ги организираше македонските граѓани за пренесување на нивната порака за борба против климатските промени на светските политички лидери.
- Екоучилиштата „Повик за спасување од климатските промени - Дејствувај локално, мисли глобално!“ („Call for rescuing from the climate change – Act locally, think globally!“) во март 2008 година. Околу 30 ученици од средните училишта и претставници од други невладини организации од целата Република Македонија учествуваа во овој тридневен настан. Тие беа охрабрани да подготват свои презентации и да го поделат стекнатото знаење за климатските промени со своите соработници, пријатели и роднини.
- Глобалната акција за спасување од климатските промени - преведена на македонски јазик и издавање на це-де „CLARITY“, во март 2008. Це-дето беше обезбедено преку меѓународна соработка и со авторизација од Климатската алијанса, стана достапно во Република Македонија. Покривајќи теми од животната средина, енергијата, географијата, хемијата, биологијата, це-дето, поради својата јасност, е корисно едукативно средство коешто нуди одговори на многу прашања поврзани со климатските промени - причини, ефекти, влијанија, како да ја заштитите климата и да се прилагодиме на промените.

Како заклучок, од гледна точка на подигањето на свеста, може да се препорача и работка на **Национално истражување**, со цел да се проценат потребите и барањата за примена на членот 6 од УНФЦЦЦ. Тоа ќе ѝ помогне на земјата да ја подигне јавната свест за климатските промени, да ги вклучи локалните субјекти во дијалог за перспективата за националната климатска стратегија, како и да се пристапи кон различни целни групи за проблемите од климатските промени и да се разделат понови материјали за проблемите од климатските промени.

Истражувањето треба да биде проследено од општата **Стратегија за комуникација за климатските промени**, којашто по фазата на спроведување ќе донесе промени во начинот на кој се однесуваме и начинот на кој ги извршуваме работите. Главната цел на Стратегијата не е само да ја подигне свеста, туку и да мобилизира и да промовира нови партнерства и да ги поддржи акциите на сите чинители (Владата, приватниот сектор, донаторите, цивилното општество, медиумите и населението). Градењето партнерства е со цел да се создадат синергии помеѓу сите чинители, особено на приватниот сектор. Целта на ваквиот пристап е да се постигне подобро разбирање помеѓу носителите на политики и јавноста во врска со климатските промени, со акцент на приватниот сектор, како клучна движечка сила.

6.6. Зајакнување на капацитетите

Активностите за градење капацитети можат да се групираат во активности за градење капацитети на национално, регионално и глобално ниво.

Како дел од активностите на регионално ниво, Република Македонија учествуваше во неколку регионални проекти (види поглавје 1.3.3):

- „Градење капацитети за подобрување на квалитетот на инвентарите на емисии на стакленички гасови“, во периодот 2003-2006 година, финансиран од УНДП-ГЕФ и паралелно кофинансиран од страна на Швајцарија;
- „Регионален проект за градење капацитети за пристап до јаглеродното финансирање во Источна Европа и Заедницата на независни држави“;
- Во моментот земјава учествува во субрегионалниот проект на Регионалниот центар за заштита на животната средина „Унапредување на регионалната југоисточна соработка на полето на климатската политика“.

Република Македонија, преку МЖСПП, организираше неколку работилници (вклучувајќи го и делот за јакнење на капацитетите) во рамките на билатералната соработка со Министерство за животна средина и просторно планирање на Италија за спроведување на Протоколот од Кјото и од правен, и од технички аспект. Како дополнителен документ за развој на капацитетите за подготовка на почетната документација за проекти за ЦДМ, беше изработено Упатство за изработка на проектната идеја (PIN), како дел од проектот „Унапредување на регионалната соработка во областа на климатските промени“, поддржано од Владата на Холандија, а спроведено преку Регионалниот центар за заштита на животната средина.

Општите препораки за градење капацитети коишто можат да се извлечат од Националниот извештај за проценка на проблемите со климатските промени во рамките на проектот „На патот до Монреал 2005: Меѓувладин состанок во рамките на Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатските промени (COP11) и Протоколот од Кјото (COP/MOP 1)“, изработен од Регионалниот центар за заштита на животната средина (REC), се следниве:

- Подобрување на тековните институционални капацитети за подготовка, ажурирање и известување за Инвентарот на емисиите на стакленички гасови и Националните извештаи, според Законот за животна средина.

- Конкретна дефиниција на одговорностите на секоја владина институција во процесот на подготовка, ажурирање и известување според Законот за животна средина.
- Јакнење на човечките капацитети за реализирање на процедурите за обезбедување и контрола на квалитет во сите тематски области на климатските промени;
- Јакнење на националниот хидро-метеоролошки систем за набљудување, посебно метеоролошките и хидролошките системски мрежи за набљудување;
- Подготовка на секундарна законска рамка за поднесување на податоците од различни сектори потребни за подготовка на инвентарот на стакленички гасови.

Меѓу првите задачи на Националната стратегија за климатски промени е снимањето и документирањето на постоечките знаења и активности за градење капацитети во различни инволвирани страни (вклучувајќи ги универзитетите, академијата итн.)

6.7. Информирање и вмрежување

Собирањето и размената на информации е клучен фактор за климатските промени. Националната интернет-страница за климатски промени (www.unfccc.org.mk) останува најрелевантниот национален извор на информации, којшто меѓу другото ги содржи сите извештаи и податоци за емисијата на стакленички гасови, сценарија за климатските промени на национално ниво, извештаи за чувствителноста, стратегија за ублажување итн. Официјалната интернет-страница на МЖСПП содржи информации за одговорноста на Министерството, политиката, стратегиските документи и сите тековни активности. Поврзана е со проектните единици, како и со релевантните европски и други извори на информации.

Како резултат на успешната соработка и размената на знаења со еминентни словенечки климатолози, за првпат се развиени сценарија за климатските промени согласно со климатските поттипови во Република Македонија. Дополнително е одржана и обука за националните експерти, со цел да се стекнат знаења за дополнително одредување на размерот со други индикативни емисииски сценарија од СРЕС (A1T, A1b, A1FI, B1), со примена на методот за одредување размер на модел (Мичел, 2003).

Сценаријата обезбедуваат основа за подобри предвидувања на чувствителноста на климатските промени во различни сектори во земјата (вклучувајќи ги земјоделството, шумарството, водните ресурси, биолошката разновидност и здравјето) и последователно, развој на соодветни мерки за прилагодување на национално и локално ниво.

Размената на информации, соработката и зајакнувањето на меѓународното партнерство на полето на климатските истражувања и набљудувања, образованието, подигнувањето на јавната свест и градењето капацитети се наведени во „Белградската иницијатива“ (посветена на регионалната соработка на заинтересираните југоисточни земји на полето на климатските промени, види поглавје 1.3.3)

Македонските експерти кои учествувале во подготовката на националните инвентари, како и во проценката на чувствителноста и прилагодувањето се дел од Мрежата на знаења за Вториот национален извештај на земјите коишто не припаѓаат на анексот I, воспоставена од Единицата за поддршка на изработката на националните извештаи. Учесството во таквата мрежа овозможува делење на искуствата меѓу експертите во светот, како и воспоставување врски за идна соработка во идни регионални проекти.

6.8. Финансиски ресурси и техничка поддршка

Буџетите на релевантните министерства (МЖСПП, МОН, МЗШВ) не содржат директна ставка за климатските промени, па овие проекти се главно финансирани/кофинансирани од меѓународните институции.

Така, Програмата за мали грантови - ГЕФ, спроведена на национално ниво од 2005 година, обезбеди финансиска поддршка на локалните невладини организации за третирање на климатските промени, зачувување на биодиверзитетот, заштитата на меѓународните води, намалување на влијанието на постојаните органски загадувачи и спречување на деградацијата на земјата со создавање одржливи живеалишта. До крајот на 2006 година, беа спроведени вкупно тринаесет проекти, од кои три ги истакнуваат проблемите од климатските промени, како што се применување мерки за заштеда на енергија, собирање масло од зеленчук и производство на биодизел од житни култури од земјоделско земјиште загадено со тешки метали. Спроведувањето на проектите придонесе не само за намалување на емисиите на стакленичките гасови и подобрување на локалната економија, туку и за јакнење на капацитетите на локално ниво за справување со проблемите во животната средина, намалување на сиромаштијата и обезбедување поголемо учество на жените.

Неодамна е потпишан договор со Светската банка за јакнење на капацитетите на МЗШВ. Еден од деловите на проектот е воспоставување Регистар на фарми и Систем за идентификација на земјишни парцели. Воспоставувањето на овој систем ќе придонесе за многу точна и ажурирана информација за видовите на житни култури и користење на земјата, којашто понатаму би можела да се користи за точно пресметување на емисиите од стакленички гасови и може да обезбеди јасна слика за потребите од вода и недостатокот на водата во земјоделскиот сектор.

Воопшто, расположливата финансиска поддршка (особено националната) за активностите од областа на климатските промени е недоволна и постои итна потреба од изнаоѓање нови фондови, вклучување на приватниот сектор и подигање на свеста на носителите на одлуки.

The background features a series of thin, light gray wavy lines that create a sense of motion and depth. In the center, there is a grid pattern formed by the intersection of these wavy lines, creating a mesh-like effect. The overall aesthetic is modern and technical.

АНЕК 1

Релевантни политики, институционална и законодавна рамка

Енергија

Заради блиската врска меѓу емисиите на стакленичките гасови и начинот на производство и потрошувачката на енергија, националните политики за енергетска ефикасност (ЕЕ) и обновливи извори на енергија (ОИЕ) сами по себе се во функција на ублажувањето на климатските промени, затоа што остварувањето на поставените цели во овие политики значи и намалување на емисиите на стакленичките гасови. Во следниот дел е направен преглед на клучните институции, како и на политиките и на законодавната рамка во Република Македонија од областа на ЕЕ и ОИЕ.

Министерството за економија е владино тело коешто е одговорно за политиките од областа на енергетиката. Министерството има 12 сектори; еден од нив е Секторот за енергетика. Главните активности на овој Сектор опфаќаат спроведување на националната енергетска политика преку програми, мерки и други активности, донесување закони, подзакони и други правни документи од областа на енергетиката, донесување и спроведување политики за реструктурирање на енергетскиот сектор, издавање одобренија и договори за каква било активност од областа на енергетиката.

Секторот за енергетика, исто така, е одговорен за собирање и обезбедување на сите податоци во врска со производството, снабдувањето и потрошувачката на енергија, енергетскиот биланс итн., кои се објавуваат во јавни документи. Обврска на Секторот е да ги примени европските директиви кои се однесуваат на енергетиката во македонските закони.

Согласно со Законот за енергетика, Министерството за економија е надлежно и за регулирање на областите на обновливи извори на енергија и енергетската ефикасност, вклучувајќи ја и енергетската ефикасност во зградите, што ќе биде предмет на уредување со посебен подзаконски акт.

Министерството за животна средина и просторно планирање е клучната владина институција задолжена за градењето и примената на политиките кои се однесуваат на барањата на Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатски промени (UNFCCC), како и кон Протоколот од Кјото. Од јануари 2000 година, во склоп на Министерството работи Проектната канцеларија за климатски промени, задолжена за координација и спроведување проектни активности околу националните извештаи за климатски промени, како и за идентификување дополнителни проекти коишто се осврнуваат на климатските промени. Исто така, воспоставен е и Национален комитет за климатски промени, како меѓувладино советодавно тело за градење политики од областа на климатските промени. Министерството за животна средина и просторно планирање, исто така, е Назначен национален орган (DNA) на Република Македонија за Механизмот за чист развој (CDM)¹.

За да се поддржи примената на националните енергетски политики, во декември 2005 година е основана **Агенцијата за енергетика**. Таа овозможува професионална техничка поддршка при обработката на податоци, стратегиски анализи при проценка на политиките и проектите и координацијата на нивната примена. Согласно со законот, Агенцијата за енергетика ја има следната надлежност во поглед на ЕЕ и ОИЕ: да развива иницијативи, да предлага и координира студии и проекти за енергетска ефикасност и ОИЕ; да соработува со Министерството за економија за развивање и примена на Акционен план за реализација на Стратегијата за енергетска ефикасност; да издава гаранции за потекло за електричната енергија добиена од ОИЕ; да предлага и вклучува мерки за заштита на животната средина во проектите од областа на енергетиката.

Регулацијата на енергетскиот пазар се врши преку независното регулаторно тело - **Регулаторна комисија за енергетика** на Република Македонија. Таа е основана во јуни 2003 (со амандман на Законот за енергетика од 1997 година). Според Законот, оваа Комисија е потполно независна од интересите на енергетската индустрија и владините тела. Главните надлежности на Регулаторната комисија за енергетика се да осигура: постојано, безбедно и квалитетно снабдување со енергија на крајните потрошувачи; заштита на животната средина и природата; заштита на потрошувачите; застапување и заштита на конкурентен енергетски пазар којшто се базира врз принципите на објективност, транспарентност и недискриминација. Согласно со Законот за енергетика, Регулаторната комисија за енергетика е овластена да ги регулира енергетските активности (вклучително и цените на енергијата) коишто се однесуваат на електричната енергија, природниот гас, нафтата и нафтните деривати, термалната и геотермалната енергија.

Реструктурирањето на електроенергетскиот сектор започна во 2004 година. Поранешната вертикално подредена државна електроенергетска компанија „ЕСМ“ („Електростопанство на Македонија“) беше разделена на четири главни компании: **АД „ЕСМ“** (дистрибуција), **АД „МЕПСО“** (преносен систем-оператор), **АД „ЕЛЕМ“** (производство, вклучувајќи ги и термо и хидроелектричните центри) и **АД „Неготино“** (производство).

„ГА-МА“ АД е компанијата одговорна за пренос на природен гас и за управување со гасоводниот систем. 50% од оваа компанија се во сопственост на Владата, а 50% на **„МАКПЕТРОЛ“**. „МАКПЕТРОЛ“ е поранешна македонска државна компанија за нафта и гас, која од 1998 година е потполно приватна акционерска компанија. „МАКПЕТРОЛ“ е најголемата компанија во Република Македонија за дистрибуција и трговија со нафтени производи, нафтени деривати и дистрибуција на гас и реализира повеќе од 60% од обртот на нафтени деривати во Република Македонија, со што, практично, има монополска позиција на македонскиот пазар за нафта и гас.

¹ Национална стратегија за Механизмот за чист развој за првиот период на обврски според Протоколот од Кјото 2008-2012, Министерство за животна средина и просторно планирање, 2007 http://www.moep.gov.mk/WBStorage/Files/Nacionalna_strategija_Kyoto_Protocol_mkd.pdf

Рафинеријата „ОКТА“ се приватизира во 1999 и е во сопственост на грчката фирма „Хеленик петролеум“ (Hellenic Petroleum). Таа произведува поголем дел од нафтените деривати во Република Македонија, вклучувајќи ги бензините и дизел-горивата, и речиси целокупното количество на мазут. Рафинеријата е лоцирана во близината на Скопје, чиј целосен капацитет за преработка е 2,5 милиони тони нафта годишно, но работи со значително помал капацитет. Еден од важните чекори во развојот на нафениот сектор во земјата претставува изградбата на нафтовод од Солун до рафинеријата „ОКТА“, во должина од 214 км и капацитет за транспорт од 2,5 милиони тони сурова нафта годишно.

„Топлификација“ АД успешно го заврши процесот на приватизација во 1999 година како акционерска компанија и во 2001 се појави на македонската берза. Во надлежност на оваа компанија се производството, дистрибуцијата и снабдувањето со топлина на територијата на Скопје (околу 47.000 домаќинства, со вкупна грејна површина од околу 3 милиони m²) и дел од Битола. „Топлификација АД“ е еден од инвеститорите во првата гасна постројка со комбиниран циклус за производство на електрична енергија и топлина, чие започнување со работа се очекува на почетокот од 2010 година.

Од аспект на легислативата, водечка улога има Законот за енергетика, усвоен во мај 2006, којшто јасно ги издојува ЕЕ и ОИЕ во посебно поглавје. Законот содржи одредби за развој на Стратегијата за ЕЕ и за ОИЕ за период од десет години и петгодишни Програми за примена на овие стратегии. Законот вклучува и одредби за ЕЕ при градењето нови и реновирањето старите објекти, вклучувајќи енергетска ревизија и градежни сертификати. Исто така, повикува на примена на техничка спецификација и стандарди за ефикасно користење на фосилните горива кај новите моторни возила, објектите за производство на електрична енергија, топлина и другите енергетски интензивни индустриски капацитети кои се продаваат и/или се увезуваат на територијата на Република Македонија. Законот, исто така, поставува барања за ЕЕ и кај новите апарати во домаќинствата и воведување енергетско етикетање. Овие одредби треба да се деталзираат со соодветна секундарна законска рамка (некои од правилниците се веќе усвоени, како на пример Правилникот за етикетање уреди во домаќинствата, од јули 2007).

Во октомври 2004 Владата ја усвои Стратегијата за ЕЕ. Стратегијата е придружена со Планот за примена и Техничките програми. Програмите идентифицирани за примена (Програма за станбени/резиденцијални згради; Програма за комерцијални згради; Програма за институционални згради; Програма за индустрија; Програма за улично осветлување) имаат потенцијал да овозможат исплатливи намалувања за околу 6% од моменталната потрошувачка на енергија во земјата, како и да помогнат да се одложат идните инвестиции во нови капацитети за снабдување. Сите предлози им даваат предност на мерките на страната на потрошувачката во однос на мерките на страната на производство, особено на мерките поврзани со користењето на електричната енергија, бидејќи ова е најчувствителното прашање. За жал, од 2004 година наваму нема доверливи индикатори и не се спроведени релевантни анализи врз основа на кои може да се утврди во која мера се реализирани проценките од Стратегијата за ЕЕ.

Се очекува Стратегијата за ОИЕ да се усвои од Владата во втората половина на 2008 година. Оваа Стратегија ќе ги дефинира целите за искористување на ОИЕ и начинот на кој ќе се постигнат тие, особено вкупниот и остварливиот потенцијал на ОИЕ, динамиката на воведување на ОИЕ во енергетскиот баланс, како и преодни мерки за поддршка на искористувањето на ОИЕ. Исто така ќе се донесе и Правилник за зголемено искористување на ОИЕ.

Локалните власти, покрај одговорноста да ги применат енергетските политики на локално ниво, со Законот за енергетика се обврзани да имаат и локални политики за ЕЕ и ОИЕ. Локалните програми за ЕЕ и ОИЕ за период од најмалку 5 години треба да бидат усвоени од Советот на општината или Советот на град Скопје. Исто така, треба да се усвои план за примена и следење на Програмата. Овие специфични одговорности на локалните власти бараат и специфичен капацитет, кој сè уште не е присутен. Реформите на децентрализацијата воведоа уште многу нови одговорности на локалните власти и процесот на градење на сите релевантни капацитети напредува релативно бавно. Како резултат на тоа, локалните програми кои се бараат според Законот за енергетика, сè уште не се направени.

Законот за енергетика, исто така, условува воведување повластени (feed-in) тарифи за електричната енергија, којашто ја продаваат повластени произведувачи. Во текот на 2007 година, Регулаторната комисија за енергетика, со посебни правилници ги регулира начинот и постапката за утврдување и одобрување на користењето на повластените тарифи за купопродажба на електрична енергија произведена во мали хидроелектрани и ветерни електрани, како и од производни постројки, кои како гориво користат биомаса. Исто така, од неодамна се усвоени и повластени тарифи за електрична енергија од фотоволтаични системи².

За да се стимулира користењето на соларната енергија во земјата, Владата одлучи еднократно да вложи 150.000 евра од државниот буџет воспоставувајќи план за субвенции, според кој Министерството за економија овозможи враќање на средствата во износ од 30% (но не повеќе од 300 евра) од трошоците на првите 500 купувачи на соларни термални колекторски системи, кои правилно ги инсталирале во своите домови. Со иста цел е усвојувањето на Законот за измени на Законот на ДДВ со кој се обезбедува намалување на ДДВ од 18% на 5% за соларните термални системи и компоненти.

Транспорт

Прашањата за животната средина во областите што ги опфаќа транспортниот сектор во Република Македонија се во надлежност на **Министерството за транспорт и врски, Министерството за животна средина и просторно планирање**, а делумно и во доменот на **Министерството за економија, Министерството за локална самоуправа**, одредени органи на локалната управа и некои други институции и тела. Министерството за транспорт и врски е надлежно за најразлични прашања од областа на транспортот во земјата, а преку

² Сите правилници за повластените тарифи можат да се најдат на интернет-страницата на Регулаторната комисија за енергетика <http://www.erc.org.mk/vertikal.asp?verID=48>

своите сектори, органи и агенции, тоа врши планирање, проектирање, извршување и следење на реализацијата на проекти во транспортниот сектор, вклучувајќи и одредени прашања од управувањето со животната средина во делот на транспортниот сектор.

Покрај наведените, и други институции имаат одредени функции во дејностите што ги опфаќа транспортниот сектор и, посредно, во областа на заштитата на животната средина од активностите во овој сектор. Во таа насока, **Министерството за финансии** врши регистрација на возилата и е надлежно за прашањата на староста на возилата дозволени за увоз. **Министерството за внатрешни работи** собира информации за возниот парк, вклучувајќи аспекти поврзани со староста, карактеристиките на возилата, осигурувањето и употребата на одделни горива.

Во рамките на Министерството за транспорт и врски нема документ за стратеско планирање во транспортниот сектор, кој ги посочува целите и политиките за неговиот општ развој. Важен чекор, во позитивна насока, е направен со донесувањето на документот „Техничка поддршка на Министерството за транспорт и врски во подготовка на нацрт национална транспортна стратегија за патниот сектор“, 2007 година. Друг значаен документ, е „Националната програма за железничка инфраструктура 2008-2012 година“, како обид за позитивно придвижување на работите во делот на железничкиот транспорт, по подолг период на стагнација.

Политиките што се однесуваат на одделни сегменти од системот транспорт и животна средина, главно се фрагментирани и се појавуваат надвор од Министерството за транспорт и врски. Законот за заштита и унапредување на животната средина и природата и Националниот акциски план за заштита на животната средина (НЕАП) од 1996 и 2005 година обезбедуваат рамка за сите сегменти на политиката за заштита на животната средина во земјата. Со „Стратегијата за енергетска ефикасност на Република Македонија“ од 2003 година се посочуваат начините и мерките за рационално користење на енергијата во индустријата, транспортот и другите сектори. Една од целите на „Законот за урбанистичко и просторно планирање“ и неговите измени и дополнувања е да се надминат притисоците врз урбаните подрачја и да се обезбеди соодветно управување со животната средина.

Во последните десетина години, во транспортниот сектор се ангажирани релативно значајни средства, кои, сепак, може да се оценат како недоволни за соодветен развој на секторот. Засага, освен повремени набавки на нови возила, не постојат конкретни проекти насочени кон значително подобрување на јавниот транспорт, подобрување на управувањето со сообраќајот, позначајно користење на железничкиот транспорт или промовирање и развивање на интегрален транспорт.

Во однос на горивата, со потпишувањето на „Протоколот за неразградливи органски загадувачки материи и тешки метали“, во Република Македонија постои обврската за отстранување на оловниот бензин од употреба. Во 2006 година, врз основа на Законот за безбедност на производи, донесен е „Правилник за квалитетот на течните горива“, во чии одредби се наведени и својствата што треба да ги исполнуваат горивата од видот биодизел. Од 1998 година, во земјата важат гранични вредности за емисија на CO за возила и за дизел-мотори, еднакви со тие во ЕУ. Спецификациите за содржината на сулфур во дизел-горивото се во сила од 2005 година. Иако овие прописи претставуваат подобрување, тие не се на нивото на стандардите на ЕУ. Граничните вредности за другите емисии од автомобили се пропишани со законската регулатива за квалитетот на воздухот.

Со соодветен правилник од 1999 година се уредува годишната техничка инспекција на моторните возила, со кој, меѓу другото, се пропишува тестирање на непрозирноста на издувните гасови од возилата со дизел-мотори и мерење на содржината на CO во гасовите од возилата на бензин.

Отпад

Во дел од националните закони кои се однесуваат на секторот отпад постојат мерки со чија примена индиректно се влијае на намалувањето на емисиите на стакленичките гасови, но не се соодветно објаснети. „Стратегијата за управување со отпад“ (која е во нацрт-верзија) е првиот документ во кој се даваат клучните принципи на надградба со управувањето со биоразградливиот отпад, со што се придонесува кон намалување на емисијата на стакленичките гасови. Овие клучни принципи треба да се вградат и во Националниот план за управување со цврст отпад кој сè уште нема дефинитивна форма, а мора да биде основниот план со кој ќе се спроведе намалувањето на емисијата на стакленичките гасови. Во прилог се наведени повеќе закони и документи кои директно или индиректно се однесуваат на можностите Република Македонија да спроведе активности за намалување на емисијата на стаклените гасови:

1. Закон за управување со отпадот („Службен весник на РМ“ бр. 68/2004).
2. Закон за изменување и дополнување на законот за управување со отпадот („Службен весник на РМ“ бр. 107/2007)
3. Националниот план за управување со цврст отпад изработен во 2005 година (во рамките на КАРДС 2001) сè уште е во процедура.
4. Уредба за определување на активностите на инсталациите за кои се издава интегрирана еколошка дозвола, односно дозвола за усогласување со оперативен план и временски распоред за поднесување на барање дозвола за усогласување со оперативен план („Службен весник на РМ“ бр. 89/2005).
5. Правилник за постапката за издавање дозвола за усогласување со оперативен план („Службен весник на РМ“ бр. 4/2006).
6. Правилник за поблиските услови за постапување со опасниот отпад и начинот на пакување и означување на опасниот отпад („Службен весник на РМ“ бр. 15/2008).
7. НЕАП 2 (Втор национален еколошки акционен план) изработен во 2006 година.

Во тековниот период на децентрализација, сите општини работат на нови планови за управување со отпадот, во кои посебно се нагласува третманот на биоразградливиот отпад. Исто така, и „Национална стратегија за одржлив развој“ која е во нацрт-верзија, ќе помогне државата да ги применува принципите на одржливост во сите сектори, што ќе придонесе кон намалување на отпадот, зачувување на ресурсите и правилно управување со биоразградливиот отпад.

Со стриктна примена на регулативата која се однесува на интегрираните еколошки дозволи (IPPC) индустријата се обврзува правилно да управува со отпадот, и да ги намалува емисиите на CO₂, CH₄ и N₂O во сите фази на производството.

Земјоделство

Клучните институции од земјоделскиот сектор, коишто се поврзани со ублажувањето на климатските промени на различни начини, се:

- Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство
- Агенцијата за поттикнување на развојот на земјоделството
- Научни институти (Земјоделски институт - Скопје, Институт за сточарство - Скопје, Институт за тутун - Прилеп)
- Високообразовни институции (Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје, Биотехнички факултет - Битола, Земјоделски факултет - Штип)
- Федерација на фармери
- Здруженија на фармери
- Земјоделски претпријатија, стопанства, комбинати, задруги и производители

Поголемиот дел од законската рамка во земјоделскиот сектор содржи одредби кои на директен, или индиректен начин, имаат влијание врз намалувањето на емисиите на стакленички гасови. Во прв ред тоа се:

- Законот за земјоделство и рурален развој („Службен весник на РМ“ бр. 134/07)
- Законот за вршење земјоделска дејност („Службен весник на РМ“ бр. 11/02)
- Законот за земјоделско земјиште („Службен весник на РМ“ бр. 135/07)
- Законот за сточарството („Службен весник на РМ“ бр. 07/08)
- Законот за земјоделската инспекција („Службен весник на РМ“ бр. 38/04)
- Законот за поттикнување на развојот на земјоделството
- Законот за основање агенција за финансиска поддршка во земјоделството и руралниот развој („Службен весник на РМ“ бр. 72/07)

Важечки стратегии во овој сектор се „Националната стратегија за земјоделство и рурален развој 2007-2013“ и „Националната стратегија со акционен план за органско земјоделство на Република Македонија“. Притоа, главни прашања на стратегиската политика, кои се однесуваат на климатските промени се:

- зголемување на работната продуктивност преку усвојување подобрени техники за производство на култури и одгледување добиток;
- постигнување квалитет и безбедност на храната
- Постигнување одржливо управување со ресурси

Финансиското планирање во секторот се остварува преку соодветни домашни и странски програми преку кои се обезбедува поддршка на акциите/проектите за реализација на стратегиските политики, и тоа:

- Програма за финансиска поддршка во земјоделството за 2008 година (се усвојува секоја година)
- Програма за финансиска поддршка на руралниот развој
- Програма за поттикнување и развој на органското земјоделско производство
- ИПАРД

Од аспект на ублажувањето на климатските промени, како и за сите останати сектори, клучно е вклучувањето на барањето за намалување на испуштањето стакленички гасови во стратегиските цели на овој сектор.

Шумарство

- Законот за шуми
- Законот за репродуктивен материјал
- Законот за ловство
- Стратегија за одржлив развој на шумарството во Република Македонија со акциски план

Хидрометеоролошки работи

Согласно со **Законот за Хидро-метеоролошки работи** („Службен весник на РМ“ бр. 03/1994 и 05/2003, следењето и истражувањето на метеоролошките и хидролошките параметри ги врши **Управата за хидро-метеоролошки работи (УХМР)** во рамките на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство. Според Законот (делот којшто се однесува на климатските промени), УХМР врши набљудувања за потребите на климатологијата и специјални метеоролошки набљудувања во мрежата на метеоролошките станици. Исто така, УХМР врши основна обработка на забележаните податоци, истражување на физичките основи на климата, следење на нејзините промени и колебања и развивање методи за прогнозирање.

АНЕК 2

СУМАРЕН ИЗВЕШТАЈ ЗА НАЦИОНАЛНИОТ ИНВЕНТАР НА СТАКЛЕНИЧКИТЕ ГАСОВИ (Gg)

2000 година (базна година)¹

КАТЕГОРИИ НА ИЗВОРИ И АПСОРБЕНТИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ	CO ₂		CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC	SO ₂
	Емисии	Апсорбенти						
Вкупни национални емисии и апсорбенти	9.572	-1.236	83	3	35	191	18	3
1 Енергија	8.791	0	11	0	34	99	17	1
А Согорување на горива (секторски пристап)	8.791		3	0	33	99	16	
1 Енергетска индустрија	6.845		0	0	19	2	0	
2 Производни индустрии и градежништво	475		0	0	3	1	0	
3 Транспорт	1.061		0	0	10	58	11	
4 Други сектори	253		2	0	2	39	5	
5 Друго (наведете)	157		0	0	0	0	0	
Б Фугитивни емисии од горива	0		9		0	0	0	1
1 Цврсти горива			8					
2 Нафта и природен гас			1		0	0	0	1
2 Индустриски процеси	781	0	0	0	1	51	1	2
А Минерални материји	412					0	0	0
Б Хемиска индустрија	0		0	0	0	0	0	1
В Металургија	369		0	0	0	51	0	1
Г Друго производство	0				0	0	1	0
Д Производство на халогени јаглороди и сулфур хексафлуорид								
Ѓ Потрошувачка на халогени јаглороди и сулфур хексафлуорид								
Е Друго (наведете)	0		0	0	0	0	0	0
3 Органски растворувачи и други соединенија	0			0			0	

АНЕКС 3

Користена литература и извори на информации

Национален инвентар на стакленички гасови и Анализа за ублажување на климатските промени

Анализа на енергетската потрошувачка на Република Македонија и нејзиното значење за билансот на плаќања и инфлацијата, НБРМ, Скопје 2006

Годишни извештаи и програми за развој на ЕСМ (ЕЛЕМ и ЕВН) и АД „Топлификација“ - Скопје

Статистички прегледи и други публикации за секторите „енергетика“, „транспорт“, „шумарство“ и „земјоделство“, Државен завод за статистика на Република Македонија

Евалуација на потребите од технологии за намалување на емисиите на стакленички гасови во енергетскиот сектор, Министерство за животна средина и просторно планирање, април 2004

Локација на геотермални проекти во Македонија, Светска банка - енергетски сектор, CESESN SpA, 2000

Марковска Н.: Соларен енергетски потенцијал во Македонија, искуства на користење и можности за развој, *Енергетика*, кн. 12, бр. 42, 2004

Национален план за управување со цврст отпад 2006-2012, Министерство за животна средина и просторно планирање, септември 2005

Национален план за заштита на животната средина, Министерство за животна средина и просторно планирање, октомври 2005

Национална стратегија за економски развој на Република Македонија, МАНУ, УНДП, Влада на Република Македонија и влада на Република Австрија, Скопје 1997

Национална стратегија за Механизмот за чист развој за првиот период на обврски според Протоколот од Кјото 2008-2012, Министерство за животна средина и просторно планирање, 2007

Прв национален извештај на Република Македонија кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени, Министерство за животна средина и просторно планирање, 2003

Преглед за постигнувањата во животната средина - Република Македонија, ОН, Њујорк и Женева, 2002 (Environmental Performance Review - Republic of Macedonia)

Програма за работа на Владата на Република Македонија за периодот 2006-2010, Влада на РМ, Скопје 2006

Систем за управување со цврст отпад за југозападна Македонија, изведен од страна на ERM Lahmeyer International (ERM LI) во соработка со MVV Consultants and Engineers (MVV) и ABC Consulting (ABC), 2001.

Статистички податоци за енергетскиот сектор, Државен завод за статистика на Р. Македонија

Стратегија за енергетска ефикасност за Македонија (Energy Efficiency Strategy for Macedonia), USAID/NEXANT, 2002-2004

Тодоровски М., Марковска Н., Чаушевски А., Каневче Г., Бошевски Т., Поп-Јорданов Ј.: Енергетика и одржлив развој во македонски услови, *Енергетика*, кн. 10, бр. 32, 2002

Физибилити студија: Utilization of Methane Gas at a Landfill Site in Skopje, Shimizu Corporation, March, 2007

“Assessment of the projects’ potential in the fields of renewable energy sources, energy efficiency and forestry management, in the framework of Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol for the Republic of Macedonia”, Italian Ministry for the Environment, Land and Sea, May 2007

Energy and Environment in Macedonian Industry: Business Development for Boiler Manufacturer WK CRONE B.V., Inception Report, Senter/Haskoning, PS099/MA/2/2, Utrecht, 2000

Fenham, J., *Introduction to the GACMO mitigation model* in: Economics of Greenhouse Gas Limitations. Handbook reports, UNEP, Riso National Laboratory, Denmark, 1999 ISBN: 87-550-2574-9 TE-TO AD Skopje SECTION C, Combined Cycle Co-Generation Power Plant Project: Environmental Assessment Report

International Energy Agency: Energy Statistics and Energy Balances of Non-OECD countries

IPCC 1996 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

LEAP User Guide, March 2006, SEI, Boston, USA

Manual for WASP, IAEA

Markovska N.: Evaluating GHG Mitigation Options and Technology Needs in the Energy Sector in Macedonia, *International Conference “Climate Change in South-Eastern European Countries: Causes, Impacts, Solutions”*, Graz, Austria, March, 2007

Markovska N., Grcarovska-Obradovic T.: QA/QC Procedures in National GHG Inventory Process- Macedonian Case, *VERTIC/REC Workshop “Fulfilling the monitoring and reporting requirements under the UNFCCC and Kyoto Protocol”* Budapest, October 9-10, 2006

- Markovska N., Todorovski M., Bosevski T., Pop-Jordanov J.: Comparative Assessment of Prospective Renewable Energy Sources in Macedonian Conditions, full paper, *Alternativni izvori energije i buducnosti njihove primene, Cetrvti naucni skup*, Crnogorska akademija nauka i umetnosti, Budva, 6-7 October, 2005
- Markovska N., Todorovski M., Bosevski T., Pop-Jordanov J.: Cost and Environmental Effectiveness of Climate Change Mitigation Measures, invited lecture, "Sustainable Energy Production and Consumption and Environmental Costing", *NATO Advanced Research Workshop*, Naples, Italy, July, 2007. Also in *Sustainable Energy Production and Consumption* (F. Barbir and S. Ulgiati, eds.), Springer Science+Business Media B.V.2008, pp 67-73
- Markovska N., Todorovski M., Bosevski T., Pop-Jordanov J.: Driving Factors and Limiting Barriers of Technology Transfer in the Energy Sector in Macedonia, full paper, *The IPCC Expert Meeting on Industrial Technology Development, Transfer and Diffusion*, (Ed. Kessels J.), Tokyo, Japan, September 2004, pp. 200-212
- National Capacity Self - Assessment for Global Environmental Management, Thematic Area of Climate Change, Ministry of Environment and Physical Planning/UNDP, January 2004
- Research on the progress of Republic of Macedonia in the energy sector, Support to promotion of reciprocal understanding of relations and dialogue between the EU and the WB, Skopje, 2004
- Todorovski M., Markovska N., Bosevski T., Pop-Jordanov J.: Energy-Related GHG Emission Analyses and Abatement Options, full paper, *The 19th World Energy Congress*, Sydney, Australia, 5-9 September 2004
- TE-TO AD Skopje SECTION C, Combined Cycle Co-Generation Power Plant Project: Environmental Assessment Report
- World Bank Report No.29709-MK, FYR Macedonia Energy Policy Paper, 2004

Сценарија за климатските промени

- Benestad R. E. 2001. A comparison between two empirical downscaling strategies. *International Journal of Climatology*, **21**: 1645-1668
- Benestad R. E. 2002a. Empirically downscaled multimodel ensemble temperature and precipitation scenarios for Norway. *Journal of Climate*, **15**:3008-3027.
- Benestad R. E. 2002b. Empirically downscaled temperature scenarios for northern Europe based on multi-model ensemble. *Climate Research*, **21**: 105-125.
- Benestad R. E., Førland E. J., Hanssen-Bauer I. 2002. Empirically downscaled temperature scenarios for Svalbard. *Atmospheric Science Letters*. **3**(2-4):71-93
- Benestad R. E. 2003. Downscaling analysis for daily and monthly values using *clim.pact-V.0.9*. Report KLIMA 01/03.met.no, Norwegian Meteorological Institute, Oslo, Norway, 46 pp
- Bergant K., Kajfež Bogataj L. 2005. N-PLS regression as empirical downscaling tool in climate change studies. *Theoretical and Applied Climatology*, **81**: 11-23
- Bergant K., Trdan S., Žnidarčič D., Črepinšek Z., Kajfež Bogataj L. 2005a. Impact of climate change on developmental dynamics of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae): Can It Be Quantified? *Environmental Entomology*, **34**(4): 755-766
- Bergant K., Kajfež-Bogataj L., Trdan S. 2006. Uncertainties in modelling of climate change impact in future: An example of onion thrips (*Thrips Tabaci* Lindeman) in Slovenia. *Ecological Modelling*, **194**: 244-255
- Buma J., Dehn M. 2. Impact of climate change on a landslide in South East France, simulated using different GCM scenarios and downscaling methods for local precipitation. *Climate Research* **15**: 69-81
- Carter T.R., Hulme M., Lal M. 1999. Guidelines on the Use of Scenario Data for Climate Impact and Adaptation Assessment. Version 1. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, Task Group on Scenarios for Climate Impact Assessment, 69 pp
- Crane R. G., Yarnal B., Barron E. J., Hewitson B. 2002. Scale interactions and regional climate: examples from Susquehanna river basin. *Human and Ecological Risk Assessment*, **8**(1):147-158
- Deque M., Marquet P, Jones R. G. 1998. Simulation of climate change over Europe using a global variable resolution general circulation model. *Climate Dynamics*, **14**: 173-189
- Dubrovsky M. 1997. Creating daily weather series with the use of weather generator. *Environmetrics*, **8**:409-424
- Filipovski G., Rizovski, R., Ristevski, P. (1996). The characteristic of the climate-vegetation-soil zones (regions) in the Republic of Macedonia. Macedonian Academy of Sciences and Arts, Skopje
- Giorgi F., Mearns L. O. 1999. Introduction to special section: Regional climate modeling revisited. *Journal of Geophysical Research*, 104: 6335-6352
- Giorgi F., Bi X., Pal J. 2004a. Means, trends and interannual variability in a regional climate change experiment over Europe. Part I: Present day climate (1961-1990). *Climate Dynamics* 22: 736-756
- Goodess C. M., Palutikof J. PP. 1998. Development of daily rainfall scenarios for southeast Spain using a circulation-type approach to downscaling. *International Journal of Climatology*, 10, 1051-1083
- Gordon H. B., O'Farrel S. PP. 1997. Transient climate change in the CSIRO coupled model with dynamic sea ice. *Monthly Weather Review*, 12: 875-907

- Gordon C., Cooper C., Senior C. A., Banks H., Gregory J. M., Johns T. C., Mitchell J. F. B., Wood R. A., 2000. The simulation of SST, sea ice extents and ocean heat transports in a version of Hadley Centre coupled model without flux adjustments. *Climate Dynamics*, 16: 147-168
- Grotch S., MacCracken M., 1991. The use of general circulation models to predict regional climate change. *Journal of Climate*, 4: 286-303
- Heyen H. 2002. Statistical downscaling. Slika iz spletne strain (29. okt. 2002). URL = <http://w3g.gkss.de/G/mitarbeiter/heyen/NEXT/stdown.html>
- Hewitson B. C., Crane R. G. 1996. Climate downscaling: techniques and application. *Climate Research*, 7: 85-95
- Houghton J. T., Ding Y., Griggs D. J., Noguer M., van der Linden P. J., Dai X., Maskell K., Johnson C. A. 2001. *Climate change 2001: The scientific basis*. Cambridge, Cambridge University Press: 752 pp. URL = http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/index.htm
- Hulme M., Wigley T. M. L., Barrow E. M., Raper S. C. B., Centella A., Smith S., Chipamshi A. C. 2000. Using a Climate Scenario Generator for Vulnerability and Adaptation Assessments: MAGICC and SCENGEN Version 2.4 Workbook. Technical report, Climatic Research Unit, Norwich, 52 pp
- Idso S. B. 1998. CO₂-induced global warming: a sceptic's view of potential climate change. *Climate Research*, 10:69-82
- Jong de S. 1998. Regression coefficients in multilinear PLS. *Journal of Chemometrics*, 12: 77-81
- Kalnay E., Kanamitsu M., Kistler R., Collins W., Deaven D., Gandin L., Iredell M., Saha S., White G., Wollen J., Zhu Y., Chelliah M., Ebisuzaki W., Higgins W., Janowiak J., Mo K. C., Ropelewski C., Wang J., Leetmaa A., Reynolds R., Jenne R., Joseph DE. 1996. The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project. *Bulletin of American Meteorological Society*, 77(3):437-471
- Kistler R., Kalnay E., Collins W., Saha S., White G., Woolen J., Chelliah M., Ebisuzaki W., Kanamitsu M., Kousky V., Dool van den H., Jenne R., Fiorino M. 2001. The NCEP/NCAR 50-year reanalysis: Monthly Means CD-ROM and Documentation. *Bulletin of American Society*, 2:247-267
- Li B., Morris J., Martin E. B. 2002. Model selection for partial least squares regression. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 64: 79-89
- Martens H. 2001. Reliable and relevant modeling of real world data. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 58: 85-95
- Metz C., Davidson O., Swart R., Pam J. 2001. *Climate change 2001: Mitigation*. Cambridge University Press: 881 pp URL=http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg3/index.htm
- Mitchell T. D. 2003. Pattern scaling: An examination of the accuracy of the technique for describing future climates. *Climatic Change*, 60: 217-242
- Mitchell T. D., Carter T. R., Jones P. D., Hulme M., New M. 2003. A comprehensive set of high-resolution grids of monthly climate for Europe and the globe: the observed record (1901-2000) and 16 scenarios (2001-2100). *Journal of Climate* (poslano).
- Nakićenović, N., Davidson, O., Davis, G., Grübler, A., Kram, T., Rovere, E. L. L., Metz, B., Morita, T., Pepper, W., Pitcher, H., Sankovski, A., Shukla, P., Swart, R., Watson, R., Dadi, Z., 2000. Emissions scenarios: summary for policymakers. A special report of working group III, Intergovernmental Panel on Climate Change: 21 pp
- Nilsson J., de Jong S., Smilde A. K. 1997. Multiway calibration in 3D QSAR. *Journal of Chemometrics*, 11: 511-524
- Pope V. D., Gallani M. L., Rowntree P. R., Stratton R. A. 2000. The impact of new physical parameterizations in the Hadley Centre climate model (HadAM3). *Climate Dynamics*, 16: 123-146
- Press W. H., Teukolosky A. A., Vetterling W. T., Flannery B. F. 2001. *Numerical recipes in Fortran 77: The art of scientific computing*. Cambridge, Cambridge University Press: 99-122 pp
URL = <http://www.library.cornell.edu/nr/bookpdf.html>
- PRUDENCE 2004. Prediction of Regional scenarios and Uncertainties for Defining European Climate change Risk and Effects. Buenos Aires, Argentina, side event on COP 10, 2004
- Shackley S., Young P., Parkinson S., Wynne B. 1998. Uncertainty, complexity and concepts of good science in climate change modeling: are GCMs the best tools? *Climatic Change*, 38: 159-205
- Stendell M., Schmith T., Roeckner E., Cubasch U., 2000. The climate of the 21st century: Transient simulations with a coupled atmosphere-ocean general circulation model. Repp. 00-6, Denmark, Danmarks Klimacenter, 51 pp
- Storch von H., Zwiers F. W. 1999 *Statistical analysis in climatology*. Cambridge, Cambridge University Press: 484 pp
- Wang Y., Leung L. R., McGregor J. L., Lee D.-K., Wang W.-C., Ding, J., Kimura F. 2004. Regional climate modeling: Progress, challenges, and prospects. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 82(6): 1599-1628

Чувствителност и прилагодување кон климатските промени

Билошка разновидност

Димовски, А. (1981): Водоземци и влечуги на Националниот парк Галичица. - Македонска академија на науките и уметностите, прилози II (1/2): 63-74

Димовски, А. (1971): Зооценолошки истражувања на степските предели во Македонија - Годишен зборник (Скопје), Биологија 23: 25-43.

- Колчаковски, Д. (1994). Високопланински предел на планините Јабланица, Галичица и Пелистер. Екологија и заштита на животната средина, том 2, бр. 2, стр. 43-49, Скопје
- Biodiversity Strategy and Action Plan of the Republic of Macedonia. Ministry of Environment and Physical Planning, Skopje, 2004, pp. 128
- Chavkalovski, I. (1997). Hydrology of Prespa Lake. In: Proceedings of the International Symposium: Towards Integrated Conservation and Sustainable Development of Transboundary Macro and Micro Prespa Lakes. 24-26.10.1997, Korcha, Albania
- Filipovski, Gj., Rizovski, R. and Ristevski, P. (1996). The characteristics of the climate-vegetation-soil zones (regions) in the Republic of Macedonia. Macedonian Academy of Sciences and Arts, Skopje (in Macedonian)
- Guisan, A. and Theurillat, J.-P. (2000). Assessing alpine plant vulnerability to climate change: a modeling perspective. *Integrated Assessment* **1**: 307-320
- Hydrometeorological Institute - Skopje (1994). Characteristic waters of the river Stanechka, measuring point - peak elevation 1000 m a.s.l.. Skopje, Elaborat (in Macedonian)
- Inouye, D. W., Barr, B., Armitage, K.B. and Inouye, B. B. (1997). Climate change is affecting altitudinal migrants and hibernating species. *PNAS Online*, 97 (4): 1630 (<http://www.pnas.org/cgi/content/full/97/4/1630>)
- Jes Fenger, Jorgensen, A. M. K., Mikkelsen, H. E. & Philipp, M. (1993). Greenhouse effect and climate change - implications for Denmark. *Ambio* XXII, 6: 378-385
- Lopatin, I.K & Matvejev, S.D. (1995): Zoogeography, Principles of Biogeography and ecology of the Balkan peninsula (distribution of biomes, distribution laws, elements of flora and fauna. University textbook. S.D. Matvejev, 166 pp Ljubljana
- Malcolm, J.R., A.W. Diamond, A. Markham, F.X. Mkanda and A.M. Starfield. 1998. Biodiversity: species, communities and ecosystems. Ch. 13 (pp. 13.1-13.41) in Feenstra
- J.F. Burton, I. Smith, J.B. and Tol, R.S.J. (eds.). Handbook on methods for climate change impact assessment and adaptation strategies. United Nations Environment Programme and Institute for Environmental Studies, University of Amsterdam
- Pauli, H., Gottfried, M., Grabherr, G. (2003). Effects of climate change on the alpine and nival vegetation of the Alps. *J. Mt. Ecol.*, **7** (Sppl.): 9-12
- Sanz-Elorza, M., Dana, E. D., Gonzáles, A. and Sobrino, E. (2003). Changes in the High-mountain Vegetation of the Central Iberian Peninsula as a Probable Sign of Global Warming. *Annals of Botany* **92** (2): 273-280. (<http://aob.oxfordjournals.org/cgi/content/full/92/2/273>)
- Stanisci, A., Pelino, G. and Blasi, C. (2005). Vascular plant diversity and climate change in the alpine belt of the central Apennines (Italy). *Biodiversity and Conservation* **14**: 1301-1318
- Study on the Status of Biological Diversity in the Republic of Macedonia (First National Communication). Ministry of Environment and Physical Planning, Skopje, 2003, pp. 214
- Blondel, J. & Aronson, J. (1999). Biology and wildlife of the Mediterranean region. Oxford University Press, Oxford
- Chergui, H., Pattee, E., Essafi, K., Alaoui Mhamdi, M. (1999). Moroccan limnology. In: Wetzel, R.G., Gopal, B. (Eds.), *Limnology in Developing Countries*, Vol. 2. International Scientific Publications for the International Society for Limnology, New Delhi, pp. 235-330
- Collar, N.J., Crosby, M.J. & Stattersfield, A.J. (1994). *Birds to watch 2: The World List of Threatened Birds*. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 4)
- Crivelli, J. (1996). The Freshwater fish endemic to the Northern Mediterranean Region. Tour du Valat Publication. pp. 1-171
- Crivelli, J. & Catsadorakis, G. (1997). Lake Prespa, northwestern Greece. A unique Balkan Wetland. *Hydrobiologia*, 351, i-xiii, 1-196
- Gasc, J-P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martinez Rica J., Maurin, H., Oliveira, M., Sofianidou, T., Veith, M. & Zuiderwijk, A. (1997). *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica & Museum National d' Histoire Naturelle (JEGB/SPN), Paris, pp. 1-496
- Gavrilović, V., Cvetković, D.D., Džukić, G. & Petkovski, S. (1999): Comparative morphological study of *Rana balcanica* and *Rana ridibunda*. - Contributions to the Zoogeography and Ecology of the Eastern Mediterranean Region, 1 (1999): 205-210
- Griffiths, H., Reed, J., Leng, M., Ryan, S. & S. Petkovski (2002). The recent palaeoecology and conservation status of Balkan Lake Doyran. *Biological Conservation* **104**: 25-49. Elsevier Sciences Ltd
- Griffiths, H. & Frogley, M. (2004). Fossil ostracods, faunistics and the evolution of regional biodiversity. In: *Balkan Biodiversity: Pattern and Process in the European Hotspot*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London
- Harrison, C. (1982). *An Atlas of the Birds of the Western Palearctic*. William Collins Sons & Co Ltd, Glasgow. Pp: 1-322
- Illies, J. (1978). *Limnofauna Europaea. A Checklist of the Animals Inhabiting European Inland Waters, with Accounts of their Distribution and Ecology (except Protozoa)*

Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/New York; Swets & Zeitlinger B.V., Amsterdam. Pp. 1-532

Korniushin, A. (2004). The bivalve mollusc fauna of ancient lakes in the context of the historical biogeography of the Balkan region. In: *Balkan Biodiversity: Pattern and Process in the European Hotspot*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London

Kryštufek, B.; Vohralík, V.; Flousek, J.; Petkovski, S. (1992) Bats (Mammalia: Chiroptera) of Macedonia, Yugoslavia. In: Horáček, I.; Vohralík, V. (eds.) *Prague Studies in Mammalogy*. Charles Univ. Press, Praha, pp. 93-111

Krystufek, B. & S. Petkovski (2002). Annotated Checklist of the Mammals of the Republic of Macedonia. *Bonner zoologische Beiträge*, Band 51(4): 229-254. Bonn

Kryštufek, B. 2004. A quantitative assessment of Balkan mammal diversity. In: H.I. Griffiths, B. Kryštufek, J.M. Reed (eds.) *Balkan biodiversity. Pattern and process in the European hotspot*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 79-108. Krystufek, B. & S

Petkovski (2006). Mammals of Macedonia - Current State of Knowledge. *Anniv. Proceed., Eighty years of achievement by the Maced. Mus. of Nat. Hyst.*, 95-104

Micevski, B. (2002/2003). New species of birds for the Republic of Macedonia. *Annual, Biology. Faculty of Natural Sciences and Mathematics at University "St. Cyril and Methodius" –Skopje, Institute of Biology. Vol. 55/56 p.55-73*

Mitchell, A.J. –Jones, G. Amori, W. Bogdanovicz, B. Krystufek, P.J.H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J.B.M. Thissen, V.Vohralik & J. Zima (1999). *The Atlas of European Mammals*. Academic Press, London, San Diego. Pp: 484

Petkovski, T., B. Scharf & D. Keyser (2002). New and little known species of the Genus *Candona* (Crustacea, Ostracoda) from Macedonia and other Balkan areas. *Limnologica* 32, 114-130. Urban & Fischer Verlag

Reed, J., Krystufek, B. & Eastwood, W. (2004). *The Physical Geography of the Balkans and Nomenclature of place names*. In: *Balkan Biodiversity: Pattern and Process in the European Hotspot*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London

Savic, I.R., Petkovski, S., Curcic, M.B.P., Beron, P.K. & O. Popovska, (1998). The Faunal Diversity in the Balkan Peninsula. . In: *Abstract Book, Second International Congress on the Biodiversity, Ecology and Conservation of the Balkan Fauna. Ohrid, September 1998*

Sidorovska, V., S. Petkovski, G. Dzukic & R. Darrell Smith (2006). The Pelister Dragon: Faunal and Zoogeographical characteristics of Mt. Pelister Amphibians and Reptiles. Part I: Batrachofauna. *Anniv. Proceed., Eighty years of achievement by the Maced. Mus. of Nat. Hyst.*, 65-94

Земјоделство

Филиповски, Г. (1996). *Почвите на Република Македонија, Монографија, том. II, МАНУ, Скопје*

Филиповски, Г. (1997). *Почвите на Република Македонија, Монографија, том. III, МАНУ, Скопје*

Филиповски, Г. (1998). *Почвите на Република Македонија, Монографија, том. IV, МАНУ, Скопје*

Филиповски, Г. (2000). *Почвите на Република Македонија, Монографија, том. V, МАНУ, Скопје*

Филиповски, Г. (2002). *Почвите на Република Македонија, Монографија, том VI, МАНУ, Скопје*

Abramson, D. 1998. Mycotoxin formation and environmental factors. In: Sinha, K.K. and Bhatnagar, D. (editors.), *Micotoxins in Agriculture and food safety*, (Marcel Dekker Inc., New York), 255–277

Alakukku, L., P. Weisskopf, W.C.T. Chamen, F.G.J. Tjink, J.P. van der Linden, S. Pires, C. Sommer and G. Spoor (2003). Prevention strategies for filed traffic-induced subsoil compaction: a review. Part 1. Machine/soil interactions. *Soil and Tillage Research* 73(1-2): 145-160

Andreevski, M., Mukaetov, D. (2006): *Soil map of Macedonia in scale 1:200 000, draft version*

Annual Report. 2005. Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy in Republic of Macedonia

Barash, H., Silanikove, N., Shamay, A., Ezra, E. 2001. Interrelationships among ambient temperature, day length, and milk yield in dairy cows under a Mediterranean climate. *Journal of Dairy Sci*, 84

Bergant K. 2006 *Climate cahnges scenarios for Macedonia, Review of methodology and results, University of Nova Gorica, Center for Climate research, Nova Gorica pp 50*

Berman, A. 2005. Estimates of heat stress relief needs for Holstein dairy cows. *Journal of Animal Sci*, 83

Bernabucci, U., Lacetera, N., Ronchi, B., Nardone, A. 2002. Effects of the hot season on milk protein fractions in Holstein cows. *Animal Res*, 51

Bottalico, A. 1998. Fusarium diseases of cereals: species complex and related mycotoxin profiles, in Europe. *Journal of Plant Pathology*, 80

Bouraoui, R. Lahmar, M., Majdoub, A., Djemali, M., Belyea, R. 2002. The relationship of temperaturehumidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate. *Animal Res*, 51

- Cukaliev O., Iljovski I., Aleksovska Nina, Trajanovska Lidija, Jankulovski Z. (2000) Effect of climate change on determination of irrigation water needs Proceedings of the Symposium "Water Economy of Republic of Macedonia" pp. 331-336, Struga (in Macedonian)
- Cukaliev O., Iljovski I., Tanaskovic V., Sekulovska T. (2003) Fertigation for improved crop production and environment protection in Republic of Macedonia, GTZ Support of modernization of Macedonian Agriculture, pp.178, Skopje (in Macedonian)
- De Rensis, F., Scaramuzzi, R.J. 2003. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow - a review. *Theriogenology*, 60
- Eckelmann, W, Baritz, R., Bialousz, S., Bielek, P. Carré, F., Houšková, B., Jones, J.A.R., Kibblewhite, M., Kozak, J., Christine Le Bas, Tóth, G., Tóth, T., Várallyay, G., Yli Halla, M., Zupan, M. (2006): Common Criteria for Risk Area Identification according to Soil Threats, JRC-IAC, Handbook
- Finocchiaro, R., van Kaam, J.B.C.H.M., Portolano, B., Misztal, I. 2005. Effect of heat stress on production of mediterranean dairy sheep. *Journal of Dairy Sci*, 88
- Gobin, A., Govers, G., Jones, R.J.A., Kirkby, M.J. and Kosmas, C. (2002). Assessment and reporting on soil erosion: Background and workshop report, EEA Technical Report No.84, 131 pp. Copenhagen
- Hahn, G.L., Mader, T.L. and Eigenberg, R.A., 2003. Perspective on development of thermal indices for animal studies and management. *EAAP Technic Series*, 7, 31–44
- Kaferstein, F., Abdussalam, M. Food safety in the 21st century. Food and Drug Administration, Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition, Washington, DC 20204-0001, USA
- Kirkby, M.J., Jones, R.J.A., Irvine, B., Gobin, A, Govers, G., Cerdan, O., Van Rompaey, A.J.J., Le Bissonnais, Y., Daroussin, J., King, D., Montanarella, L., Grimm, M., Vieillefont, V., Puigdefabregas, J., Boer, M., Kosmas, C., Yassoglou, N., Tsara, M., Mantel, S., Van Lynden, G.J. and Huting, J. (2004). Pan-European Soil Erosion Risk Assessment: The PESERA Map, Version 1 October 2003. Explanation of Special Publication Ispra 2004 No.73 (S.P.I.04.73). European Soil Bureau Research Report No.16, EUR 21176, 18 pp. and 1 map in ISO B1 format. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg
- Lucy, M.C., 2002. Reproductive loss in farm animals during heat stress. *Proceedings 15th Conference on Biometeorology and Aerobiology*, 50–53
- Mashaly, M.M., Hendricks, G.L., Kalama, M.A., Gehad, A.E., Abbas, A.O., Patterson, P.H. 2004. Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens. *Poultry Sci*, 83
- McCarthy, J.J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J., White, K.S. 2001. *Climate Change 2001. Impacts, Adaptation and Vulnerability – Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of IPCC* (Cambridge University Press, Cambridge)
- Parsons, D. J., Armstrong, A.C., Turnpenny, J. R., Matthews, A.M., Cooper, K., Clark, J. A. 2001. Integrated models of livestock systems for climate change studies. 1. Grazing systems. *Global Change Biology*, 7
- Rinaldo, D., Mourot, J. 2001. Effects of tropical climate and season on growth, chemical composition of muscle and adipose tissue and meat quality in pigs. *Animinal Res*, 50
- Savoini, G., Moretti, V.M. 2006. Quality of Primary Food Products as Affected by Climate Change. *Veterinary Research Communications*, 30
- Sevi, A., Annicchiarico, G., Albenzio, M., Taibi, L., Muscio, A., Dell'Aquila, S. 2001. Effects of Solar Radiation and Feeding Time on Behavior, Immune Response and Production of Lactating Ewes Under High Ambient Temperature. *Journal of Dairy Sci*, 84
- West, J. 2003. Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *Journal of Dairy Sci*, 86

Шумарство

- Прва комуникација на Македонија кон рамковата конвенција на ОН за климатските промени Скопје 2003
- Карактеристиките на климатско-вегетациско-почвените зони (региони) во Република Македонија Скопје 1996
- Climate change scenarios for Macedonia Oc. Dr. Klemen Bergant, Nova Gorica, Slovenia, 2006
- Флукутации и осцилации на температури на воздухот и врнежите во Република Македонија, Scientific project, Скопје 2002
- Годишен извештај за 2004 година, ЈП „Македонски шуми“, Скопје 2005
- Monitoring and researching of the influence on polluted atmosphere and deposition on the forests vegetation Final report, Скопје 2005
- Стратегија за одржлив развој на шумарството во Република Македонија, Скопје, 2006
- Agricultural and forest Meteorology, Volume 103,NOS.1-2, Oxford 2000
- United Nations Economic Commission for Europe - *icp Forests, Manual Part ii Visual Assessment of Crown Condition*, 2004
- Влијание на одредени климатски елемент и аерозагадувањето врз процесот на сушење на шумите во Република Македонија, м-р Никола Николов, докторска дисертација, Скопје 1998

Податоци од Управата за хидро-метеоролошки работи - Скопје

Податоци од Министерството за внатрешни работи (МВР) - Скопје

Податоци од Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВ) - Скопје

Податоци од ЈП „Македонски шуми“ - Скопје

Здравство

Barnett GA, J Dobson JA, McElduff P, Salomaa V, Kuulasmaa K, Sans S: Cold periods and coronary events: an analysis of populations worldwide. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2005, 59:551-557

Braga, A.L.F., Zanobetti, A. and Schwartz, J. The effect of weather on respiratory and cardiovascular deaths in 12 U.S. cities. *Environmental Health Perspectives* 2002; 110: 859-863.4

Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Technologies, Policies and Measures for Mitigating Climate Change, IPCC Technical Paper I, 1996

Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC An Introduction to Simple Climate Models used in the IPCC Second Assessment Report, IPCC Technical Paper II (1997)

IPCC Stabilization of Atmospheric Greenhouse Gases: Physical, Biological and Socio-economic Implications, IPCC Technical Paper 111, 1997

Intergovernmental Panel on Climate Change. Chapter 9 of Human Health: Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Cambridge University Press, 2001

Keatinge WR, Donaldson GC, Bucher K, Cordoi E, Dardanoni L, Jendritzky G, Katsouyanni K, Kunst AE, Mackenbach JP, Martinei M, McDonald C, Nyh S, Vuori I: Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. *Lancet* 1997, 349:1341-1346

Kendrovski V. The Impact of Ambient Temperature on Mortality among the urban population in Skopje, Macedonia during the period 1996-2000. *BMC Public Health* 2006, 6:44

Kendrovski V., Gjorgjev D. Weather and Climate: Concept and Assessment. Health Determinants in the scope of New Public Health. A Handbook for Teachers, Researchers and Health Professionals. Editors Georgieva L, Burazeri G. Hans Jacobs Publishing Company, Lage, Germany 2005, p.422-436

Kendrovski V., Gjorgjev D., Risteovski P. Climate change and human health in the Republic of Macedonia-needs for action. *JEPE*, 2003; 4 (4): 987-992

Kendrovski V., Gjorgjev D., Risteovski P. Climate change and human health in the Republic of Macedonia - Vulnerability Report. Proceedings of the First International Conference on Environmental Research and Assessment Bucharest, Romania, March 23-27, 2003, p.451-458

Kendrovski V. The influence of weather variables and climate change to urban population. Doctorial thesis. University "St.Cyril and Methodius, Skopje, 2005

Kovats, R. Sari, Bettina Menne, Anthony J. McMichael, Carlos Corvalan, and Roberto Bertoni. 2000. Climate Change and Human Health: Impact and adaptation. World Health Organization

McMichael A.J., Woodruff E.R. Climate change and human health: what do we know? *Medical Journal of Australia*, 2002; 177 (11/12): 590-591.
McMichael A.J., Haines A. Global climate change: the potential effects on health, *British Medical Journal* 1997;315: 805-809

McMichael A.J., Campbell-Lendrum D.H., Corvalan C.F. et al. Climate change and human health. Risk and response. World Health Organization, Geneva, 2003
Office for National Statistics. Methodology for calculating provisional excess winter mortality London, 2002

WHO Regional Office for Europe. Health impact of low indoor temperatures: report on a WHO meeting, Copenhagen, 11-14 November 1985. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, Environmental Health Series, No.16, Copenhagen, 1987
WHO Regional Office for Europe. Climate change and stratospheric ozone depletion. Early effect on our health in Europe. WHO Regional Office for Europe, European series, No.88, Copenhagen, 2000

WHO Regional Office for Europe. Methods of assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change. Series, No.1. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 2003

WHO Regional Office for Europe. Heat-waves: risk and response. Series, No.2. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 2004

WHO Regional Office for Europe. Extreme weather and climate events and public health responses. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 2004

Водни ресурси

Answers to the Questionary of EU Commission, Chapter 22 Environment

Cvetkovski M., 1994, The Quality of Skopje Region Groundwater, First Conference on Water Management in the Republic of Macedonia, Struga, pg. 47-50

Djordjevic B., Water Management Systems, 1990, Beograd

Donevska K., 1991, Hydrologic Processes with Low Probability, Master thesis, Faculty of Civil Engineering, Skopje

Donor Coordination Meeting, 2006, Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy, Sida, EAR, SEA

Droogers P., Hoogeveen J., Jos van Dam, Adaptation Strategies to Enhance Food Security, 2003

Expert Report on Water Resources Management for the Spatial Plan of the Republic of Macedonia, RIKOM, 1998

Handbook on Methods for Climate Change Impact Assessment and Adaptation Strategies, 1998

Iļovski I., Cukaliev O., Trajkov A., 1995, Irrigation Water Quality from River Vardar and Reservoir Mladost According to the Irrigation Coefficients and Toxic-Chemical Status, Proceedings A on the Meeting Faculty –Economy, pg. 131-139

IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impact and Adaptations

Klemen B., 2006, Report on Climate Change Scenarios for Macedonia, Review of Methodology and Results

Macedonia's First National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2003, (Ministry of Environment and Physical Planning/ UNDP)

Macedonia's National Capacity Needs Self-Assessment for Global Environmental Management, 2005, (Ministry of Environment and Physical Planning/ UNDP)

National Action Plan to Combat Desertification and Land Degradation in Macedonia-draft, 2006, (Ministry of Environment and Physical Planning/ UNDP)

National Capacity Needs Self-Assessment for Global Environmental Management – Capacity Self-Assessment on Climate Change, 2004, (Ministry of Environment and Physical Planning/ UNDP)

National Capacity Needs Self-Assessment for Global Environmental Management – Capacity Self-Assessment within the Thematic Area of Land Degradation and Desertification, 2003

NEAP 1- Report on Water Resources Management, 1996

NEAP 2 – DPSIR Report on Water, 2004

Popovska C., Gesovska V., Donevska K., 2004, Hydrology, Faculty of Civil Engineering, Skopje

Project Profiles, 2005, Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy

Review of the First Communication on Climate and Climate Changes and Adaptation in the Republic of Macedonia, Section: Hydrology and Water Resources, 2004, (Ministry of Environment and Physical Planning/ UNDP)

Skoklevski Z., 2003, High Water and Flood Appearance and Risk on Damages, IX Conference on Water Management of Macedonia

Statistical Yearbooks 1995-2002

Trajanoska L., Kaevski I., Pavlovska V., Georgievska R., Vidoevska V., 2004, Assessment of Climate Change Using Method of Mathematic Statistics and Theory of Probability, BALWOIS 2004, Ohrid

Water, Climate, Food and Environment in the Rhine Basine, Contribution to the Project ADAPT, 2004

Yevjevic, V., 1972, Probability and Statistics in Hydrology, Forth Collins, Colorado

Yevjevic, V., 1974, Stochastic Processes in Hydrology, Forth Collins, Colorado

www.moe.gov.mk

www.meteo.gov.mk

www.vodovod-skopje.com.mk

www.adkom.org.mk

Туризам

Proceedings of the 1st International Conference on Climate Change and Tourism Djerba, Tunisia, 9-11 April 2003, WTO

UNFCCC (2005) Compendium of Decision Tools to Evaluate Strategies for Adaptation to Climate Change http://unfccc.int/adaptation/methodologies_for/vulnerability_and_adaptation/

National communications from Annex I countries (Austria, Switzerland)

Aspen Global Change Institute (2006) Climate Change and Aspen: An Assessment of Potential Impacts and Responses. <http://www.agci.org/aspenStudy>.

