

# НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ЗАШТИТА НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



Дизајн на корица: Ѓорѓи Бакуле

Техничка обработка: Катерина Николовска

Печати: АРБЕРИА ДИЗАЈН

Тираж: 300 копии

Република Македонија  
Министерство за животна средина и просторно планирање  
Македонски информативен центар за животна средина

# НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ЗАШТИТА НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ

Скопје, мај 2012 година

## Кратенки

БДП – Бруто Домашен Производ

ГСИ – Големи Согорувачки Инсталации

МЖСПП – Министерство за Животна Средина и Просторно Планирање

ЕМЕР – Програма за соработка за мониторинг и оценување на далекосежното пренесување на загадувачките супстанции во воздухот во Европа

CLRTAP – Конвенција за далекосежно прекугранично загадување на воздухот

CORINAIR – Инвентар за загадување на воздухот

SNAP – Селектирана номенклатура за загадување на воздухот

TSP – Вкупни суспендирани честички

ИЈЗ – Институт за Јавно Здравје

ДАМСКВ – Државен Автоматски Мониторинг Систем за Квалитет на Воздух

СЗО – Светска Здравствена Организација

DALY – Години на живот корегирани во однос на неспособноста или инвалидитетот

YLL – Years of Life Lost

ЕЕС – Електроенергетски Систем

МХЕ – Мали Хидроелектрани

ROT – Revitalize Operate and Transfer

ИИП – Информативен извештај за инвентарот на емисии во воздух на Република Македонија

ИСКЗ – Интегрирано Спречување и Контрола на Загадувањето

NM VOC – Неметенски Испарливи Органски Соединенија


РАНс – Полициклични Ароматични Јаглеводороди

РНВс – Полихлорирани бифенили

СВС – Мотори со внатрешно согорување

ТЕО – Тетраетил олово

РКЕ – Републичка Комисија за Енергетика



VOCs – Испарливи органски соединенија

GHGs - Стакленички гасови

UNFCCC – Рамковна Конвенција на Обединетите Нации за Климатски Промени

МЗШВ – Министерство за Земјоделство, Шумарство и Водостопанство

МЗ – Министерство за Здравство

ЦЈЗ – Центар за Јавно Здравје

ЛЕАП – Локален Акционен План за животна средина

НЕАП – Национален Акционен План за животна средина

PM<sub>10</sub>- Суспендирани честички со големина до 10 μm

МВР – Министерство за внатрешни работи

PRTR – Pollutant register and Transfer relies


OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development

IPARD – Instrument for Pre-accession Assistance in Rural Development

## Содржина

Кратенки .....	2
Содржина .....	4
Табели .....	7
Графици .....	10
Апстракт .....	13
Вовед .....	15
1. Национални околности .....	17
1.1 Профил на земјата [1,2,3,4] .....	17
1.2 Географски карактеристики [1,2] .....	19
1.3 Метеоролошки услови [1,2] .....	20
2. Цел на Националниот план во заштитата и подобрувањето на квалитетот на воздухот .....	22
2.1 Начела за одредување на целите и приоритетите .....	22
3. Законска регулатива .....	23
3.1 Национална регулатива .....	23
3.2 Статус на транспонирање на ЕУ регулативата од областа на воздухот .....	26
3.3 Меѓународни обврски од областа на воздухот .....	28
3.4 Национални стратешки документи .....	29
4. Оценка на квалитетот на воздухот .....	30
4.1 Идентификување на изворите на загадување и нивните емисии во воздухот на загадувачки супстанции за 2010 година во Република Македонија .....	30
4.2 Генерален опис во однос на историските податоци за емисија во воздухот .....	36
4.3 Проекции на емисиите на загадувачките супстанции SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> и VOC од 2010 до 2020 година .....	40
4.4 Мерење на квалитетот на воздухот на територијата на Република Македонија (опис на мерните мрежи) .....	53
4.5 Приказ на моменталната состојба на квалитетот на амбиентниот воздух .....	56

4.6	Оценка на квалитетот на воздухот во Република Македонија .....	65
4.7	Оценка на влијанието на квалитетот на воздухот врз здравјето на луѓето .....	69
5.	Анализа на влијанието на емисиите на загадувачите супстанции од различни сектори врз квалитетот на амбиентниот воздух .....	75
5.1	Енергетика .....	75
5.2	Индустија .....	84
5.3	Потрошувачка на гориво .....	91
5.4	Транспорт .....	94
5.5	Земјоделие .....	101
5.6	Отпад .....	103
5.7	Закиселување и еутрофикација .....	104
6.	Климатски промени .....	108
6.1	Анализа на емисијата на стакленички гасови во Република Македонија .....	109
7.	Мерки за заштита и подобрување на амбиентниот воздух .....	114
7.1	Генерални мерки .....	116
7.2	Мерки кои произлегуваат од оценка на квалитет на воздухот .....	118
7.3	Мерки за намалување на емисиите во воздухот од областа на енергетиката .....	120
7.4	Мерки за намалување на емисиите во воздухот од индустрискиот сектор .....	131
7.5	Мерки за намалување на емисиите во воздухот од транспортниот сектор .....	132
7.6	Мерки за намалување на емисиите во воздухот од земјоделскиот сектор .....	133
7.7	Мерки за намалување на емисиите во воздухот од сектор отпад .....	136
7.8	Мерки за намалување на емисиите во воздухот од закиселување и еутрофикација .....	137
7.9	Мерки за заштита на здравјето на луѓето .....	138
8.	Проценка на средства за намалувањето на емисиите во воздухот .....	140
8.1	Искуството на Македонија како земја во транзиција .....	140
8.2	Употреба на економските инструменти во заштита на животната средина .....	141
8.3	Приказ, анализа и сценарио на социо-економските показатели (БДП) како основа за влијанието	



на стопанството врз квалитетот на амбиентниот воздух .....	142
8.4 Проценка на финансиски средства за намалувањето на емисиите на загадувачките супстанции сулфур диоксид, азотни оксиди, испарливи органски супстанции и амонијак .....	144
Користена литература .....	154



## Табели

Табела 1 Тренд на БДП 2005 – 2010 год. [3] .....	18
Табела 2 Листа на законски прописи од областа на животната средина и квалитетот на воздухот .....	24
Табела 3 Преглед на степенот на транспонирање и имплементација на законодавството на ЕУ од областа на воздухот (1 Март 2011) .....	27
Табела 4 SNAP номенклатура .....	30
Табела 5 Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за сулфур диоксид .....	56
Табела 6 Гранични вредности за заштита на екосистеми за сулфур диоксид .....	57
Табела 7 Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за азот диоксид .....	59
Табела 8 Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за PM10 .....	60
Табела 9 Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за јаглерод монооксид .....	61
Табела 10 Целни вредности за озон .....	63
Табела 11 Режи* за оценување во зонитге и агломерација Скопје .....	67
Табела 12 Минимален бројот на мерни станици по зона/агломерација .....	67
Табела 13 Моментален бројот на мерни станици по зона/агломерација .....	68
Табела 14 Гранични вредности/целни вредности во ЕУ за заштита на јавното здравје и упатствените вредности на СЗО за квалитет на воздухот .....	70
Табела 15 Среднодневни вредности, стандардна девијација и 5ти и 95ти перцентил за загадувачката суспензија PM10 за Скопје во 2010 година (вредностите се корегирани со фактор на корекција)* .....	73
Табела 16 Годишни средни вредности и стапки на смртност и прием во болница на 100.000 за Скопје во 2010 година .....	73
Табела 17 Потенцијална корист од намалување на дневното ниво на PM10 врз вкупната смртност (без надворешни причини) .....	74
Табела 18 Потенцијална корист од намалување на дневното ниво на PM10 врз хоспитализацијата .....	74
Табела 19 Основни карактеристики на термоелектраните во Македонија .....	76
Табела 20 Основни карактеристики на хидроелектраните во Македонија .....	76
Табела 21 Основни карактеристики на малите хидроелектрани во Република Македонија .....	77

Табела 22 Потрошувачката на електрична енергија во Република Македонија во периодот од 1996 до 2010 година .....	78
Табела 23 Табеларен приказ на потребата од примарна енергија до 2020 година по енергенти по години .....	81
Табела 24 Табеларен приказ на потребата од финална енергија до 2020 година по енергенти .....	82
Табела 25 Вкупни емисии на загадувачки супстанции од сектор Енергија за период 2001 - 2009 година .....	83
Табела 26 Учество на индустријата во вкупниот БДП 2002-2007 [3] .....	84
Табела 27 Застапени индустриски гранки во Република Македонија по региони [7] .....	85
Табела 28 Вкупни емисии на загадувачки супстанции од сектор Индустрија за период 2001 - 2009 година .....	86
Табела 29 Фугитивна емисија од рударски операции во рудниците во Македонија (2008 год) [7]	87
Табела 30 Вкупни емисии на лесно испарливи соединенија од складирање и испорака на нафта и нафтени деривати .....	88
Табела 31 Емисии на NMVOC за 2008 година по SNAP сектори (kt) .....	88
Табела 32 Вкупна емисија на тешки метали во Македонија (2011 год) .....	89
Табела 33 Вкупно количество на идентификувани ПХБ од извршената инвентаризација [14] .....	90
Табела 34 Потрошувачка на горива по плански региони и распределба по тип на гориво [7] .....	91
Табела 35 Дистрибуција на емисиите од моторните возила во зависност од условите на сообраќајот (%) .....	96
Табела 36 Број на регистрирани моторни возила во РМ 2006 – 2009 година .....	97
Табела 37 Продажба на течни горива во Република Македонија во периодот 2007 – 2009 година (во илјади тони = 103 тони) .....	98
Табела 38 Вкупни емисии на загадувачки супстанции од сектор Транспорт за период 2001 - 2009 година .....	99
Табела 39 Вкупна емисија на супстанции што предизвикуваат киселост по SNAP сектори (kt/година) .....	105
Табела 40 Вкупни емисии на супстанции што предизвикуваат киселост SO <sub>2</sub> и NO <sub>x</sub> (kt/година)	105
Табела 41 Вкупни емисии на SO <sub>2</sub> и NO <sub>x</sub> во kt по SNAP сектори .....	107
Табела 42 Вкупни емисии на стакленички гасови на почетокот и на крајот од анализираниот период .....	112

Табела 43 Тренд на БДП од 2000 до 2009 година .....	143
Табела 44 Остварен БДП во 2010 и проектиран БДП во 2015 и 2020 година .....	144
Табела 45 Вкупен трошок за редукција на емисиите на емисиите на SO <sub>2</sub> .....	147
Табела 46 Вкупен трошок за редукција на емисиите на емисиите на NO <sub>x</sub> .....	148
Табела 47 Вкупен трошок за редукција на емисиите на амонијак .....	149
Табела 48 Проектирани емисии на сулфур диоксид според трите сценаријарерсарита (во kg) .....	150
Табела 49 Проектирани емисии на азотни оксиди според трите сценаријарерсарита (во kg) .....	151
Табела 50 Проектирани емисии на испарливи органски соединенија според трите сценарија рерсарита (во kg) .....	151
Табела 51 Проектирани емисии на амонијак според двете сценаријарерсарита (во kg) .....	151

## Графици

График 1 Процентуален удел на SO <sub>2</sub> по сектори за 2010 година .....	31
График 2 Процентуален удел на NO <sub>x</sub> по сектори за 2010 година .....	32
График 3 Процентуален удел на CO по сектори за 2010 година .....	32
График 4 Процентуален удел на вкупни суспендирани честички по сектори за 2010 година .....	33
График 5 Процентуален удел на испарливи органски соединенија по сектори за 2010 година .....	34
График 6 Процентуален удел на испарливи органски соединенија по сектори за 2010 година .....	35
График 7 Тренд на SO <sub>2</sub> емисии за период 2001-2009 година .....	36
График 8 Тренд на NO <sub>x</sub> емисии за период 2001-2009 година .....	37
График 9 Тренд на CO емисии за период 2001-2009 година .....	38
График 10 Тренд на TSP емисии за период 2003-2009 година .....	38
График 11 Тренд на емисии на VOCs во период од 2004 до 2009 по SNAP сектори .....	39
График 12 Тренд на емисии на NH <sub>3</sub> за период од 2004 до 2009 година по извори во сточарството .....	40
График 13 Вкупни количини на емисии на сулфур диоксид споредбено со трите сценарија .....	44
График 14 Вкупни количини на емисии на NO <sub>x</sub> - споредба на трите сценарија .....	47
График 15 Вкупни количини на емисии на VOC - споредба на трите сценарија .....	49
График 16 Вкупни количини на емисии на амонијак споредбено за двете сценарија .....	52
График 17 Просечна годишна концентрација и просечна концентрација во зимски период на сулфур диоксид во 2010 година од мониторинг мрежата на МЖСПП .....	57
График 18 Просечна годишна концентрација и просечна концентрација во зимски период на сулфур диоксид во 2010 година од мониторинг мрежите на ИЈЗ .....	58
График 19 Просечна годишна концентрација на азот диоксид во 2010 година .....	59
График 20 Просечна годишна концентрација на суспендирани честички со големина до 10 микрометри во 2010 година .....	60
График 21 Број на надминувања на дневната ГВ за суспендирани честички со големина до 10 микрометри за заштита на човеково здравје во 2010 година .....	61
График 22 Максимални дневни осумчасовни средни вредности за јаглерод моноксид во 2010	

година .....	62
График 23 Бројот на надминувања на целната вредност за озон за заштита на човековото здравје во 2010 година .....	63
График 24 Долгорочна цел за заштита на човековото здравје за озон во 2010 година .....	64
График 25 Долгорочна цел за заштита на вегетација за озон во 2010 година .....	64
График 26 Просечни годишни концентрации на честички PM10 на мерните места во Република Македонија во периодот 2003-2009 година .....	72
График 27 Приказ на производството на електрична енергија во РМ во периодот од 1996 до 2010 година .....	78
График 28 Графички приказ на потрошувачката во однос на производството на електрична енергија во РМ во периодот од 1996 до 2010 година .....	79
График 29 Графички приказ на потрошувачка на примарна енергија по енергенти во периодот од 2002 до 2007 година .....	79
График 30 Потрошувачка на финална енергија по енергенти во периодот од 2001 до 2006 година .....	80
График 31 Распределба на вкупни емисии од загадувачки супстанции од сектор енергетика за период 2001 – 2009 година .....	83
График 32 Распределба на вкупни емисии од загадувачки супстанции од сектор Енергетика за период 2001 – 2009 година .....	87
График 33 Удел на емисиите по SNAP сектори во вкупните емисии на VOC за 2008 година (%)	89
График 34 Вкупно количество на идентификувани ПХБ .....	90
График 35 Удел на индустриски гранки во вкупната количина на потрошено хидраулично масло	91
График 36 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Вардарски регион .....	92
График 37 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извориво Источен регион .....	92
График 38 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извориво Југозападен регион .....	92
График 39 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извориво Југоисточен регион .....	92
График 40 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извориво Пелагониски регион .....	92

График 41 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Полошки регион .....	92
График 42 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извориво Североисточен регион .....	93
График 43 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извориво Скопски регион .....	93
График 44 Удел на употребените горива во годишната потрошувачка во РМ за 2009 год. ....	93
График 45 Еколошки ефекти на моторите СВС .....	95
График 46 Графички приказ на дистрибуцијата на емисиите од моторните возила во зависност од условите на сообраќајот (%) .....	96
График 47 Тренд на пораст на вкупен број на возила од 2006 до 2009 година .....	97
График 48 Потрошувачката на дизел горива (t/god) во железничкиот сообраќај .....	98
График 49 Распределба на вкупни емисии од загадувачки супстанции од сектор транспорт за период 2001 – 2009 година .....	99
График 50 Просечна застапеност на патничкиот и сообраќајот од други мобилни извори во вкупните емисии од секторот транспорт за период 2001 – 2009 година .....	100
График 51 Емисии на CO <sub>2</sub> -eq по подсектори во секторот земјоделие за 2002 година .....	101
График 52 Придонес на индивидуалните гасови во вкупните емисии на CO <sub>2</sub> -eq во секторот земјоделие за 2002 година .....	101
График 53 Емисии на CO <sub>2</sub> -eq по подсектори во секторот отпад за 2002 година .....	104
График 54 Придонес на индивидуалните гасови во вкупните емисии на CO <sub>2</sub> -eq во секторот отпад за 2002 година .....	104
График 55 Графички приказ на трендовите на емисиите на закиселувачкиите супстанции по години .....	106
График 56 Учество на секој од секторите и на одделните стакленички гасови во вкупните емисии за 2000 година .....	110
График 57 Вкупни емисии на стакленички гасови за 2008 и 2025 година .....	112

## Апстракт

Подготовката на Националниот План за заштита на амбиентниот воздух за Република Македонија претставува патоказ кон заштита и унапредување на квалитетот на воздухот во Република Македонија. Националниот План за заштита на амбиентниот воздух се подготвуваше во период 2011 - 2012 година во согласност со законски барања и користејќи ги насоките дефинирани во Правилникот за детална содржина и начинот на подготвување на Националниот План за заштита на амбиентниот воздух (Службен Весник на РМ Бр. 108/2009).

Врз база на анализите на трендот на емисии на најважните загадувачки супстанции во воздухот од стационарни и мобилни извори во период 2001-2009 година, познавајќи ги состојбите во поединечните сектори кои најмногу придонесуваат кон вкупните емисии во воздухот, состојбата со квалитетот на воздухот во 2010 година и потенцијалните ризици врз човековото здравје, беа дефинирани мерки за заштита и подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух преку редукција на емисиите.

Секторите Енергија, Индустрија и Транспорт како најзначајни извори на емисии на загадувачки супстанции беа анализирани детално и прикажано е нивното учество во вкупните емисии на загадувачки супстанции. Енергетскиот сектор учествува најмногу во создавањето на вкупните емисии на сулфур диоксид (од 72 % во 2001 год. до 99 % во 2009 год.), создава околу 60% во вкупните годишни емисии на азотни оксиди, 21% од вкупните годишни емисии на лесно испарливи соединенија и голем дел (87 % во 2001 до 92 % во 2009 год.) од вкупно создадените емисии на цврсти честички. Секторот ги опфаќа процесите на согорување во термо електричните централи, топлини за парно греење и процесот на дестилација на нафта, котлите за загревање на неиндустриските објекти и домашни ложишта и согорувачките процеси во индустриското производство. Типот на гориво кое се користи во овие процеси, содржината на загадувачки супстанции, калоричната моќ на горивото, начинот на водење на согорувањето и воведените мерки за редукција се главните параметри поврзани со емисиите на загадувачки супстанции. Карактеристично за инсталациите во енергетскиот сектор е фактот што во голем дел истите претставуваат и Големи Согорувачки Инсталации (ГСИ) со влезна топлотна моќност од над 50 MW и истите се обврзани да подготват Планови за редукција за загадувачките супстанции сулфур диоксид, азотни оксиди и прашина.

Индустријата има значајно место во развојот на севкупната македонска економија и обезбедување на нејзина стабилност, директно влијае на зголемување на вработеноста, порастот на извозот, како и на социјалниот живот на населението. Таа учествува со околу 21% во структурата на вкупниот БДП. Најзастапени индустриски гранки во Република Македонија со најголемо и најзначајно влијание врз животната средина вклучувајќи го и квалитетот на воздухот преку емисии на загадувачки супстанции се: металургијата, хемиско - фармацевтска индустрија, градежништвото, производството на храна и пијалаци и други прехранбени производи, електро - индустријата и обработката на дрво и хартија. Индустријата учествува со околу 28% во вкупните годишни емисии на сулфур диоксид, просечно со околу 14% во вкупните годишни емисии на азотни оксиди, додека има голем удел (38%) во годишните емисии на лесно испарливите соединенија и придонесува кон создавање на просечно 60% од годишните емисии на цврсти честички. Индустриските капацитети се обврзани кон воведување на мерки за редукција на емисии во сите медиуми на животната средина (преку добивање на ИСКЗ дозвола, воведување на најдобро достапни техники, ефикасно

користење на ресурсите, користење на поквалитетни горива и обновливи извори на енергија, воведување на филтри и инсталирање на системи за редукција на загадувачки супстанции и др.).

Транспортот исто така претставува важен и значаен извор на загадување на воздухот, а како главни емитери се јавуваат моторите со внатрешно согорување вградени во разните сообраќајни средства. Транспортните средства учествуваат со најголем удел во емисиите на азотни оксиди (во опсег 32-47% во период 2001-2009 година) и лесно испарливите органски соединенија (опсег 38-43% во истиот период), а со помал удел во создавањето на сулфур диоксид и цврсти честички. Главни мерки кои би придонеле кон редукција на емисиите од мобилните извори се: обнова на возниот парк и набавка на нови возила со спецификација на мотор EURO 4/5, подобрување на квалитетот на течните горива во поглед на присуство на загадувачки супстанции, промоција на употребата на гасни горива од типот природен гас и пропан – бутан, биогорива од домашни суровини во сообраќајот, промоција на организиран превоз во градските средини и во поголемите компании и интензивирање на јавниот превоз и железнички превоз на стоки и патници.

Иако не толку значајни во поглед на вкупните емисии на загадувачки супстанции, беа разгледувани и Секторите Земјоделие (со посебен акцент на ентеричката ферментација која учествува со 51% и земјоделските почви со 34% како главни извори на емисии во воздухот од овој сектор) и Отпад (несоодветното депонирање на комуналниот отпад и создавање на емисии на стакленички гасови – метан, диоксини и фурани и тешки метали) кој учествува со околу 5,5 – 7% во вкупните емисии на стакленички гасови.

Националниот План за заштита на амбиентниот воздух ги прикажува и макроекономските промени и главните фактори кои можат да придонесат за идниот развој на македонската економија во согласност со интеграцијата во ЕУ и дава генерална проценка на потребните финансиски средства за спроведување на мерки за редукција на  $SO_2$ ,  $NO_x$ ,  $NH_3$  и лесно испарливи органски соединенија.

Континуираното следење на квалитетот на воздухот, емисиите од различните стационарни и мобилни извори, предвидувањата на развојот на главните економски сектори и различните сценарија и симулации на очекувани концентрации на загадувачки супстанции, редовното следење на воведувањето на мерките на редукција на емисии и следењето на здравствениот ризик од нарушувањето на квалитетот на воздухот се предизвик за наредниот период пред сите одговорни институции и учесници во заштитата на животната средина во Република Македонија и креирање на одржлив развој на заедницата.



## Вовед

Националниот план за заштита на амбиентниот воздух ја презентира состојбата и ги дефинира мерките за заштита и подобрување на квалитетот на амбиентниот воздухот, за следните 5 години. Обврската за изготвување на Националниот план за заштита на амбиентниот воздух произлегува од Законот за квалитет на амбиентен воздух.


Република Македонија ја потврди својата подготвеност за пристапување кон ЕУ преку развивање на односите со ЕУ и со поставување на членството во ЕУ како национална цел со највисок приоритет што резултираше со добивање на статус на земја кандидат во 2006 година. Република Македонија го транспонира законодавството на ЕУ во националното законодавство, а посебно поглавје во Националната програма за усвојување на правото на Европската унија претставува законодавството поврзано со животната средина вклучувајќи го и квалитетот на воздухот и емисиите на загадувачки супстанции во воздух. Досега е постигнат значителен напредок во транспонирањето на ЕУ Директивите поврзани со емисиите од стационарни и мобилни извори во воздухот, мониторинг на емисиите, следење и мониторинг на квалитетот на воздухот и подготовка на програми и планови како стратешки плански документи за заштита и унапредување на квалитетот на воздухот. Истовремено Република Македонија на глобално ниво има ратификувано голем број на меѓународни договори кои ги регулираат емисиите на загадувачките супстанции во воздух и се има обврзано кон спроведување на мерки за редукција на истите.

Во период 2003-2011 година Република Македонија има усвоено неколку стратешки секторски плански документи кои директно ги третираат емисиите на загадувачки супстанции во воздухот и стакленичките гасови од одредени сектори како и состојбата на квалитет на амбиентниот воздух. Овие документи претставуваат патоказ кон решавање на најприоритетните проблеми во областа на заштита на квалитет на воздух согласно најновите ЕУ и глобални барања и трендови.

Во 2011 година Република Македонија пристапи кон подготовка на Национален План за заштита на амбиентниот воздух со цел да ја прикаже состојбата со емисиите на загадувачки супстанции во воздухот и да ги дефинира мерките за подобрување на квалитетот на воздухот на целата територија на Република Македонија. Планот ги лоцира и сите релевантни институции одговорни за имплементација на мерките со цел подобрување на квалитетот на воздухот на локално и глобално ниво како и финансиските средства за модернизација на енергетските и индустриски производните процеси, воведување на мерки за енергетска ефикасност и користење на обновливи извори, воведување на најдобро достапните техники, подобрување на квалитетот на горивата, спроведување на кампањи за подигнување на јавната свест за квалитетот на воздухот итн.

Основните начела кои се користеа при подготовката на Националниот План за заштита на амбиентен воздух се генералните начела на заштита на животната средина согласно Законот за животна средина и кои се блиски на заштита на воздухот:

а) Начелото на внимателно и одговорно однесување кое се однесува на активностите што би можеле да имаат влијание врз квалитетот на амбиентниот воздух, при што секој поединец е должен да се однесува внимателно и одговорно, за да се избегне и спречи загадување на амбиентниот воздух и да се избегне и спречи предизвикување на штетни ефекти врз човековото здравје и животната средина во целина;



б) Начело на временска перспективност, временските рокови во плановите, програмите и одлуките за управување со квалитетот на амбиентниот воздух треба да соодветствуваат на временската перспектива на очекуваните ефекти.

Националниот План за заштита на амбиентниот воздух е подготвен со вклучување на сите заинтересирани страни и е транспарентно објавен и дискутиран со јавноста. Овој документ ќе обезбеди динамичен патоказ кон ефикасно и современо надминување на националните и глобални предизвици на загадување на воздухот и влијанијата врз здравјето на луѓето и животната средина.

# 1. Национални околности

## 1.1 Профил на земјата [1,2,3,4]

Република Македонија се наоѓа во југоисточниот дел на Европа и го зазема централниот дел на Балканскиот Полуостров. Не излегува на море, ниту на некој отворен воден пат и затоа е континентална земја. Сепак географската положба на државата е многу поволна и во неа се вкрстуваат значајни патишта што поврзуваат повеќе земји од Балканот и овој дел на Европа. Значајна сообраќајна врска претставува коридорот 8 и коридорот 10, како и меѓународниот автопат Е – 75, патниот правец М5 и меѓународната железничка пруга. Согласно својата поставеност Република Македонија се граничи со неколку држави: Албанија на запад (191km), Грција на југ (262km), Бугарија на исток (165km), Србија и Косово на север (231km). Вкупната должина на границата изнесува 849km. Територијата на Република Македонија зафаќа површина од 25 713 km<sup>2</sup> и е населена со 2.022.547 жители (Попис од 2002 година) и просечна густина на населеност од 78,6 жители / km<sup>2</sup>, од кои 60 % живеат во урбаните подрачја. Важна демографска карактеристика на државата е нејзиниот мулти – етнички состав, кој влијае на сите сфери на живеење и на идниот развој. Околу 2/3 од жителите се етнички Македонци, 1/4 се етнички Албанци и 1/10 бројат останатите заедници.



Оваа карактеристика е дополнета со религиозната определба на населението, бидејќи 2/3 се православни христијани, а 1/3 се муслимани.

Главен град е Скопје со околу 507.000 жители, а други поголеми градови се: Битола, Куманово, Тетово, Струмица, Охрид и Штип. Согласно територијалната поделба во Република Македонија има 84 општини и Град Скопје (како посебна единица на локална самоуправа, во чиј состав

влегуваат 10 општини), од кои 22 се урбани, а 62 се рурални. Заради економски развој и од статистички причини државата е поделена на 8 статистички региони: Скопски, Пелагониски, Полошки, Источен, Југо – Источен, Северо – Источен, Југо – Западен и Вардарски регион.



Македонската економија е мала и статистиката покажува дека бруто домашен производ изнесува околу 9,5 милијарди долари и пораст на истиот во 2010 година за 4,5 % (трендот на БДП за последните 5 години е прикажан во Табела 1.

Од индустриите кои се застапени во Република Македонија, прикажани по сектори се следните: земјоделство и прехранбена индустрија; облека, текстил, кожа; машинска индустрија; метали и метални производи; хемикалии; тутун и цигари; енергија; информации – комуникациска технологија; изградба и минерални ресурси; градежништво; туризам.

Табела 1 Тренд на БДП 2005 – 2010 год. [3]

Година	БДП во тековни цени (милиони денари)	Стапки на реален пораст на БДП во %
2005	295 052	4,4
2006	320 059	5,0
2007	364 989	6,1
2008	411 728	5,0
2009	410 734	-0,9
2010	424 762	1,8

## 1.2 Географски карактеристики [1,2]

Република Македонија се карактеризира со сложена геологија и развиен релјеф, што доведува до големи варијации на почвените типови. Во релјефот планините доминираат, покривајќи приближно две третини од територијата на земјата и вкупно може да се издвојат 40 планини. Тие се дел од старата Родопска група, во источниот дел и младата Динарска група, во западниот дел од државата. Родопската група планини се пониски од 2000 m, со највисок врв Руен 2.252 m на Осоговските Планини. Динарските Планини се многу повисоки издигнувајќи се преку 2.500 m, со највисокиот врв во Македонија, Голем Кораб 2.764 m. Меѓу овие две планински групи се Вардар и Пелагонискиот хорст антиклинориум во централниот дел на земјата.

Котлините и поголемите полиња ги пресекуваат планинските релјефни структури, покривајќи околу една третина од површината на државата. Највпечатливи долини се оние кои се протегаат долж реката Вардар, вклучувајќи ја Скопската котлина (1.840 km<sup>2</sup>), додека најголемата рамнина е Пелагониската висорамнина, во југозападниот дел од државата, која зафаќа површина од околу 4.000 km<sup>2</sup> со просечна надморска височина од 600 m.

Карстниот релјеф е специфичен за Република Македонија и најповеќе е застапен во палеозојските, мезозојските, палеогените и неогените варовници, кои се наоѓаат главно во централниот и западниот дел од државата. Релјефот вклучува површински карстни форми на шарпи, вртачи, ували и карстни полиња, како и подземни релјефни форми, вклучувајќи 164 пештери и 12 јами и понори.

Во Македонија се наоѓаат три национални парка: Маврово, Галичица и Пелистер, 4 природни резервати, 3 места со посебни природни карактеристики, 14 подрачја со вредни растителни и животински видови и 50 споменици на природата. Со повеќе од 18.000 таксони на флора, фауна и габи – 900 ендемити Македонија има многу богат и вреден биодиверзитет и вкупна површина на заштитени подрачја од 11,6 %.

Република Македонија се смета за земја богата со води, има евидентирани и картирани 4.414 извори, чиј вкупен годишен капацитет достигнува 6,63 милијарди m<sup>3</sup> вода. Од хидролошки аспект државата е поделена помеѓу трите водни слива на: Јадранското море (15 % од територијата) со главна утока реката Црн Дрим; Егејското Море (85 % од територијата) со реките Вардар и Струмица, како најголеми водени текови; Црно Море, чиј слив има незначителна територија.

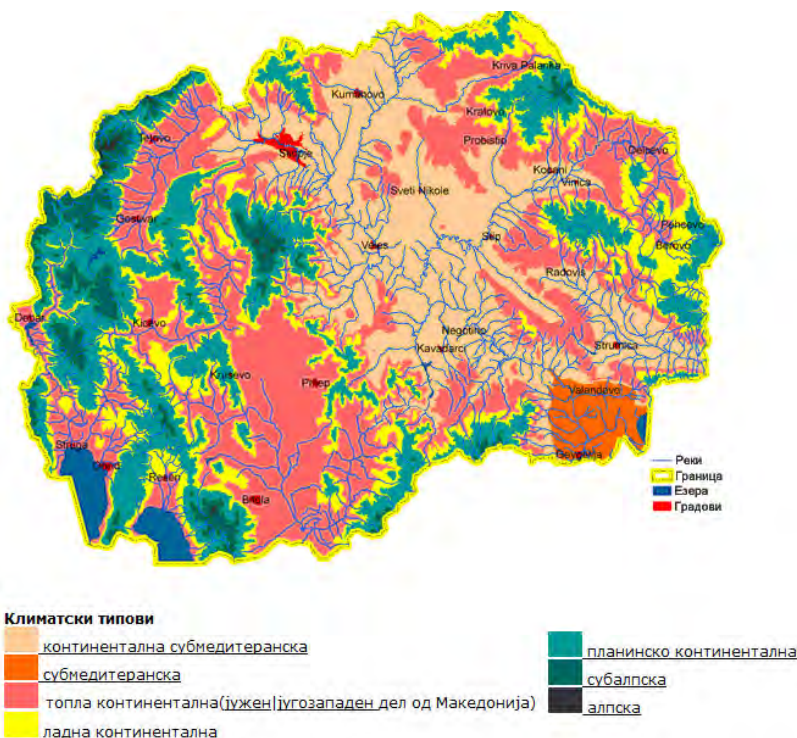
Вардар е најголемата река, со околу 80 % од целокупниот воден истек од Македонија. Нејзината вкупна должина изнесува 388 km, од кои 300 km тече во Македонија, додека остатокот е во Грција. На истекот од Македонија, таа има проток од 174 m<sup>3</sup> / sec. Поголеми десни притоки на реката Вардар се Црна Река (207 km должина) и реката Треска (138 km должина), додека најдолги леви притоки се реката Брегалница (225 km должина) и реката Пчиња (135 km должина).


Во Република Македонија од природните езера најатрактивни се тектонските езера: Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро. Охридското Езеро е најголемо, со површина од 358.8 km<sup>2</sup>, од кои 229.9 km<sup>2</sup> и припаѓаат на Македонија, а остатокот на Албанија. Охридското Езеро е хидролошки поврзано со повисокото Преспанско Езеро кое има површина од 274 km<sup>2</sup>, поделена со Грција и Албанија. Најмалото по површина Дојранско Езеро, за разлика од претходните две кои

се лоцирани во западниот дел од државата, сместено е во југо – источниот дел и има површина од 42.7 km<sup>2</sup>, поделена со Грција.

### 1.3 Метеоролошки услови [1,2]

Климата како долгогодишна просечна состојба на метеоролошките елементи: температура, врнежи и ветер во одреден простор, претставува многу значаен географски фактор. Од неа зависат полноводноста на реките, богатството на растителен и животински свет, развојот на земјоделството, сообраќајот, туризмот и начинот на живеење. Поради специфичните природни и географски карактеристики, во Македонија има два главни типа на клима: изменета медитеранска и умерено континентална. За развој на овие типови на клима придонесуваат влијанијата од Егејското и Јадранското Море од каде продираат влажни воздушни маси, чие подлабоко навлегување е спречено од високите планини во јужниот и западниот дел од државата. Додека во северниот дел планините и долините овозможуваат навлегување на студени воздушни маси од север, затоа во зима дури и во јужните делови на земјата температурите може да се спуштат многу ниско. Општите струења во атмосферата исто така имаат влијание врз климата во Република Македонија, често во летниот период се јавува пробив на тропски воздушни маси од Африка, а во зимскиот период пробив на поларни воздушни маси од северните делови на Европа и Сибир. Од тука, се истакнуваат две годишни времиња: студени, влажни зими и суви, топли лета, поврзани со преодните сезони, пролет и есен. Дополнително, на високите планински предели постои планинска клима која се карактеризира со кратки и студени лета и значително студени и умерено влажни зими, каде што врнежите се претежно снежни.





Просечната годишна температура изнесува 11,3 °C. Во планинските климатски предели, средните годишни температури се: 4,7 °C на Попова Шапка (1750 m); 6,8 °C во Лазарополе (1330 m) и 8,2 °C во Крушево (1230 m). Просечните врнежи во Македонија изнесуваат 683,7 mm годишно. Области со најмногу врнежи се Маврови Анови со 1197 mm и Ресен 757,9 mm, додека со најмалку врнежи е Овче Поле, со само 490,3 mm.

## 2. Цел на Националниот план во заштитата и подобрувањето на квалитетот на воздухот

Националниот план за заштита и подобрување на квалитетот на воздухот ги утврдува мерките за подобрување на квалитетот на воздухот на целата територија на Република Македонија. Планот претставува водечки документ за сите идентификувани релевантни институции одговорни за имплементација на мерките со цел подобрување на квалитетот на воздухот на локално и глобално ниво. За имплементација на планот потребни се финансиски средства за модернизација на производните процеси, воведување на енергетска ефикасност, подобрување на квалитетот на горивата, спроведување на кампањи за подигнување на јавната свест за квалитетот на воздухот итн.

### 2.1 Начела за одредување на целите и приоритетите

Националниот план за заштита на амбиентниот воздух, треба покрај другото, да обезбеди и:

- одржување на квалитетот на амбиентниот воздух во зоните каде што не се надминуваат граничните вредности на квалитет;
- подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во зоните каде што се надминуваат граничните вредности за квалитет;
- преземање на мерки за намалување на емисиите од определени стационарни извори на загадување;
- усвојување на неопходни мерки за минимизирање и целосно отстранување на негативните ефекти врз квалитетот на амбиентниот воздух.

Министерство за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) е главен надлежен орган што ја обезбедува имплементацијата на законодавството за животна средина во оваа област. Со Законот за квалитет на амбиентниот воздух се прифаќаат начелата од Законот за животна средина но исто така, вклучува и други начела кои се блиски на заштита на воздухот:

Начелото на внимателно и одговорно однесување кое се однесува на активностите што биможеле да имаат влијание врз квалитетот на амбиентниот воздух, при што секој поединец е должен да се однесува внимателно и одговорно, за да се избегне и спречи загадување на амбиентниот воздух и да се избегне и спречи предизвикување на штетни ефекти врз човековото здравје и животната средина во целина.

Начело на временска перспективност, временските рокови во плановите, програмите и одлуките за управување со квалитетот на амбиентниот воздух треба да соодветствуваат на временската перспектива на очекуваните ефекти.



## 3. Законска регулатива

### 3.1 Национална регулатива

Уставот на Република Македонија содржи одредби кои се однесуваат на заштита на животната средина. Во општите одредби на Уставот во член 8, едно од основните начела на темелните вредности на уставниот поредок на Република Македонија е уредувањето и хуманизација на просторот и заштитата и унапредувањето на животната средина и природата. Правото на здрава животна средина, е едно од основните слободи и права на граѓанинот, а истовремено обврска е на граѓаните да ја унапредуваат и штитат животната средина, а Државата е должна да обезбеди услови за остварување на ова право на граѓаните (член 43).

Согласно Законот за организација и работа на органите на државна управа (“Службен весник на РМ“ број 58/2000, 44/2002 и 82/2008), Министерството за животна средина и просторно планирање има законска обврска да ја креира и имплементира политиката на животната средина во Република Македонија и да ги предводи активностите во областа на животната средина и на внимателна употреба на просторот и на природните ресурси. Органи во состав на МЖСПП се: Управата за животна средина, Државниот инспекторат за животна средина и природа и Службата за просторен информативен систем.

Законот за квалитетот на амбиентниот воздух дава правен основ за регулирање на:

- видови на извори на загадување
- единствени гранични и целни вредности
- управување со квалитет на амбиентниот воздух
- оценување на квалитетот на амбиентниот воздух
- планирање на заштитата на квалитетот на амбиентниот воздух
- мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух и на изворите на емисија
- информативен систем
- заштита од загадување на амбиентниот воздух
- надзор и надлежни тела

Табела 2 Листа на законски прописи од областа на животната средина и квалитетот на воздухот

	Законски пропис	Службен весник	Година на донесување
	<b>ЗАКОНИ</b>		
1	Закон за животната средина	„Службен весник на РМ“ бр. 53/2005, 81/2005, 24/2007, 159/2008, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11	2005
2.	Закон за квалитетот на амбиентниот воздух	Сл.весник на РМ бр. 67/2004, 92/2007, 83/2009, 35/10, 47/11	2004
	<b>ЕМИСИИ ВО ВОЗДУХ</b>		
1.	<b>Правилник за методите, начините и методологијата за мерење на емисии во воздухот од стационарни извори</b>	„Службен весник на РМ“ бр. 11/2012	2012
2.	<b>Уредба за определување на согорувачките капацитети кои треба да преземат мерки за заштита на амбиентниот воздух од загадување, преку намалување на емисиите на одредени загадувачки супстанции во воздухот</b>	„Службен весник на РМ“ бр. 112/2011	2011
3.	<b>Правилник за формата и содржината на обрасците на доставување на податоците од емисиите во амбиентниот воздух од стационарни извори, начинот и временскиот период на доставување согласно капацитетот на инсталацијата, содржината и начинот на водење на дневникот на емисии во амбиентниот воздух</b>	„Службен весник на РМ“ бр. 79/11	2011
4.	<b>Правилник за количините на горните граници-плафоните на емисиите на загадувачките супстанции со цел утврдување на проекции за одреден временски период кои се однесуваат на намалувањето на количините на емисиите на загадувачките супстанции на годишно ниво</b>	„Службен весник на РМ“ бр. 2/10	2010
5,	<b>Правилник за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции во отпадните гасови и пареи кои ги емитираат стационарните извори во воздухот</b>	„Службен весник на РМ“ бр. 141/10	2010
6.	<b>Правилник за методологијата за инвентаризација и утврдување на нивото на емисии на загадувачките супстанции во атмосферата во тони годишно за сите видови дејности, како и други податоци за доставување на Програмата за мониторинг на воздухот на Европа (ЕМЕП)</b>	„Службен весник на РМ“ бр. 142/07	2007

	Законски пропис	Службен весник	Година на донесување
	<b>КВАЛИТЕТ НА АМБИЕНТЕН ВОЗДУХ</b>		
1.	<b>Правилник</b> за поблиските услови за вршење на определени видови стручни работи, во поглед на опремата, уредите, инструментите и соодветните деловни простории кои треба да ги исполнуваат субјектите кои вршат определени стручни работи за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух	„Службен весник на РМ“ бр. 69/11	2011
2.	<b>Правилник</b> за содржината и начинот на преносот на податоците и информациите за состојбите во управувањето со квалитетот на амбиентниот воздух	„Службен весник на РМ“ бр. 138/09	2009
3.	Правилник за методологијата за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух	„Службен весник на РМ“ бр. 138/09	2009
4.	Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух	„Службен весник на РМ“ бр. 82/06	2006
5.	Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели	„Службен весник на РМ“ бр. 50/05	2005
6.	УПАТСТВО за примена на Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки сустанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели		2005
	<b>ПЛАНОВИ И ПРОГРАМИ</b>		
1.	Правилник за деталната содржина и начинот на подготвување на програмата за намалување на загадувањето и подобрувањето на квалитетот на амбиентниот воздух	„Службен весник на РМ“ бр. 108/09	2009
2.	<b>Правилник</b> за деталната содржина и начинот на подготвување на акциониот план за заштита на амбиентниот воздух	„Службен весник на РМ“ бр. 108/09	2009
3.	<b>Правилник</b> за деталната содржина и начинот на подготвување на националниот план за заштита на амбиентниот воздух	„Службен весник на РМ“ бр. 108/09	2009

### 3.2 Статус на транспонирање на ЕУ регулативата од областа на воздухот

ЕУ директиви од областа на воздухот опфатени со процесот на транспонирање во Македонското законодавство:

- Директивата (2008/50/ЕС) за квалитетот на амбиентниот воздух и почист воздух за Европа, опфаќа поголем дел од постоечката легислатива (освен четвртата ќерка директива) без промена на постоечките цели за квалитетот на воздухот, дадени во старата рамковна директива за квалитет на воздухот 96/62/ЕС и трите ќерки директиви. Оваа Директива поставува нови цели за квалитетот на воздухот за PM<sub>2.5</sub> (фини честички), вклучувајќи ги и обврските за концентрација на изложеност и целта за намалување на изложеноста.
- Рамковната директива (96/62/ЕС) за оценка на квалитетот на амбиентниот воздух ги пропишува стандардите за квалитет на воздухот, додека четирите директиви ќерки (првата (1999/30/ЕС), втората (2000/69/ЕС), третата (2002/3/ЕС) и четвртата (2004/107/ЕС), ги даваат граничните вредности за специфични супстанции во амбиентниот воздух;
- Одлука на Советот (97/101/ЕС) за размена на информации и податоци од мрежите и индивидуалните станици за мерење на загадувањето на амбиентниот воздух во рамките на земјите-членки;
- Решение на Комисијата (2004/461/ЕС), со кое се утврдуваат формата и содржината на годишниот извештај од земјите-членки за квалитетот на амбиентниот воздух во нивните територии до Советот;
- Директива 2008/1/ЕС за интегрирано спречување и контрола на загадувањето;
- Директива 2001/80/ЕС за ограничување на емисиите на одредени загадувачки супстанции во воздухот од големи согорувачки инсталации
- Директива 2001/81/ЕС за национални горни граници на емисии на поедини загадувачки супстанции;
- Директива 1999/13/ЕС за ограничување на емисиите на испарливи органски соединенија кои настануваат при употреба на органски растворувачи во одредени активности и инсталации;
- Директива 2004/42/ЕС за ограничување на емисии на испарливи органски соединенија од употреба на органски растворувачи во боите и лаковите и производите за доработка на автомобилите со која се дополнува директивата 1999/13/ЕС;
- Директива 94/63/ЕЗ за контрола на емисии од испарливи органски соединенија кои произлегуваат од складирање на бензин и негово дистрибуирање од терминалите до бензинските станици;
- Директива 1999/32/ЕЗ во врска со намалувањето на содржината на сулфур на одредени течни горива и за измена и дополнување на Директивата 93/12/ЕЕЗ;
- Директива 97/68/ЕЗ против издувните гасови и честичките од моторите со внатрешно согорување што се вградуваат во непатнички подвижни машини;
- Директива 98/70/ЕС за квалитет на бензините и дизел горивата и дополнувања со

директивите 2000/71/ЕС, 2003/17/ЕС.

Табела 3 Преглед на степенот на транспонирање и имплементација на законодавството на ЕУ од областа на воздухот (1 Март 2011)

Транспонирање	
Имплементација	

ЕУ директива	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
2008/50/ЕС, Директива за квалитет на амбиентниот воздух и за почист воздух за Европа								76,9%		
2001/81/ЕС Директива за горни граници – плафони за емисии во воздухот										96,1%
1999/32/ЕС, Директива за содржина на сулфур во течните горива									89,3%	
2010/75/ЕС IPPC						59,6%				
94/63/ЕС, Директива за VOCs од бензинските станици	2,3%									
2004/42/ЕС, Директива за VOCs од употреба на органски растворовачи во боите и лаковите						54,5%				
1999/13/ЕС, Директива за VOC од употреба на органски растворовачи *						55,5%			88,3%	
2001/80/ЕС Директива за големи согорувачки инсталации *								76,9%		93,5%

\* Март 2012

### 3.3 Меѓународни обврски од областа на воздух

Досега се ратификувани следниве конвенции и протоколи:

	Име на меѓународен договор	Службен весник
1.	Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот (Женева, ноември 1979)	“Сл. Лист на СФРЈ” 11/86. Преземена е со сукцесија на 30.12.1997 год.
2.	Закон за ратификација на протоколот кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот од 1979 година за долгорочно финансирање на Програмата за соработка за мониторинг и оценување на далекусежното пренесување загадувачки супстанции во воздухот во Европа (ЕМЕП)	„Службен весник на РМ“ бр. 24/10 од 19.02.2010 год
3.	Закон за ратификација на Протоколот на Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот од 1979 година за контрола на испуштањето на азотни оксиди или за нивно прекугранично пренесување	„Службен весник на РМ“ бр. 24/10 од 19.02.2010 год.
4.	Закон за ратификација на Протоколот на Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот од 1979 година во врска со понатамошното намалување на емисиите на сулфур	„Службен весник на РМ“ бр. 24/10 од 19.02.2010 год.
5.	Закон за ратификација на Протоколот на Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот од 1979 година за контрола на емисиите на испарливите органски соединенија или на нивното прекугранично пренесување	„Службен весник на РМ“ бр. 24/10 од 19.02.2010 год.
6.	Закон за ратификација на Протоколот на Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот од 1979 година за намалување на емисиите на сулфур или на нивното прекугранично пренесување најмалку за 30 проценти	„Службен весник на РМ“ бр. 24/10 од 19.02.2010 год.
7.	Закон за ратификација на Протоколот кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот од 1979 година за перзистентни органски загадувачки супстанции	„Службен весник на РМ“ бр. 135/2010 од 08.10.2010 год.
8.	Закон за ратификација на Протоколот кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот од 1979 година за намалување на закиселувањето, еутрофикација и приземниот озон	„Службен весник на РМ“ бр. 135/2010 од 08.10.2010 год.
9.	Закон за ратификација на Протоколот кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот за тешки метали од 1979 година	„Службен весник на РМ“ бр. 135/2010 од 08.10.2010 год.
10.	Рамковна Конвенција на Обединетите Нации за климатски промени (Њујорк, мај, 1992),	“Службен весник на РМ” бр. 6/97. Стапи на сила за РМ на 28 април 1998 година;
11.	Кјото протокол на Рамковна Конвенција на Обединетите Нации за климатски промени	“Службен весник на РМ” бр.49/04;
12.	Базелска Конвенција во врска со контролата врз прекуграничните загадувачи со опасен отпад и неговото депонирање	“Службен весник на РМ” бр. 49/97
13.	Виенска Конвенција за заштита на Озонскиот слој (Виена, март 1985)	“Сл. Лист на СФРЈ” 1/1990, Ратификувана од РМ на 10 март 1994
14.	Монтреалски Протокол во врска со супстанциите кои го осиромашуваат озонскиот слој (Монтреал, септември 1987)	Протоколот е ратификуван на 10.03.1994;

	Име на меѓународен договор	Службен весник
15.	Дополнување кон Монреалскиот Протокол во врска со супстанциите кои го осиромашуваат озонскиот слој (Усвоен на вториот состанок на договорните страни во Лондон, на 29 јуни 1990)	“Службен весник на РМ”бр. 25/98;
16.	Дополнување кон Монреалскиот Протокол во врска со супстанциите кои го осиромашуваат озонскиот слој (Усвоен на четвртиот состанок на договорните страни во Копенхаген на 25 ноември 1992)	“Службен весник на РМ” бр 25/98
17.	Стокхолмска конвенција за неразградливи органски загадувачки супстанции	РМ ја потпиша Стокхолмската конвенција на 23 Мај 2001 година и ја ратификуваше на 19 март 2004;
18.	Конвенција за оценка на прекуграничните влијание врз животната средина (Еспо, февруари 1991)	“Службен весник на РМ” бр. 44/99;
19.	Конвенција за пристап до информации, учество на јавноста во одлучувањето и пристап до правдата за прашањата поврзани со животната средина (Архус)	“Службен весник на РМ” бр 40/99“

### 3.4 Национални стратешки документи

Релевантни стратешки документи од голема важност за заштита и подобрување на амбиентниот воздух во Република Македонија се:

- Националниот Акционен План за животна средина II усвоен во 2006 год. и Локалните акциони планови за животна средина кои се усвојуваат од страна на општините;
- Националната Стратегија за апроксимација на ЕУ законодавството за животна средина усвоена 2009 год со Секторска Стратегија за апроксимација за воздух и Детални Планови за апроксимација на најприоритетните ЕУ Директиви;
- Национален Акционен План за ратификација и спроведување на Протоколот за тешки метали Протоколот за POPs и Гетебуршкиот протокол кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот, донесен во 2010 год.;
- Национална Стратегија за инвестиции во животната средина усвоена 2010 год.;
- Втора Национална Комуникација за климатски промени усвоена 2009 год.;
- Стратегијата за развој на енергетика на Република Македонија до 2030 год.;
- Стратегија за унапредување на енергетската ефикасност во Република Македонија до 2020 година;
- Базна студија за обновливи извори на енергија на Република Македонија;
- Националната Стратегија и Националниот План за управување со отпадот во Република Македонија;
- Националната Стратегија за транспорт на Република Македонија;
- Индустриската политика 2009-2020 година.

Стратешките документи се донесени на транспарентен начин, со вклучување на јавноста и со учество на сите заинтересирани страни (надлежните органи и институции за економија, сообраќај, здравство, земјоделие, стопански комори и професионални организации).

## 4. Оценка на квалитетот на воздухот

### 4.1 Идентификување на изворите на загадување и нивните емисии во воздухот на загадувачки супстанции за 2010 година во Република Македонија

Емисиите на загадувачките супстанции од изворите на загадување како сообраќајот, индустријата, земјоделието се пренесуваат на големи растојанија и значително влијаат врз квалитетот на воздухот, а со тоа и врз вегетацијата, животните и човекот. Затоа е потребно да се контролира нивната емисија и да се редуцираат испуштените количини во воздухот.

Заради горенаведеното во рамките на Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето (CLRTAP) воспоставена е инвентаризацијата на загадувачките супстанции во воздухот по Програмата CORINAIR (CoR Inventory for Air Emission), која во Република Македонија се применува од 2005 година. Оваа методологија последователно е регулирана со подзаконскиот акт односно Правилникот за методологијата за инвентаризација и утврдување на нивото на емисии на загадувачките супстанции во атмосферата во тони годишно за сите видови дејности, како и други податоци за доставување во Програмата за мониторинг на воздухот на Европа (ЕМЕП) донесен во ноември 2007 година [8].

Оваа програма има развиена единствена номенклатура и методологија (SNAP - Selected Nomenclature of Air Pollution) за приказ на количините на основните загадувачки супстанции: сулфур диоксид, азотни оксиди, јаглероден моноксид и вкупни суспендирани честички во рамките единаесет сектори, кои се наведени во следната Табела:

Табела 4 SNAP номенклатура

SNAP сектор	Назив
1	Согорување и трансформација на енергија во електро енергетски објекти
2	Не-индустриски согорувачки објекти
3	Согорување во производствена индустрија
4	Производни процеси
5	Екстракција и дистрибуција на фосилни горива и геотермална енергија
6	Употреба на растворувачи и други продукти
7	Патен сообраќај
8	Останати мобилни извори и машини
9	Третирање на отпад
10	Земјоделство
11	Други извори и апсорбенти

Наведените главни SNAP сектори понатаму се делат на подсектори. Во овој извештај се опфатени само главни сектори и клучните подсектори за нашата земја. Детален преглед на оваа категоризација е прикажан во Информативен извештај за инвентарот на емисии во воздух за Република Македонија.



Во текстот подолу [9] е прикажана состојбата со емисиите на основните загадувачки супстанции во воздухот во 2010 година при што за секоја загадувачка супстанца земени се предвид количините на емисии пресметани согласно CORINAIR методологијата. Притоа за одделните загадувачки супстанции графички е прикажана распределбата на емисии по оние сектори и подсектори за кои постојат расположливи и веродостојни податоци, а кои воедно и релевантни за нашата земја.

## Сулфур диоксид

Значаен удел во емисиите на SO<sub>2</sub> во Република Македонија имаат централите за производство на електрична енергија (ПЕК Битола) и топлотна енергија (Топлификација), рафинеријата за нафта (ОКТА) и металургијата (ФЕНИ, Металстил, Макстил, Скопски легури). Домашниот нискокалоричен и високо загадувачки јаглен - лигнит се користи за производство на електрична енергија во југозападниот дел на Македонија, додека во енергетските центри за производство на топлина во Скопје се користи мазут. Согорувањето на горивото во индустријата, производството на енергија, сообраќајот предизвикува повремено зголемување на концентрации на SO<sub>2</sub> во амбиентниот воздух во градовите и во индустриските зони.

Процентуалната распределба на емисија на сулфур диоксид по сектори и подсектори за 2010 година на ниво на Република Македонија е прикажана на График 1.



График 1 Процентуален удел на SO<sub>2</sub> по сектори за 2010 година

Од Графикот евидентно е дека најголем процент од 88% се емитура од производство на електрична и топлотна енергија односно при согорување на горивата во процесот на добивање на електрична и топлотна енергија. 10% се емитураат од согорувачките постројки во производствената индустрија и градежништвото односно од индустријата за железо и челик.

## Азотни оксиди

Распределбата на емисии на азотни оксиди по релевантните сектори и подсектори за 2010 година е прикажана на График 2.

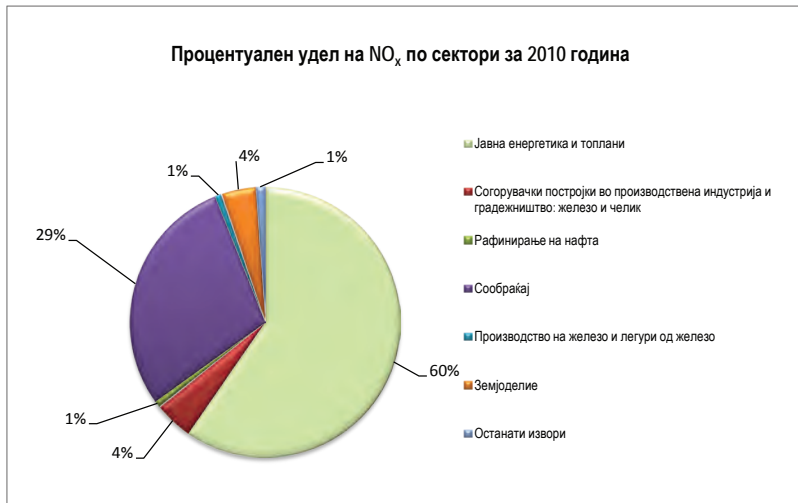


График 2 Процентуален удел на NO<sub>x</sub> по сектори за 2010 година

Од График 2 се забележува дека најголеми количини на емисии на азотните оксиди се емитираат при производството на електрична и топлинска енергија (60%), додека голем удел имаат и емисиите од патниот сообраќај (29%).

## Јаглерод моноксид

Процентуална распределба на емисиите на јаглерод моноксид по сектори и подсектори за 2010 година на ниво на Република Македонија е прикажана на График 3.

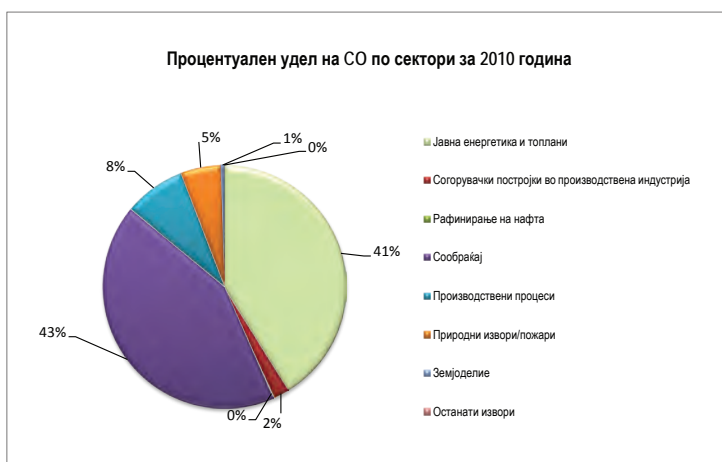


График 3 Процентуален удел на CO по сектори за 2010 година

Најголем процент на емисија на јаглерод моноксид произлегува од секторот сообраќај (43%) и секторот кој се однесува на емисиите од стационарните станици за производство на топлина и електрична енергија од јавната енергетика и топланите (41%). Ова најверојатно се должи од нецелосното согорување на цврстите и течните горива кои се користат во овие два сектора.

## Вкупни суспендирани честички

Процентуална распределба на емисијата на вкупни суспендирани честички по сектори за 2010 година на ниво на Република Македонија е прикажана на График 4.



График 4 Процентуален удел на вкупни суспендирани честички по сектори за 2010 година

Најголем процент на емисија на суспендираните честички произлегува од производствените процеси (Макстил, Скопски Легури, Фени, Силмак) и изнесува 60%. Исто така, значаен процент во емисијата на вкупните суспендирани честички имаат и производството на електрична и топлинска енергија со 23 % и согорувачки постројки во производствена индустрија со 15%.

## Испарливи органски соединенија (VOC)

Испарливи органски соединенија претставуваат широк спектар на органски супстанции со исклучок на метанот, кои на температура од 273.15 K покажуваат парен притисок од најмалку 0,01 kPa, или покажуваат соодветна испарливост при дадени применети услови.

Овие супстанции влијаат на концентрација на тропосферскиот озон и имаат удел во ефектот на стаклена градина и формирањето на озонските дупки. Најмногу се емитуваат при процесите на примена на бои, лакови, пестициди, средства за полирање и други растворувачи и продукти. Исто така, значаен извор за емисија на овие загадувачки супстанции е транспортот како и процесите на согорување на горива при производство на топлина.

Овие загадувачки супстанции влијаат штетно врз функционирањето на екосистемите, предизвикуваат намалена комерцијална продуктивност на шумите и загаденост.

Уделот на SNAP секторите во емисијата на неметанските испарливи органски соединенија е прикажан на следниот График 5.



График 5 Процентуален удел на испарливи органски соединенија по сектори за 2010 година

Најголем процент на емисија на испарливите органски соединенија произлегува од секторот сообраќај и изнесува 39% и секторот кој се однесува на процесите на печатење од 27%. Ова, најверојатно се должи од нецелосното согорување на цврстите и течните горива кои се користат во патниот сообраќај, како и испарувањата при процесот на принтање. Значаен процент односно удел од 22% во емисијата на рафинирање на нафта и распределба на нафтени производи. Емисиите од процесите на превлекување учествуваат со 4%.

### Амонијак (NH<sub>3</sub>)

Емисиите на амонијак главно произлегуваат од активностите кои се вршат во земјоделието како што се одгледувањето на животни, етеричната ферментација особено на поголемите фарми, употребата на вештачки ѓубрива и нерегулираните согорувања на отпад на отворени места.

Во однос на животната средина високи концентрации на оваа загадувачка супстанца може да предизвикаат еутрофикација која ги нарушува природните екосистеми, редуција на стапката на раст и морфолошкиот развој, додека при многу високи концентрации е токсичен за рибите и другите водени организми.

Како што може да се види од График 6 скоро целата емисија на амонијакот произлегува од секторот сточарство. Најголем процент на емисија на амонијакот (44%) произлегува од одгледувањето на

млечни крави. Како што може да се види, само 1 % од емисиите на амонијакот се должат на производството на електрична енергија и топлина.



График 6 Процентуален удел на испарливи органски соединенија по сектори за 2010 година

## 4.2 Генерален опис во однос на историските податоци за емисија во воздухот

Земајќи ги предвид изворите на емисии на одделните загадувачки супстанции, наведени во претходното поглавје како и пресметаните емисии по главните SNAP сектори (види Табела 4), направена е анализа на трендовите на емисии за период од 2001 до 2009 година за сулфур диоксид, азотни оксиди и јаглерод моноксид, и за период од 2003 до 2009 година за вкупни спендираны честички со големина до 10 микрометри [12].

### Сулфур диоксид



График 7 Тренд на SO<sub>2</sub> емисии за период 2001-2009 година

Трендот покажува дека количините на SO<sub>2</sub> од 2002 до 2004 година се намалуваат, од 2004 до 2009 година се движат рамномерно со мали промени на намалување или зголемување како што е дадено на графикот. Најголемо учество има секторот за производство на електрична и топлотна енергија, односно SNAP 01 и 02, потоа секторот за индустриски процеси SNAP 03 кои користат или согоруваат горива и секторите за патен сообраќај SNAP 07 и останата машинерија SNAP 08 кои учествуваат со помал удел.

### Азотни оксиди

Секторите (дадени по методологијата SNAP), кои најмногу придонесуваат во количината на емисијата на азотните оксиди се секторите за производство на електрична енергија и топлотна енергија, застапено SNAP 01 и 02, процесите во производствена индустрија и градежништво, железо и челик SNAP 03 и 04 и сообраќајот SNAP 07 и 08. Трендот на емисиите на азотните оксиди има пораст до 2003 за да од 2004 до 2008 има стабилизирање на трендот со мали намалувања или зголемувања како што е прикажано на График 8 и намалување за 2009 година во однос на 2008 година за 11,4%. Намалувањето се должи на секторот за производни процеси SNAP 04 и секторот за патен сообраќај SNAP 07.



График 8 Тренд на NOx емисии за период 2001-2009 година

## Јаглерод моноксид

Емисиите на CO главно се процентуално рамномерно распределени на емисии од мобилните извори (SNAP 07 и 08), и емисии при согорување на дрва во подсекторот – домаќинства (SNAP 02 мали согорувачки ложишта – печки, камини, шпорети). Останатите емисии се резултат на производните технолошки процеси.

Може да се забележи дека вкупните емисии на CO се највисоки во 2003 година. Причината за ова е тоа што тогаш во пресметката на вкупните емисии на CO, земени се во предвид и емисиите од нерегистрираните возила. Со воведувањето на CORINAIR методологијата во 2005, по насока дадена од надворешни експерти при пресметка на емисиите на оваа загадувачка супстанца од патниот сообраќај земени се предвид само податоците на регистрирани возила, (согласно Статистичкиот годишник) бидејќи единствено овие податоци се сметаат за релевантни. Поради ова на следниот график се забележуваат намалени емисии на CO по 2003 година.

Трендот за вкупните емисии на CO од 2009 година во однос на 2008 година покажува позначителен пад на количините на емисии на CO кои произлегуваат од секторот за производствени процеси и најверојатно се должат на неработењето на индустрискиот комплекс СИЛМАК (Југохром-Јегуновце).

### Вкупни емисии на CO за периодот 2001 - 2009



График 9 Тренд на CO емисии за период 2001-2009 година

### Вкупни суспендирани честички

Најголемо учество во емисиите на TSP во Република Македонија имаат производствените процеси без согорувачки процеси (SNAP 04). Ова учество е променливо и зависи од тоа колку од постројките работат во текот на годината. Ова се однесува на областа металургија (Макстил, Скопски Легури, Фени, Силмак).

### Вкупни емисии на TSP за периодот 2003 - 2009 година



График 10 Тренд на TSP емисии за период 2003-2009 година



Графикот го прикажува трендот на емисиите на TSP во периодот од 2003 до 2009 година. Може да се забележи дека постојат драстични осцилации во однос на емисионите количества од 2006 до 2009 година што го потврдува погоре кажаното. Таков е случајот со 2009 година кога има намалување на емисијата што е резултат главно на неработењето на индустрискиот комплекс СИЛМАК (Југохром-Јегуновце).

## Испарливи органски соединенија (VOCs)

Емисиите на испарливите органски соединенија главно се резултат на емисиите од мобилните извори (SNAP 07 и 08), потоа следуваат емисиите од употреба на растворувачи и други производи (SNAP 06) и останатите емисии кои се резултат на согорувањето на дрва во подсекторот – домаќинства (SNAP 020205, мали согорувачки ложишта – печки, камини, шпорети и друго, каде има појава на нецелосно согорување).

График 11 го прикажува трендот на емисиите на VOCs во периодот од 2004 до 2009 година, а според Правилникот за количините на горните граници - плафоните, плафонот кој се однесува на оваа загадувачка супстанца за 2010 изнесува 30 килотони. Во текот на 2007, 2008 и 2009 година има пораст на емисиите на испарливите органски соединенија за околу 10% што е резултат на порастот на потрошувачката на гориво во патниот сообраќај.

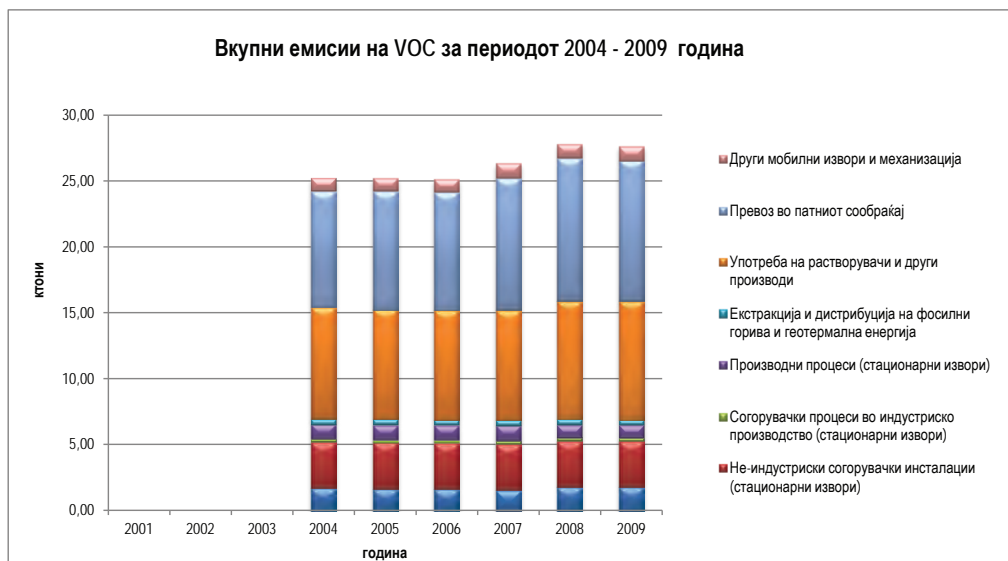


График 11 Тренд на емисии на VOCs во период од 2004 до 2009 по SNAP сектори

## Амонијак (NH<sub>3</sub>)

Најголем извор на емисија на амонијак претставува секторот земјоделие, односно SNAP 10 (Управување со говеда, свиња, живина). Најмногу се застапени емисиите на амонијак од говеда (66%), потоа од свињи со 15%, од живината со 12% и од другата стока со 8%.

График 12 го прикажува трендот на емисиите на NH<sub>3</sub> во периодот од 2004 до 2009 година, а според Правилникот за количините на горните граници - плафоните, плафонот кои се однесува

за оваа загадувачка супстанца за 2010 изнесува 17 kt. Количините на емисии за овој период не ја надминуваат горната граница-плафонот и просечно се пониски за околу 10 kt. Во последните две години од анализираниот период има незначително опаѓање на емисиите на NH<sub>3</sub>, што е резултат на мало опаѓање на бројот на говедата.

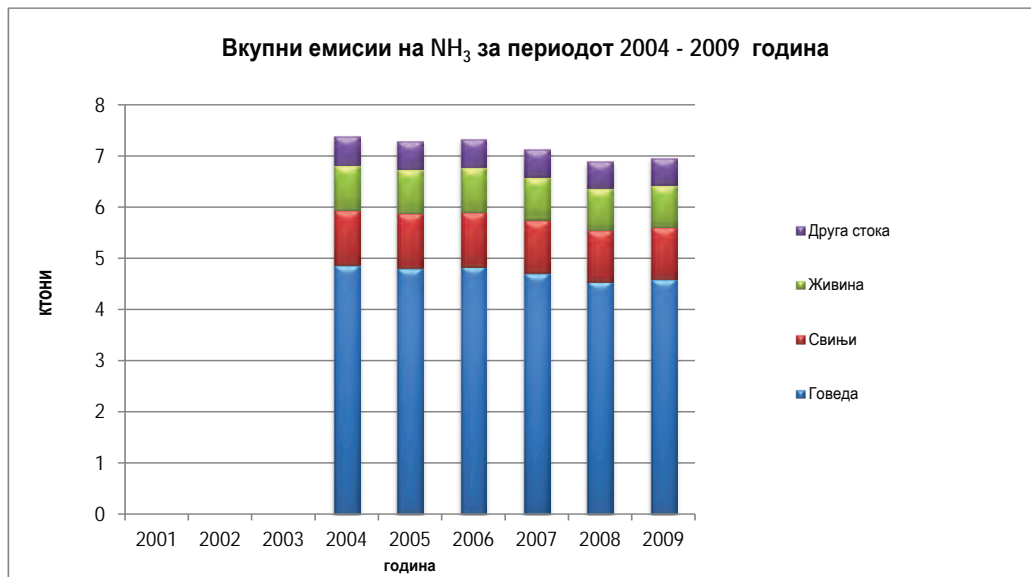


График 12 Тренд на емисии на NH<sub>3</sub> за период од 2004 до 2009 година по извори во сточарството

### 4.3 Проекции на емисиите на загадувачките супстанции SO<sub>2</sub>, NOX, NH<sub>3</sub> и VOC од 2010 до 2020 година

#### 4.3.1 Вовед

Проекциите на емисиите за одреден временски период (2010-2020 година) се подготвуваат со цел да обезбедат сознанија за потенцијалните предвидени количини на дадените загадувачки супстанции при тоа користејќи методологии за утврдување на поедини сценарија на изведба. Проекциите на емисиите на загадувачките супстанции се дел од Национална програма за постепена редукција на количините на емисии на одредените загадувачки супстанции на ниво на Република Македонија [29].

Проекциите на емисии преставуваат значајна алатка за дизајнирање на стратегии за намалување на емисиите, кои имаат за цел постигнување на намалување на емисиите во иднина. Проекциите се дефинирани во рамките на дадени сценарија на општествени трендови (развој на населението, користење на земјиште, БДП, транспорт и економски сектори како земјоделство, енергетика, индустрија, итн.).

Намалувањето на количините на емисии на загадувачки супстанции во воздухот согласно мерките

за нивно намалување треба да бидат распределени во временска и просторна рамка, и треба да се оцени ефикасноста на широкиот спектар на мерки кои треба да се преземаат во моментот и во иднина.

Намалувањето на емисиите се спроведува како постепена редукцијата на емисиите на загадувачките супстанции сулфур диоксид-SO<sub>2</sub>, азотни оксиди-NO<sub>x</sub>, амонијак-NH<sub>3</sub> и испарливи органски соединенија-VOCs. Намалувањето на емисиите се спроведува преку имплементација на соодветни мерки со кои треба да се постигнат одредените проектирани вредности за количините на дадените загадувачки супстанции за 2010, 2015 и 2020 година, а се споредуваат со вредностите за количините на горните граници - плафони на емисиите за 2010 година согласно Правилникот за количините на горните граници – плафони.

### **4.3.2 Дефинирање на сценарија**

Постојат сценарија кои се користат за проектирање на намалувањето на емисиите на загадувачките супстанции во воздухот од 2010 до 2020 година кои предизвикуваат закиселување и еутрофикација, како и емисиите од големите согорувачки инсталации (ГСИ) и сообраќајот. Оваа методологија и терминологија е во согласност со Економската комисија на ОН за Европа (УНЕЦЕ), односно со Протоколот ЕМЕП и упатствата на Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето - CLRTAP.

Сценаријата најчесто се дефинираат како комбинација на постоечки и претпоставени идни општествени трендови (индустријата, енергијата, БДП и др.) и постоечното законодавство.

Прогнозата за проекциите се базирани на податоците од Стратегијата за развој на енергетиката во Република Македонија до 2030 година, Енергетскиот биланс на Република Македонија за период од 2012 до 2016 година, Стратешката оценка за влијанието на стратегијата на енергетиката врз животната средина, Стратегијата за унапредување на енергетската ефикасност во Република Македонија до 2020 година, Базната студија за обновливи извори на енергија на Република Македонија, Стратегијата за транспорт и други документи од секторот за енергетика.

### **Сценарио без мерки - основно сценарио (ОС)**

Одредувањето на проекциите по основно сценарио без мерки значи дека при утврдување на проекциите на емисиите се земаат во предвид сите политики и мерки што се планирани до годината која е избрана како појдовна година. Основното сценарио обично е рамка и појдовна точка на секоја проекција на емисија. Битно е дека во случај на подготовка на проекција на емисии по основното сценарио се користат официјални документи, важечко законодавство, година на исполнување на поедините мерки за редукција на емисиите.

### **Сценарио со мерки - (СМ)**

Сценариото со користење на мерки за редукција на емисиите за утврдувањето на количините на емисии на загадувачките супстанции во воздухот ги вклучува одредени постоечки, дефинирани и донесени, како и понатамошни политики и мерки за редукција на емисиите. Тука се вклучуваат економските и енергетски проекции и влијанијата на предвидените политики и мерки со цел да се

утврди нивната примарна цел дали ќе доведат до намалување на емисиите во воздухот или не.

### **Сценарио со дополнителни мерки - (СДМ)**

Сценариото “Со дополнителни мерки” претставува слика на очекуваните резултати на емисиите, ако планираните политики и мерки со реални шанси ќе бидат усвоени и имплементирани во временската рамка на периодот за кој се прават редуциите на емисиите (2020 година). Ова сценарио се базира на планирани, но се уште не донесените политики и мерки, предвидувања за понатамошните акции кои треба да се вклучат со цел да се намалат количините на емисиите.

### **4.3.3 Проекции на емисии на сулфур диоксид**

#### **Емисии на сулфур диоксид според основно сценарио-(ОС)**

Со цел одредување на проекциите на годишните количини на емисиите на сулфур диоксидот за 2010, 2015 и 2020 година со претпоставки кои се земени како основно сценарио, најпрво даваме преглед на распределбата на емисиите на SO<sub>2</sub> во Република Македонија по клучни сектори.

Клучни сектори за емисии на сулфур диоксид се секторите за јавна енергетика и топлини со 85,2% и согорувачки постројки во производствена индустрија и градежништво: железо и челик со 10,5%. Овие емисии на SO<sub>2</sub> во Република Македонија се резултат на согорувањето на фосилните горива за производство на електрична енергија во термоелектраните на јаглен (РЕК Битола и РЕК Осломеј) кои немаат постројки за десулфуризација. Покрај нив, тука спаѓаат и емисиите од согорувањето на течните горива за производство на топлина и процеси во индустриското производство, железо и челик и градежништво. Останатите годишни количини на емисии со околу 4,3% главно се резултат од согорувачките процеси во останато индустриското производство и домашните ложишта, рафинирање на нафта, а многу мал дел е од согорување на течните горива во мобилните извори. Целта е да се идентификуваат и превземат мерки за редуцијата на емисиите на SO<sub>2</sub>.

Како што веќе беше нагласено утврдување на основното сценарио при подготовка на проекциите во овој документ е базирано на основното сценарио во Стратегијата за енергетика. Согласно истото потребата од енергија ќе расте до 2020 година со просечната годишна стапка година од 2,6%, но ќе расте и вклучувањето на обновливи извори на енергија-ОИЕ како и употребата на количините на природен гас. Ова доведува после 2015 година да очекуваме намалување на количините на SO<sub>2</sub>. Секторот за производството на електрична и топлотна енергија, каде има најголемо вклучување на ОИЕ и природен гас, е земен за пресметка и проценка на намалувањата на количините на SO<sub>2</sub> до 2020 година, при тоа земајќи во обзир дека најголем процент од емисиите на SO<sub>2</sub> се од истиот.

Во периодот од 2010 до 2020 година за кој се превидуваат и проектираат количините на емисија на сулфур диоксид, според основното сценарио најголема стапка на пораст во однос на производство на енергија се очекува кај сончевата енергија од околу 14,5%, а потоа следуваат природниот гас со 7,8%, геотермалната енергија со 9,7% и нафтените продукти заедно со биогоривата со 3,1%. Стапката на пораст на електричната енергија е 2,5%. Најниски стапки на раст се предвидуваат кај јагленот 1,6%, топлината 1,2% и кај биомасата за согорување 0,7%.

Во анализираниот период се зголемува учеството на нафтените продукти, додека се намалува учеството на електричната енергија од 34% на 33%. Со тоа јагленот ќе го намали учеството за еден процент. Учеството на природниот гас од 2% ќе порасне на близу 4%, а ќе се зголеми и учеството на геотермалната и сончевата енергија.

### **Емисии на сулфур диоксид според сценарио со мерки - (CM)**

По сценариото со користење на мерки за редуција, утврдувањето на количините на емисии на сулфур диоксид во воздухот се врши со вклучување на одредени постоечки, дефинирани, донесени и понатамошни политики и мерки за редуција на емисиите до 2020 година.

Евидентно е дека од горенаведеното останува фактот дека за намалувањето на емисиите на сулфур диоксидот во делот на енергетиката преку превземење на мерки за намалување на загадувањето од енергенсите доведува до значителни намалувања на количините на емисии на сулфур диоксид.

Поради ова, сценариото со мерки (CM) вклучува мерки за енергетска ефикасност според кои потребите од енергенси ќе растат со просечна годишна стапка од 2,16% до 2020 година.

До 2020 година се предвидува подобрување на енергетската разновидност во снабдувањето со примарна енергија. Јагленот заедно со нафтата и нафтените продукти ќе го намалат процентуалното учество до 2020 година, додека учеството на природниот гас, од 2,4% во 2006 година ќе се зголеми на 16% во 2020 година и учеството на обновливите извори на енергија во вкупната примарна енергија, во истиот период ќе се зголеми од 11,5% на 13,3%.

Најголема стапка на пораст повторно се забележува кај сончевата енергија од 17,8%, а потоа следуваат геотермалната енергија со 11,7% и природниот гас со 10%.

По ова сценарио, природниот гас ќе го зголеми своето учество на сметка на нафтените продукти и ќе се зголеми учеството на сончевата и на геотермалната енергија во споредба со основното сценарио.

Во анализираниот период, производството на електричната енергија 80% од термоелектрани на јаглен и 20% од обновливи извори.

### **Емисии на сулфур диоксид според сценарио со употреба на модели**

Вкупните количини на емисии на SO<sub>2</sub> за период 2005-2020 година се добиени со примена на моделот GAINS (Greenhouse Gas and Air Pollution Interactions and Synergies - Модел за интеракциите и врските помеѓу стакленички гасови и загадувањето на воздухот) кој е создаден од страна на IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis-Меѓународниот институт за применливи системи за анализа). Овој модел ја истражува врската помеѓу контролата на локалното и регионалното загадување на воздухот и преносот на емисиите на стакленички гасови на глобално ниво. GAINS се применува во 43 земји во Европа вклучувајќи ја и Русија. Овој модел ги зема предвид емисиите на основните загадувачки супстанции меѓу кои и на SO<sub>2</sub>. Податоците за вкупните количини на емисии на SO<sub>2</sub> се преземени од Извештајот на CIAM (Centre for Integrated Assessment Modelling-Центар за Интегрирано моделирање за оценување).

## Заклучок

Прикажаните сценаријата се во сообразност и согласност со стратешките документи за енергетика, од причина што во моментот располагаме со релевантни документи од областа на енергетиката. Поради ова понатамошните проекции и предвидувања за количините на емисии на SO<sub>2</sub> за 2015 и 2020 година со примена на мерки за редуција на емисиите се заснова на производство и потрошувачка на енергенси (електрична енергија, течни и гасни горива, биогорива, обновливи извори).

На График 13 дадени се количините на емисии на SO<sub>2</sub> според трите сценарија и горната граница-плафон, и направена е споредба меѓу нив.

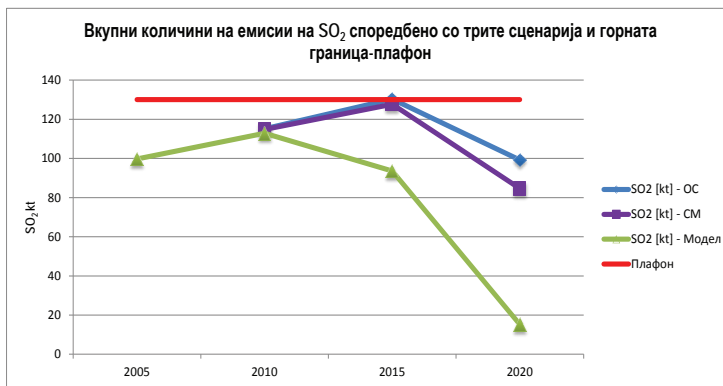


График 13 Вкупни количини на емисии на сулфур диоксид според трите сценарија

Проекциите покажуваат дека тенденцијата на намалување на количините на емисиите на сулфур диоксид за 2010 година по основното сценарио во однос на сценариото со мерки е 0,04%, додека од основното сценарио во однос на сценариото дадено со користење на модели за предвидување, намалувањето на емисиите на сулфур диоксид е 2%.

За 2015 година проекциите покажуваат дека намалувањето на количините на емисиите на сулфур диоксид од основното сценарио во однос на сценариото со мерки е 2%, додека од основното сценарио во однос на сценариото дадено со користење на модели за предвидување, намалувањето на емисиите на сулфур диоксид е 28,2%.

Тенденција за намалување на количините на емисиите на сулфур диоксид според проектираните количини за 2020 година од основното сценарио во однос на сценариото со мерки е 14,7%, додека од основното сценарио во однос на сценариото дадено со користење на модели за предвидување, намалувањето на емисиите на сулфур диоксид е 84,7%.

Проектирани вредности за количините на емисиите според основното сценарио во однос на сценариото со мерки покажува дека од 2010 кон 2020 година се зголемува процентот на намалување на количините на сулфур диоксид од 0,04 % до 14,7% што покажува дека реално е да се постигне истото со користење на предложените мерки. Во однос на сценариото кое е изведено со користење на модели за предвидување, процентот на намалување на количините на сулфур диоксид од 2010 до 2020 година од 84,7%, кое ако се земат во предвид производството на

енергија кое се предвидува до 2020 година, како и употребата на горивата во другите сектори, се чини дека е преамбициозно, од причина што за исполнување на истото најверојатно се потребни и големи финансиски средства.

Погоре дадената анализа е во согласност со податоците според кои до 2020 година се планира производството на електрична енергија од термоелектрани на јаглен да изнесува 42%–51%, зависно од сценариото, од природен гас и од обновливи извори на енергија по 24%–28% и од термоелектраната на мазут 2%– 3%.

Треба да се нагласи дека во анализиран период од 2010 до 2015 година има вредности околу горната граница-плафонот за сулфур диоксид од 130 килотони на година усвоен согласно директивата за горни граници на поедини загадувачки супстанции (2001/81/ЕЦ), додека до 2020 година тие количини имаат голем тренд на намалување. Ова најверојатно се должи од фактот дека емисиите на сулфур диоксид проектирани по основното сценарио и по сценариото со мерки за енергетска ефикасност вклучуваат имплементација на веќе донесени документи како и на новодонесени, и завршување на проекти од оваа област до 2020 година. За понатамошно намалување на емисиите на сулфур диоксид до вредности кои би се доближиле до предвидените емисии добиени со користење на модели како мерка потребно е користење и препорака на најдобри достапни техники во секторите на производство за енергија, реорганизација на производството на електрична енергија со учество на поголем процент од 20 % за обновливи извори на енергија и модернизација на индустриски и производни процеси.

#### **4.3.4 Проекции на емисии на азотни оксиди**

##### **Емисии на азотни оксиди според основно сценарио (ОС)**

Во согласност со основното сценарио за одредување на проекциите на годишните количини на емисиите на азотните оксиди за 2010, 2015 и 2020 година најпрво даваме преглед на распределбата на емисиите на  $\text{NO}_x$  во Република Македонија по клучни сектори.

Клучни сектори (дадени по методологијата SNAP), кои највеќе придонесуваат во количината на емисијата на азотните оксиди се секторот за јавна енергетика (производство на електрична и топлотна енергија) застапен со 37,2%, процесите во производствена индустрија и градежништво, железо и челик со 11,3% и сообраќајот со 26,5%. Овие емисии на  $\text{NO}_x$  во Република Македонија се резултат на согорувањето на фосилните горива за производство на електрична енергија во термоелектраните на јаглен (РЕК Битола и РЕК Осломеј), кои не користат адитиви за намалување на овие емисии. Покрај нив, тука спаѓаат и емисиите од согорувањето на течните горива за производство на топлина и процеси во индустриското производство, железо и челик и градежништво. Останатите количини на емисии главно се резултат од согорувачките процеси во останатото индустриското производство, домашните ложишта и рафинирање на нафта.

Порастот на возилата од 2006 до 2009 година е за 16% и во најголем дел е во бројот на патничките автомобили (Извор Државен завод за статистика) .

Емисиите на азотните оксиди од производство на топлинска и електрична енергија по основното сценарио се во согласност со податоците изнесени во стратешките документи од областа на

енергетиката. Анализата на истите е прикажана во делот за основното сценарио за сулфур диоксид.

Основно сценарио за сектор сообраќај подразбира воспоставување на трендот на степенот на моторизација, почнувајќи од 2010 година. Според основното сценарио, степенот на моторизација во 2020 година ќе достигне вредност од околу 260 возила на 1000 жители.

Поставеното сценарио за структурата на возило според типот на горивото е во согласност со Националната стратегија за транспортна Република Македонија каде во целите за одржлива животна средина се истакнува потребата за употреба на почисти горива и алтернативни возила. Според оваа прогноза, процентот на возила со бензински мотори од денешните 73% ќе опадне на околу 63% во 2020 година (просечна стапка на намалување од 0,67% годишно). Процентот на возила со дизел мотори ќе порасне од денешните 23% на околу 28,6% во 2020 година (просечна годишна стапка на пораст од 0,33%), додека процентот на возила со комбинација на горива ќе порасне од 3,6% на околу 8,5% (просечна годишна стапкана пораст од 0,34%).

Во рамките на ова сценарио се претпоставува дека постојната распределба од 88% патнички автомобили, 10% комерцијални возила и 2% моторцикли ќе остане непроменета во текот на целиот период на прогноза.

Со основното сценарио се предвидува релативно бавното обновување на возниот парк, само за 3,5% од вкупниот возен парк.

### **Емисии на азотни оксиди според сценарио со мерки - (СМ)**

Согласно сценариото според кое се предвидува имплементација на мерки дадени како основни мерки за енергетска ефикасност, постои тренд на опаѓање на количините на емисии на азотните оксиди. Ова особено е резултат од проектите кои се спроведуваат или ќе започнат да се спроведуваат по 2013 година се до 2020 година.

Исто така се предвидува сценарио со забавен раст за секторот сообраќај. Сценарио на „забавен раст“ кое подразбира враќање на трендот на степенот на моторизација, почнувајќи од 2013 година.

Според ова сценарио на „забавен раст“ бројот на возила се предвидува да расте до 2020 година до 225 возила на 1000 жители.

Вкупната потрошувачка на нафтени продукти во 2020 година за сообраќајот според сценариото на забавен раст за 13% ќе биде помало од прогнозираната потрошувачката во истата година според основното сценарио. Потрошувачката на нафтени продукти во сообраќајот во 2020 година ќе биде за 63% повисока од онаа во 2007 година.

Емисии на азотни оксиди според употреба на модели

Како и во случајот со  $SO_2$ , количините на емисии на  $NO_x$  за период 2005-2020 година се добиени согласно основното сценарио со примена на моделот GAINS. Податоците вкупните количини на емисии на  $NO_x$  добиени со моделирање се преземени од Извештајот на CIAM.



## Заклучок

Проекциите и предвидувања за количините на емисии на  $\text{NO}_x$  за 2010, 2015 и 2020 година со кои се применуваат мерки за редукција на емисиите се заснова на производство и потрошувачка на енергенси (електрична енергија, течни и гасни горива, биогорива, обновливи извори).

Голем удел при дефинирањето на сценаријата покрај горенаведените има користењето на расположливите податоци од сообраќајот. Исто така за проектирање на количините на  $\text{NO}_x$  користените се веќе назначените стратегии и документи како и за сулфур диоксидот.

На График 14 дадени се количини на емисии на  $\text{NO}_x$  според трите сценарија и горната граница-плафон, и направена е споредба меѓу нив.

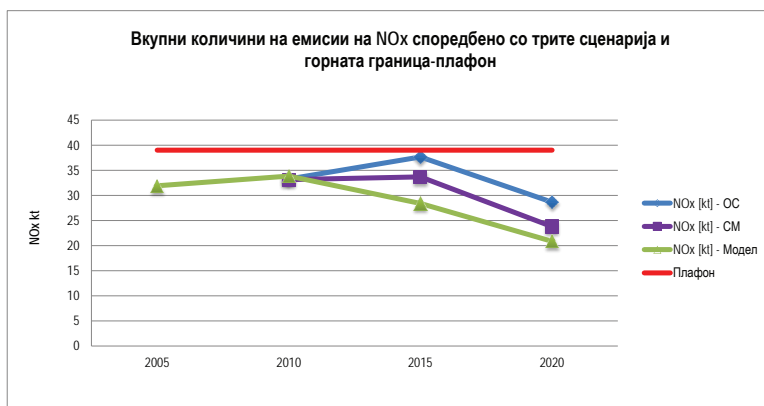


График 14 Вкупни количини на емисии на  $\text{NO}_x$  - споредба на трите сценарија

Согласно дадените прогнози постои тенденција за намалување на количините на емисиите на азотните оксиди за 2010 година од основното сценарио во однос на сценариото со мерки за 0,4%, додека од основното сценарио во однос на сценариото дадено со користење на модели за предвидување, има зголемување на емисиите на азотните оксиди за 1,7%.

Проекциите покажуваат дека има тенденција за намалување на количините на емисиите на азотните оксиди за 2015 година од основното сценарио во однос на сценариото со мерки за 10,5%, додека од основното сценарио во однос на сценариото дадено со користење на модели за предвидување, намалувањето на емисиите на азотните оксиди е за 24,6%.

Тенденцијата за намалување на количините на емисиите на азотните оксиди за 2020 година од основно сценарио во однос на сценариото со мерки е 16,9 %, додека од основното сценарио во однос на сценариото дадено со користење на модели за предвидување, намалувањето на емисиите на азотните оксиди е за 27,3%.

Според дадените количини за емисии на азотните оксиди со основното сценарио од 2010 до 2020 година има тренд на намалување на емисиите за 13,7%, додека со сценариото со употреба на мерки намалувањето на емисиите на азотните оксиди за истиот период е 28,3%. Со сценариото кое користи модели за предвидување се постигнува намалување за 38,4% на количините на

емисија на азотните оксиди.

Треба да се нагласи дека во целиот анализиран период не се надминува горната граница – плафонот од 39 килотони на година, усвоен согласно Правилникот за горни граници – плафони.

#### **4.3.5 Проекции на емисии на испарливи органски соединенија (VOCs)**

##### **Емисии на испарливи органски соединенија (VOCs) според основно сценарио (ОС)**

Емисиите на испарливите органски соединенија – VOCs, согласно клучните извори покажуваат дека во најголем дел произлегуваат од мобилните извори (согорување и испарување на горивата) и застапени се со 39,6% од вкупните емисии, 27,4 % од испарувања при печатарската индустрија, 15% од извори поврзани со домаќинствата, 6,2 % од испарувања при производство на топлинска енергија и околу 11,8% од останати извори.

Трендот на количините на емисии од 2007 до 2009 година покажува зголемување на емисиите на VOCs за околу 10% што е резултат на порастот на потрошувачката на гориво во патниот сообраќај.

Според Правилникот за количините на горните граници - плафоните, горната граница за VOCs е 30 kt. Согласно прикажаните трендови, во ниеден случај оваа граница не е надмината.

Во анализата на количините на испарливи органски соединенија - VOCs во периодот од 2010 до 2020 година согласно основното сценарио во повеќе од секторите (дистрибуција на горива, индустрија која користи и испушта VOCs) егзактни податоци беше тешко да се обезбедат, но и во овој случај се користеше Стратегијата за развој на енергетиката и другите веќе наведени документи. Исто така во однос на употребата и количините на горивата во сообраќајот се користеше анализата дадена во претходното поглавје (проекции на емисии за азотни оксиди). Сите овие анализи беа во согласност со пресметките дадени во Правилникот ЕМЕП/CORINAIR. Особено со пресметки по оваа методологија се одредија VOCs при употреба на органски растворувачи, испарувања во претоварните станици за нафтени деривати.

Основно сценарио за VOCs од секторот сообраќај подразбира враќање на трендот на степенот на моторизација, почнувајќи од 2010 година. Според основното сценарио, степенот на моторизација во 2020 година ќе достигне вредност од околу 260 возила на 1000 жители. Исто така важен удел во количините на VOCs е неконтролираната емисија – фугативната емисија од бензинските и други претоварни станици. Имено во период од 2007 до 2012 се манипулира со бројка од околу 300 бензински станици, од кои со пресметка се утврдува количината на VOCs.

##### **Емисии на испарливи органски соединенија (VOCs) според сценарио со мерки**

Во проекциите за количините на испарливи органски соединенија од 2010 до 2020 година со користење на мерки за намалување на емисиите ги зедовме во предвид податоците од Енергетскиот биланс на Република македонија за период од 2012 до 2016 година, проекциите

на количините на течните горива по секторите за производство на енергија, за потрошувачката на горивата во сообраќајот, проценки за испарување на горивата при нивниот транспорт и дистрибуција, испарувањата во претоварните станици и бензиски пумпи, како и проекции за растот на бројот на возила по моделот за забавен раст.

Сценарио на „забавен раст“ подразбира воспоставување на стабилен економски раст и враќање на трендот на степенот на моторизација, почнувајќи од 2013 година.

Според ова сценарио на „забавен раст“ бројот на возила се предвидува да расте со 225 возила на 1000 жители.

### Емисии на испарливи органски соединенија (VOCs) според сценарио со употреба на модели

Количините на емисии на испарливите органски соединенија за период 2005-2020 година се добиени согласно основното сценарио со примена на моделот GAINS. Податоците вкупните количини на емисии на VOCs добиени со моделирање се преземени од Извештајот на CIAM.

### Заклучок

Сценарио со мерки за редукција на количините на VOCs ги опфаќа производство на енергија, фугативните емисии, патниот сообраќај и од стационарни извори, како и секторот на примена на органски растворувачи.

Во однос на директивата 1999/13/ЕЦ која покрај ГВЕ и прагови на пречекорување на дадени VOCs, дава и шема за редукција на истите. Треба да напоменеме дека во Република Македонија сеуште не е транспониран овој дел од директивата и не е подготвена шемата за редукција на VOCs.

За некои процеси за кои нема релевантни податоци за VOCs и не сме биле во можност да ги користиме ратите на активност и емисиони фактори за да ги пресметаме или процениме количините на емисии, земени се во предвид податоци од меѓународни организации.

На График 15 прикажани се предвидените количини на емисии на испарливи органски соединенија - VOCs споредбено со примена на трите сценарија, од 2010 до 2020 година.

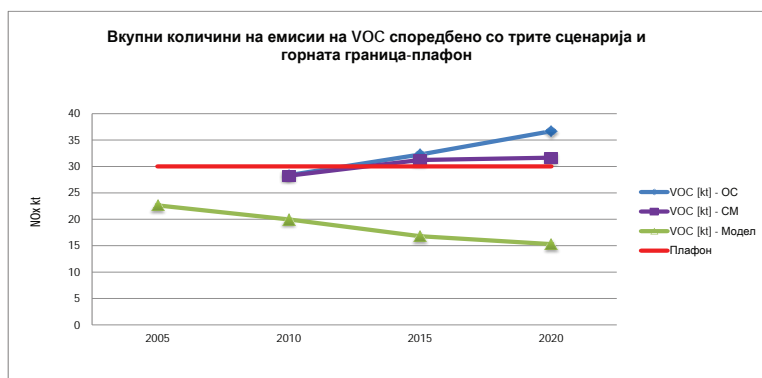


График 15 Вкупни количини на емисии на VOC - споредба на трите сценарија

Согласно дадените прогнози постои тенденција за намалување на количините на емисиите на VOCs за 2010 година од основно сценарио во однос на сценариото со мерки за 0,4%, додека од основното сценарио во однос на сценариото со користење на модели за предвидување, има намалување на емисиите на VOCs за 29,6%.

Проекциите покажуваат дека има тенденција за намалување на количините на емисиите на VOCs за 2015 година од основното сценарио во однос на сценариото со мерки за 3,2% додека од основното сценарио во однос на сценариото со користење на модели за предвидување, намалувањето на емисиите на VOCs е 48 %.

Исто така, проекциите имаат тенденција за намалување на количините на емисиите на VOCs за 2020 година од основното сценарио во однос на сценариото со мерки за 13,7 %, додека од основното сценарио во однос на сценариото со користење на модели за предвидување, намалувањето на емисиите на VOCs е 58,3%.

Според дадените количини за емисии на VOCs со основното сценарио од 2010 до 2020 година има тренд на зголемување на емисиите за 29,2%, додека сценариото со употреба на мерки за истиот период покажува зголемување на количините на VOCs за 12 %. Ова покажува дека иако количините на VOCs растат со користење на мерки за редукацијата на VOCs, сепак има намалување на количините во однос на основното сценарио од 29,2% до 12 % по сценариото со мерки. Со сценариото кое користи модели за предвидување се постигнува намалување за 33,5% на количините на емисија на VOCs.

Во целиот анализиран период по основното сценарио и сценариото со мерки има надминување на горната граница – плафонот од 30 kt на година, усвоен согласно Правилникот за горни граници - плафони.

### **4.3.6 Проекции на емисии на амонијак**

#### **Емисии на амонијак според основното сценарио**

Емисиите во воздухот на амонијак се претежно од секторот за земјоделие, во делот за одгледување на млечните крави 44,4% и други говеда со 21,1%, од свињите 14,4%, кокошки несилки 11,7% и овци, коњи со 7,5%.

Трендот на емисиите на NH<sub>3</sub> во периодот од 2004 до 2009 година не го надминуваат плафонот-горната граница за оваа загадувачка супстанца за 2010 година која изнесува 17 kt за година. Во последните две години од разгледуваниот период има незначително опаѓање на емисиите, што е резултат на намалувањето на бројот на говедата и овците.

За идентификување на емисиите на амонијак се користи методологијата дадена по правилникот за ЕМЕП/CORINAIR, согласно Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето, како и официјалните податоците од Државниот завод за статистика.

За пресметка на емисиите по основното сценарио, земени се емисиите за 2008 година, а коефициентот на корекција е изведен од коефициентите на намалување или зголемување на

емисиите на амонијак во согласност со трендовите од 2005 до 2009 година. Ова е од причина што во текот од 2005 до 2009 година, имало незначителни промени на количините на емисии на амонијак.

За конечно и поточно одредување на проекциите на количините на амонијак треба да се искористат податоците дадени во програма ЗОПОД и Кодексот за добра земјоделска и хигиенска пракса, кои се донесени во текот на изработка на овој документ и мерките дадени во истите за подобрување на одгледувањето на стоката не можевме да ги вклопиме при дефинирање на сценариото за проекции на амонијак од 2010 до 2020 година со користење на мерки за редукција.

### **Емисии на амонијак според сценарио со употреба на модели**

Како и за одредување на количините на претходните основни загадувачки супстанции, така и за количините на емисии на амонијакот применет е моделот GAINS. Податоците за амонијак добиени со моделирање се преземени од Извештајот на CIAM. Сепак, во случајот на амонијак за одредување на емисиите од земјоделието применет е моделот CAPRI (Common Agricultural Policy Regionalised Impact – Општо влијание на регионалните земјоделски политики).

Овој економски модел е развиен од Европската комисија и применлив веќе една декада. Заснован е на научна квантитативна анализа, поврзан со регулативата од областа на земјоделието и се применува за оценка на ефектите од примена на регулативата од областа на земјоделието, трговијата со продукти, пазарите, добивките и животната средина како и во научно истражувачки цели. Овој глобален економски модел е фокусиран на земјите од ЕУ, Норвешка, Турска и земјите од Западен Балкан.

### **Заклучок**

Во периодот од 2011 до 2014 година се очекуваат многу брзи промени во законската регулатива во говедарството која се прилагодува на онаа од ЕУ и заедничкиот пазар. Овој период треба да се искористи да се зголеми бројот на говеда и вкупното производство (Заедничка основна програма за одгледување на добиток 2011-2020 година).

Во периодот до 2019 година се очекува да се зголеми бројот на говеда по фармер, да се зголеми производството по крава, но и постепено да стагнира или намали вкупниот број говеда за месо и млеко.

Исто така треба да нагласиме дека идентификувањето на амонијакот од земјоделскиот сектор (одгледување на говеда, овци, кози, живина и др.) треба да биде во согласност со Кодексот за добра земјоделска и хигиенска пракса ("Службен весник на Република Македонија" бр. 112/10) и Заедничката основна програма за одгледување на добиток - ЗОПОД за период од 2011-2020 година ("Службен весник на Република Македонија" бр. 43/2011)

Како што веќе нагласивме поради нерасположливост со податоци за количините на употребено ѓубриво во нареден период до 2020 година, проекциите на амонијак во овој дел не се изработени.

На График 16 се прикажани вкупните количини на емисии на амонијак споредено за двете сценарија.

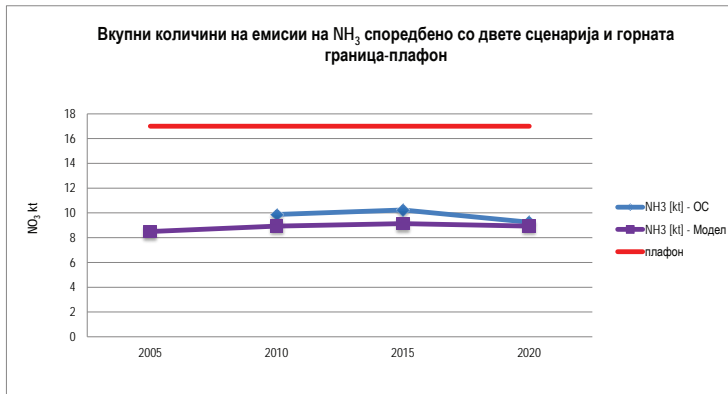


График 16 Вкупни количини на емисии на амонијак споредбено за двете сценарија

Во однос на проекциите на емисиите на амонијак во периодот од 2010 до 2020 година генерална е оценката дека и по двете дадени сценарија количините растат до 2015 година, иако не со голем процент, а потоа опаѓаат до 2020 година, исто така во мал процент. Порастот до 2015 се должи на фактот дека предвидената законска регулатива од оваа област се планира да се донесе и почне со имплементација по 2014 година, што треба да придонесе за понатамошно намалување на емисиите на амонијак.

Со обработените податоци за овој документ може да се заклучи дека порастот на количините на амонијак по основното сценарио од 2010 година до 2015 е за 3,7%, за да опадне до 2020 за 6,3% во однос на 2010 година.

Во однос на сценариото добиено со користење на модели од 2010 година до 2015 има пораст на количините на амонијак за 2,1 %, а до 2020 година ќе се намалат за 2,1%, односно ќе се задржат на количините од 2010 година.

Евидентно е дека утврдените количини по основното сценарио и по сценариото со користење на модели се блиски по вредност и се многу под дадената горна граница-плафон за амонијакот за 2010 година од 17 kt на година. Ова може да укажува на фактот дека е потребно преиспитување на количините на емисиите на амонијакот, како и на вредноста на горната граница-плафон за амонијакот за 2010 година. Неопходно да се направи опсежна додатна анализа на сите испуштања на амонијак за да се утврдат поверојатните количините и проекциите на истиот, при што треба да се искористат документите Кодексот за добра земјоделска и хигиенска пракса и Заедничката основна програма за одгледување на добиток - ЗОПОД за период од 2011-2020 година.

## 4.4 Мерење на квалитетот на воздухот на територијата на Република Македонија (опис на мерните мрежи)

Количините на емисиите на загадувачките супстанции кои се испуштаат од горенаведените сектори влијаат врз нивните концентрациите во воздухот. Со цел да се преземат мерки за нивно намалување и да се постигне подобар квалитет на воздухот се наметнува потреба од следење на состојбата на квалитетот на воздухот, односно вршење мониторинг на загадувачките супстанции заради нивна квалитативна и квантитативна идентификација.

### Мониторинг на квалитет на воздух – Државна мрежа

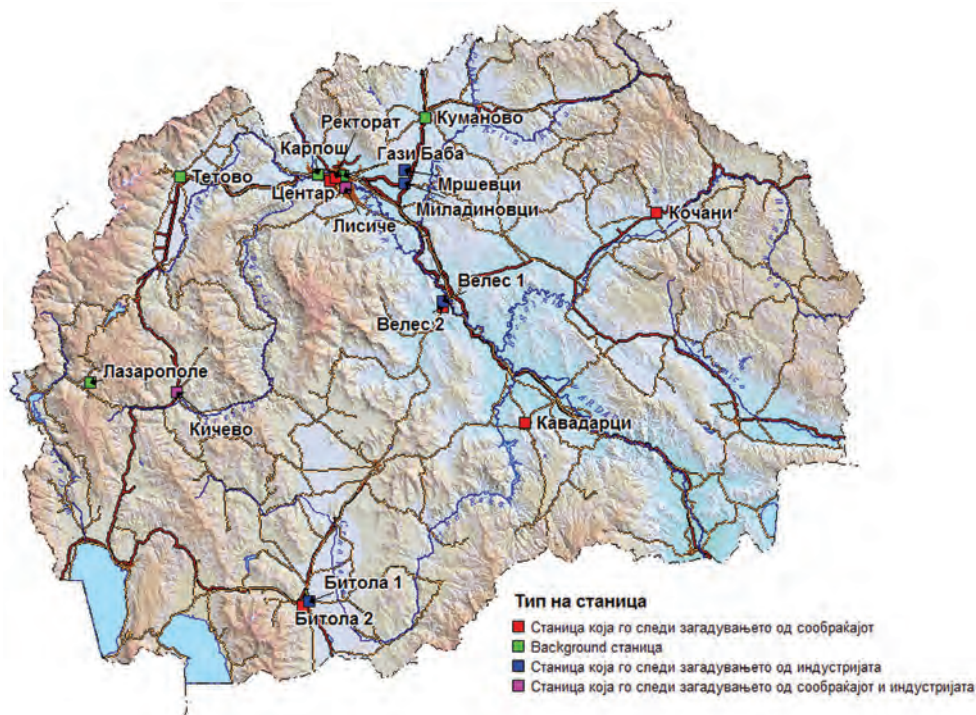
Во Република Македонија мониторингот на квалитетот на амбиентниот воздух го вршат Министерството за животна средина и просторно планирање кое управува со Државниот автоматски систем за квалитет на воздух, како и Институтот за јавно здравје (ИЈЗ) со Центрите за јавно здравје од Скопје и Велес. Овие институции ја формираат државната мрежа за мониторинг на квалитет на воздух.

Министерството за животна средина и просторно планирање управува со Државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух, кој се состои од 17 мониторинг станици, и тоа: 5 мерни станици во Скопје (поставени на мерните места во Карпош, Центар, Лисиче, Гази Баба и во дворот на Ректоратот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“, односно мерно место Ректорат), 2 мерни станици во Битола, 2 мерни станици во Велес, 2 мерни станици во Илинден (поставени во с.Миладиновци и с. Мршевци во близината на рафинеријата ОКТА), и по една мерна станица во Кичево, Куманово, Кочани, Тетово, Кавадарци и с. Лазарополе.

Автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух вршат мониторинг на следните загадувачки супстанции:

- сулфур диоксид
- азот диоксид
- јаглерод моноксид
- озон
- суспендирани честички со големина до 10 микрометри ( $PM_{10}$ )
- суспендирани честички со големина до 2.5 микрометри ( $PM_{2.5}$ )
- бензен, толуен, етил-бензен, орто и пара ксилен (ВТХ)

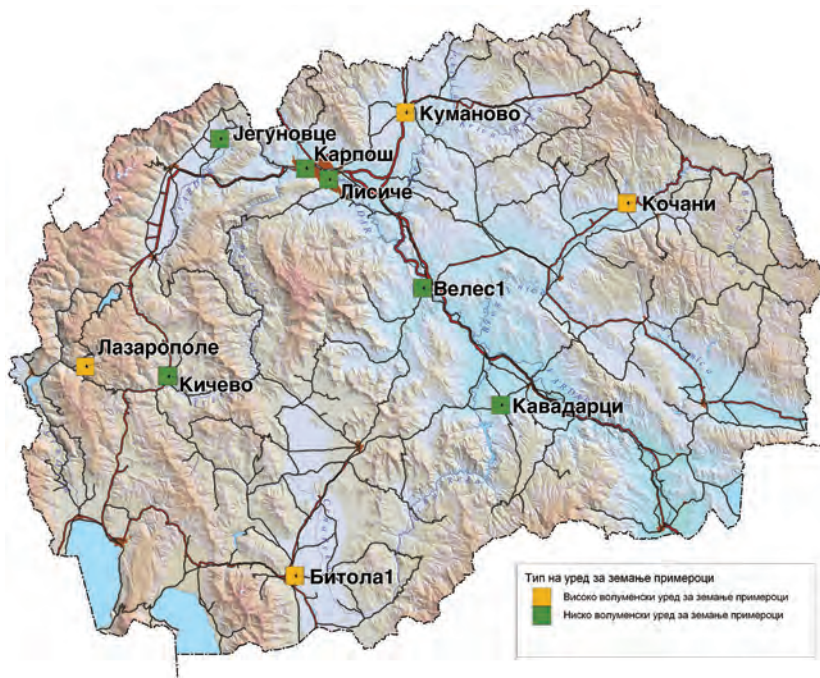
На мерните места во с. Мршевци и Гази Баба не се мери концентрацијата на озон, на мерното место Ректорат не се мери концентрацијата на сулфур диоксид, во Лазарополе не се мери концентрацијата на јаглерод моноксид, додека ВТХ се мери само во Миладиновци и Ректорат. Концентрацијата на цврсти честички со големина до 2.5 микрометри започната да се мери на мерните места Карпош и Центар од септември 2011 година.



Слика 1 Државен автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух

Министерство за животна средина располага и со четири високо волуменски автоматски уреди за земање примероци поставени во Куманово, Кочани, Лазрополе и Битола, како и со шест ниско волуменски уреди за земање примероци кои се поставени во Јегновце, Карпош, Лисиче, Велес, Кавадарци и Кичево. Со помош на овие уреди се земаат примероци воздух односно во фракција на PM10 се одредуваат концентрациите на Pb, Cd, Ni, As, Zn, Cr, Hg, V, Mn, Mg, Cu и Fe. Локациите на кои се поставени уредите за земање примероци се прикажани на Слика 2.





Слика 2 Локација на автоматските уреди за земање примероци за квалитет на амбиентен воздух

Институтот за јавно здравје врши мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух преку центрите за јавно здравје во Скопје и Велес.

Центарот за јавно здравје – Скопје врши мерења на сулфур диоксид и чад на 7 мерни места во градот: ДДД, Димо Хаџи Димов, Панорама, 333, Европа, Усје, и Срничка. Исто така на едно мерно место се врши мерење на олово.

Центарот за јавно здравје – Велес врши мерење на сулфур диоксид и чад на 3 мерни места во градот: Биро за вработување, Нова населба и Тунел, како и мерење на цинк, кадмиум и олово на едно мерно место.

### Мониторинг на квалитет на воздух – Локална мрежа

Согласно член 39 од Законот за квалитет на воздух, во населбите и индустриските подрачја општините и градот Скопје можат по претходно добиено мислење од МЖСПП под услови и начин уредени со Законот за квалитет на воздух, да воспостават локални мрежи. Согласно ова, градот Скопје на улица Македонија во февруари 2011 година постави автоматска мониторинг станица за мерење на следните параметри:

- сулфур диоксид
- азот диоксид
- јаглерод моноксид

- суспендирани честички со големина до 10 микрометри (PM10)

Во февруари 2011 поставен е и дисплеј на кој се презентираат податоците од измерените концентрации [9].

#### 4.5 Приказ на моменталната состојба на квалитетот на амбиентниот воздух

Во ова поглавје прикажана е состојбата на квалитетот на воздухот во Република Македонија во 2010 година во однос на сулфур диоксид, азотни оксиди, јаглерод моноксид, суспендирани честички со големина до десет микрометри и озон. Податоците за наведените загадувачки супстанции со исклучок на сулфур диоксидот се добиени од автоматските станици во рамките на Државниот автоматски мониторинг на квалитет на воздух. Што се однесува со сулфур диоксидот освен од мерните станици на МЖСПП презентирани и анализирани се податоците добиени од мануелните мерни станици на Центарот за јавно здравје во Скопје и Велес (види претходно поглавје).

Прегледот од извршената анализа на податоците за измерените концентрации на загадувачките супстанции во однос на граничните вредности, целните вредности, праговите на алармирање и информирање и долгорочните цели соодветно е преземен од Годишниот извештај на обработени податоци за квалитетот на животната средина за 2010 година [9].

#### Сулфур диоксид

Концентрацијата на сулфур диоксид во 2010 година е мерена на 14 мерни станици во рамките на ДАМСКВ и на 9 мерни места со кои располагаат ЦЈЗ Скопје и Велес. Добиените податоци се споредени со граничните вредности за заштита на здравјето на луѓето кои се прикажани во Табела 5.

Табела 5 Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за сулфур диоксид

Загадувачка супстанца	Просечен период	Гранична вредност која треба да се достигне во 2012 год.	Дозволен број на надминувања во текот на годината	Маргина на толеранција за 2010 год.	Гранична вредност за 2010 год.	Праг на алармирање
SO <sub>2</sub>	1 час	350 µg/m <sup>3</sup>	24	60 µg/m <sup>3</sup>	410 µg/m <sup>3</sup>	
	24 часа	125 µg/m <sup>3</sup>	3	-	125 µg/m <sup>3</sup>	
	3 последователни часови					500 µg/m <sup>3</sup>

Табела 6 Гранични вредности за заштита на екосистеми за сулфур диоксид

Загадувачка супстанца	Заштита	Просечен период	Гранична вредност која треба да се достигне во 2012 год.	Маргина на толеранција за 2010	Гранична вредност за 2010 год.
SO <sub>2</sub>	Екосистеми	Година Зимски период	20 µg/m <sup>3</sup>	-	20 µg/m <sup>3</sup>

На следниот график и може да се забележи дека не се презентирани податоци од мерните станици Куманово и Велес-1. Ова прозлегува од фактот што за овие мерни станици нема доволна покриеност на податоци согласно барањата наведени во Правилникот за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух [11].

На следниот график се прикажани податоците за просечните годишни концентрации и просечните годишни концентрации во зимскиот период за сулфур диоксид од мониторинг мрежата на МЖСПП.

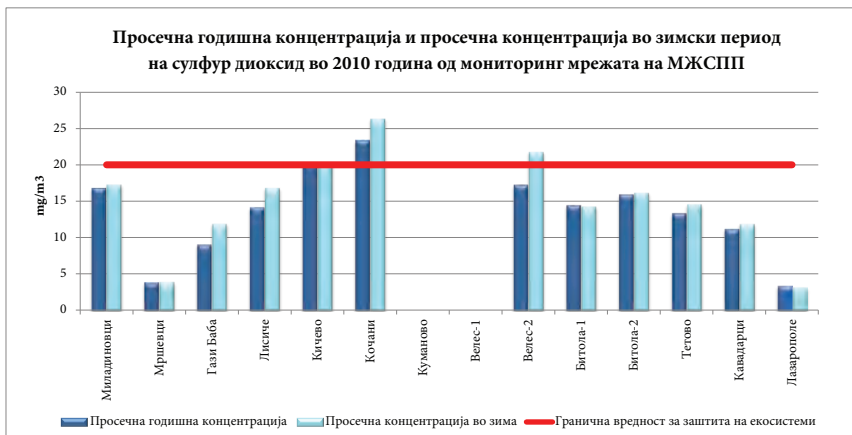


График 17 Просечна годишна концентрација и просечна концентрација во зимски период на сулфур диоксид во 2010 година од мониторинг мрежата на МЖСПП

Од График 17 може да се забележи дека просечната концентрација на сулфур диоксидот и измерена во зимскиот период е повисока од просечната годишна концентрација на сите мерни места. Ова произлегува од повисоката фреквенција на сообраќајот како и работата на капацитетите за производство на топлотна енергија во зимскиот период.

Надминувања на граничната вредност за заштита на екосистемите во однос на просечната годишна концентрација и просечната концентрација во зимскиот период се забележуваат на мерното место во Кочани. Надминувања на граничната вредност за заштита на екосистемите во однос на просечната концентрација во зимскиот период се забележуваат на мерните места во Велес (Велес 2). Надминувања не се забележани на мерните места во Гази Баба, Лисиче, Миладиновци, Мршевици, Кичево, Битола 1, Битола 2, Тетово, Кавадарци и Лазарополе.

Најниска просечната годишна концентрација на сулфур диоксид е забележана во Лазарополе од 3,48 µg/m<sup>3</sup>, а највисока во Кочани 23,41 µg/m<sup>3</sup>.

Податоците за просечните годишни концентрации и просечните годишни концентрации во зимскиот период за сулфур диоксид од мониторинг мрежите на ЦЈЗ Скопје и Велес се прикажани на График 18.

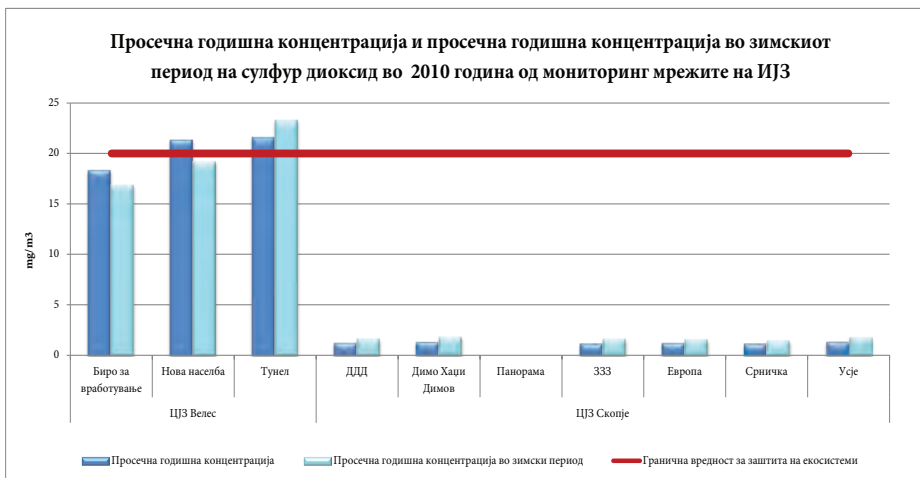


График 18 Просечна годишна концентрација и просечна концентрација во зимски период на сулфур диоксид во 2010 година од мониторинг мрежите на ИЈЗ

Исто како и во претходниот случај просечната концентрација на сулфур диоксид измерена во зимскиот период е повисока од просечната годишна концентрација, освен на мерните места Биро за вработување и Нова населба.

Надминувања на граничната вредност за заштита на екосистемите во однос на просечната годишна концентрација и просечната концентрација во зимскиот период се забележуваат на мерното место Нова Населба. Граничната вредност за заштита на екосистемите во однос на просечната концентрација во зимскиот период се забележуваат на мерното место Тунел. Надминувања не се забележани на мерните места во Биро за вработување, ДДД, Димо Хаџи Димов, 333, Европа, Срничка, и Усје.

Најниска просечната годишна концентрација на сулфур диоксид е забележана во 333 од  $1,26\text{mg}/\text{m}^3$ , а највисока во Тунел од  $21,64\text{mg}/\text{m}^3$ .

Во 2010 година не е регистрирано надминување на бројот на дозволени надминувања на часовната гранична вредност од аспект на здравствената заштита на ниту една од мерните станици. Дозволеният број на надминувања на дневната гранична вредност од аспект на здравствената заштита не е надминат на ниту една мерна станица од мониторинг мрежата на МЖСПП. Надминувања на дозволеният број на надминувања на дневната гранична вредност од аспект на здравствената заштита исто така не се забележани ни на мерните места со кои располагаат ЦЈЗ-Скопје и ЦЈЗ-Велес.

Што се однесува до прагот на алармирање ( $500\text{mg}/\text{m}^3$ ) во текот на три последователни часа, истиот не е надминат на ниту едно мерно место.

## Азотни оксиди

Концентрацијата на азотните оксиди во 2010 година е мерена на 15 мерни станици во рамките на ДАМСКВ. Споредбата на добиените податоци со граничните вредности за заштита на здравјето на луѓето за азот диоксид дадени во Табела 7 и прикажана на График 19.

Табела 7 Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за азот диоксид

Загадувачка супстанца	Просечен период	Гранична вредност која треба да се достигне во 2012 год.	Дозволен број на надминувања во текот на годината	Маргина на толеранција за 2010 год.	Гранична вредност за 2010 год.	Праг на алармирање
NO <sub>2</sub>	1 час	200 µg/m <sup>3</sup>	18	40 µg/m <sup>3</sup>	240 µg/m <sup>3</sup>	
	1 година	40 µg/m <sup>3</sup>	0	8 µg/m <sup>3</sup>	48 µg/m <sup>3</sup>	
	3 последователни часови					400 µg/m <sup>3</sup>

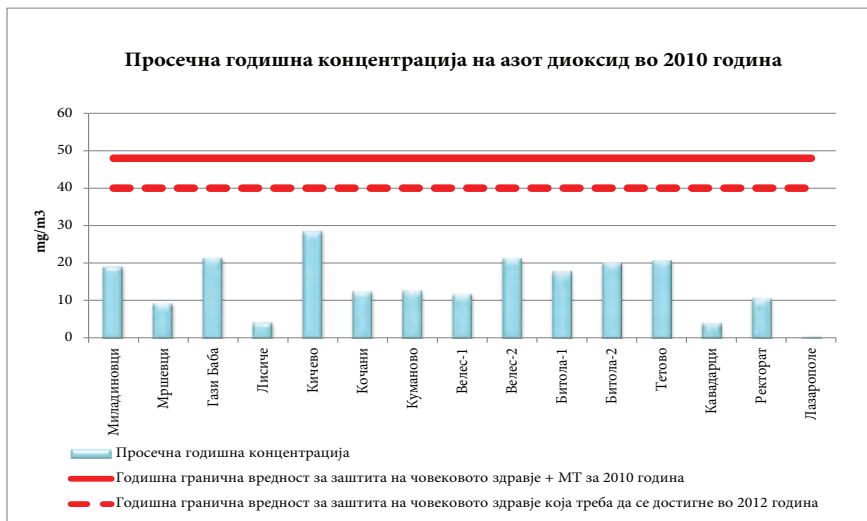


График 19 Просечна годишна концентрација на азот диоксид во 2010 година

Од графикот може да се види дека просечната годишна концентрација на азот диоксид во однос на граничната вредност за заштита човековото здравје плус маргина на толеранција за 2010 година (48 mg/m<sup>3</sup>) не е надмината на ниту едно мерно место.

Просечната годишна концентрација на азот диоксид во однос на граничната вредност за заштита на човековото здравје која треба да се достигне во 2012 година (40 mg/m<sup>3</sup>), исто така не е надмината на ниту едно мерно место.

Најниска просечната годишна концентрација на азот диоксид е забележана во Лазарополе од 0,73 mg/m<sup>3</sup>, а највисока во Кичево 28,66 mg/m<sup>3</sup>.

Во 2010 година не е надминат бројот на дозволени надминувања на часовната гранична вредност од аспект на здравствената заштита, како и прагот на алармирање на ниту една од мерните станици.

## Суспендирани честички

Во однос на суспендираните честички за 2010 година достапни се податоци од сите 15 мерни станици. Овие податоци за измерените концентрации на суспендираните честички со големина до 10 микрометри се споредени со граничните вредности за заштита на здравјето на луѓето кои се дадени во Табела 8.

Табела 8 Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за PM10

Загадувачка супстанца	Просечен период	Гранична вредност која треба да се достигне во 2012 год.	Дозволен број на надминувања во текот на годината	Маргина на толеранција за 2010 год.	Гранична вредност за 2010 год.	Праг на алармирање
PM10	24 часа	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35	0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 година	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Направената анализа е прикажана на следните два графика.

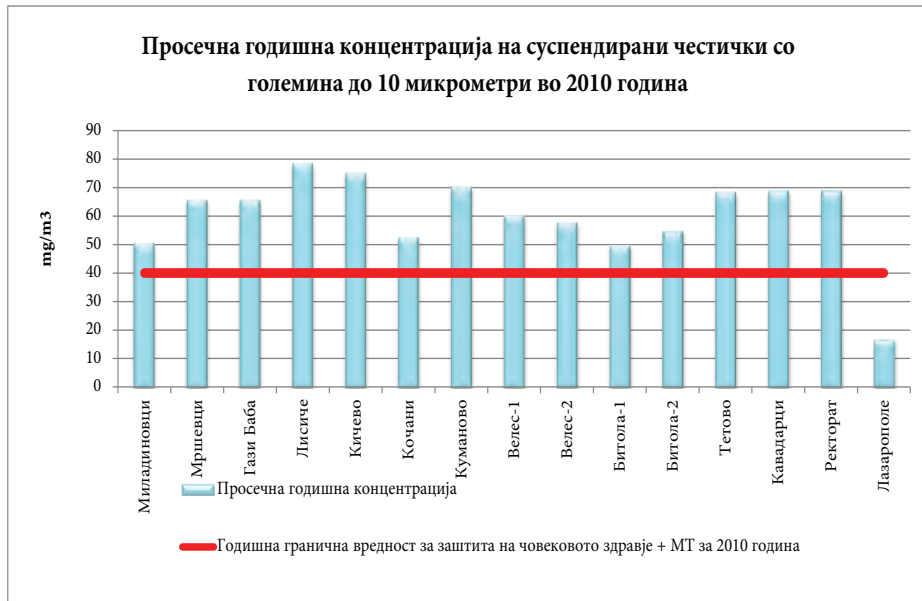


График 20 Просечна годишна концентрација на суспендирани честички со големина до 10 микрометри во 2010 година

Просечната годишна концентрација во однос на годишната гранична вредност за заштита на човековото здравје за 2010 година не е надмината само на мерното место Лазарополе.

Најниска просечна годишна концентрација за PM10 е забележана во Лазарополе 17,04 mg/m<sup>3</sup>, а највисока во Лисиче 78,65 mg/m<sup>3</sup>.

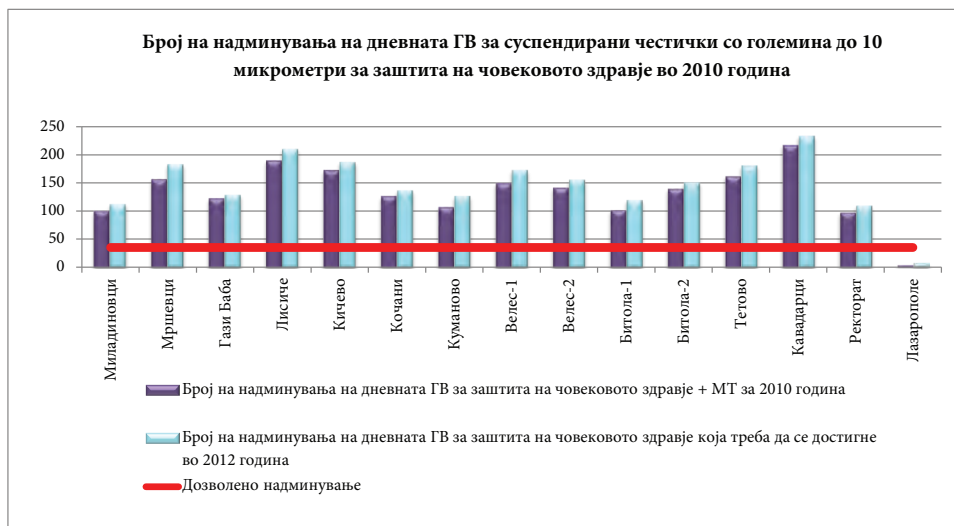


График 21 Број на надминувања на дневната ГВ за суспендирани честички со голема до 10 микрометри за заштита на човеково здравје во 2010 година

Од График 21 може да се забележи дека во 2010 година бројот на дозволени надминувања на дневната гранична вредност од аспект на заштита на човековото здравје е надминат во сите мерни станици, освен во Лазарополе.

## Јаглерод моноксид

Што се однесува до јаглерод моноксид, како што наведовме погоре тој се мери на сите мерни станици освен во Лазарополе. Во однос на оваа загадувачка супстанца за 2010 година нема доволно расположиви податоци од мерната станица лоцирана во Кочани. Добиените податоци од останатите 13 станици се споредени со максимална дневна 8 часовна средна вредност наведена во Табела 9.

Табела 9 Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за јаглерод моноксид

Загадувачка супстанца	Просечен период	Гранична вредност која треба да се достигне во 2012 год.	Дозволен број на надминувања во текот на годината	Маргина на толеранција за 2010 год.	Гранична вредност за 2010 год.	Праг на алармирање
CO	Максимална дневна 8 часовна средна вредност	10 mg/m <sup>3</sup>	0	2 mg/m <sup>3</sup>	12 mg/m <sup>3</sup>	



График 22 Максимални дневни осумчасовни средни вредности за јаглерод моноксид во 2010 година

Од График 22 може да се забележи дека максималните дневни осумчасовни средни вредности на концентрациите на јаглерод моноксид не ја надминуваат ниту граничната вредност за заштита на човековото здравје за 2010 година, ниту вредноста која треба да се достигне во 2012 година.

## Озон

Анализата на измерените податоци на озон за 2010 година добиени од 13 мерни станици е вршена со споредба на истите со целните вредности и долгорочните цели за заштита на здравјето на луѓето и вегетацијата за оваа загадувачка супстанца како и со праговите за информирање и алармирање кои се дадени во Табела 10.



Табела 10 Целни вредности за озон

Загадувачка супстанца	Просечен период	Целна вредност за 2010	
Озон	Максимална дневна 8 часовна средна вредност	Целна вредност за заштита на човеково здравје	120 mg/m <sup>3</sup> , не смее да биде надмината во повеќе од 25 денови во календарска година со средна вредност измерена за период од три години
	АОТ40, пресметана од едночасовните вредности од мај до јули	Целна вредност за заштита на вегетација	18000 mg/m <sup>3</sup> *h, пресметана средна вредност за период од 5 години
	Просечен период	Долгорочна цел	
	Максимална дневна 8 часовна средна вредност на концентрација во текот на календарска година	Долгорочна цел за заштита на човеково здравје	120 mg/m <sup>3</sup>
	АОТ40, пресметана од едночасовните вредности од мај до јули	Долгорочна цел за заштита на вегетација	6000 mg/m <sup>3</sup> *h
	Просечен период	Прагови	
	3 последователни часа	Праг на предупредување	180 mg/m <sup>3</sup>
	3 последователни часа	Праг на алармирање	240 mg/m <sup>3</sup>

На следниот график прикажани се бројот на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје во 2010 година.

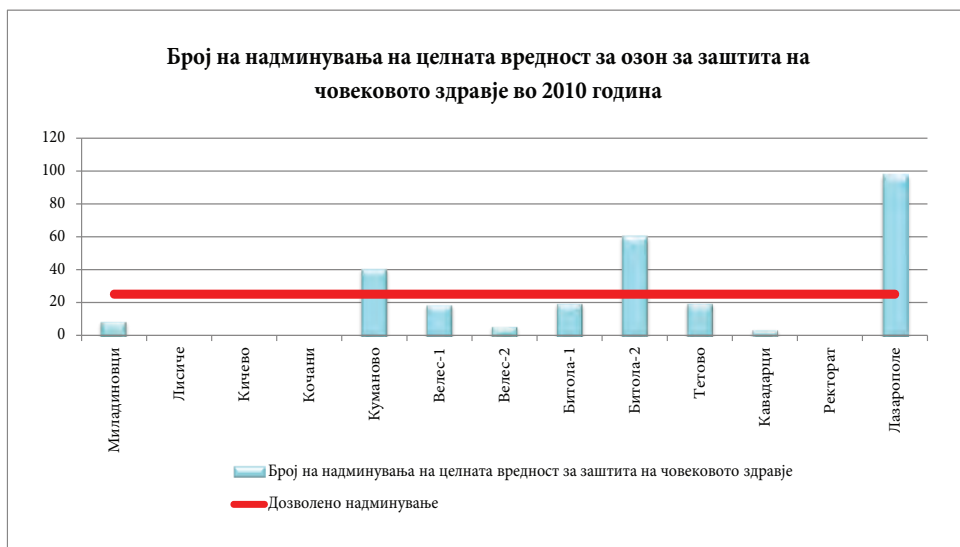


График 23 бројот на надминувања на целната вредност за озон за заштита на човековото здравје во 2010 година

Од Графикот може да се забележи дека бројот на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје е надминат во Куманово, Битола-2 и најмногу во руралното мерно место село Лазарополе.

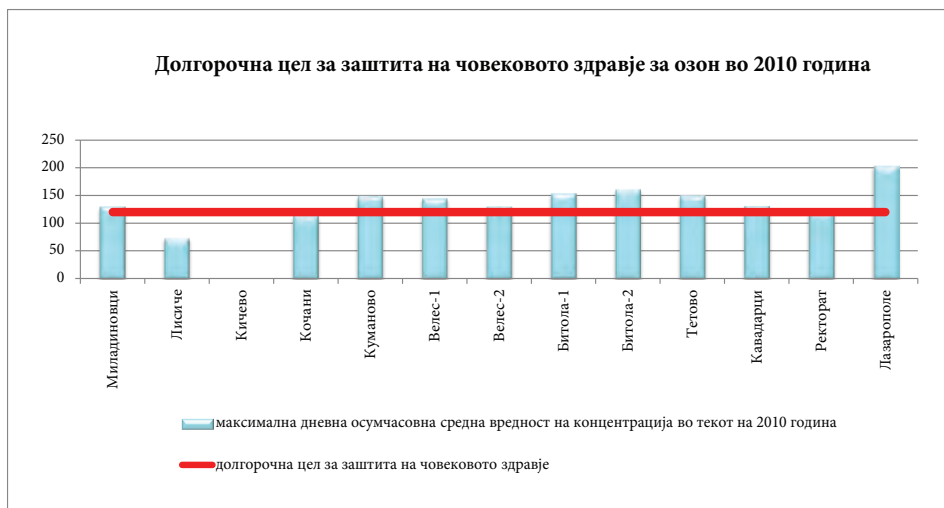


График 24 Долгорочна цел за заштита на човековото здравје за озон во 2010 година

Долгорочната цел за заштита на човековото здравје е надмината на мерните места Миладиновци, Куманово, Велес-1, Белес-2, Битола-1, Битола-2, Тетово, Кавадарци и Лазарополе.

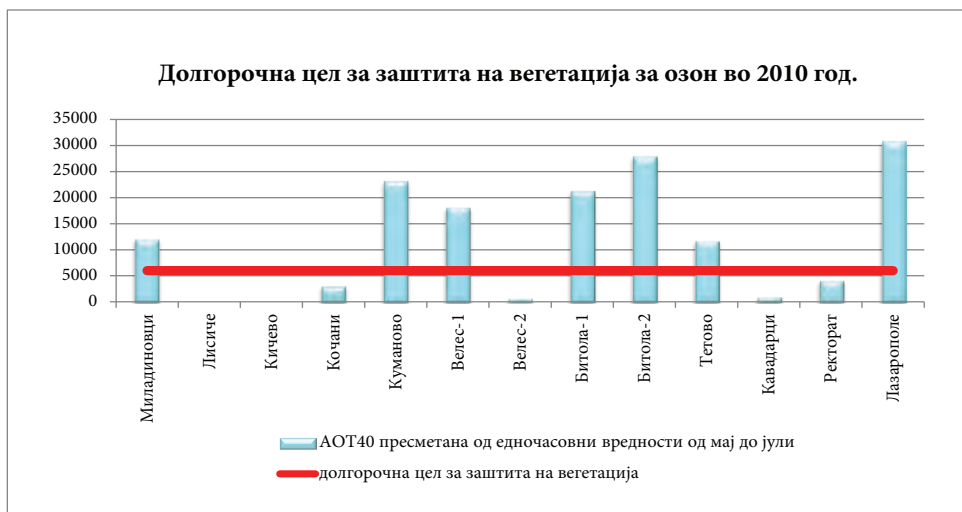


График 25 Долгорочна цел за заштита на вегетација за озон во 2010 година

Долгорочната цел за заштита на вегетацијата е надмината на мерните места Миладиновци, Куманово, Велес-1, Битола-1, Битола-2, Тетово и Лазарополе, во текот на 2010 година.

AOT40 изразен во ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$  x часови) значи збирот од разликата меѓу часовните концентрации

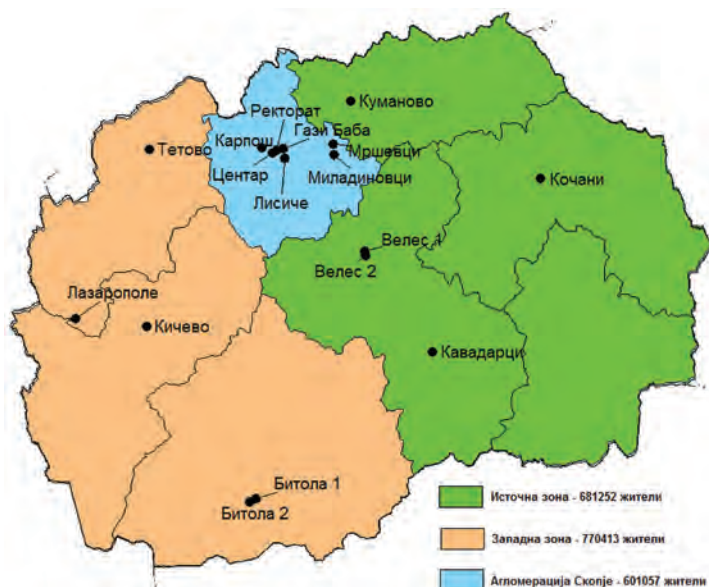
поголеми од  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (= 40-ти делови од милијардата) и  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  во текот на анализираниот период мај-јули.

Притоа, се земаат предвид едночасовни вредности измерени секој ден во период меѓу 8:00 часот наутро и 20:00 часот навечер според Средноевропско време, кога има најголема сончева радиација. Надминувањата на долгорочните цели за озон на поголемиот број мерни места, во текот на 2010 година, во нашата земја се должат на географската местоположба во јужниот дел од Европа која се одликува со голем број на сончеви денови во текот на летниот период.

Надминување на прагот за информирање ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) има само во Лазарополе во летниот период, додека пак праг на алармирање не е надминат на ниту една мерна станица во текот на 2010 година.

#### 4.6 Оценка на квалитетот на воздухот во Република Македонија

Земајќи ги предвид податоците за емисии од 2004 година од Катастарот на Република Македонија и податоци за емисии од CORINAIR инвентарот од 2005 година, како и податоците за квалитет на воздух за период 2004-2006 година, добиени од ДАМСКВ, во рамките на Твиниг проектот “Подобрување на квалитетот на воздухот” беше подготвена Прелиминарната оценка на квалитетот на воздухот [10]. Во рамките на оваа оценка беа воспоставени зоните и агломерациите во Република Македонија. Притоа беше направена оценка на квалитетот на воздухот во однос на загадувачките супстанции  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$  и суспендираните честички со големина до 10 микрометри. Согласно направената оценката беше даден предлог за воспоставување на две зони и тоа Источна и Западна зона, и агломерација Скопје. Направеното зонирање е прикажано на следната слика.



Слика 3 Зони и агломерации во Република Македонија

Како што може да се забележи границите на Агломерацијата Скопје соодветствуваат на границите на Скопскиот регион. Западната зона е составена од Југозападниот, Полошкиот и Пелагонискиот статистички регион, а Источната од Вардарскиот, Североистичниот, Југоисточниот и Источниот статистички регион.

Сепак, поради тоа што при подготовката на оваа оценка беа земени предвид податоците за концентрациите на наведените загадувачки супстанции за период од три години, а според барањата на ЕУ директивите како и според Националното законодавство [11] при оценка на квалитетот на воздухот во однос на загадувачките супстанции потребно е да се располага со податоци за период од пет години, беше направена ревизија на Прелиминарната оценка на квалитетот на воздухот. Ревизијата на Прелиминарната оценката на квалитетот на воздухот [12] во однос на воспоставените зони беше направена во рамките на тековниот Твининг проектот “Зајакнување на капацитетите на централно и локално ниво во управувањето со животната средина во областа на квалитетот на воздухот”, кој е продолжение на претходниот твининг проект. Освен основните загадувачки супстанции во овој извештај беа анализирани и следните тешки метали: арсен, никел, кадмиум и олово.

При изработка на ревизијата на оценката беа земени предвид:

- податоците за концентрациите на загадувачките супстанции: за период 2005-2010;
- податоците за тешките метали кадмиум, арсен, никел и олово измерени во период јануари-август 2006 година добиени од поставените ниско волуменски уреди за земање примероци (извор МЖСПП) ;
- податоците за тешки метали олово и кадмиум за период 2006-2010 година (извор ИЈЗ);
- податоците за емисии во воздухот за 2009 година (Катастар на загадувачи и загадувачи супстанции во Република Македонија);
- податоците за емисии за загадувачките супстанции за период 2001-2009 година;
- податоците од извршеното моделирање на квалитетот на воздухот во однос на азотните оксиди со примена на CAR-FMI моделот и сулфур диоксид и азотни оксиди со примена на UDM-FMI моделот.

Сепак, треба да се напомене дека кај сите видови податоци постои одреден степен на несигурност. Имено, главната несигурност кај податоците добиени од мерењата произлегуваат од нерегуларната калибрација на инструментите, нередовната набавка на резервни делови потребни за поправка на инструментите за мерење, како и заради тоа што не се врши последователна корекција на податоците согласно направената калибрација.

Во однос на емисионите податоци несигурностите произлегуваат оттаму што емисионите инвентари се некомплетни и што за повеќето сектори не се применуваат национални туку “default” емисиони фактори земени од упатството ЕМЕП CORINAIR. Истовремено, потребно е да се подобри покриеноста на податоци особено за емисиите од сообраќајот и согорувањето на дрва во домаќинствата.

Несигурностите кај податоците од моделирањето произлегуваат од несигурноста на влезните

податоци особено нискиот квалитет и слабата покриеност на метеоролошките влезни податоци кои се применуваат во пресметките.

При одредувањето на квалитетот на воздухот во однос на основните загадувачки супстанции во дефинираните зони најмногу се применувани податоците за квалитет на воздухот добиени од автоматските мерни станици додека емисионите податоци како и податоците од моделирањето се користени како помошно средство.

Со споредба на податоците за основните загадувачки супстанции добиени од автоматските мерни станици за периодот 2005-2009 година со граничните вредности и праговите на оценување наведени во Правилникот за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух [11] утврдени се режимите за оценување на квалитетот на воздухот во Источната и Западната зона и агломерацијата Скопје.

Табела 11 Режими\* за оценување во зоните и агломерација Скопје

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO	O <sub>2</sub>
Агломерација Скопје	1	1	1	1	1
Источна зона	1	1	1	1	1
Западна зона	2	2	1	1	1

\*Режим 1: Повисоки концентрации од горниот праг на оценување – За оценување на квалитетот на воздухот се применуваат фиксни мерења, кои можат да се дополнат со техники за моделирање и/или индикативни мерења.

Режим 2: Пониски концентрации од горниот праг на оценување но повисоки од долниот праг на оценување. За оценување на квалитетот на воздухот се применуваат комбинација од фиксни мерења и техники за моделирање и/или индикативни мерења

Врз основа на дефинираните режими по зона, во следната табела е дефиниран минималниот број на станици по загадувачка супстанца согласно Правилникот за методологијата за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух [13].

Табела 12 Минимален бројот на мерни станици по зона/агломерација

	Жители	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		NOx		PM <sub>10</sub>	CO	O <sub>3</sub>	
		здравје	екосистем	здравје	екосистем	здравје	екосистем			здравје	екосистем
Агломерација Скопје	578 144	2	0	2	0	3	2	2	2	0	0
Источна зона	680 596	2	0	2	0	3	2	2	2	0	0
Западна зона	763 807	1	1	1	1	4	3	2	2	1	1
	Вкупно	5	1	5	1	10	7	6	6	1	1

Во наредната табела даден е моменталниот бројот на мерни станици по зона/агломерација.

Табела 13 Моментален бројот на мерни станици по зона/агломерација

	Жители	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		NOx		PM <sub>10</sub>	CO	O <sub>3</sub>	
		здравје	екосистем	здравје	екосистем	здравје	екосистем				
Агломерација Скопје	578 144	6	0	7	0	7	7	5	0		
Источна зона	680 596	5	0	5	0	5	5	5	0		
Западна зона	763 807	4	1	4	1	5	4	4	1		
	Вкупно	15	1	16	1	17	16	14	1		

Доколку се споредат табелите може да се забележи дека се исполнети минималните барања за бројот на станиците во обете зони и агломерацијата Скопје. Сепак потребно е понатамошно проширување на мрежата со соодветен тип на станици и тоа:

- Агломерација Скопје: потребно е да се постават 3 станици во субурбаните области за мерење на озон;
- Источна зона: 1 станица лоцирана во субурбана област за мерење на озон;
- Западна зона: потребно е да се постави 1 урбана позадинска станица за мерење на цврсти честички и 1 за јаглерод моноксид.

Во однос на тешките метали (Cd, As, Ni, Pb) направено е испитување на квалитетот на воздухот во однос на целните вредности и праговите на оценување наведени во Директивата за тешки метали и во однос на граничната вредност и праговите на оценување на оловото наведени во Правилникот за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух [11]. Притоа утврдено е дека нема надминувања на граничната вредност и праговите на оценување на оловото на ниту едно мерно место. Целната вредност на арсенот е надмината во Јегуновце, а горниот праг на оценување во Кавадарци. Концентрациите на никел во Кавадарци се над целната вредност, горниот праг на оценување е надминат во Скопје и Велес. Во однос на кадмиумот горниот праг на оценување е надминат во Кавадарци, а долниот праг на оценување во Скопје и Велес. Направената анализа покажува дека нема доволно податоци за да се направи зонирање на територијата на Република Македонија во однос на тешките метали, но добиените резултати покажуваат дека треба да се продолжи со мониторингот на овие загадувачки супстанции.

## 4.7 Оценка на влијанието на квалитетот на воздухот врз здравјето на луѓето

### 4.7.1 Методологија

Методологијата на интегрално еколошко зонирање на животната средина претставува инструмент за решавање на проблемите кај комплексните ситуации на постојаните технолошки капацитети. При тоа, под комплексни ситуации се подразбира постоење на поголем број на загадувања или различни видови на еколошки товар. Таквиот интегрален пристап во зонирањето на микро и макро урбаните локалитети има за цел да понуди воспоставување на биланс помеѓу постојаниот и очекуваниот еколошки товар и потребната функционална структура на локалитетот. Во такви услови неопходен сегмент е и оценката на здравствениот ризик по работниците и околното население и тоа во директна или индиректна смисла преку загрозувањето на сите медиуми (вода, воздух, тло).

Според Светската Здравствена Организација (СЗО), оптовареноста со болести во чија причина учествува и аерозагадувањето предизвикува повеќе од 2.000 000 предвремени смртни случаи во светот, како последица од урбаното аерозагадување или изложеноста на загаден внатрешен воздух (во затворени простории). Повеќе од половина од ова оптеретување се јавува во земјите во развој каква што е и нашата. Оптовареноста на болести од животната средина ги квантифицира болестите, предизвикани од еколошки ризици.

Оптовареноста на болести од животната средина може да биде изразена во смрт, или инциденцата во DALY (Disability Adjusted Life Years)- години на живот корегирани во однос на неспособноста или инвалидитетот). Овде оваа мерка е комбинација на товар поради смрт и инвалидитет во еден индекс. Користењето на таков видна индекс дозволува споредба на товарот на различни фактори на ризик за животната средина со други фактори на ризик или болести. Согласно студијата на СЗО од 2007, оптовареноста на болести кои може да се поврзат со здравствено еколошки ризици се проценува на 15 % од вкупниот товар на болести во државата. Според проценката на СЗО надворешното аерозагадување во Република Македонија е одговорно како атрибутивен ризик за дополнителна смрт на 300 лица или 0,8 DALY на 1000/жители/година, додека внатрешното аерозагадување е асоцирано со смрт на помалку од 100 лица или 0,2 DALY на 1000/жители/година.

Најчестите заболувања во државата, кардио-васкуларните заболувања, ракот, болестите на респираторниот систем, повредите и недефинираните симптоми, имаат многу причини коишто се често меѓусебно поврзани, вклучувајќи ги генетиката, кондиционата состојба на луѓето (преку диета, вежби, исл.) и еколошките услови на коишто се изложени. Според тоа, утврдувањето на односот помеѓу причината и ефектот е мошне тешко, особено доколку влијанието на животната средина врз здравјето е одложено или е производ на поголем број, можеби мали, еколошки фактори во содејство. Но, постои сериозен недостаток на податоци и информации за изложеноста, ефектите и биолошките модели што ги поврзуваат таквите фактори.

ИЈЗ и 10-те регионални Центри за јавно здравје се клучниот извор на ресурси за детекција и управување со здравствено еколошките ризици во државата.

#### 4.7.2 Мониторинг и анализа на здравствен ризик

Проценката на здравствените ефекти се врши врз основа на мониторингот на одредени загадувачки супстанции во амбиентниот воздух според граничните вредности на ЕУ и упатствените вредности на СЗО - Светската здравствена организација (Табела 14).

Табела 14 Гранични вредности/целни вредности во ЕУ за заштита на јавното здравје и упатствените вредности на СЗО за квалитет на воздухот

Загадувачка материја	Период на следење	ЕУ µg/m <sup>3</sup>	СЗО µg/m <sup>3</sup>
Сулфур- диоксид SO <sub>2</sub>	20 минути		500
	1-час просек	350 Да не биде надминато > 24 пати годишно	
	24-часа просек	125 Да не биде надминато > 4 пати годишно	20
Азот диоксид NO <sub>2</sub>	20 минути		
	1-час просек	200 Да не биде надминато > 18 пати годишно	200
	24-часа просек		
	1-година просек	40	40
Цврсти честички PM <sub>10</sub>	1-час просек		
	24-часа просек	50 Да не биде надминато > 36 пати годишно	
	1-година просек	40	
PM <sub>2,5</sub>	24-часа просек		
	1-година просек	25	
Јаглерод- моноксид CO	20 минути		
	1-час просек		30000
	8-часа просек	10000	10000
	24-часа просек		



Загадувачка материја	Период на следење	ЕУ µg/m <sup>3</sup>	СЗО µg/m <sup>3</sup>
Озон O <sub>3</sub>	20 минути		
	1-час просек		
	8-часа просек	120 целна вредност да не биде надмината > 25 пати за 3 години	100
	24-часа просек		
Бензен C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	20 минути		
	24-часа просек		
	1-година просек	5	
Олово Pb	20 минути		
	24-часа просек		
	3-месеци просек		
	1-година просек	0,5	0,5
Бензо(а)пирен	1-година просек	0,001	

Врз основа на доставените наоди за регистрираните концентрации на загадувачките супстанции во воздухот во Скопје и Велес е извршена категоризација на годишното ниво на загадување во различни урбани зони согласно меѓународно утврдените норми и СЗО.

PM<sub>10</sub> честичките, со дијаметар од 10 микрометри се најчесто споменувани индикатори за загадување на воздухот со потенцијален ефект по здравјето на луѓето и тоа пред се поради својот дијаметар кој им овозможува да дојдат до најситните патишта во белите дробови, но и поради својот специфичен хемиски полнеж кој зависи од изворот на загадување (ова се однесува и за честичките со дијаметар од 2,5 микрометри - PM<sub>2,5</sub> кои започнаа да се мерат во Република Македонија од 2011 година).

Годишната гранична вредност на PM<sub>10</sub> на сите мерни места во државата е надмината, што укажува на фактот дека воздухот е сериозно загаден со овие честички, а со тоа и здравјето на луѓето.

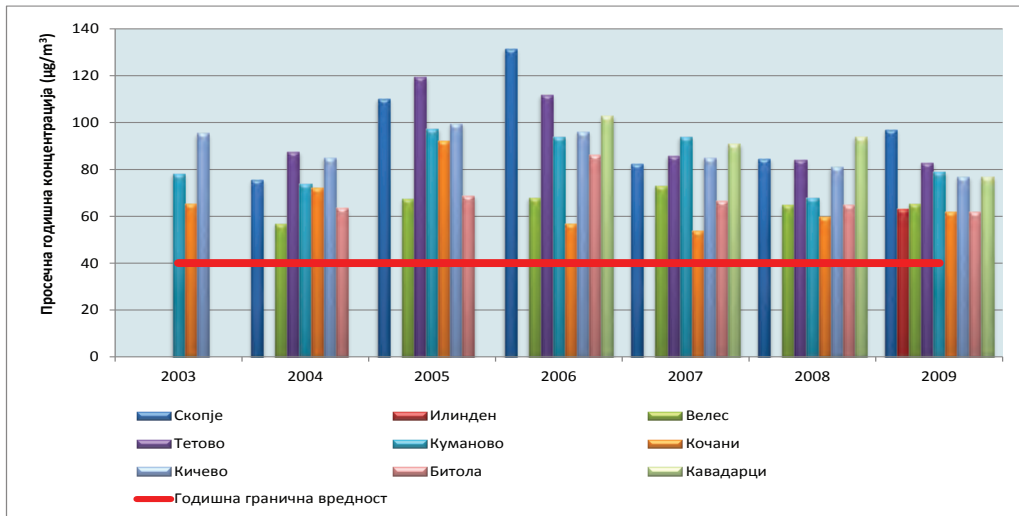


График 26 Просечни годишни концентрации на честички PM10 на мерните места во Република Македонија во периодот 2003-2009 година

Иако нема податоци за концентрациите на  $PM_{2.5}$  нивната предпоставена концентрација е најчесто во рангот  $0.4-0.6 \times PM_{10}$ , што во нашиот случај укажува дека и овие концентрации се во здравствено ризични рамки.

Со помош на специфичен софтвер изготвен од СЗО (AirQ 2.2.3) повеќе земји го следат здравствениот ефект на овие честички, но и на озонот и  $NO_2$ . При тоа за процена на краткорочните ефекти на евентуалната смалена концентрација на честичките, во компарација се ставаат стандардизирани стапки на смртни случаи од сите причини како и бројот на стапките на заболување од кардиоваскуларни и респираторни болести, а за процена на долгорочните ефекти се пресметуваат годините на изгубен живот (YLL) причинети од смртноста од сите причини, од кардиопулмонарни болести, и канцер на белите дробови на популацијата во одредениот регион. Во процените се користи пресметаниот Релативен ризик кој произлегува од изведени епидемиолошки студии во повеќе европски градови (APNEA студија).

Се смета дека базното (позадинско) ниво на  $PM_{10}$  во европските градови е 8-10 микрограми, а дека со секое зголемување на  $PM_{10}$  за 10 микрограми доаѓа до зголемување на стапката на општиот морталитет за 0.6-1,5 %. Детектираните концентрации на  $PM_{10}$  во државата (скоро два пати над дозволеното годишно ниво) даваат основа за загрижувачки високо влијание на стапките на општата и специфична смртност. Во секој случај, со инсталација и примена на овој софтвер (AirQ 2.2.3) и со модификација на постојната здравствена статистика, во иднина овие процени може да се изведуваат и до страна на нашите здравствено-еколошки служби и со тоа да се помогне во автентична детекција на релативниот ризик на нашето подрачје и на поставување на краткорочните и долгорочните цели за акција. При тоа доволен мотив ќе биде сознанието од APNEA студијата дека намалувањето на годишните концентрации на  $PM_{2.5}$  до 15 микрограми/ $m^3$  ќе доведе до продолжување на очекуваното траење на животот на жителите на градот во просек од 1 месец до повеќе од 2 години.

### 4.7.3 Проценка на здравствен ризик на загадувањето од PM10 во Скопје 2010

Проценката на здравствените ефекти е направена врз основа на мониторингот на одредени загадувачки супстанции во амбиентниот воздух според граничните вредности на ЕУ и упатствените вредности на СЗО - Светската здравствена организација

Загадувачка супстанца	Период на следење	ЕУ µg/m <sup>3</sup>	СЗО µg/m <sup>3</sup>
Цврсти честички PM <sub>10</sub>	24-часа просек	50 Да не биде надминато > 36 пати годишно	

Во Скопје во 2010 година имаше 261 ден над дозволената гранична вредност. Согласно добиените резултати од мерните места (3) во Скопје, утврдена е средна вредност (коригирана со фактор на корекција 0,7 за летните месеци ) од 64 µg/m.<sup>3</sup>

Табела 15 Среднодневни вредности, стандардна девијација и 5ти и 95ти перцентил за загадувачката супстанца PM<sub>10</sub> за Скопје во 2010 година (вредностите се коригирани со фактор на корекција)\*

Загадувачка супстанца	Дневна средна вредност (µg/m <sup>3</sup> )	Стандардна девијација	5 <sup>th</sup> перцентил	95 <sup>th</sup> перцентил
		(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )
PM <sub>10</sub> (daily average)	64	36	21	140

\* фактор на корекција

PM фактор на корекција (зима)	1,0
PM фактор на корекција (лето)	0,7

Табела 16 Годишни средни вредности и стапки на смртност и прием во болница на 100.000 за Скопје во 2010 година

Здравствена состојба	ICD9	ICD10	Старост	Број	Годишна стапка на 100.000
Вкупна смртност без повреди и насилства	< 800	A00-R99	сите	4503	847
Хоспитализација од кардиолошки заболувања	390-429	I00-I52	сите	6106	1149
Хоспитализација од респираторни заболувања	460-519	J00-J99	15-64	4.923	926
Хоспитализација од респираторни заболувања	460-519	J00-J99	>65	1.227	231
Хоспитализација од респираторни заболувања	460-519	J00-J99	сите	8630	1624

Во светот, урбаното аерозагадување придонесува за атрибутивен ризик од 7.865 (во илјада) DALY (Disability Adjusted Life Years – изгубени години на живот приспособени според инвалидитетот/онеспособеност) според СЗО, 2000 година. Исто така според проценките на Светската здравствена организација за оптовареноста на болестите од животната средина, 0,8 од сите DALY/1000 починати се последица на урбаното аерозагадување од PM10 во Република Македонија или околу 300 починати.

Согласно нашите проценки во 2010 година од 4602 умрени лица во Скопје (без насилна смрт), 110 лица директно починаа како последица на зголеменото аерозагадувањето од PM10, како атрибутивен ризик а од 8630 хоспитализирани од респираторни заболувања во 2010 година, 420 болни се како последица на зголеменото аерозагадувањето од PM10.

Исто така, во Скопје, од 6106 хоспитализирани од кардиоваскуларни заболувања во 2010 година, 80 болни се како последица на зголеменото аерозагадувањето од PM10.

Табела 17 Потенцијална корист од намалување на дневното ниво на PM10 врз вкупната смртност (без надворешни причини)

Сценарио	Годишен број на избегнати смртни случаи	Годишен број на избегнати случаи на смрт на 100.000
Намалување за 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13	3
Намалување за 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	117	22

Табела 18 Потенцијална корист од намалување на дневното ниво на PM10 врз хоспитализацијата

Сценарио	Хоспитализација од респираторни заболувања		Хоспитализација од кардиолошки заболувања	
	Годишен број на избегнати случаи	Годишен број на избегнати случаи на 100.000	Годишен број на избегнати случаи	Годишен број на избегнати случаи на 100.000
Намалување за 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	48	9	18	3
Намалување за 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	420	79	159	30

Направени се проценки за намалување на оптовареноста преку намалување на аерозагадувањето на годишно ниво со две сценарија: намалување за 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  и 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Потенцијална корист од намалување на дневното ниво на PM<sub>10</sub> врз вкупната смртност (без надворешни причини) при првото сценарио би била 13 годишен број на избегнати смртни случаи, а при второто сценарио 117.

Потенцијална корист од намалување на дневното ниво на PM<sub>10</sub> врз хоспитализацијата од респираторни заболувања при првото сценарио би била 48 годишен број на избегнати случаи од респираторни заболувања и 18 од кардиоваскуларни заболувања, а при второто сценарио 420 избегнати случаи од респираторни заболувања и 159 од кардиоваскуларни заболувања.

## **5. Анализа на влијанието на емисиите на загадувачите супстанции од различни сектори врз квалитетот на амбиентниот воздух**

Во вкупните емисии на загадувачки супстанции за период 2001 – 2009 година најголемо учество имаат секторите: енергија, индустрија, транспорт, земјоделие и отпад, а влијанијата на секој од нив поделно се прикажани во Поглавјата кои следат.

### **5.1 Енергетика**

Енергетската инфраструктура на Република Македонија овозможува експлоатација на домашната примарна енергија, увоз и извоз на примарна енергија, преработка на примарната енергија и производство на финална енергија, транспорт и дистрибуција на енергијата. Енергетската инфраструктура на Република Македонија ја сочинуваат секторите за јаглен, за нафта и нафтени производи, за природен гас, електроенергетскиот сектор и секторот за производство на топлина [17].

Енергетскиот сектор во Македонија има најголем придонес кон загадувањето на околината затоа што близу 90% од примарната енергија се добива од фосилните горива, главно лигнит и мазут. Така, овој сектор учествува со преку 70% во вкупните емисии на стакленички гасови, а слично учество има и во локалното загадување. Проекциите на емисиите на стакленички гасови согласно сценарио за развојот на електроенергетскиот систем базирано само на јаглен покажуваат просечна годишна стапка на пораст од 3,6% во периодот 2008-2020, додека доколку се анализираат еколошки подобрени сценарија (воведување на когенеративните гасни постројки, намалување на порастот на потрошувачката на електричната енергија и зголемената употреба на обновливи извори на енергија) просечната годишна стапка на пораст во периодот 2008-2020 ќе се намали на 1,4% [17].

Во продолжение главен акцент ќе биде ставен на електроенергетскиот сектор, бидејќи истиот со најголем процент учествува во загадувањето на амбиентниот воздух и вкупните емисии на стакленички гасови во Република Македонија.

Основната функција на електроенергетскиот систем (ЕЕС) на Македонија е производство, снабдување, пренос и дистрибуција на електрична енергија.

Стопанисувањето со ЕЕС на Македонија го вршат четири субјекти и тоа:

- Електрани на Македонија, АД ЕЛЕМ, во државна сопственост, акционерско друштво за производство и снабдување на електрична енергија,
- Македонски електро преносен систем оператор, АД МЕПСО, во државна сопственост, оператор на електропреносниот систем на Македонија – акционерско друштво за пренос на електрична енергија и управување со електроенергетскиот систем на Македонија,
- Дистрибутивната компанија ЕВН Македонија АД и
- АД ТЕЦ Неготино во државна сопственост, акционерско друштво за производство на електрична енергија.

Електрани на Македонија, АД ЕЛЕМ [18]. Основна дејност на Електрани на Македонија е производство и снабдување со електрична енергија на тарифните потрошувачи. Електрани на Македонија во својот состав ги има големите хидроелектрани и термоелектраните на лигнит. Во Табела 19 дадени се основните параметри на термоелектраните на лигнит во Република Македонија, а со кои стопанисува Електрани на Македонија.

Табела 19 Основни карактеристики на термоелектраните во Македонија

ТЕ	Број на агрегати	Инсталирана моќност [MW]	Година на пуштање
Битола 1	1	225	1982
Битола 2	1	225	1984
Битола 3	1	225	1988
Осломеј	1	125	1980
Вкупно	4	800	

Во Табела 20, дадени се основните параметри на хидроелектраните во Република Македонија, со кои стопанисува Електрани на Македонија.

Табела 20 Основни карактеристики на хидроелектраните во Македонија

ХЕ	Слив	Број на агрегати	Инсталирана моќност [MW]	Година на пуштање
Вруток	Маврово	4	150	1957/1973
Тиквеш	Црна река	4	114	1968/1981
Глобочица	Црн Дрим	2	42	1965
Шпилџе	Црн Дрим	3	84	1969
Козјак	Треска	2	80	2004
Равен	Маврово	3	19,2	1959/1973
Врбен	Маврово	2	12,8	1959
Вкупно		20	502	

Во портфолиото на Електрани на Македонија се наоѓаат две мали хидроелектрани со вкупна инсталирана моќност од 0,34MW, односно МХЕ Модрич со 0,15MW и МХЕ Осломеј 0,19MW.

Македонски електро преносен систем оператор, АД МЕПСО [19]. Основна дејност на Македонскиот електро преносен систем оператор е пренос на електричната енергија и управување со електроенергетскиот систем на Република Македонија. Во составот на Македонскиот електро преносен систем оператор се наоѓа и диспечерскиот систем. Преносната мрежа која е во состав на Македонскиот електро преносен систем оператор се состои од далноводи со напонско ниво од 400, 220, 110 и 35 [kV].

ЕВН Македонија АД [17]. Основна дејност на ЕВН Македонија АД е дистрибуција, управување со дистрибутивниот систем и снабдување на тарифните потрошувачи со електрична енергија. ЕВН Македонија АД поседува дистрибутивна мрежа на напонско ниво од 110, 35, 20, 10 и 0,4 [kV].

ЕВН Македонија АД поседува и 11 мали хидроелектрани.

Во Табела 21 се дадени основните параметри на малите хидроелектрани кои ги поседува ЕВН Македонија АД.

Табела 21 Основни карактеристики на малите хидроелектрани во Република Македонија

МХЕ	Инсталирана моќност [MW]
Сапунчица*	2,9
Калиманци*	13,8
Зрновци*	1,4
Дошница*	4,1
Песочани*	2,7
Матка*	9,6
Пена*	2,5
Бабуна	0,7
Белица	0,3
Турија	2,2
Попова Шапка	4,8
Вкупно	45

\* седум од малите хидроелектрани кои ги поседува ЕВН Македонија АД се во POT (Revitalize, Operate и Transfer) програмата. Програмата предвидува Чешката компанија Хидропол да ги ревитализира, користи и од 2012 година да ги врати во владение на ЕВН Македонија АД.

АД ТЕЦ Неготино. Единствената термоелектрана на мазут во Македонија, Неготино е пуштена во работа во 1978 година, а после 2006 година функционира како посебен субјект. Овој произведен капацитет работи на мазут, за што постои транспортна железничка инфраструктура. Инсталираната моќност на овој капацитет е 210 MW, со можност да работи со 1 или со 2 котли. Во моментов се користи како т.н. ладна резерва.

Производство на електрична енергија. Најголем производител на електрична енергија во Р. Македонија е Електрани на Македонија чиј инсталиран капацитет е прикажан во Табела 19 и Табела 20, понатаму како производител на електрична енергија може да се издвои и ЕВН Македонија АД преку своите 11 мали хидроелектрани чиј инсталиран капацитет е прикажан на Табела 21 приватните иницијативи, гасните когенеративни постројки КОГЕЛ со инсталиран капацитет од 30,4MW и ТЕ-ТО со инсталиран капацитет од 220MW, малите хидроелектрани со инсталиран капацитет од 3,7MW и фотоволтаичните електрани со инсталиран капацитет од 1,5MW. Во продолжение графички ќе биде прикажано производството на електрична енергија во Република Македонија во периодот од 1996 до 2010 година [20, 21, 22, 23].



График 27 Приказ на производството на електрична енергија во РМ во периодот од 1996 до 2010 година

Потрошувачка на електрична енергија. Потрошувачите на електричната енергија во Република Македонија се поделени во две групи и тоа: тарифни (цената на електричната енергија ја одредува Регулаторната комисија за енергетика на Република Македонија) и квалификувани потрошувачи (електричната енергија ја купуваат слободно на пазарот). Во продолжение на Табела 22 е прикажана потрошувачката на електрична енергија во Република Македонија во периодот од 1996 до 2010 година [20, 21, 22, 23].

Табела 22 Потрошувачката на електрична енергија во Република Македонија во периодот од 1996 до 2010 година

Потрошувачка по години							
1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
6276[GWh]	6414[GWh]	6626[GWh]	6658[GWh]	6620[GWh]	6323[GWh]	6392[GWh]	7226[GWh]
Потрошувачка по години							
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
7384[GWh]	8074[GWh]	8377[GWh]	8467[GWh]	8643[GWh]	7796[GWh]	8329[GWh]	

Баланс на системот. Во продолжение на График 28 прикажан е балансот на системот т.е., потрошувачката - производството на електрична енергија во Република Македонија во периодот од 1996 до 2010 година [20, 21, 22, 23].





График 28 Графички приказ на потрошувачката во однос на производството на електрична енергија во РМ во периодот од 1996 до 2010 година

Потрошувачка на примарна енергија по енергенти. Во График 29 ќе биде прикажана потрошувачката на примарната енергија по енергенти во периодот од 2002 до 2007 година [17].



График 29 Графички приказ на потрошувачка на примарна енергија по енергенти во периодот од 2002 до 2007 година

Потрошувачка на финална енергија по енергенти. Во продолжение на График 30 е дадена потрошувачката на финалната енергија по енергенти во периодот од 2001 до 2006 година [17].

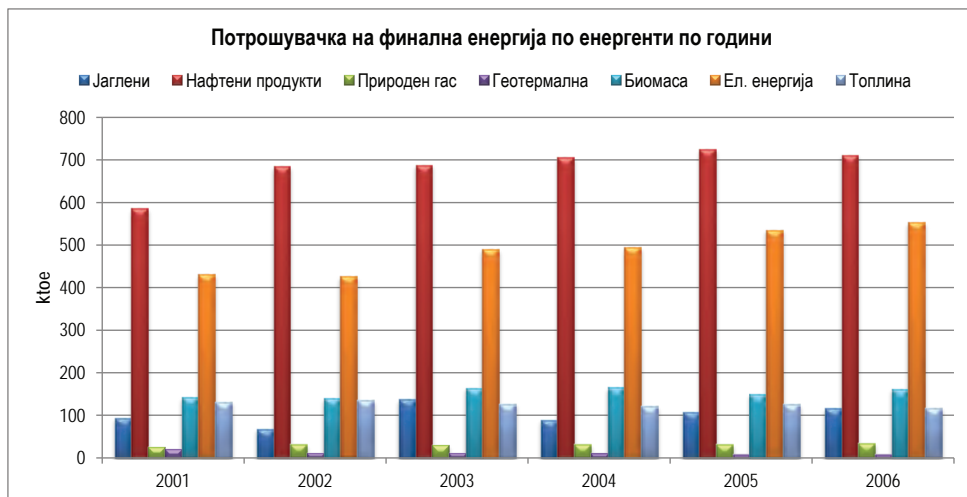


График 30 Потрошувачка на финална енергија по енергенти во периодот од 2001 до 2006 година

Напомена: Потрошувачката на финалната енергија всушност претставува оној дел од примарната влезна енергија која после енергетските трансформации со соодветните енергетски технологии, служи како крајна корисна енергија во поедини сектори.

Потреба од примарна енергија до 2020 година по енергенти. Во продолжение табеларано ќе биде прикажана потребата од примарна енергија до 2020 година по енергенти. Табелата се однесува на основното сценарио согласно Стратегијата за развој на енергетиката во Република Македонија [17].

Табела 23 Табеларен приказ на потребата од примарна енергија до 2020 година по енергенти по години

	Потреба од примарна енергија до 2020 година по енергенти по години [ktoe]									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Јаглени	1369	1399	1417	1314	1326	1318	1326	1346	1624	1653
Нафта и биогорива	1170	1225	1285	1169	1223	1249	1296	1231	1292	1343
Природен гас	427	435	444	753	766	760	769	797	648	674
Биомаса	225	228	231	234	236	241	245	250	254	259
Хидро	136	136	136	136	152	186	208	208	237	241
Геотермална	13	13	14	15	16	18	20	22	23	24
Сончева	1	2	3	3	4	4	5	6	6	7
Ветерна	1	2	3	3	4	4	5	6	6	7
Електрична	26	35	46	2	2	2	3	5	0	0
<b>ВКУПНО</b>	<b>3368</b>	<b>3475</b>	<b>3579</b>	<b>3629</b>	<b>3729</b>	<b>3782</b>	<b>3877</b>	<b>3871</b>	<b>4090</b>	<b>4208</b>

Потреба од финалната енергија до 2020 година по енергенти. Во продолжение табеларано ќе биде прикажана потребата од финална енергија до 2020 година по енергенти. Табелата се однесува на основното сценарио согласно Стратегијата за развој на енергетиката во Република Македонија [17].

Табела 24 Табеларен приказ на потребата од финална енергија до 2020 година по енергенти

	Потрошувачка на финална енергија до 2020 година по енергенти по години [ktoe]									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Електрична	675	697	719	739	761	782	803	823	844	865
Топлина	121	123	125	127	129	131	134	136	138	140
Нафтени продукти и биогорива	751	787	825	862	901	941	981	1021	1063	1103
Природен гас	42	45	50	54	59	65	73	81	89	98
Јаглен	102	119	123	126	130	133	137	140	144	147
Биомаса	222	223	225	227	228	230	231	233	234	236
Геотермална	11	11	12	13	14	17	19	20	21	22
Сончева	1,4	1,6	1,9	2,2	2,6	3,1	3,5	4,0	4,6	5,2
ВКУПНО	1925,4	2006,6	2080,9	2150,2	2224,6	2302,1	2381,5	2458,0	2537,6	2616,2

## Емисии од енергетскиот сектор

Енергетскиот сектор (производството на електрична и топлотна енергија), поради согорувачките процеси претставува најголем извор на емисии на загадувачки супстанции во воздухот, посебно на SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и CO. Количините на емисии од енергетскиот секторот на SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC, NH<sub>3</sub> и TSP на годишно ниво за период 2001-2009 година е прикажано во Табела 25.

Табела 25 Вкупни емисии на загадувачки супстанции од сектор Енергија за период 2001 - 2009 година

Енергија	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SO <sub>2</sub> (kt)	97,83	97,53	108,57	99,37	99,20	99,20	98,54	112,20	111,24
NO <sub>x</sub> (kt)	17,21	17,61	19,59	17,34	17,73	17,73	18,06	19,92	19,92
VOC (kt)	0	0	0	5,41	5,37	5,32	5,29	5,54	5,52
TSP (kt)	0	0	14,08	7,41	7,95	7,45	10,00	10,37	10,37
CO (kt)	7,30	7,20	34,31	42,37	2,71	44,40	43,78	43,79	43,84

Со анализа на вредностите на вкупните емисии по загадувачка супстанца кај секторот енергетика за период 2001 – 2009 година може да се заклучи дека постои тренд на континуиран пораст, што се должи на зголемениот обем на работа на согорувачките инсталации во анализираниот период. Во овој сектор спаѓаат и котлите за загревање на административните и резиденцијалните објекти, согорувањето во термо електричните централи, топланите за парно греење и процесот на дестилација на нафта.



График 31 Распределба на вкупни емисии од загадувачки супстанции од сектор енергетика за период 2001 – 2009 година

Секторот енергетика завзема најголем удел во учеството во вкупните емисии на сулфур диоксид од сите сектори: емисиите на SO<sub>2</sub> се во дијапазон од 72 % во 2001 година до 99 % во 2009 година; емисиите на NO<sub>x</sub> кои потекнуваат само од секторот енергетика се речиси 60 % за време на анализираниот период; додека 21 % од вкупните емисии на лесно испарливите честички потекнуваат од овој сектор.

## 5.2 Индустија

Индустијата има значајно место во развојот на севкупната македонска економија и обезбедување на нејзина стабилност, директно влијае на зголемување на вработеноста, порастот на извозот и на социјалниот живот на населението.

Важното место на индустијата во Македонија се гледа и од нејзиното учество во структурата на вкупниот БДП (Табела 26) кое се движи околу 21% во периодот 2002-2007 година, вклучувајќи ги трите индустриски сектори (рударство, преработувачка индустрија, снабдување со електрична енергија) и градежништво. Во 2009 година секторот рударство покажува пораст и учествува со 1%, преработувачката индустрија со 14.1%, а секторот снабдување со електрична енергија, гас и вода со 3.7%.

Табела 26 Учество на индустијата во вкупниот БДП 2002-2007 [3]

Индустриски сектори	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	Учество на секторот во структурата на БДП ( % )					
Рударство и вадење на камен	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7
Преработувачка индустрија	15.5	15.8	15.0	15.5	16.3	18.4
Снабдување со електрична енергија, гас и вода	4.7	4.2	3.5	3.3	3.3	2.7
Градежништво	5.2	5.2	5.3	5.3	5.5	5.7

Во рамки на преработувачката индустрија најзначајна е преработката на метали и метални производи, производство на прехранбени производи, пијалаци и тутун, производство на текстил и текстилни производи, други. Преработувачката индустрија вработува и ¼ од вкупно вработените лица во 2007 год (113 000 од вкупно вработени 434 000), а во рамки на преработувачката индустрија, текстилната вработува најмногу лица (44 000).

Уделот на секторите во вкупниот број на активни деловни субјекти во 2009 година изнесува: а) деловни субјекти 0.1% во секторот рударство; б) деловни субјекти 11.6% во преработувачката индустрија; в) деловни субјекти 0.2% во секторот на снабдување со електрична енергија, гас и вода.

Од вкупниот број на деловни субјекти, најголем дел отпаѓа на мали и средни претпријатија (99.81%), во преработувачката индустрија тој удел изнесува 99.5%, а значаен е и фактот што малите и средни претпријатија вработуваат 79% од вкупно вработените лица во 2009 год.

Најзастапени индустриски гранки во Република Македонија со најголемо и најзначајно влијание

врз животната средина вклучувајќи го и квалитетот на воздухот преку емисии на загадувачки супстанции се дадени по плански региони во Табела 27 од каде може да се види застапеноста на металургијата, трансформацијата на енергија, градежништвото, производството на храна и пијалаци и други прехранбени производи, електро - индустријата и обработката на дрво и хартија скоро низ сите региони.

Табела 27 Застапени индустриски гранки во Република Македонија по региони [7]

Тип на индустрија	Вардарски	Источен	Југозападен	Југоисточен	Пелагониски	Полошки	Североисточен	Скопски
Производство на храна и пијалаци	X	X		X	X	X	X	X
Металургија	X	X	X	X	X	X	X	X
Текстилна индустрија	X	X		X	X	X		
Преработка на овошје и зеленчук				X				
Производство на леб и бели печива	X	X	X		X	X	X	X
Електро - индустрија	X	X	X	X	X			X
Тутунарство	X	X			X			X
Метало - преработувачка				X				
Нафтени деривати				X				X
Хемиска и фармацевтска индустрија				X				X
Градежништво	X	X	X	X	X	X	X	X
Енергетика	X		X		X			X
Обработка на дрво и хартија	X	X	X	X				X
Земјоделски и сточарски производи	X							
Месна Индустрија	X							X
Градинарство	X							
Шумарство		X						
Хортикултура		X						

Препознатливи се разликите меѓу големите индустриски капацитети кои постојат од 50-тите години на минатиот век чија опрема е веќе застарена и работат со технологии кои се енергетски

неефикасни, недостасува повторна употреба на енергијата и водата (пареата) во процесот и малите и средни индустриски капацитети кои се опремени со технологија од понов датум и имаат вклучено технолошки решенија за подобро и поефикасно согорување на горивото, искористување на топлината повторно во процесот и пречистување на гасовите пред испуштање во воздухот. Радува фактот што сопствениците и на големите индустриски капацитети се свесни за потребата од инвестирање и подобрувања во технолошкиот процес кои ќе придонесат кон исполнување на стандардите за животна средина, безбедност и заштита при работа, подобар и поконкурентен производ, а од друга страна и финансиски придобивки преку помало учество на енергијата, водата и сировините во процесот и во цената на финалниот производ. Од друга страна поголемите индустриски капацитети имаат тимови кои работат на следење на состојбата со животната средина, ги идентификуваат аспектите кои треба да се подобрат согласно законската регулатива и најдобрите светски практики, се грижат за исполнување на предложените мерки, редовно известуваат кон МЖСПП за состојбата со медиумите и комуницираат со јавноста и соработуваат со месните заедници и невладините организации.

Технолошките процеси кои се одвиваат во индустриските капацитети во Македонија заедно со транспортот на сировини, потрошен материјал и финален производи до купувачите, како и искористувањето на природните ресурси (земја, енергија, вода) директно влијаат на загадување и вршат притисок врз сите медиуми на животната средина, не само на квалитетот на воздухот преку емисии на загадувачки супстанции. Согорувањето на енергетскиот ресурс (типот и квалитетот на горивото кое се користи во технолошкиот процес - на пр. содржината на сулфур, водењето на процесот на согорување), транспортните возила кои се користат од страна на индустриските капацитети (квалитетот на горивото кое го користат, спецификација на моторот во однос на емисии на издувни гасови, режимот на возење и др.), емисиите кои се јавуваат од хемиските реакции кои се одвиваат во технолошкиот процес, емисиите кои се јавуваат по складирање на индустрискиот отпад во рамките на инсталацијата или надвор од неа како и емисиите од складирање на основни или помошни материјали (фугитивните емисии) се основните извори на загадувачки супстанции во воздухот од еден индустриски капацитет.

Во Табела 28 се прикажани вкупните емисии на загадувачки супстанции од сектор Индустрија за период 2001 – 2009 година.

Табела 28 Вкупни емисии на загадувачки супстанции од сектор Индустрија за период 2001 - 2009 година

Индустрија	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SO <sub>2</sub> (kt)	38,20	67,85	40,76	0,36	0,36	0,36	0,21	0,30	0,02
NO <sub>x</sub> (kt)	0,50	5,60	5,91	4,93	4,96	4,96	2,68	4,63	0,48
VOC (kt)	-	-	-	10,01	9,47	9,46	9,47	9,96	9,95
TSP (kt)	-	-	2,08	22,28	20,45	22,45	13,56	16,76	0,59
CO (kt)	21,50	26,80	27,90	9,55	9,59	9,57	5,37	8,38	0,74

Се забележува пораст на емисиите на загадувачките супстанции кои потекнуваат од секторот



индустрија до 2002 година, за да од 2003 година следи континуирано опаѓање на вредностите на сите загадувачки супстанции, како резултат на затварањето (престанокот со работа) на поголемиот број индустриски капацитети во Република Македонија во анализираниот период.



График 32 Распределба на вкупни емисии од загадувачки супстанции од сектор Енергетика за период 2001 – 2009 година

Секторот индустријата има учество од околу 28% во вкупните годишни емисии на сулфур диоксид од сите сектори, 14 % во вкупните годишни емисии на азотни оксиди, додека 38% во годишните емисии на лесно испарливите соединенија и придонесува кон создавање на просечно 60% од годишните емисии на цврсти честички.

Рударските операции на откопување, транспорт и депонирање, отворените копови и складиштата на јаглен, минирањето, примарната подготовка на иситнување и класификација како и депонирањето на флотациската јаловина се најважните извори на фугитивна емисија на суспендирани честички, јаглороден моноксид и метан. Вкупните годишни емисии на овие загадувачки супстанции се дадени во Табела 29. Рудниците се лоцирани во Североисточниот, Скопскиот, Источниот и Пелагонискиот регион (“Тораница - Индос минерали“, “САСА - Македонска Каменица“, “Суводол - Новаци“, “Злетово - Пробиштип“, “Бучим - Радовиш” и др.)

Табела 29 Фугитивна емисија од рударски операции во рудниците во Македонија (2008 год) [7]

Извор на фугитивни емисии	Загадувачка супстанција (kt/год)		
	SPM	CO	CH <sub>4</sub>
Јаглениви рудници	2,637	1,161	11,570
Рудници за експлоатација на метална руда	15,296		
Рудници за експлоатација на индустриски минерали	2,076		
Рудници за експлоатација на камен агрегат	6,719		
Вкупно	26,727	1,161	11,570

Емисиите на лесно испарливи соединенија согласно Катастарот на загадувачи и загадувачки супстанции во воздухот за 2008 година [7] кои потекнуваат од транспорт, истовар и складирање на нафта и нафтени деривати на годишно ниво се дадени во Табела 30. Во Македонија главен производител на нафтени деривати е ОКТА Рафинерија која во производниот круг има голем резервоарски парк за нафта и деривати и има неколку бензински пумпи главно во Скопје и околината. АД Макпетрол е главниот увозник и дистрибутер на нафтени деривати, голем број на бензински пумпи и голем складиштен простор во населба Илинден и Миладиновце. Во Република Македонија има околу 300 бензински пумпи. Мало учество во вкупните емисии потекнува и од помалите дистрибутери на горива кои имаат по неколку бензински пумпи, но немаат свој резервоарски парк.

Табела 30 Вкупни емисии на лесно испарливи соединенија од складирање и испорака на нафта и нафтени деривати

Активност	Емисии на NMVOC (kt/god)
Складирање и товарање во диспечерска станица во Рафинерија ОКТА	0,015
Транспорт и стоваришта	0.055
Истовар и складирање во бензински станици и испорака на гориво на возилата	0,355
Вкупно	0,425

Согласно SNAP категоризацијата, вкупните количини на емисии на лесно испарливи органски соединенија за 2008 се дадени на следната табела.

Табела 31 Емисии на NMVOC за 2008 година по SNAP сектори (kt)

	SNAP 1	SNAP 2	SNAP 3	SNAP 4	SNAP 5	SNAP 6	SNAP 7	SNAP 8	Вкупно
2008	1,76	3,51	0,27	0,95	0,42	9,01	10,83	1,08	27,83

Може да се забележи дека најголемиот процентуален удел на емисии доаѓа од патниот сообраќај (SNAP 7) и употребата на растворувачи и други производи (SNAP 6) кои учествуваат во вкупното количество на VOCs за 2008 година со 39% и 32%, соодветно. Најмало учество во вкупните емисии за 2008 година за VOCs има секторот на Согорувачки процеси во индустриско производство и тоа изнесува 1%.

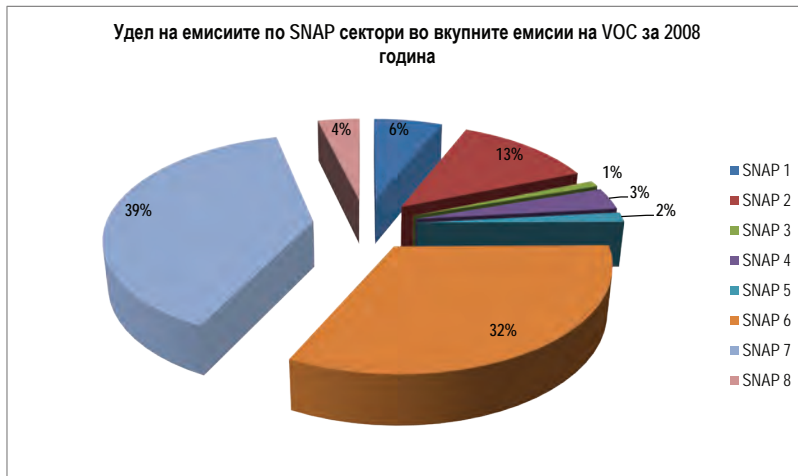


График 33 Удел на емисиите по SNAP сектори во вкупните емисии на VOC за 2008 година (%)

Кога станува збор за индустриските постројки и емисиите на лесно испарливите соединенија во овој план се анализирани емисиите кои потекнуваат од хемиската индустрија, индустрија за производство на органски супстанции, метална индустрија, прехранбената индустрија, индустријата за пиво, вино и алкохолни пијалаци, индустриски процеси каде се употребуваат растворувачи и други хемиски производи во кои се вбројани процеси во кои се користат бои, процеси на чистење и обезмастување, печатарството, и производството на хемиски производи, и согорувачки постројки кои учествуваат во производствена индустрија.

Во 2007 во рамките на проектот “ЕАР/МЖСПП Зајакнување на управувањето со животната средина” (2006-2007) е направен првичниот попис на околу 300 мали и средни претпријатија кои во своето производство употребуваат растворувачи, бои, премази, лакови и други лесно испарливи органски соединенија.

Емисиите на тешки метали во воздухот во Република Македонија потекнуваат пред се од стационарните извори кои спаѓаат во секторот на енергетика, рударство, металопреработувачка, фармација, прехранбена индустрија, текстилна индустрија и производство на градежни материјали.

Во 2011 година е подготвен „Извештај за мерење и анализа на тешки метали од стационарни извори“ [30], согласно Анекс II од Протоколот за тешки метали. Вкупните количини на тешки метали од идентификуваните инсталации кои согласно технолошкиот процес испуштаат тешки метали во воздухот за 2011 година, се прикажани во Табела 32.

Табела 32 Вкупна емисија на тешки метали во Македонија (2011 год)

Вкупна емисија на тешки метали (kt/год) во 2011 година	Олово	Кадмиум	Жива	Арсен	Никел
		0,0023	0,00019	0,00021	0,001

Индустријата придонесува и во појавата на емисии на полициклични ароматични јагленоводороди

(PAHs), но најголемиот извор е греењето на домаќинствата со дрво и јаглен, транспортот и производството на кокс и аноди и алуминиум. Во Македонија не се застапени овие индустрии и присуството на одредени PAHs соединенија во примероците на воздух се должи на сообраќајот.

Прелиминарната инвентаризација на потенцијалната опрема со содржина на ПХБ (полихлорирани бифенили) е направена во 2009 година и идентификувани се следните индустриски сектори во кои истата се наоѓа: а) Електро индустрија - ЕВН, МЕПСО, ЕЛЕМ, б) Металната индустрија (Макстил, Скопски легури, ФЕНИ, Југохром -Фероаллои, в) Рудниците (САСА, Силика - Гостивар, Злетово - Пробиштип, Тораница - Крива Паланка, Бучим Радовиш, г) Хемиската индустрија (ОХИС - Скопје, ОКТА Рафинерија и други. Дигиталната инвентаризација ја содржи и тежината на масло во трансформатори, кондензатори и искористено масло во буриња (затворени системи).

Табела 33 Вкупно количество на идентификувани ПХБ од извршената инвентаризација [14]

Количество на идентификувани ПХБ во опрема	Вкупна тежина (kg)
Трансформатори	357,500
Кондензатори	29,700
Искористено масло во буриња	16,000
Вкупно	403,200

Графичкиот приказ на секоја од опремите во вкупно идентификуваните при извршената инвентаризација е прикажан на График 34.

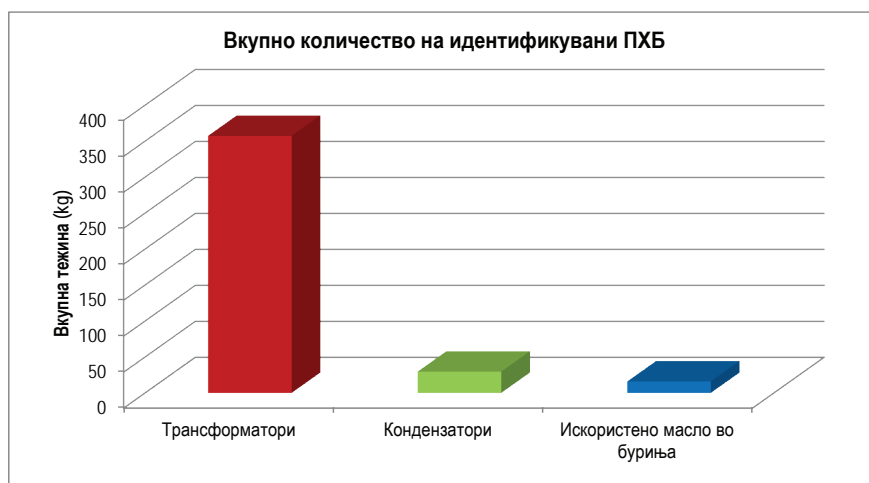


График 34 Вкупно количество на идентификувани ПХБ

Идентификувани се исто така количини на хидраулично масло кое во себе има ПХБ и кое се уште се користи во рударството. Уделот на индустриските гранки во вкупната количина на потрошено хидраулично масло е прикажан на График 35, каде со најголем процент учествува металургијата, потоа следува снабдувањето со енергија, градежна индустрија, земјоделство, електроиндустрија и транспорт.



График 35 Удел на индустриски гранки во вкупната количина на потрошено хидраулично масло

### 5.3 Потрошувачка на гориво

Најголем процент во емисиите на загадувачките супстанции во воздухот се од согорувањето на горивата. Исто така емисијата е во директна врска со типот, квалитетот и потрошувачката на горивото кое се користи во поедините сектори и дејности.

Идентификувани се околу 400 деловни субјекти распоредени во сите осум плански региони, кои што се најголеми потрошувачи на горива. Количините, типот и распределбата на потрошувачката на горивата за сите стационарни извори (индустриски, производни и согорувачки процеси и административни установи) дадени во Катастарот на загадувачи и загадувачки супстанции во воздухот подготвен во 2009 година од страна на МЖСПП се прикажани на Табела 34.

Табела 34 Потрошувачка на горива по плански региони и распределба по тип на гориво [7]

Регион	Вкупна годишна потрошувачка на гориво [т/год]	Потрошувачка на гориво [т/год]				
		Гас	Дрва	Јаглен	Мазут	Нафта
Вардарски	135,028.50	110.00	3,209.00	4,395.00	117,561.00	9,752.50
Источен	35,590.20	1,907.60	9,673.00	1,117.00	11,100.00	11,792.60
Југозападен	1,176,602.70	246.20	1,587.50	1,158,760.00	4,684.50	11,324.50
Југоисточен	47,384.84	1,249.00	15,523.50	55.00	24,218.00	6,339.34
Пелагониски	6,597,665.01	487.50	1,286.00	6,566,582.00	18,455.00	10,854.51
Полошки	96,856.54		360.50	82,655.00	6,653.00	7,188.04
Североисточен	13,305.00	1,600.00	1,373.50		6,665.00	3,666.50
Скопски	1,664,725.40	1,374,501.00	1,446.20	1,417.00	241,744.00	45,617.20
Вкупно	9,767,158.19	1,380,101.30	34,459.20	7,814,981.00	431,080.50	106,535.19

Уделот на различните типови горива во секој од осумте плански региони посебно е прикажан на графиконите:



График 36 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Вардарски регион



График 37 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Источен регион

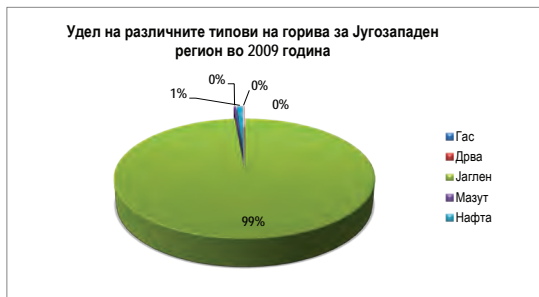


График 38 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Југозападен регион



График 39 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Југоисточен регион



График 40 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Пелагониски регион

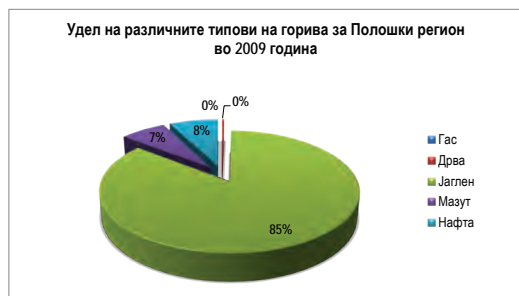


График 41 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Полошки регион



График 42 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извориво Североисточен регион

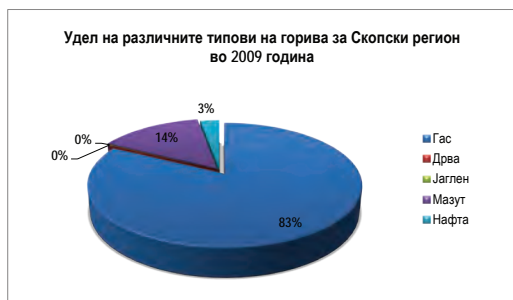


График 43 Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извориво Скопски регион

Уделот на различните типови на горива во вкупната годишна потрошувачка за 2009 год. е прикажан на График 44.



График 44 Удел на употребените горива во годишната потрошувачка во РМ за 2009 год.

Во вкупната годишна потрошувачка на горива најголемо е учеството на јагленот (80%) и мазутот (7%). Ова е резултат на производството на електрична енергија (РЕК Битола, РЕК Осломеј), металургијата (“ФЕНИ Индустири”, “Југохром Фероалоис”, “Макстил”, “Скопски легури”), нафтената индустрија (“ОКТА Рафинерија”), производство на топлинска енергија (“АД Топлификација”), градежништво (“Цементарница УСЈЕ”, “Тондах - Веница”, “БОМЕКС - Пехчево”, “ИГМ Вратница”, “ИГМ - Еленица”), производството на храна и пијалоци, хемиска и фармацевтска индустрија и обработка на дрво и хартија. Мазутот останува најзастапен енергетски извор во производните индустриски капацитети, додека природниот гас е најзастапен во скопскиот плански регион (97%) поради разгранетоста на гасификационата мрежа само во Скопје (Индустриската зона Бунарџик, “АД Пивара - Скопје”, “АД Европа - Скопје”, “АД Алкалоид”, “Макстил”, “Гасна централа ТЕ-ТО (АД Топлификација)”, “Арцелормитал”, “Скопски легури” и други помали индустриски капацитети

од прехранбен сектор. Употребата на нафта (екстра лесно гориво) е скоро рамномерно застапена низ сите региони и низ сите сектори со најголем удел на малите и средни претпријатија кои работат во прехранбениот сектор, текстилната индустрија, месната индустрија, производство на земјоделски производи, производство на тутун.

Квалитетот на горивата е значително подобрен во последните 5 години следејќи ги политиките на ЕУ за ограничување на загадувачки супстанции во горивото и во моментот мазутот, кој најмногу се користи во производните процеси е со содржина на сулфур од 1 % (претходно содржината изнесуваше до 3.5%, а кај содржината на сулфур во екстра лесното гориво има намалување 10 пати (од концентрација 10 000 ppm на 1000 ppm). Ова е овозможено преку инвестирање во ОКТА Рафинерија - Скопје преку воведување на нови технолошки постојки (десулфуризација), подобрување на изборот на сурова нафта и модификација на старите со посовремени катализатори во процесот на добивање на мазутот и екстра лесното гориво. Квалитетот на горивата се анализира во акредитирани лаборатории за тестирања по меѓународно признаени методи од областа на нафтени деривати (Макпетрол Лабораторија и ОКТА Лабораторија).

## 5.4 Транспорт

Сообраќајот е сектор кој има голем удел во загадувањето на животната средина, а особено деградирачко дејство има во урбаните средини. Во зависност од развојот на моторизацијата на една земја, загадување на воздухот од сообраќајот може да биде и до 60%, од вкупното загадување. Во урбаните средини главните емитери се патничките возила односно моторитесо внатрешно согорување (моторите СВС) вградени во разните сообраќајни средства. Без оглед на степенот на согорување, моторите СВС емитираат загадувачки супстанции кои преставуваат потенцијална опасност за животната средина и здравјето на луѓето, а истовремено ја загрозуваат безбедноста на сообраќајот.

Денес во светот се користат три типа мотори СВС. Најприменувани се четиритактните мотори, во кои запалувањето се врши со електрична искра (Ото мотори). Тие мотори се користат во патничките автомобили и лесните товарни возила. Исто така многу се употребуваат четиритактните и двотактните мотори, кај кои запалувањето на смесата се врши со самозапалување под дејство на компресија. Тоа се т.н. Дизел мотори, кои се користат за погон на поголеми товарни возила, автобуси, локомотиви и бродови. Третиот тип мотори СВС се турбо млазните мотори на авионите.

Уште од средината на минатиот век забележан е фотохемискиот смог, кое што довело да производителите на автомобили преземат мерки за намалување на штетната емисија од издувните гасови од моторите СВС кои се вградени во автомобилите. Вложените напори на стручњаците за намалување на емисијата на штетни супстанции од издувните гасови дале позитивни резултати, така што исфрлувањето на јаглеродот што просечно изнесувало 567 грама по автомобил, во 1960 година било намалено за повеќе од 65 %.

Ако се има предвид дека целото наше општество се базира на принципот “секој човек да поседува возило и често да го користи”, логично е што сообраќајот е најразвиен во големите градови каде воздухот е најзагаден. Познато е дека од 1 литар бензин се добива околу 10 m<sup>2</sup> штетни гасови кои негативно влијаат врз човечкиот организам. Преглед на еколошките ефекти на моторите СВС е



даден на График 45.

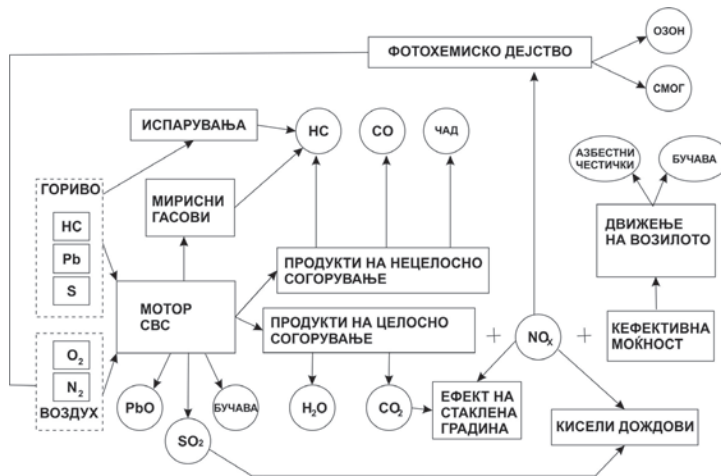


График 45 Еколошки ефекти на моторите СВС

Аерозагадувањето од возилата потекнува од неколку испусти, од кои главниот дел, 95 – 99%, им припаѓа на издувните гасови, а останатиот дел потекнува од картерот, карбураторот и резервоарот за гориво.

Само во издувните гасови на моторите СВС се наоѓаат околу 280 загадувачки супстанции. По својот хемиски состав и дејството врз човечкиот организам, издувните и картерските гасови можат да се поделат во неколку групи.

Во групата на нетоксични компоненти спаѓаат: азот – N<sub>2</sub>, кислород – O<sub>2</sub>, водород – H<sub>2</sub>, водена пара – H<sub>2</sub>O и јаглерод диоксид – CO, а групата на токсични компоненти ја сочинуваат: јаглерод монооксид – CO, азотни оксиди – NO<sub>x</sub>, несогорени јаглероводороди – C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>, алдехиди – RCHO и цврсти честички.

Примарни загадувачки супстанции од издувните гасови на моторните возила се: јаглероден монооксид, азотни оксиди, сулфур диоксид, несогорени јаглероводороди и цврсти честички. Овие примарни загадувачки супстанции во атмосферата се подложени на фотохемиски реакции, при што се создаваат секундарни загадувачки супстанции.

При согорување на горива кои содржат извесен процент на сулфур се јавуваат сулфур диоксид (SO<sub>2</sub>) и сулфур водород (H<sub>2</sub>S). Посебна група сочинуваат канцерогените полициклични ароматични јаглероводороди меѓу кои најактивен по своето канцерогено дејство е бензопиренот.

Од посебно значење беше емисијата на олово и оловните соединенија од моторните возила кои користат бензин. Оловото во облик на органски соединенија (најчесто тетраетилолово – ТЕО и тетраметилолово – ТМО), се додава како адитив во бензинот за подобрување на антидетонаторските својства, а во атмосферата се исфрла преку издувните гасови. Во Република Македонија се исфрлени од употреба оловните бензини, но на сметка на тоа се користат адитиви МТБЕ, бензол и аромати, кои во атмосферата продуцираат исфрлување на чист бензен и други

отровни соединенија. За идентификацијата и влијанието на овие загадувачки супстанции потребно е да се направат индикативни мерења со цел да се воведат гранични вредности.

Дистрибуцијата на видот на емисиите во зависност од условите во кои се одвива сообраќајот (урбана средина или автопат), според испитувањата направени во ЕУ, прикажана е во Табела 35.

Табела 35 Дистрибуција на емисиите од моторните возила во зависност од условите на сообраќајот (%)

Загадувачка супстанца	Урбана средина	Автопат
Јаглероден моноксид	54	24
Азотни оксиди	24	51
Јаглероводороди	60	21
Сулфур диоксид	31	46
Цврсти честички	17	59
Алдехиди	51	29

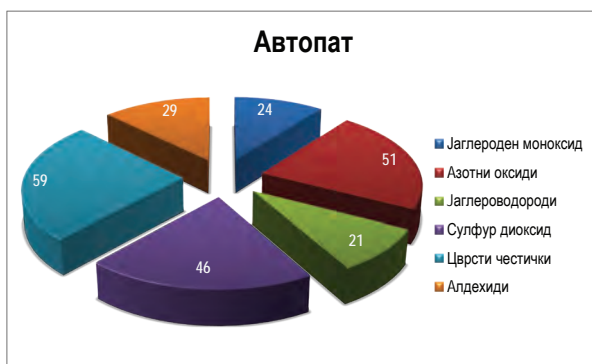


График 46 Графички приказ на дистрибуцијата на емисиите од моторните возила во зависност од условите на сообраќајот (%)

Проблемите од аерозагадувањето се поизразени во урбаните средини. Состојбата на

сообраќајните системи во нашите градови е специфична затоа што во голема мерка не одговара на основните принципи, кои се тесно поврзани со еколошките модалитети во современите градови. Имено таквите сообраќајни системи влијаат врз мобилноста на сообраќајната поврзаност на одделни делови на градот, бидејќи со намалувањето на брзината на моторните возила низ градските улици се троши повеќе моторно гориво, а тоа повлекува ослободување на поголемата количина на загадувачки супстанции.

Загадувањето во возилата зависи од типот и бројот на моторните возила. Бројот на регистрирани моторни возила во Република Македонија во период 2006-2009 година е даден во Табела 36 и График 47 (Статистички годишник на Република Македонија за 2011 година [4]).

Табела 36 Број на регистрирани моторни возила во РМ 2006 – 2009 година

Тип на возила	2006	2007	2008	2009
моторцикли	3432	4437	8626	9097
патнички автомобили	242287	248774	263112	282196
автобуси	2220	2284	2270	2454
товарни автобобили	13545	12981	13325	14160
специјални влечни возила	12169	13577	15555	17874
трактори и работни возила	584	569	756	1194
приклучни возила	4627	4600	4850	5388
вкупно	278864	287222	308494	332363



График 47 Тренд на пораст на вкупен број на возила од 2006 до 2009 година

Потрошувачката на течни горива во период од 2007 до 2009 е прикажана во Табела 37.

Табела 37 Продажба на течни горива во Република Македонија во периодот 2007 – 2009 година (во илјади тони =  $10^3$  тони)

Година	2007	2008	2009
Моторни бензини	114	121	123
Дизел горива	234	266	267
Екстра лесно	191	96	109
ТНГ	60	57	59
Млазно гориво	6	6	1.6
Авио бензин	0.085	0.149	/

Најголемиот дел од моторните бензини кои се продаваат во Република Македонија се употребуваат во транспортниот сектор, во лесните патнички возила.

Скоро 80% од дизел горивата кои се продаваат во Македонија се користат во транспортниот сектор, во тешките товарни возила и автобусите.

Железничкиот сообраќај во Република Македонија се погонува со дизел гориво и електрична енергија. Потрошувачката на дизел горива (t/god) во железничкиот сообраќај е претставена во следниот график:

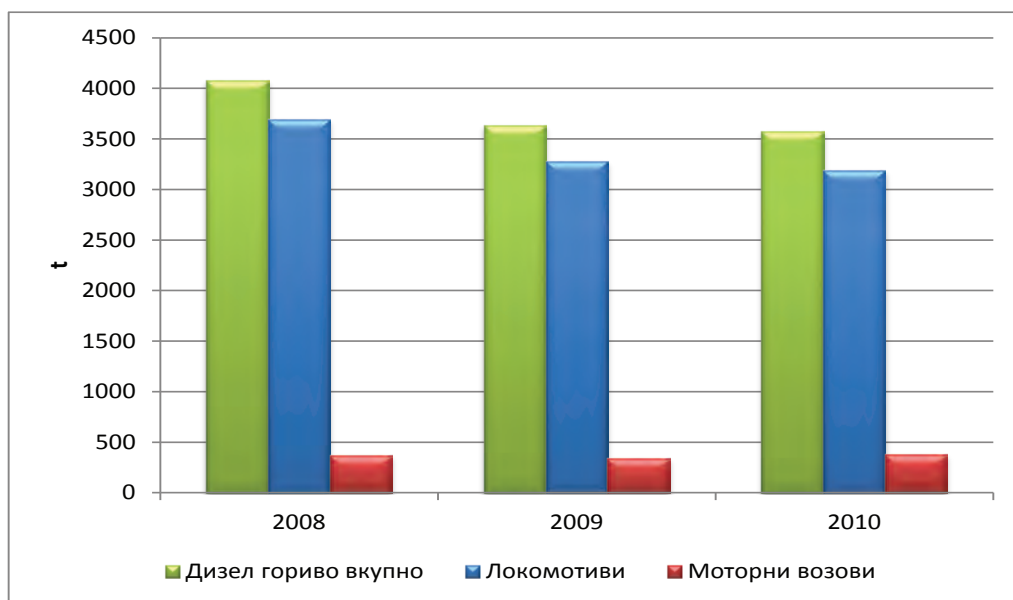


График 48 Потрошувачката на дизел горива (t/god) во железничкиот сообраќај

Вкупните количини на емисија на загадувачки супстанции од секторот SNAP 07 (Патен сообраќај) и 08 (останати мобилни извори) во период од 2001 до 2009 година се прикажани на Табела 38.

Табела 38 Вкупни емисии на загадувачки супстанции од сектор Транспорт за период 2001 - 2009 година

Транспорт	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SO <sub>2</sub> (kt)	0,50	0,50	1,00	1,02	1,07	1,07	1,33	1,07	1,07
NO <sub>x</sub> (kt)	11,30	11,30	22,00	11,27	11,87	11,87	14,27	12,07	12,07
VOC (kt)	-	-	-	9,79	9,96	9,97	11,15	11,91	11,78
TSP (kt)	-	-	-	0,22	0,24	0,24	0,30	0,26	0,26
CO (kt)	47,30	47,30	76,30	42,95	43,73	43,50	48,77	45,66	45,67

Во График 49 се дадени вкупните емисии на загадувачки супстанции од сектор Транспорт за периодот 2001 – 2009 година, од каде се забележува тренд на пораст на емисиите кај сите супстанции, со посебен акцент кај CO и NO<sub>x</sub>.



График 49 Распределба на вкупни емисии од загадувачки супстанции од сектор транспорт за период 2001 – 2009 година

Во вкупните годишни емисии од сите сектори на национално ниво најголем удел од секторот Транспорт се гледа во емисиите на NO<sub>x</sub> (32 % - 47 %) за периодот 2001 – 2009 година, во создавањето на лесно испарливите честичкии секторот учествува со удел 38 % - 2004 година до 43 % - 2009 година, додека во создавањето на емисии на SO<sub>2</sub> со учество во опсег 0,37 % - 1,33 %.

Учеството на различните видови на сообраќај по типови на возила во вкупните емисии кои се генерираат од секторот транспорт за период 2001 – 2009 година е даден на График 50. Од графикот се гледа дека патничкиот сообраќај кој ги опфаќа патничките возила, лесните товарни возила, тешките товарни возила, мопедите и мотоциклите, учествува со 92% во генерирањето на вкупните емисии на сите загадувачки супстанции кои потекнуваат од секторот транспорт, а другите мобилни извори во кои се вклучени железничкиот сообраќај, меѓународниот авио и патен сообраќај, придонесуваат кон создавање на 8% од вкупните емисии.

Просечна застапеност на патничкиот и сообраќајот од други мобилни извори во вкупните емисии од секторот транспорт за период 2001 – 2009 година

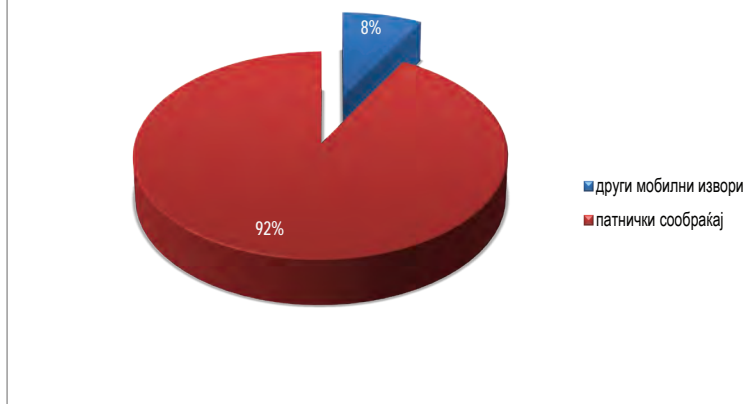


График 50 Просечна застапеност на патничкиот и сообраќајот од други мобилни извори во вкупните емисии од секторот транспорт за период 2001 – 2009 година

Во зависност од развојот на Република Македонија, исполнувањето на стратегиските документи кои се однесуваат на транспортот и економската моќ на граѓаните, можни се две сценарија за развој на возниот парк во Република Македонија.

Според оптимистичкото сценарио за растот на бројот на возила кои употребуваат современи технологии со ниско ниво на штетни емисии на полутанти во воздухот или имаат нулта емисија, во периодот 2011 – 2016 година, бројот на возила треба да расте со годишна стапка од 0,5% на годишно ниво или во просек по 1.700 возила годишно и во 2016 година да ја достигне пораст од 8.500 возила т.е. 2,5% од возниот парк.

Песимистичкото сценарио предвидува помал раст на возниот парк, со пораст на вкупниот број на возила во 2016 година за 3.700 возила.

Проценката на трендот на пораст на вкупниот број на возила во периодот 2011 – 2016 година, треба да се прави имајќи ги предвид податоците од МВР кои укажуваат на зголемување на вкупниот возен парк во Република Македонија со употребувани возила произведени помеѓу 2000 и 2005 година за 16%, во периодот 2010 и 2011 година, под влијание на изменетата законска регулатива за увоз и регистрација на употребувани возила од странство. Се очекува дека во следните пет години, порастот на вкупниот возен парк во државата ќе се движи со прираст до 2% на годишно ниво, т.е. по 8.000 возила годишно во следните пет години.

Мора да се нагласи дека во транспортниот сектор евидентираните возила во Статистичкиот годишен извештај се регистрирани во МВР, но како активни учесници во сообраќајот се јавуваат и голем број на нерегистрирани возила. Во нерегистрирани возила се вбројуваат 2 категории: возила кои не го исполниле условот за технички преглед и поради тоа не се пререгистрирани (а сепак се активни учесници во сообраќајот и возила кои се регистрирани, а при тоа нивните корисници ја избегнуваат обврската да плаќаат штета предизвикана на трети лица. Во МВР не

постои прецизен податок за бројката на нерегистрирани возила, туку се зема дека приближно изнесува 20 - 30 %. Ваквата состојба исто така е и резултат на многубројните возила кои што не се во возна состојба и стојат на паркиралишта или отпади, а не се регуларно одјавени од регистарот (кој не е обновен 20 години). Токму поради тоа се калкулира со бројка од 20 - 30 % нерегистрирани возила. Сепак овие проценти се превисоки, бидејќи во сегашниот регистар на МВР бројот на возила кои се во употреба во РМ е околу 390 000 возила, од кои се смета дека 5 % не ја извршиле обврската за годишна пререгистрација на возилото.

## 5.5 Земјоделие

Секторот земјоделие е главната изворна категорија за емисиите на амонијак. Имено, 99% од вкупните национални емисии на  $\text{NH}_3$  се од секторот земјоделие, а трендот на количините на емисии на амонијак се прикажани на График 12 во поглавјето 4.2. Исто така, секторот земјоделие е втор по големина извор на емисии на стакленички гасови:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$ . Емисиите на стакленички гасови од земјоделскиот сектор учествуваат со 8-15% во вкупните емисии и се состојат од метан ( $\text{CH}_4$ ) и диазот оксид ( $\text{N}_2\text{O}$ ) коишто потекнуваат од следниве извори: од ентерични ферментации од домашни животни, емисии од управување со ѓубрива во однос на органски и азотни соединенија, емисии од оризови полиња, директни емисии од земјоделски почви како и индиректни емисии од азотот искористен во земјоделието, и емисии од горење на земјоделските остатоци.

И покрај отсуството на релевантни податоци од статистиката, односно од Министерството за Земјоделство, шумарство и водостопанство, во Вториот национален извештај на Република Македонија кон Рамковната конвенција на Обединетите Нации за климатски промени извршени се пресметки на емисиите од овој сектор.

Емисиите на  $\text{CO}_2$ -eq од земјоделието по подсектори за 2002 година се прикажани на График 51, од каде јасно се гледа дека главен извор на емисии во секторот земјоделие се ентеричната ферментација со 51% и земјоделски почви со 34 %, а помало учество имаат емисиите од оризовите полиња и од управување со ѓубрива. На График 52 се прикажани придонесите на одделните стакленички гасови во вкупните емисии на  $\text{CO}_2$ -eq во секторот земјоделие.

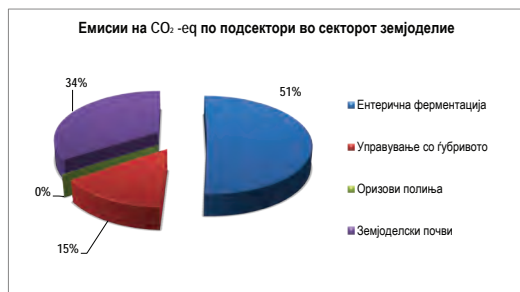


График 51 Емисии на  $\text{CO}_2$ -eq по подсектори во секторот земјоделие за 2002 година

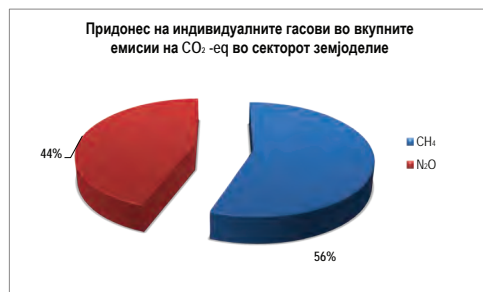


График 52 Придонес на индивидуалните гасови во вкупните емисии на  $\text{CO}_2$ -eq во секторот земјоделие за 2002 година

Во Република Македонија има мал број квантитативни податоци во поглед на проблемите на животната средина кои се поврзани со земјоделството. Имено, не постојат податоци за употребата на вештачки ѓубрива на ниво на фарми, не е детално разгледувана емисија на метан и амонијак (супстанции кои предизвикуваат ефект на стаклена градина) кои потекнуваат од несоодветно складирање и употреба на арско ѓубриво и ѓубриво од животинско потекло во региони каде постои значителен број на сточарски фарми. Во моментот во Република Македонија не постои политика за агро-екологија и единствената тековна активност е шемата за органско производство управувана од страна на МЗШВ.

Исто така, до сега нема пропишано ограничување на емисиите на амонијак од употребата на цврсти вештачки ѓубрива базирани на карбамид.

Во рамките на Програма за користење на средствата од инструментот за предпристапна помош за рурален развој на ЕУ за период 2007-2013 (IPARD програма), планирани се и инвестиции за воведување на систем за чистење на шталите и чување на арско ѓубриво до негова аликација на земјоделските површини. Инвестициите за воведување на систем за чистење, чување и манипулација на арското ѓубриво се предмет на кофинансирање.

IPARD програмата претставува воведување на соодветни мерки за поддршка на земјоделството и руралниот развој за да се подобри конкурентноста на земјоделското производство и земјоделско-прехранбениот сектор преку нивно усогласување со стандардите на ЕУ и постигнување на одржлива животна средина и социо-економски развој на руралните средини. Во рамките на IPARD поддршката за одгледување на добиток и живина, вклучени се и проекти за:

1. Инвестиции во земјоделските стопанства за да се реструктурираат и да се надградат до стандардите на ЕУ;
2. Инвестиции во обработка и маркетинг на земјоделски производи за да се реструктурираат и да се надградат до стандардите на ЕУ;
3. Диверзификација и развој на руралната економија.

Обновување на постоечки објекти и воспоставување на нови објекти за одгледување и товење на добиток и живина, кои ќе вклучат и активности поврзани со:

- материјали за градење на депоа за арско ѓубриво и резервоари за собирање на арско ѓубриво, колектори и платформи,
- опрема за манипулација и складирање на арско ѓубриво вклучено со механизација за чистење и манипулирање со арско ѓубриво.

Мерките за намалување на емисиите на амонијак се утврдени со користењето на најдобри достапни техники, што е уредено е со Законот за животна средина во поглавјето за ИСКЗ. Поради немање на национален документ за најдобри достапни техники за добри земјоделски практики се користат ЕУ Најдобро Достапни Техники кои се детално обработени во Националниот план за намалување на емисиите на одредени загадувачи супстанции во Република Македонија со проекции на емисиите за период од 2010 до 2020 година (НЕРП).



## 5.6 Отпад

Отпадот е еден од загадувачите на воздухот, поради можноста при несоодветно складирање и обработување да дојде до процеси како што се самозапалување или други хемиски реакции кои што испуштаат загадувачки супстанции во воздухот. Најголем дел од отпадот се депонира на легалните и илегалните-таканаречени диви депонии. Рециклирањето на отпадот во Република Македонија е многу малку застапено. Влијанието на депониите врз животната средина, а со тоа и врз здравјето на луѓето е големо поради тоа што се емитираат загадувачки супстанции, меѓу кои стакленичките гасови (метанот), органски микрополутанти (диоксини и фурани), потоа испарливи тешки метали во воздухот и исцедок од депониите кој се емитира во почвата и подземните води, а кој може да содржи токсични супстанции.

Во тек се повеќе активности за намалување на количините на отпад, негово рециклирање и имплементирање на безбедни стандарди за депонирање на отпад.

Примарна цел во Република Македонија е да се воспостави систем на адекватно управување со сите видови на отпад, а со цел да се намали загадувањето врз медиумите и областите на животната средина следејќи ги начелата на редуцирање на создавањето на отпад, рециклирање, ре-употреба и користење како енергетски извор на отпадот пред да биде финално отпастранет.

Министерството за животна средина и просторно планирање го воспоставува и одржува единствениот Катастар за животна средина кој е составен дел на Информативниот систем за животна средина и кој го вклучува меѓу останатите и Катастарот на создавачите на отпад. Овој катастар содржи податоци за создавањето и постапувањето со отпадот односно собирање, селектирање, третман, преработка, складирање и отстранување на опасниот и неопасниот отпад од правните и физички лица кои се должни да доставуваат податоци за изготвување и одржувањето на соодветниот катастар во согласност со прописите. Според Катастарот на создавачите на отпад изработен во 2008 и 2009 година, правните и физичките лица, односно околу 1000 деловни субјекти во Република Македонија пријавиле вкупно создаден отпад 19.659.638,99 тони и 1.003.003,65 m<sup>3</sup>. Од овие количини на отпад во кои влегуваотпад од индустријата вклучително и отпадот од ископување и физичка и хемиска обработка на минерални сировини, понатаму отпад од земјоделството, како и комерцијалниот отпад пријавени се вкупно 11.509.354,86 тони и 616.385,03 m<sup>3</sup> како сопствено депонирање од страна на деловните субјекти, понатаму времено складирани се 988.072,96 тони и 66.134,69 m<sup>3</sup>, а за понатамошно постапување се вклучени 380.585,36 тони и 162.161,35 m<sup>3</sup> отпад, која вредност прикажана во проценти од вкупно создадениот индустриски отпад изнесува 2,14%. Отпад предаден на други лица односно деловни субјекти пријавен е во количина од 6.746.518,11 тони и 156.600,1 m<sup>3</sup>.

Од сите загадувачки супстанции кои што се ослободуваат при несоодветно депонирање на отпадот извесни податоци има за емисиите на стакленичките гасови дадени во Вториот национален извештај на Република Македонија кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени [2].

Емисиите на стакленички гасови во овој сектор се состојат од метан (CH<sub>4</sub>) и диазот оксид (N<sub>2</sub>O) кои 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 емисии во овој сектор се систематизирани во следните три

подсектори: комунален цврст отпад, третман на отпадни води (резиденцијални и индустриски отпадни води) и канализационен отпад.

Учеството на поедините сектори и загадувачки супстанции во секторот отпад се презентирани наследните графици.

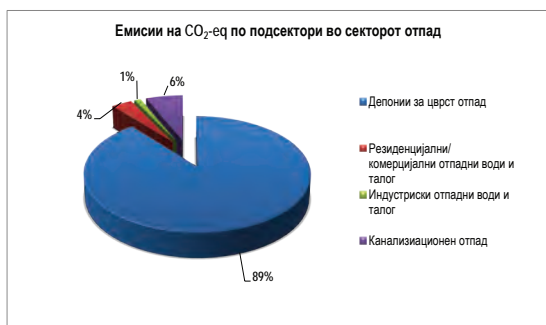


График 53 Емисии на CO<sub>2</sub>-еќ по подсектори во секторот отпад за 2002 година

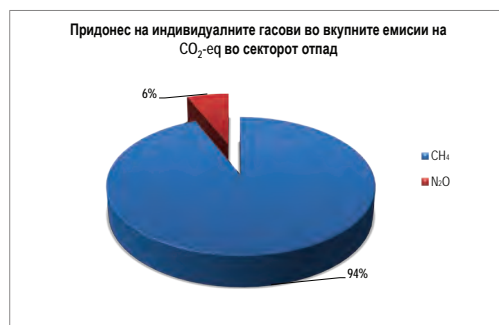


График 54 Придонес на индивидуалните гасови во вкупните емисии на CO<sub>2</sub>-еќ во секторот отпад за 2002 година

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 подсектор.

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 CO<sub>2</sub>.

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

## 5.7 Закиселување и еутрофикација

Согорувањето на фосилни горива и земјоделските активности се најзначајните човекови активности кои предизвикуваат ефекти на закиселување и еутрофикација во животната средина, како и зголемено присуство на приземен озон преку емисии на сулфурдиоксид (SO<sub>2</sub>), емисии на азотни оксиди (NO<sub>x</sub>) и емисии на испарливи органски соединенија (VOCs) и амонијак (NH<sub>3</sub>). Тие доведуваат до критични нивоа на загадувачките супстанции и критично оптоварување на екосистемите.

Под критично оптоварување се подразбира квантитативна проценка на изложеноста на еден или повеќе загадувачки супстанции под која не се јавуваат значителни штетни ефекти врз утврдени чувствителни елементи во животната средина, а додека под критични нивоа се означуваат

концентрации на загадувачки супстанци во атмосферата, кои ако се надминат може да дадат директни неповолни ефекти врз човекот, растенијата, екосистемите или материјалите.

Критичните оптоварувања со закиселеност во Република Македонија не се воопшто обработени иако постојат податоци кои можат да се искористат во моделот кој се препорачува за нивно одредување.

Озонот е загадувачка супстанца чии критични нивоа се одредуваат за да се заштитат растенијата и истите се изразуваат како кумулативна изложеност преку прагот на концентрација на озон од 40 ppb. Нивоата на приземниот озон во однос на краткорочните и долгорочните цели се прикажани во поглавје 4.5 од овој документ.

Степенот на еутрофикација, ацидификација и приземен озон се прикажани преку индикаторите кои ги следат трендовите на емисиите од антропогени извори на супстанците што предизвикуваат киселост, односно процеси на закиселување во воздухот.

Уделите на трите најважни сектори – енергија, индустрија и сообраќај во вкупните емисии на супстанции кои предизвикуваат киселост се дадени во Табела 39. Енергетскиот сектор има најголем удел од 79,61% во вкупните емисии на супстанции кои предизвикуваат закиселување на воздухот. Индустриските процеси имаат значителен удел во вкупните емисии и учествуваат со просечно 11,24 %, а транспортот учествува со 9,15 % во вкупните емисии во периодот 2001 – 2009 година.

Табела 39 Вкупна емисија на супстанции што предизвикуваат киселост по SNAP сектори (kt/година)

Сектор	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Енергетика	115,04	115,14	128,16	116,71	116,93	116,93	116,00	132,12	131,16
Индустрија	38,70	73,45	46,67	5,29	5,32	5,32	2,89	4,93	0,50
Транспорт	11,80	11,80	23,00	12,29	12,94	12,94	15,60	13,14	13,14
Вкупно	165,54	200,39	197,83	134,29	135,19	135,19	135,09	150,19	144,8

Од анализа на податоците во Табела 40 за вкупните емисии на супстанции што предизвикуваат киселост, се забележува тренд на опаѓање на вредностите на SO<sub>2</sub> после 2002 година со благ пораст по 2008 година. Лошиот квалитет на горивата за производство на електрична енергија, транспорт и индустриските производни процеси претставуваат основни извори на емисии на SO<sub>2</sub>. Емисиите на NO<sub>x</sub> во анализираниот период 2001 – 2009 година се варијабилни, односно се забележуваат благи осцилации по 2003 година.

Табела 40 Вкупни емисии на супстанции што предизвикуваат киселост SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> (kt/година)

Супстанција	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SO <sub>2</sub>	136,53	165,88	150,33	100,79	100,63	100,63	100,08	113,57	112,33
NO <sub>x</sub>	29,01	34,51	47,5	33,54	34,56	34,56	35,01	36,62	32,47
Вкупно	165,54	200,39	197,83	134,29	135,19	135,19	135,09	150,19	144,8

Трендовите на супстанциите кои предизвикуваат закиселувањена воздухот ( $\text{SO}_2$  и  $\text{NO}_x$ ) за периодот од 2001 – 2009 година се дадени на График 55 од каде се гледа дека трендот варира од 2002 до 2009 година. Емисиите на  $\text{SO}_2$  забележуваат нагло опаѓање од 2002 - 2004 година, па потоа во наредните три години стагнираат, па потоа од 2007 година повторно се во благ пораст. Емисиите на  $\text{NO}_x$  се во благ раст од 2001 – 2003 година, а потоа се намалуваат и до 2009 одржуваат приближно иста вредност. Трендот на намалување на емисиите на  $\text{SO}_2$  и  $\text{NO}_x$ , значи и намалување на количините на загадувачките супстанции кои вршат закиселување. Намалувањето е резултат на неработење на поедини големи извори на загадување во Република Македонија.

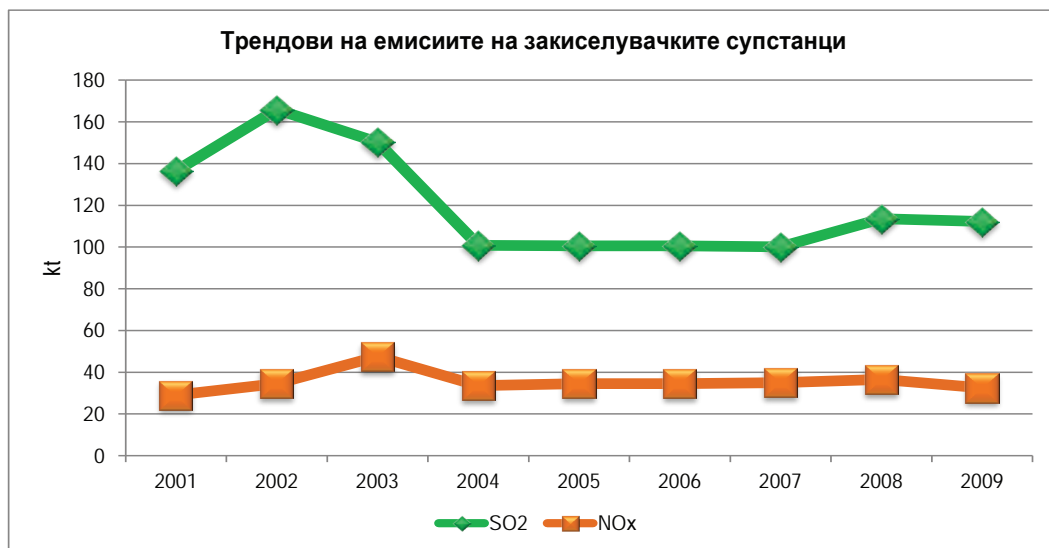


График 55 Графички приказ на трендовите на емисиите на закиселувачките супстанции по години

Детален преглед на емисиите на  $\text{SO}_2$  и  $\text{NO}_x$  во периодот 2001 – 2009 година по SNAP сектори се прикажани во Табела 41, од каде произлегува заклучокот дека вредностите на емисиите на  $\text{SO}_2$  и  $\text{NO}_x$  во периодот 2001 – 2009 година по SNAP сектори имаат варијабилан карактер.

За остварување на целите за редукција на емисиите на загадувачките супстанции кои предизвикуваат закиселување, а воедно и деградација на животната средина, материјалите, како и негативниот ефект врз здравјето на луѓето потребно е донесување на сите планирани документи во согласност со Националната програма за приближување на правото кон ЕУ.

Табела 41 Вкупни емисии на SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> во kt по SNAP сектори

Година	2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
Сектор	SO <sub>2</sub>	NOx	SO <sub>2</sub>	NOx	SO <sub>2</sub>	NOx	SO <sub>2</sub>	NOx	SO <sub>2</sub>	NOx	SO <sub>2</sub>	NOx	SO <sub>2</sub>	NOx	SO <sub>2</sub>	NOx	SO <sub>2</sub>	NOx
Енергетика	97,83	17,21	97,53	17,61	108,57	19,59	99,37	17,34	99,20	17,73	99,20	17,73	98,54	18,06	112,20	19,92	111,24	19,92
Индустрија	38,20	0,50	67,85	5,60	40,76	5,91	0,36	4,93	0,36	4,96	0,36	4,96	0,21	2,68	0,30	4,63	0,02	0,48
Транспорт	0,50	11,30	0,50	11,30	1,00	22,0	1,02	11,27	1,07	11,87	1,07	11,87	1,33	14,27	1,07	12,07	1,07	12,07
Вкупно	136,53	29,01	165,88	34,51	150,33	47,5	100,75	33,54	100,63	34,56	100,63	34,56	100,08	35,01	113,57	36,62	112,33	32,47

## 6. Климатски промени

Климатските промени во последниве децении се едно од најважните прашања со кои се соочува глобалната заедница во 21 век. Основната причина за климатските промени е зголемената концентрација на емисии на стакленички гасови (GHGs) како последица од човековите активности, како што се: согорување на фосилни горива, дефорестација и зголемени емисии на метан. Прашањето на климатските промени и правото на здрава животна средина е предмет на поголем број правни, стратешки, плански и програмски документи на национално ниво, но и меѓународни договори и политики.

Република Македонија ја ратификува Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатски промени (UNFCCC) во 1997 година, и Протоколот од Кјото во 2004 година. Министерството за животна средина и просторно планирање е назначен орган на државната управа одговорен за координирање на активностите за спроведување на Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатски промени и Протоколот од Кјото. Како држава потписничка на Рамковната Конвенција на ОН за климатски промени, а која не влегува во групата од Анексот I држави, и која во апсолутен смисол не е голем емитер на стакленички гасови, го почитува принципот на Конвенцијата за заеднички но поделени одговорности во стабилизирањето на атмосферските концентрации на стакленичките гасови во атмосферата. Ваквата определба на РМ се изразува на повеќе нивои: стратешко, легислативно, институционално, техничко и се разбира преку соработка на билатерално, регионално и глобално ниво.

Македонија во моментот се наоѓа доста специфична позиција – ние сме Нон-Анекс 1 земја потписничка на Кјото и истовремено земја-кандидат за членство во Европската Унија. Овие факти подразбираат дека Македонија нема обврски за намалување на емисиите и може да аплицира за финансирање на енергетски проекти кои ќе значат чист развој (преку Механизмот за чист развој на Кјото протоколот).

Механизмот за чист развој е дефиниран во членот 12 од Протоколот од Кјото. Со него се овозможува на земјите кои припаѓаат во групата од Анексот I да инвестираат во проекти со кои се намалуваат емисиите на стакленички гасови и кои придонесуваат за одржлив развој на земјите кои не спаѓаат во Анексот I. Механизмот за чист развој е единствениот флексибилен механизам кон кој Република Македонија има пристап според Протоколот од Кјото.

Во насока на искористување на можностите на механизмот за чист развој, Владата на РМ во февруари 2007 усвои *Национална стратегија за механизмот за чист развој* за првиот период на обврски 2008-2012 според Протоколот од Кјото. Исто така, Владата ги направи сите неопходни предуслови за функционирање на овој механизам, а тоа е, го назначи Министерството за животна средина за орган на државната управа одговорен за координирање на активностите за спроведување на проекти од овој механизам (т.н. DNA-designatednationalauthority). Во измените на Законот за животна средина, се воведо член токму за овој механизам. Од аспект на билатералната соработка во областа на климатските промени и Протоколот од Кјото, Министерството за животна средина и просторно планирање има потпишано Меморандуми за соработка со Италијанското како и со Словенечкото и министерство за животна средина, како и со Програмата за развој на ОН (УНДП) за јаглеродно финансирање. Можностите за јаглеродното финансирање се акцентирани и во нацрт-Националната стратегија за инвестиции.

Првиот национален извештај за климатски промени беше усвоен од Владата на Република Македонија и поднесен до Секретаријатот на UNFCCC во 2003 година, а Вториот национален извештај за климатски промени во 2008 година. *Вториот национален извештај за климатски промени* ја дава состојбата во државата од аспект на емисии на стакленички гасови (инвентар на стакленички гасови), но истовремено претставува и рамка во која се дефинирани мерките на државата од аспект на намалување (митигација) и прилагодување (адаптација) кон климатските промени.

Во април 2012 започна подготовката на Третиот национален извештај за климатски промени. Во рамките на овој извештај ќе се изработи нов инвентар на стакленички гасови за периодот 2003-2009 година, но ќе се ревидираат и сите анализи кои беа подготвени во претходниот извештај. Извештајот ќе биде завршен до крај на 2013 и од него ќе произлезе нов национален акционен план за климатски промени.

Прашањето на климатските промени се обработувани како едно во глобалните прашања во Законот за животна средина, каде е дадена правната основа за изработка на Националните извештаи за климатски промени и плановите за намалување и адаптирање кон истите. Воведен е член и за механизмот за чистразвој, каде се дадени надлежностите на МЖСПП во спроведување на координативните активности за проектите според механизмот за чист развој според Протоколот од Кјото.

Развиени се национални индикатори за климатски промени, и под тоа прашање е стои анализа во Извештајот за состојбата на животната средина 2010.

## **6.1 Анализа на емисијата на стакленички гасови во Република Македонија**

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<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs и SF<sub>6</sub>, како и следните индиректни стакленички гасови: CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> и NMVOCs. Вкупните емисии на CO<sub>2</sub>-eq во Република Македонија за периодот 1990-2002 година се движат од 11,9 до 14,4 MtCO<sub>2</sub>-eq. Емисиите за 2000 г. изнесуваат 14,318 ktCO<sub>2</sub>-eq, односно 7.16 tCO<sub>2</sub>-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<sub>2</sub> од согорување горива, 12-14% се емисии на CH<sub>4</sub>, 5-9% емисии на N<sub>2</sub>O и околу 2% емисии на CO. На График 5б е прикажано учеството на одделните сектори и на стакленичките гасови во вкупните емисии на CO<sub>2</sub>-eq за базната година (2000).

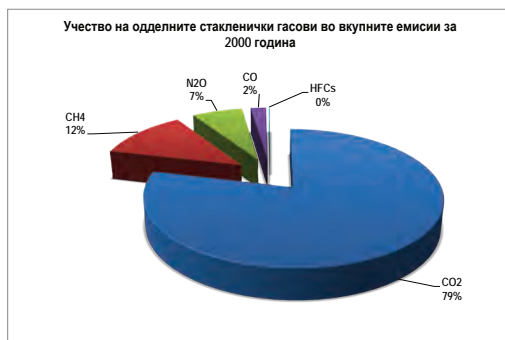
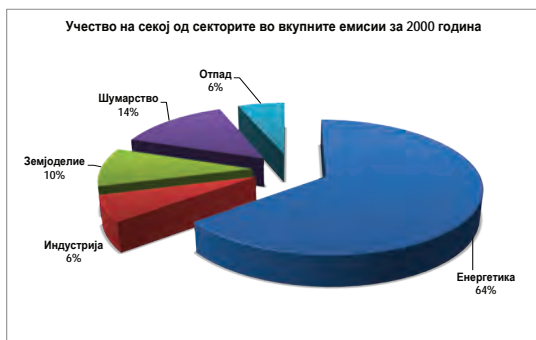


График 56 Учество на секој од секторите и на одделните стакленички гасови во вкупните емисии за 2000 година

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). Согласно Втората комуникација направена е анализата која 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.

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 подобро 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 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 се уште не е дефинирана, коишто би ги замениле термоелектраните што се кандидати од основното сценарио, а работат на лигнит („Мариово“ и „Неготино“).

Второто еколошки подобро 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 225 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).

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 подобро 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 - 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 ktCO<sub>2</sub>-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 ktCO<sub>2</sub>-eq. Овој пораст на вкупните емисии понатаму се сведува на 32% (апсолутна разлика од 4.000 ktCO<sub>2</sub>-eq), ако развојните патеки го следат второто подобро еколошко сценарио.

Табела 42 Вкупни емисии на стакленички гасови на почетокот и на крајот од анализираниот период

	Вкупни емисии на стакленички гасови во 2008 (ktCO <sub>2</sub> -eq)	Вкупни емисии на стакленички гасови во 2025 (ktCO <sub>2</sub> -eq)
Основно сценарио	14.040	23.947
Прво еколошки подобро сценарио	13.904	20.348
Второ еколошки подобро сценарио	12.645	16.713

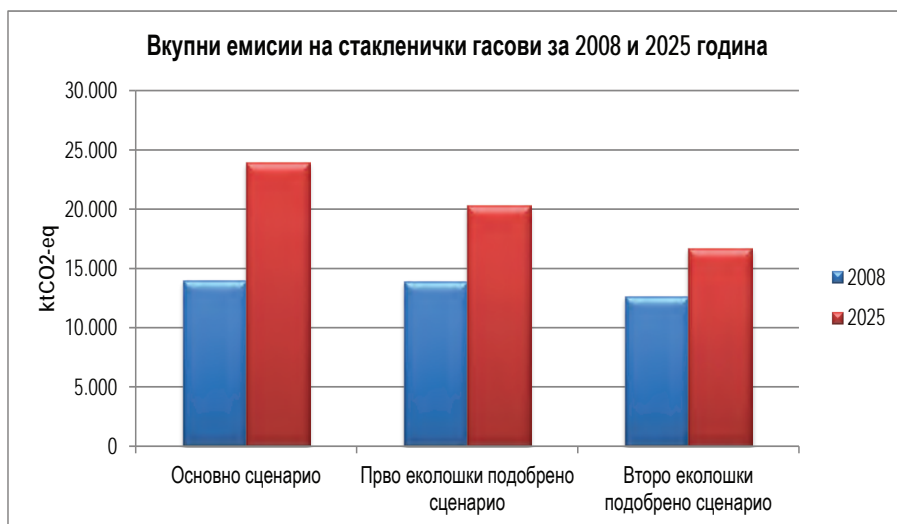



График 57 Вкупни емисии на стакленички гасови за 2008 и 2025 година

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. 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.

## 7. Мерки за заштита и подобрување на амбиентниот воздух


Имајќи ги во предвид главните извори на емисии на загадувачки супстанции и следењето на квалитетот на воздухот потребно е дефинирање на мерки кои ќе придонесат кон редукција на емисиите на ефикасен и одржлив начин и ќе го унапредат квалитетот на живеење во Република Македонија.

Со усвојување на новите законски и подзаконски акти во кои се транспонирани барањата и стандардите на законодавството на ЕУ од областа на животната средина веќе е превземен првиот чекор кон превенција, избегнување и намалување на ризиците од различните емисии на загадувачки супстанции.

Производните индустриски капацитети кои со своето работење значајно користат природни ресурси и земјиште и имаат негативно влијание врз медиумите на животна средина, согласно законските барања за ИСКЗ (интегрирано спречување и контрола на загадувањето) обврзани се да добијат ИСКЗ “еколошка” дозвола во која се дефинираат условите на работа на инсталацијата во поглед на употреба на најдобри достапни техники и/или технологии, гранични емисии на загадувачки супстанции во сите медиуми, управувањето со различните фракции на индустрискиот и друг вид на отпад, складирање и ракување со хемикалиите, мониторинг и известување за состојбата со емисии, извори на емисии и превземени мерки. Инсталацијата треба да ги анализира сите извори на емисии-точкасти и фугитивни, во сите медиуми (воздух, подземни и површински води, почва) на животната средина и непријатностите и опасностите кои се јавуваат во областите на животната средина како: миризби, прав, бучава, вибрации и да идентификува и анализира местата за мониторинг и земање на примероци, методите и зачестеност на земање примероци и тестирање по меѓународно признат метод. Досега во Република Македонија се идентификувани околу 400 индустриски капацитети (во терминологијата на добивање на ИСКЗ дозвола се наречени инсталации) кои се должни да подготват апликација за добивање на ИСКЗ еколошка дозвола (ИСКЗ А тип за поголемите по капацитет и со позначајно можно негативно влијание врз животната средина и ИСКЗ Б тип на дозвола која треба да ја добијат помалите по капацитет, но сепак со значајно можно влијание врз животната средина). А-интегрираните дозволи за усогласување со оперативен план се во надлежност на МЖСПП и до крајот на 2007 година поднесени сесите 127 апликации, а досега се издадени 28 ИСКЗ дозволи и дозволи за усогласување со оперативен план. Б-интегрираните дозволи се во надлежност на Единиците на локална самоуправа (ЕЛС). Овие процеси на добивање на ИСКЗ дозвола сеуште се во тек.

Големите Согорувачки Инсталации кои имаат влезна топлотна моќност од над 50 MW се обврзани да превземат мерки на редукција на емисиите на  $SO_2$ ,  $NO_x$  и прашина и исто така да добијат ИСКЗ дозвола за работа имајќи ги во предвид и ефикасното користење на гориво, типот на гориво кое го користат, емисиите во вода, минимизирањето на создавање на отпад и др. Тие претставуваат всушност и најголем притисок врз квалитетот на воздухот бидејќи придонесуваат кон создавање на над 80% од вкупните емисии на загадувачки супстанции во воздухот.

Согласно Уредбата за определување на согорувачките капацитети кои треба да преземат мерки за заштита на амбиентниот воздух, инсталациите со капацитет над 50 MW се задолжуваат да



подготват План за превземање на мерки за заштита на воздухот во кој ќе се дадат акциите за редуција на емисиите и временската рамка на исполнување на соодветната инсталација. Треба да се нагласи дека секоја ГСИ инсталација прави посебен план за редуција. Подготвените планови од ГСИ инсталациите се дел од вкупниот план од ГСИ на ниво на Република Македонија.

Планот за превземање на мерки ги содржи основните технички податоци за инсталацијата како што се општите податоци, количините на емисија на годишно ниво, придонесот во националните горни-граници плафони, тип на гориво, капацитетот на инсталацијата, бројот на работни часови, годишни емисии на SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и TSP, емисиите на SO<sub>2</sub> пред почнување на десулфуризација, степенот на десулфуризација и вкупниот годишен проток. Планот содржи и мерки за намалување на емисијата како што се промена на горивото, промена и подобрување на водење на процесот на горење и согорување, воведување на нови уреди за намалување на емисиите, временски распоред за спроведување на планот, процена на средства за спроведување, анализа на трошковите и користа и друго.

На ниво на Република Македонија идентификувани се 15 ГСИ со инсталирана моќност над 50 MW, кои се обврзани да подготват План за превземање на мерки за заштита на воздухот и истите дадени во Програмата за постепено намалување на емисиите во воздухот на ниво на Република Македонија.

Законска обврска е исто така редовен мониторинг на емисиите и известување кон надлежните органи, но не помалку важни се и волонтерските алатки кои можат да се користат: воведување на системи за управување со животната средина (EMAS, ISO 14 001 серија на стандарди), почисто производство, life cycle analysis и др.

Во табелите кои следат се дадени мерките кои се генерални и секторски насочени, односно мерки за Мониторинг и оценка на квалитетот на воздухот, мерки за намалување на емисиите во воздухот од областа на енергетиката, мерки за намалување на емисиите во воздухот од индустрискиот сектор, мерки за намалување на емисиите во воздухот од транспортниот сектор, мерки за намалување на емисиите во воздухот од земјоделскиот сектор и мерки за заштита на здравјето на луѓето.

## 7.1 Генерални мерки

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1.	Спроведување на мерките дефинирани во стратешките документи наведени во поглавје 3.4	МЖСПП и останати релевантни институции	Континуирано (согласно усвоената временска рамка)	Мониторинг на веќе спроведените мерки/ акции/проекти, ревидирање на деталните акциони планови и подготовка на нов за следната година со приоритетни акции
2.	Донесување на националните Најдобри достапни техники - НДТ	МЖСПП / Комисија за НДТ	Континуирано	
3.	Зајакнување на капацитетите на МЖСПП при издавање на ИСКЗ дозволи со цел предлагање на користење на нови технолошки и технички решенија - НДТ во процесите	МЖСПП	Континуирано да се организираат обуки и освежување на знаења од областа на ИСКЗ/ новите ЕУ трендови, индустриски политики кон животната средина и др.	Да се конципира проект и да се аплицира кон донаторската заедница
4.	Надоградба и редовно ажурирање на Катастарот за медиумите на животната средина со доволен опсег на податоци	МЖСПП/Одделение за катастри и моделирање	Континуирано	
5.	Воведување на базите за ИСКЗ во согласност со системот PRTR	МЖСПП/Одделение за катастри и моделирање	2013	Во тек е проект за помош на земјата да се воведат системот на PRTR
6.	Поддршка на производните МСП за подготовка на проекти за ЦИП-Еко иновации. Програмата на ЕУ (обуки, практична консултантска помош при подготовка на апликациите)	Министерство за економија/МЖСПП  Консултантски фирми/Стопанска Комора на РМ и др. здруженија на МСП/индустриски кластери	Континуирано	Поставување на информации на web страната на Министерство за економија/МЖСПП

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
7.	Соработка со проектите кои овозможуваат кредитни линии за унапредување на стандардите на животната средина и промоција на истите пред индустриските капацитети	Министерство за економија/МЖСПП  Консултантски фирми/Стопанска Комора на РМ и др. здруженија на МСП/индустриски кластери	Континуирано	Редовни состаноци/ дистрибуција на промотивен материјал
8.	Промоција на волонтерските алатки за унапредување на животната средина (еко ознака, ISO 14 001, EMAS, концептот на почисто производство и др.) и финансиска поддршка (ко финансирање) на нивно спроведување и одржување	МЖСПП/ Министерство за економија	Континуирано	
9.	Зајакнување на капацитетите на администрација на ЕЛС за спроведување на постапката на СОЖС	МЖСПП/ЗЕЛС	2013	Да се конципира проект и да се аплицира кон донаторската заедница

## 7.2 Мерки кои произлегуваат од оценка на квалитет на воздухот

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1.	Надополнување на државната мониторинг мрежа со 3 станици за мерење на озонот во приградските средини во Агломерацијата Скопски регион	МЖСПП		Потребно е да се обезбедат финасиски средства од Буџет или од други извори
2.	Надополнување на државната мониторинг мрежа со 1 станица за мерење на озонот во приградска средина во Источната зона	МЖСПП	2015	
3.	Надополнување на државната мониторинг мрежа со 1 урбана позадинска станица за мерење за јаглерод моноксид и PM10 во Западната зона	МЖСПП	2015	
4.	Набавка на мобилна станица за мониторинг на квалитет на амбиентен воздух	МЖСПП		Потребно е да се обезбедат финасиски средства од Буџет или од други извори
5.	Редовно одржување на Државната мониторинг мрежа за квалитет на амбиентен воздух	МЖСПП	континуирано	Редовна набавка на резервни делови, гасови за калибрација, материјали потребни за анализа на тешки метали итн.
6.	Акредитација на калибрационата лабораторија	МЖСПП	2014	Потребно е да се обезбедат финасиски средства и кадар
7.	Континуирана примена на системот за обезбедување на квалитет и контрола на квалитет (QA/QC) при работата на Државната мониторинг мрежа за квалитет на амбиентен воздух	МЖСПП	Континуирано	
8.	Подобрување на инвентаризација на емисиите во воздухот по сите сектори и дејности и загадувачки супстанции вклучувајќи ги GHG гасовите, по методологиите ЕМЕП/CORINAIR и IPCC	МЖСПП	Континуирано	Потребно е да се обезбедат финасиски средства од Буџет или од други извори



	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
9.	Воведување на национални емисиони фактори за сите сектори и дејности и загадувачки супстанции вклучувајќи ги GHG гасовите	МЖСПП	2013	
10.	Употребата на дисперзни модели за оценка на квалитетот на воздухот во урбаните средини	МЖСПП	Кontiунирано	
11.	Редовно одржување на метеоролошките станици	УХМР	Кontiунирано	Редовна набавка на резервни делови, калибрација на инструментите
12.	Зајкнување на административните капацитети за мониторинг на квалитет на амбиентен воздух	МЖСПП	2012	
13.	Воспоставување на локални мониторинг мрежи за квалитет на воздух од страна на ЕЛС	ЕЛС		
14.	Подготовка на Планови за подобрување на квалитетот на воздухот по поедини зони и агломерации	ЗЕЛС/ МЖСПП	2014	Согласно оценката на квалитет на воздух во зоните и агломерациите каде е утврдено надминување на граничните вредности, во рок од следните две години потребно е да се подготват овие планови.

### 7.3 Мерки за намалување на емисиите во воздухот од областа на енергетиката

Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
1.	Подготовка на плански документи за редуција на емисиите во воздухот	2014	Утврдување на акции за намалување на количините на загадувачки супстанции	Закон за квалитет на амбиентен воздух  Уредба за големи согорувачки инсталации кои превземаат мерки заштита на воздухот
2.	Мониторинг на емисиите и квалитетот на воздухот од големите согорувачки инсталации	2014		Закон за квалитет на амбиентен воздух
3.	Употреба на опрема за десулфуризација (скрубери)	2020	Отстранување на сулфурот од гасот пред негово конечно испуштање во атмосферата во согласност со барањата на директивата за ГСИ 2001/81/ЕЦ	Закон за квалитет на амбиентен воздух  Уредба за големи согорувачки инсталации кои превземаат мерки заштита на воздухот  Правилник за ГВЕ  План за превземање на мерки за заштита на воздухот од ГСИ  Воведување на најдобри достапни техники
4.	Примена на каталитички конвертори за намалување на емисиите на NO <sub>x</sub>	2020	Намалување на емисиите на NO <sub>x</sub> во согласност со барањата на директивата за ГСИ 2001/81/ЕЦ	Закон за квалитет на амбиентен воздух  Уредба за големи согорувачки инсталации кои превземаат мерки заштита на воздухот  Правилник за ГВЕ  План за превземање на мерки за заштита на воздухот од ГСИ  Воведување на најдобри достапни техники

Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
5.	Користење на електростатички преципитатори за намалување на емисиите на суспендирани честички		Намалување на емисиите на суспендирани честички во согласност со барањата на директивата за ГСИ 2001/81/ЕЦ	Закон за квалитет на амбиентен воздух Уредба за големи согорувачки инсталации кои превземаат мерки заштита на воздухот Правилник за ГВЕ Планза превземање на мерки за заштита на воздухот од ГСИ Воведување на најдобри достапни техники
6.	Додавање на биомаса при согорување на јаглен како делумна замена за гориво	2020	Намалување на количините на емисиите на загадувачките супстанции	План за превземање на мерки за заштита на воздухот од ГСИ
7.	Замена и намалување на употребата на мазут и дизел со биодизел гориво горивото за ложење	2020	Намалување на количините на емисиите на загадувачките супстанции	План за превземање на мерки за заштита на воздухот од ГСИ
8.	Поголемо искористувањето на биомасата и биогасот како енергенс		Намалување на количините на емисиите на загадувачките супстанции	
9.	Употреба и поголема застапеност во сите сектори на природен гас, особено во домаќинствата, индустријата и при производство на топлина		Намалување на количините на емисиите на загадувачките супстанции	
10.	Зголемување на користењето на обновливи извори на енергија		Постигнување на енергетска ефикасност	Намалување на штетните ефекти врз животната средина и горивата кои вршат поголемо загадување

Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
11.	Обезбедување на енергетска ефикасност при производството, преносот и искористувањето на енергијата	2020	Намалување на нето потрошувачката на финална енергија за 20 %	Воведување на повисок степен на искористување на енергијата
			Обезбедување енергија од обновливи извори на енергија во износ од 20 %	Вклучување на обновливите извори на енергија во производството и искористувањето на енергијата. Изградба на капацитети за производство на ОИЕ.
			Намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздухот за 20 %.	Ова е во согласност со намалување на стакленичките гасови за 20% при тоа треба да се користат енергетски ефикасни системи за производство и потрошувачка на енергија
12.	Користење на енергетска ефикасност во резиденцијалниот сектор		Инвестиции во резиденцијалниот сектор до дадена временска и финансиска динамика	25% од инвестициите се очекуваат во секторот за зголемено користење на енергија од обновливи извори, за новите котли за индивидуално централно греење, нови високоефикасни печки за огревно дрво
			Подобрувањето на енергетската ефикасност во урбаните средини	Потпишувањето на меморандумот за разбирање за енергетска ефикасност од страна на мрежа на градоначалници
13.	Користење на енергетска ефикасност во комерцијалниот и услужниот сектор		Повисока стапка на раст може да се очекува во хотелиерството, кои се значајни потрошувачи на енергија	Потрошувачка на енергија во овој сектор главно ја сочинуваат електрична енергија со удел од 43 % во потрошувачката и нафтени производи (масло за греење, таканареченото Д2 гориво иТНГ) со речиси 42 %
14.	Ефикасното користење на енергија во индустрискиот сектор		Подобрување и реконструкција на процесите на производство, опремата и системите за контрола на процесот.	Воведување на системот за Интегрална контрола и спречување на загадувањето–ИСКЗ и интегрирани еколошки дозволи  Воведување на најдобри достапни техники-НДТ  Механизмите за чист развој -МЧР

Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
15.	Заштеди на енергија во транспортниот сектор		Поинтензивно користење на јавниот превоз со промоција на возила што помалку ја загадуваат животната средина, подобрување на квалитетот на горивото, како и пробивот на пазарот на биогоривата	

### Проекти од областа на енергетиката за намалување на емисиите на загадувачките супстанции

Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
Завршени проекти				
1.	Модернизација на подружница Енергетика, А.Д. ЕЛЕМ	2009 година	<p>Зголемување на инсталираната моќност на капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 30MW.</p> <p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 160GWh годишно.</p> <p>Зголемување на производството на топлинска енергија за околу 200GWh годишно.</p> <p>Значително намалување на загадувањето со користење на природен гас во производствениот процес.</p>	<p>Се воведува конгенеративен режим и турбоагрегатите комбинирани произведуваат електрична и топлинска енергија. Како погонско гориво се користи природниот гас наместо мазутот кој се користеше само за производство на топлинска енергија.</p> <p>Сопствена инвестиција од 3,5 милиони евра</p>

Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
2.	Проект ТЕ-ТО Изградбата на постројката за комбинирано производство на електрична енергија и топлина во Скопје	2011 година	<p>Зголемување на инсталираната моќност на капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 220MW.</p> <p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 1850GWh годишно.</p> <p>Зголемување на производството на топлинска енергија за околу 350GWh годишно.</p> <p>Значително намалување на загадувањето со користење на природен гас во производствениот процес.</p>	<p>Електроенергетскиот систем во Република Македонија доби нов, модерен и технолошки современ производствен објект сопственост на Sintezgroup од Москва, Русија и АД Топлификација од Скопје, во сопственички однос од 70% наспроти 30% во корист на Sintezgroup од Москва, Русија.</p> <p>Реализацијата на целокупниот проект чинеше 167 милиони евра од кои 70% кредитно задолжување во ЛББ банката од Германија и 30% сопствени средства.</p> <p>Како погонско гориво во производствениот процес се користи природниот гас.</p>

Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
3.	Проект КОГЕЛ.  Изградбата на постројката за комбинирано производство на електрична енергија и топлина во Скопје	2009 година	<p>Зголемување на инсталираната моќност на капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 30,4MW.</p> <p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија од 150 до 220GWh годишно.</p> <p>Зголемување на производството на топлинска енергија од 30 до 70GWh годишно.</p> <p>Значително намалување на загадувањето со користење на природен гас во производствениот процес.</p>	
Тековни проекти				
4.	Модернизација на РЕК Битола.	2014 година	<p>Продолжување на работниот век на РЕК Битола за дополнителни 120 000 работни часови.</p> <p>Зголемување на инсталираната моќност на РЕК Битола за дополнителни 8,32MW по блок или вкупно околу 25MW.</p> <p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 160-200GWh годишно.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 134688t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 258t/годишно помалку NOx.</p>	<p>Целокупниот процес на модернизација на РЕК Битола е предвиден да се реализира во две фази</p> <p>Првата фаза, опфаќа модернизација и автоматизација на турбоагрегатите (турбините и генераторите) на трите блока.</p> <p>Втората фаза, опфаќа модернизација и автоматизација на котлите од трите блока.</p> <p>Сопствена инвестиција на А.Д. ЕЛЕМ во износ од 55,9 милиони евра</p>

Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
5.	Рехабилитација на шест хидроцентрали	2013	<p>Зголемување на инсталираната моќност на шесте хидроцентрали за дополнителни 18,31MW.</p> <p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 50GWh годишно.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 45750t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 88t/годишно помалку NOx.</p> <p>Зголемување на енергетската ефикасност и користење на обновливите извори за производство на електрична енергија.</p>	<p>Овој проект подразбира рехабилитација на шест хидроцентрали кои се во сопственост на А.Д. ЕЛЕМ и тоа: ХЕЦ Глобочица, ХЕЦ Тиквеш, ХЕЦ Вруток, ХЕЦ Равен, ХЕЦ Врбен и ХЕЦ Шпиље.</p> <p>Првата фаза од овој проект е реализирана во периодот од 1998 до 2005 година, а сега во тек е реализацијата на втората фаза која се очекува да заврши до 2013 година.</p> <p>Сопствена инвестиција на А.Д. ЕЛЕМ во износ од 55,9 милиони евра 31,88 милиони евра</p>
Планирани проекти				
6.	Изградба на парк на ветерни електрани - Богданци	2013 година	<p>Зголемување на инсталираната моќност на капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 50MW.</p> <p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 100GWh годишно.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 91500t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 173t/годишно помалку NOx.</p> <p>Зголемување на енергетската ефикасност и користење на обновливите извори за производство на електрична енергија.</p>	<p>Овој проект е поделен во две фази. Во првата фаза од реализацијата ќе бидат инсталирани ветерни турбини со моќност од 37MW, а во втората фаза ќе бидат дополнително инсталирани ветерни турбини со моќност од 13MW.</p> <p>Вкупната инвестиција за реализација на овој изнесува 55,5 милиони евра.</p>



Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
7.	Проект Луково поле	2016 година	<p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 159GWh годишно.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 145485t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 275t/годишно помалку NOx.</p> <p>Зголемување на енергетската ефикасност и користење на обновливите извори за производство на електрична енергија.</p>	<p>Овој проект подразбира изградба на нова акумулација Луково поле, изградба на доведен канал во должина од околу 20km – со доводот на Корабски води и изградба на мала хидроцентрала Црн камен.</p> <p>Вкупната инвестиција за изградбата на Луково Поле е проценета на 62 милиони евра</p>
8.	Проект Бошков мост	2016 година	<p>Зголемување на инсталираната моќност на капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 68MW.</p> <p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 120GWh годишно.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 109800t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 207t/годишно помалку NOx.</p> <p>Зголемување на енергетската ефикасност и користење на обновливите извори за производство на електрична енергија.</p>	<p>Овој проект подразбира изградба на нова хидроцентрала Бошков мост</p> <p>Вкупната инвестиција за реализација е проценета на 86 милиони евра.</p>

Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
9.	Проект соларна електрана во рудникот Суводол кај Битола		<p>Зголемување на инсталираната моќност на капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 50MW.</p> <p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 104GWh годишно.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 94000t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 179t/годишно помалку NOx.</p> <p>Зголемување на енергетската ефикасност и користење на обновливите извори за производство на електрична енергија.</p>	<p>Овој проект подразбира изградба на нова соларна електрана.</p> <p>До почетокот на 2013 година ќе изработи физибилити студија за изградба на соларната електрана.</p> <p>Изградбата на соларната електрана ќе чини до 225 милиони евра.</p>
10.	Проект мали хидроцентрали		<p>Зголемување на инсталираната моќност на капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 250MW.</p> <p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 1200GWh годишно.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 1098000t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 4296t/годишно помалку NOx.</p> <p>Зголемување на енергетската ефикасност и користење на обновливите извори за производство на електрична енергија.</p> <p>Директни т.н., "Greenfield" инвестиции.</p>	<p>Овој проект подразбира изградба на 400 мали хидроцентрали низ целата територија на Република Македонија</p> <p>Инвестиции се проценуваат на 62 милиони евра.</p>

Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
11.	Проект Чебрен и Галиште		<p>Зголемување на инсталираната моќност на капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 530MW.</p> <p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 1100GWh годишно.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 1006500t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 3938t/годишно помалку NOx.</p> <p>Зголемување на енергетската ефикасност и користење на обновливите извори за производство на електрична енергија.</p> <p>Директна т.н., “Greenfield” инвестиција.</p>	<p>Овој проект подразбира избор на компанија-концесионер која заедно со А.Д. ЕЛЕМ ќе ги изгради хидроцентралите Чебрен и Галиште.</p> <p>Вкупната инвестиција се проценува околу 700 милиони евра.</p>

Бр.	Дефинирање на мерка	Временска рамка	Активност	Забелешка
12.	Проект Св. Петка.	2012 година	<p>Зголемување на инсталираната моќност на капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 36,4MW.</p> <p>Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 66GWh годишно.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 59654t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 114t/годишно помалку NOx.</p> <p>Зголемување на енергетската ефикасност и користење на обновливите извори за производство на електрична енергија.</p>	<p>Овој проект подразбира изградба на нова хидроцентрала. ХЕ Св. Петка (претходно Матка 2) на реката Треска.</p> <p>Вкупната инвестиција изнесува околу 68 милиони евра.</p>

## 7.4 Мерки за намалување на емисиите во воздухот од индустрискиот сектор

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1.	Промоција на Индустриската Политика на РМ и годишната Програма пред индустриските капацитети (МСП) за што поефикасно искористување на средствата	Министерство за економија, МЖСПП	Веднаш по донесување на годишната Програма (секоја година)	Организирање на отворен ден при претставување на годишната програма
2.	Континуирано спроведување на системот за интегрална контрола и спречување на загадувањето за работа на инсталациите	МЖСПП, ЕЛС, Инсталацијата	2013	Крајниот рок за усогласување и добивање на еколошка дозвола е 2014 год.
3.	Инспекциски надзор над спроведувањето на предложените мерки за заштита на воздухот од страна на инсталациите	Државен инспекторат за животна средина	Континуирано	
4.	Спроведување на мониторинг на квалитетот и емисиите во воздухот од страна на индустрискиот сектор	Инсталации	Континуирано	
5.	Спроведување на предложените инвестиции во Оперативниот План за достигнување на НДТ/гранични вредности на емисии	Инсталации	Континуирано до 2014 год	
6.	Одржување на редовни информативни форуми со индустријата за дискусија на теми од областа на заштита на воздухот	МЖСПП, Консултантски фирми	континуирано	
7.	Обука на индустриските капацитети за подготовка на Проценка на ризик од еколошка одговорност (воспоставување на национална методологија)	МЖСПП, Инсталации, Консултантски фирми	2012/2013	Да се конципира проект и да се спроведе заедно со операторите
8.	Обука на индустриските капацитети за подготовка на мерки и План за вонредни состојби (во случај на хаварија од опасни супстанции)	МЖСПП, Инсталации, Консултантски фирми	2012/2013	Да се конципира проект и да се спроведе заедно со операторите

## 7.5 Мерки за намалување на емисиите во воздухот од транспортниот сектор

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1.	Изработка на законска и подзаконска регулатива за употреба на природен гас и опрема за возила на природен гас во транспортниот сектор во Република Македонија	МЕ	2013	
2.	Изработка на законска и подзаконска регулатива за употреба на биогорива во транспортниот сектор во Република Македонија	МЕ	2013	
3.	Обнова на возен парк		континуирано	
4.	Подобрување на квалитетот на течните горива	МЕ	континуирано	
5.	Инвентаризација на издувните гасови на големите загадувачи (автобуси и камиони)	МЖСПП	2014	Изработка на катастар со директно мерење на емисија на загадувањето од автобуси и камиони
6.	Следење на состојбите на деградација на издувните гасови на големите загадувачи (автобуси и камиони)	МЖСПП	2014	Зајакнување на административните капацитети на МЖСПП
7.	Промоција на употребата на гасни горива од типот природен гас и пропан – бутан во сообраќајот	МЖСПП, МЕ, НВО сектор, компании	2013	
8.	Промоција на употреба на биогорива од домашни суровини во транспортот	МЖСПП, МЕ, НВО сектор	2013	Подигнување на јавната свест за еколошки придобивки од интензивна примена на биогорива од домашни суровини
9.	Воведување организиран превоз во градските средини и во поголемите компании	ЕЛС, компании		
10.	Интензивирање на јавен превоз	ЕЛС, компании	континуирано	
11.	Воведување на возила со нулта емисија на штетни гасови	МЖСПП, МЕ, МТВ		возила на електричен погон или нови технологии со нулта емисија

## 7.6 Мерки за намалување на емисиите во воздухот од земјоделскиот сектор

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1.	Управување со органско ѓубриво	МЗШВ	континуирано	<p>Кодекс за добра земјоделска и хигиенска пракса ("Службен весник на Република Македонија" бр. 112/10)</p> <p>Водич за достигнување на принципите за добра земјоделска и хигиенска пракса ("Службен весник на Република Македонија" бр. 138/10)</p> <p>Практични брошури на тема Управување со ѓубрето според стандардите за добра земјоделска пракса и техничко упатство за производи за заштита на растенија и земјоделски отпад</p> <p>Правилник за правилата за добра земјоделска пракса за употреба на ѓубриња ("Службен весник на Република Македонија" бр. 68/11)</p>
2.	Управување со минерални ѓубрива	МЗШВ	континуирано	

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
3.	Одржливо управување и одгледување на добиток	МЗШВ	2020	<p>Законот за сточарството (“Службен весник на Република Македонија” бр. 7/2008 и 116/2010 година)</p> <p>Правилник за обемот на генетските резерви, како и начинот и постапката на обезбедување и одржување на резервите (“Службен весник на Република Македонија” бр. 151/2010 год.)</p> <p>Правилник за начинот на одгледувачи промет на автохтони раси и/или линии, формата и содржината на барањето за признавање на нови автохтони раси и/или линии и формата, содржината и начинот на водење на регистрот (“Службен весник на Република Македонија” бр. 151/2010 год.)</p> <p>Правилник за начинот на изведување и мониторингот на биолошката разновидност во сточарството (“Службен весник на Република Македонија” бр. 151/2010 год.)</p> <p>Правилник за поблиските услови за вршење на одделна јавна услуга заштита на биолошката разновидност во сточарството, начинот на изведувањето и мониторингот на биолошката разновидност во сточарството и зачувување на генетската варијабилност и генетските резерви на добитокот (“Службен весник на Република Македонија” бр. 151/2010 год.)</p> <p>Програма за биолошка разновидност во сточарството (“Службен весник на Република Македонија” бр. 144/2010)</p> <p>Заедничка основна програма за одгледување на добиток ЗОПОД за период од 2011-2020 година, (“Службен весник на Република Македонија” бр. 43/2011)</p>



	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
4.	Намалување на емисиите на метан од ентерична ферментација	МЗШВ Индивидулани фармери / земјоделци	2020	Зголемување на продуктивноста по грло, усогласување на исхраната за минимизирање на бактериската активност во бугагот, потоа со адитиви во храната, антибиотици, вакцини и сл.
5.	Развивање шумски инвентар со доверливи податоци за распаѓањето на шумската маса, пожарите и илегалната сеча	МЖСПП, Државен завод за статистика, МЗШВ	2013	
6.	Едукација (на експертите/ фармери те/ донесувачи на одлуки) за примена на мерки/ технологии за намалување на емисија на стакленички гасови во земјоделството	МЗШВ Агенција за развој на земјоделството Образовни институции	континуирано	

## 7.7 Мерки за намалување на емисиите во воздухот од сектор отпад

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1	Минимизирање на создавање на отпад	Индустриските капацитети/ Јавните комунални претпријатија/ Граѓаните	континуирано	
2.	Рециклирање, ре-употреба и искористување на отпадот како енергетски извор пред финално да се отстрани	Овласетените собирачи и фирми за рециклирање и третман на отпадот/ Индустриските капацитети	континуирано	
3.	Складирање на отпадот во соодветно опремени депонии	МЖСПП/Јавни комунални претпријатија		Изградба на регионални депонии
4.	Воведување на системи за собирање на гасовите кои произлегуваат од депониите	МЖСПП/ЕЛС/Јавни претпријатија за управување со депонии		Потребно е техничко унапредување на депониите
5.	Намалување на емисиите на метан и дијазот оксид	МЖСПП/ЕЛС	континуирано	
6.	Подигнување на свеста за спречување на неконтролирано палење на отпадот	МЖСПП/ЕЛС/НВО	континуирано	Неоходно е вклучување на јавноста во промената на свеста за штетноста од неконтролирано палење на отпад

## 7.8 Мерки за намалување на емисиите во воздухот од закиселување и еутрофикација

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1.	Воспоставување на систем за мониторинг на процесите на закиселување и еутрофикација и на тропосферскиот озон;	МЖСПП/ МЗШВ	2014	Собирање и верификација на постојните податоци за закиселувањето, еутрофикацијата и тропосферскиот озон.
2.	Мониторинг на квалитетот на врнежите – дождовницата	УХМР		Проширување на мрежата на мерни места, бидејќи се врши на едно мерно место во државата
3.	Идентификација на киселите таложења во почвата во Република Македонија;	МЗШВ/ Институт за земјоделие		
4.	Воспоставување на критични нивоа на оптоварувања	МЖСПП/ МЗШВ	2014	Емисијата на супстанции што предизвикуваат закиселување и еутрофикација; се споредува со нивоата
5.	Подготовка и спроведување на стратегија за намалување на несаканите ефекти од закиселувањето, еутрофикацијата и фотохемиското загадување.	МЖСПП/ МЗШВ		Потребно е да се предложи проект за исполнување на оваа активност
6.	Да се воспостави мониторинг на состојбата на шумите за влијанието на закиселувањето	МЗШВ		
7.	Пресметка и картирање на критичното оптеретување од загадувачките супстанции кои предизвикуваат закиселување, еутрофикација и покачување на концентрацијата на приземен озон за РМ на воздухот, шумите почвата и водата	МЖСПП, МЗШВ, Универзитети во РМ		Потребно е да се предложи проект за исполнување на оваа активност
8.	Акциони планови во случај на зголемување на критичните оптоварувања за нивно намалување	МЖСПП, МЗШВ	Од 2012 година	

## 7.9 Мерки за заштита на здравјето на луѓето

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1.	Детекција на ризиците по здравјето на луѓето од влијанието на загадениот воздух	МЗ	континуирано	Планирано во буџет на на ИЈЗ и ЦЈЗ преку Програма за јавно здравје но без конкретна спецификација на трошоците само за оваа задача
2.	Воспоставување на наменски здравствено-еколошки индикатори за процена на ризиците по здравјето на децата од загадениот воздух	ИЈЗ и ЦЈЗ	2013	Вклучување во пилот студиите на СЗО
3.	Примена на моделирање за проценка на здравствениот ризик	МЖСПП, ИЈЗ		
4.	Усвојување на Националниот Здравствено еколошки акционен план за животна средина и здравје на децата	МЗ и Влада на РМ	2012	После усвојувањето Владата мора да одвои наменски буџет за реализација на акциите предвидени во Планот
5.	Воспоставување на посебна единица – Канцеларија за здравствена екологија и во рамките на истата – Центар за проценка на здравствени ризици	МЗ	2013	
6.	Зајакнување на капацитетите во институтите за јавно здравје	МЗ	2013-2015	Хуманите и технички ресурси присутни во институтите за јавно здравје кои се бават со процена на здравствено еколошките ризици, мора да се обноват и засилат и специјално обучат со модерни техники за процена на ризици и обезбедување докази за истото, а со посебен акцент на управување со жешките индустриски точки
7.	Набавка на модерна техника за детекција на здравствено еколошките ризици од аерозагадувањето	МЖСПП и/или МЗ	2013	Био мониторингот но и потреба за рутинската процена на поврзаноста на загадувањата со PM2.5 и PM10 со одредени болести или причини за смрт преку посебни софтверски решенија

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
8.	Дополнителни епидемиолошки истражувања на ефектите од аерозагадувањето врз здравјето на луѓето	ИЈЗ, ЦЈЗ	2012-2013	Апликација на фондовите на ЕУ (ФП7 и сл.)

## 8. Проценка на средства за намалувањето на емисиите во воздухот

Анализата за редукцијата на емисиите и проекциите на количините на емисиите на загадувачките супстанции сулфур диоксид, азотни оксиди, испарливи органски соединенија и амонијак, мерките за нивна редукција и проценка на средствата за намалувањето на емисиите се дадени во Национална Програмата за постепено намалување на емисиите на одредени загадувачки супстанции на ниво на Република Македонија [29]. Проценка на средствата за намалувањето на емисиите во воздухот за загадувачките супстанции сулфур диоксид, азотни оксиди, испарливи органски соединенија и амонијак е наведена во следните поглавја.

### 8.1 Искуството на Македонија како земја во транзиција

Во услови на преод кон нов економски систем и релативно нов амбиент за стопанисување, кај нас, се чини, како да се подзаборави на проблемот со загрозувањето на животната средина. Ниското ниво на развиеност на македонската економија, високиот интерен и екстерен дефицит, дебалансот на релацијата труд–капитал, структурните дисторзии итн. се само некои од проблемите кои во овој период во Македонија се чинеа поакутни во однос на проблемот со загадување на животната средина. Нивното влијание беше пресудно за негово привремено етаблирање на маргините на научниот интерес. Се чини дека присуството на ‘критична маса’ на загаденост на животната средина ја даде клучната повратна спрега која не дозволи негова целосна ефемерност, така што разрешувањето на овој проблем сепак се јавува како значаен предуслов на идниот развој на Македонија.

Токму ‘критичната маса’ на загаденост на животната средина во Македонија на почетокот на 90-тите години од минатиот век, во кореспонденција со преодот кон нов стопански амбиент, ја наметна потребата од еколошко профилирање на идниот развој на земјата. Доколку се подлегне под бремето на проблемите кои со себе ги носи преодот кон пазарна економија, во правец на евентуално ‘резервирање’ на решавањето на проблемот на загадување за некои идни, подобри времиња, неповратно се испушта можноста за остварување на еколошки прифатлив цивилизациски тренд. Во тој случај неизбежен е континуитетот во искористување на природните ресурси под нивната позитивна цена, со иреверзибилни последици од продлабочувањето на расчекорот меѓу економските и еколошките показатели. Занемарувањето на еколошката димензија во овој случај се појавува со сиот свој интензитет: сиромашно општество со многу загадена животна средина.

Република Македонија повеќе од дваесетина години се соочува со големи предизвици во поглед на заштитата на животната средина. Пропаѓањето на поранешниот социјалистички систем ги исфрли на површина вистинските проблеми со квалитетот на животната средина. Спроведувањето на економските реформи имаше дополнителен придонес во разрешувањето на дел од наследените проблеми во врска со заштитата на животната средина. Во овој контекст посебно внимание заслужуваат:

- Намалувањето на контролите врз цените (па и субвенциите), особено на примерот на цените на горивата. Ова водеше кон иницијално зголемување на трошоците на производство, од каде произлезе потребата за прилагодување на производствените

процеси (заштеда на ресурси), реструктурирање во правец на поефикасно производство и ориентација кон сектори кои се помалку интензивни од аспект на употреба на ресурсите.

- Воспоставувањето на тврди буџетски ограничувања, за релативно кратко време ја направи 'посурова' климата во економијата. Ваквите ограничувања ги натераа менаџерите на компаниите да ја подобрат ефикасноста на процесите на производство, да го намалат текот на резидуали, и да го унапредат управувањето со ресурсите.
- Приватизацијата на поранешниот општествен (државен) капитал, и барем засега скудните странски директни инвестиции придонесоа за унапредување на корпоративното управување, ефикасноста и профитабилноста, но и пристапот кон неопходните финансиски средства за обновување на дотогаш користената технологија која беше застарена, неефикасна и интензивна од аспект на загадувањето.
- Трговската либерализација и либерализацијата на пазарот придонесе за зголемена изложеност на претпријатијата на пазарните барања не само во поглед на примена на современите познавања од областа на менаџментот, туку и во смисла на тековните практики на справување со проблемите на заштита на животната средина, како и пристап кон пазарите на почисти технологии.

Со одминувањето на транзициониот процес, како причина за намалување на загадувањето на животната средина се надоврзува воспоставувањето на современо законодавство за соодветната проблематика, постепените чекори кон имплементација на ефективни политики на заштита, и зголемените инвестиции со еколошки предзнак.

## **8.2 Употреба на економските инструменти во заштита на животната средина**

Големата предност на економските инструменти лежи во инкорпорирањето на проблемите со загадување на животната средина директно во контекст на збиднувањата кои се случуваат на пазарот. Ефикасноста на економските инструменти се должи на флексибилноста што им ја овозможуваат на загадувачите и тоа таква што е многу поголема во споредба со соодветната што евентуално е овозможена од страна на другите сродни инструменти на политиката на заштита на животната средина. Во тој контекст, можностите за заштеда зависат од:

- варијантната способност за технолошки и потрошувачки промени;
- трошковната осетливост на производителите или на потрошувачите;
- разликата во маргиналните трошоци за различни опции (можности).

Надоместоците (даноците) за заштита на животната средина се наплатуваат директно од загадувачите. Затоа тие претставуваат апликација на принципот 'загадувачот плаќа' (PPP). Од друга страна, овие инструменти ги зголемуваат јавните приходи, па оттука важно е да се одреди дали нивна примарна цел е креирање приходи или реализирање на задачите на заштита на животната средина.

Политиката на заштита на животната средина е важна за успешното дејство на економските

инструменти. Голем број на вакви инструменти веќе подолго време се користат во развиените земји. И покрај ова, ваквата политика во земјите на OECD е традиционално обележана со командно-контролниот пристап. Од почетокот на транзицијата кон пазарно ориентирана економија постоеја големи очекувања за експанзија на улогата на економските инструменти во политиката на заштита на животната средина. Досегашното искуство во поглед на нивно користење, за нијанса е поразлично од соодветното во развиените земји.

Критериумот на економска ефикасност бара униформните стапки на оптоварување на загадувањето да бидат во кореспонденција со границите на оштетувањето на животната средина кои се поврзани со вообичаеното загадување. За поголемиот број од надоместоците, просечната разлика во стапките за различни загадувачи вообичаено е поврзана со разликата во загадувачките токсини, кои ја оштетуваат животната средина.

Следењето на влијанието и перформансата на економските инструменти, често е дел од формалното законодавство и не е вклучено како дел од активностите на регуларната администрација. Сепак потешко е да се приберат информации за животната средина отколку за неопходните финансиски текови.

Надоместоците за зачувување на квалитетот на животната средина во пост-социјалистичките земји, беа прифатени и приспособени на новите услови кои се појавија со политичката и економската транзиција. Иако, генерално повеќе внимание им е дадено на инструментите кои придонесуваат за зголемување на приходите на државата, сепак во одредени случаи, алтернативните економски инструменти кои може да се осврнат кон некој проблем многу ефикасно и ефективно се игнорирани, а во тој контекст и надоместоците за заштита на животната средина, кои се благонаклонети на текот на нивниот растечки приходен потенцијал. Најголема примена наоѓаат емисионите надоместоци и со нив поврзаните казни за непридржување кон стандардите, а во поново време се етаблираат и производните надоместоци.

Што се однесува до примената на системот за интегрална контрола и спречување на загадувањето - ИСКЗ, преку добивање на интегрирани еколошки дозволи може да се каже дека потенцијалот за нивна примена веќе е препознаен, но практичната имплементација е во почетна фаза.

### **8.3 Приказ, анализа и сценарио на соцо-економските показатели (БДП) како основа за влијанието на стопанството врз квалитетот на амбиентниот воздух.**

Бруто домашниот производ претставува основна мерка за економската активност во една земја, мерејќи ја вредноста на вкупно произведените финални производи во земјата, за период од една година. Текстот во продолжение претставува краток приказ и анализа на трендот на БДП од 2000 до 2009 година (види Табела 43).



Табела 43 Тренд на БДП од 2000 до 2009 година

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
БДП (% на раст)	4,5	-4,5	0,9	2,8	4,6	4,4	5,0	6,1	5,0	- 0,9
БДП per capita (евра)	1.921	1.886	1.978	2.081	2.185	2.363	2.564	2.919	3.283	3.253

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија, Народна банка на Република Македонија.

Континуираниот тренд на економски раст во Република Македонија, кој кулминираше во 2000 година (со реален пораст на БДП од 4,5%), беше прекинат во 2001 година. Влошената безбедноста состојба во земјата и отежнатите услови за работа предизвикаа намалување на целокупната економска активност и влошување на макроекономските перформанси.

Сепак, макроекономската политика која се спроведуваше во Република Македонија во 2002 година придонесе за консолидирање на економијата, подобрување на макроекономските перформанси и продолжување на структурните реформи, со што се оствари стапка на реален пораст на БДП од 0,9. На овој начин, националната економија повторно влезе во зоната на позитивни реални стапки на пораст на БДП.

Позитивниот тренд на реални стапки на пораст на БДП на македонската економија продолжи и во периодот од 2003 до 2008 година, при што историски највисока стапка на реален пораст беше остварена во 2007 година (стапка на реален пораст на БДП од 6,1%). Сепак, во 2008 година, наместо продолжување на трендот на значителен раст на БДП, се оствари помал реален раст споредено 2007 година (раст на БДП од 5% во 2008), како резултат на почетокот на светската финансиска криза.

Бранот на потреси во глобалните финансии во септември 2008 година значеше и продлабочување на економската криза во развиените економии и значително намалување на надворешната побарувачка за македонскиот извоз, со изразени ефекти во последните месеци од годината.

Негативните ефекти од глобалната финансиска и економска криза врз домашната економија доведоа до намалување на домашната економска активност во 2009 година. Првите ефекти беа видливи уште во последниот квартал од 2008 година со забавувањето на годишниот раст, додека во текот на 2009 година БДП забележа реален пад од 0,9%. Негативните остварувања беа карактеристични од почетокот на годината, а најсилен пад економијата забележа во текот на третиот квартал, додека првите позитивни годишни промени се забележани во последниот квартал од 2009 година. Но, она што радува е фактот дека македонската економија во 2009 година се покажа како релативно поотпорна, споредено со другите економии во светот, каде што падот на економската активност беше значително поголем. (НБРМ: Годишни извештаи, 2000-2009).

Сличен тренд се забележува и кај движењето на БДП по глава на жител (види Табела 43).

Во недостиг на соодветни доверливи квантитативни методи за макроекономско прогнозирање и планирање на идниот економски развој на националната економија, при проекциите на идните стапки на раст на БДП се земени предвид следните информации: проекциите на Министерството за финансии презентирани во Претпристапната економска програма 2012-2014 година, како проекциите за идниот раст на соседните економии (значајни трговски партнери) и проекциите на

ростот на земјите-членки на ЕУ. Според овие претпоставки, растот на БДП во 2015 и 2020 година би можел да достигне 6%, т.е. 7%, соодветно (Табела 44).

Табела 44 Остварен БДП во 2010 и проектиран БДП во 2015 и 2020 година

	2010	2015	2020
БДП (% на раст)	1,8	6.0	7.0

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија, Сопствени проекции

Макроекономското проектирање на среден и долг рок дополнително го отежнува големата неизвесност на глобалните економски движења, кои во значителна мера произлегуваат од случувањата поврзани со должничката криза во Еврозоната, т.е од високата неизвесност поврзана со времетраењето и длабочината на должничката криза. Така, дополнително влошување на економската состојба во Еврозоната би резултирало со поголемо забавување на надворешната побарувачка, намалување на извозот и производството во земјата, и обратно.

Сепак, главни фактори кои можат значително да придонесат за идниот развој на македонската економија (главно поврзани со брзината на остварувањето на интеграција во ЕУ) се:

- Побрз економски раст преку подобрување на конкурентноста. Република Македонија треба да продолжи со спроведувањето на здрави макроекономски политики, мерките за подобрување на деловната клима и состојбата со инфраструктурата, како и со зголемени инвестиции во образованието, вклучително и високото образование.
- Остварување инклузивен раст преку зајакнување на можностите за вработување и социјалната заштита. Потребно е постојано подобрување на активните политики на пазарот на труд, како и на програмите за социјална заштита и поддршка.
- “Зелен” раст преку одржлива употреба на ресурсите. Неопходни се инвестиции во чиста и ефикасна енергија, како и поголема поддршка за изработка на анализи, со цел креирање и спроведување на мерки на економската политика за остварување “зелен раст” и ублажување на ефектите од климатските промени во националната економија.

#### **8.4 Проценка на финансиски средства за намалувањето на емисиите на загадувачките супстанции сулфур диоксид, азотни оксиди, испарливи органски супстанции и амонијак**

Проценката на финансиските аспекти мерките и активностите за намалување на штетните емисии поаѓа од квантификацијата на мерките кои се разликуваат според својата финансиска исплативост. Во овој поглед се разликуваат такви мерки кои бараат ниско, средно или високо ниво на трошоци, неопходни за нивна примена. Сепак, основна карактеристика во наши услови е недостатокот на финансиски средства за примена на соодветните мерки. На ова се надоврзува често пати несоодветната комуникација помеѓу одделните министерства и државни органи, што создава административни бариери. На крај, „постојат многу случаи каде главните ограничувања се недостаток на стручност и отпор кон новите технологии, вклучувајќи го ниското ниво на свест и интерес за нивна примена, дури и за решавање на виталните енергетски проблеми. Во некои од мерките, сериозни ограничувања претставуваат и различните интереси на учесниците,

поради тоа што се присутни голем број независни донесувачи на одлуки, чии цели е тешко да се усогласат. “Конвергенцијата на различните интереси на носителите на одлуки во пазарни услови може да се реализира преку изготвување соодветна економска стратегија. Само на тој начин ќе може да се очекува промена во однесувањето на учесниците, но и промена во критериумите според кои тие се водат во донесување на одлуките за прашања поврзани со енергетиката односно емисиите на штетни гасови.

Проектирањето на финансиските средства (трошоците) за редуција на емисиите се базира на RAINS (Regional Acidification Information and Simulation) моделот, развиен од страна на IIASA. Во рамки на овој модел се зема предвид временскиот интервал од 15-20 години. Секако, предвидувањето на трошоците т.е. финансиските издатоци е многу тешка и неблагодарна задача, имајќи предвид дека во меѓувреме се случуваат технолошки промени (кои не можат да бидат предвидени), како и промени во структурата на економијата и во нејзините одделни сектори (индустрија, транспорт итн.), како и промени во структурата на потрошувачка на одделни енергенси. Оттука, долгорочните економски прогнози најчесто се ограничуваат на агрегираното ниво на економска активност (национална економија), а многу ретко на секторско ниво, а.. проекциите на трошоците се однесуваат на ниво на целата економија, за поедини штетни гасови. Од една страна на овој начин се релативизираат неизвесностите што можат да произлезат од промените во рамките на одделните сектори, но од друга страна ваквото ниво на агрегираност не овозможува задоволително ниво на релевантност на самата прогноза. Како и да е, проценките на вкупните суми на трошоци за редуција на штетните емисии се дадени на ниво на национална економија и како такви треба да послужат како momentum за понатамошни истражувања.

Основната интенција на евалуацијата на трошоците е идентификување на вредностите на ресурсите што општеството треба да ги намени за редуција на штетните емисии. „Во практика, овие вредности се апроксимирани преку проценка на трошоците на производно ниво, а не преку цените со кои се соочени потрошувачите... Секако, ќе се јават одредени трансфери на пари кои ќе имаат влијание врз дистрибуцијата на доходот или врз конкурентноста на субјектот, меѓутоа ваквите појави треба да се изостават од анализата. Исто така било кои даноци додадени на производните трошоци треба да се игнорираат слично како и со трансферите [29]“

Во рамки на моделот, применетата методологија ги дели параметрите на општи и специфични за одделните земји. Општите параметри се однесуваат на каматната стапка (т.е. дисконтниот фактор) и специфичните податоци за одреден тип технологија (животен век, стапка на амортизација, трошоци за одржување, итн.). Во овој контекст, износот на трошоци е одреден поаѓајќи од денешните цени (во одредени случаи врз основа на податоците за 2010 година), со користење на каматен (дисконтен) фактор од 6%. Оттука, износот на трошоците во одделните табели, не е сведен на сегашна вредност, туку е даден согласно вредноста во годината за која се однесува.

Специфичните параметри за одделните земји се однесуваат на просечниот обем и амортизираност на инсталациите во еден сектор, цените на електричната енергија и трудот на соодветниот национален пазар, цените на материјалните инпути во одделната земја, итн. Исто така, „... сите индиректни трошоци, како ефектите врз цените на енергенсите, врз трговскиот биланс, врз вработеноста и бенефитите добиени како резултат на намалената штета врз екосистемите, се

исклучени од евалуацијата.“

Направена е компаративна анализа на потрошувачката на енергија во однос на БДП т.н. индикатор на енергетска интензивност во однос на една од земјите во регионот- Република Хрватска.

Согласно ова, Македонија спаѓа во групата на земји со висока енергетска интензивност, односно висока потрошувачка на енергија. Првата деценија на 21-от век бележи опаѓачки тренд во светски рамки во поглед на енергетската интензивност, што се должи на „зголемената ефикасност при користење на енергијата, зголемената супституција на скапите горива и употребата на поекономични и обновливи извори на енергија.“ Индустијата во Македонија е одговорна за 33,8% од потрошувачката на финална енергија, а во исто време таа учествува со 20-на % во создавањето на БДП. Ова зборува за високиот енергетски интензитет на секторот индустрија, кој е повисок од просекот. Сепак, „споредбата на ситуацијата на македонската индустрија со другите европски земји покажува енергетски интензитет на овој сектор и фактот дека Македонија има незначително подобар перформанс од просекот на земјите што не се членки на OECD.“

Имено, Македонија во 2003 година бележи потрошувачка на енергија во однос на БДП (TPES/рег 000 US\$ PPP, т.е. тон еквивалент на нафта) од 0,20. Од друга страна потрошувачката на вкупна енергија по жител во Македонија (2004 година) изнесува 1.282 kg toe (тони еквивалент на нафта). Што се однесува до потрошувачката на електрична енергија по жител, во Македонија во 2004 година регистрирано е 2.799 kWh по жител. Имено, во Македонија, 31,7% од вкупната потрошувачка на енергија отпаѓа на индустријата, по што следат домаќинствата и патниот сообраќај со 30,6% и 21,9% респективно.

Имајќи го предвид сето претходно, неопходниот износ на финансиски средства за редуција на тон штетни емисии може да се земе со одредена доза на резерва.

#### **8.4.1. Проценка на финансиски средства за спроведување мерки и активности за редуција на емисиите на сулфур диоксид**

Проценката на трошоците за намалување на емисиите на SO<sub>2</sub> во рамки на трите сценарија, поаѓа од денешни цени (поконкретно на податоците за 2010 година), со користење на дисконтен фактор од 6%. Притоа не е направена разлика во износот на единичен трошок по kt SO<sub>2</sub>, меѓу одделните сценарија. Релативно големиот износ на трошоците за 2020 година произлегува од една страна од големиот потенцијал за намалување (добиеен како резултат на разликите во проицираните емисии во 2015 и 2020 година), а од друга страна како резултат на користење на претпоставениот каматен (дисконтен) фактор. Нивното сведување на сегашна вредност (PV), би го релативизирал износот на трошокот за вредноста на дисконтниот фактор сообразен со временскиот интервал (5 или 10 години).

Табела 45 Вкупен трошок за редуција на емисиите на емисиите на SO<sub>2</sub>

Година	2005	2010	Потенцијал за намалување (SO <sub>2</sub> <sup>2010</sup> -SO <sub>2</sub> <sup>2015</sup> )	Трошок (финансиски средства) – (SO <sub>2</sub> <sup>2010</sup> -SO <sub>2</sub> <sup>2015</sup> ) - во мил. евра	2015	Потенцијал за намалување (SO <sub>2</sub> <sup>2015</sup> -SO <sub>2</sub> <sup>2020</sup> )	Трошок (финансиски средства) – (SO <sub>2</sub> <sup>2015</sup> -SO <sub>2</sub> <sup>2020</sup> ) - во мил. евра	2020	Национална горна граница-плафон
SO <sub>2</sub> [kt] – OC		115,1383	-15,1301	.	130,2684	31,06077	1266,3	99,21763	130
SO <sub>2</sub> [kt] – CM		114,7563	-12,9408	.	127,6971	43,07589	1919,3	84,62121	130
SO <sub>2</sub> [kt] – Модел	99,72	112,85	19,26	381,4	93,59	78,37	3195,2	15,22	130

#### 8.4.2. Проценка на финансиски средства за спроведување мерки и активности за редуција на емисиите на азотни оксиди

Проценката на неопходните финансиски средства за редуција на емисиите на азотни оксиди ги има предвид клучните сектори согласно методологијата SNAP, кои имаат најголем придонес во вкупната емисија на азотните оксиди. Специфичноста на емисиите на NO<sub>x</sub> во Македонија се огледа во фактот што во најголема мера тие се резултат на согорувањето на фосилните горива за производство на електрична енергија во термоелектраните на јаглен (РЕК Битола и РЕК Осломеј), како и емисиите од согорувањето на течните горива за производство на топлина и процеси во индустријата.

Што се однесува до секторот сообраќај, се поаѓа од фактот што кон средината на претходната декада, бројот на патнички моторни возила во Македонија бил околу 124 возила на 1000 жители (процентот на учество на патничките во вкупниот број на моторни возила бил околу 80-90%), а според основното сценарио, степенот на моторизација во 2020 година треба да достигне ниво од околу 260 возила на 1000 жители.

Проекцијата на трошоците е направена повторно со користење RAINS моделот и во негови рамки изведените Nitrogen oxides emission abatement cost curves (криви на трошоциза намалување на емисиите на азотни оксиди). Проценката на вкупните трошоци се однесува на 2010 година со земање предвид на постојната легислатива како појдовна точка. Ова подразбира рангирање на сите опции за контрола на емисиите, кои што се расположиви, според нивната трошкова ефективност. Иницијалните емисии и трошоците за контрола вклучуваат мерки, кои се веќе опфатени со постојната легислатива. Кривите на трошоци го анализираат преостанатиот потенцијал за контрола на емисиите.

Со помош на ваквиот пристап, добиени сенеколку abatementcostcurvesкои се нахранети со специфични параметри за Македонија, и тоа: за стационарни извори на емисии, како и за мобилни извори на емисии (и тоа такви што користат бензин или дизел гориво). Поаѓајќи од агрегираноста на проектираните емисии според трите сценарија, не беше можно адекватно користење на 3-те криви, така што во основа се користеше кривата за стационарните извори. Добиените резултати се претсавени во Табела 46.

Табела 46 Вкупен трошок за редуција на емисиите на емисиите на NOx

Година	2005	2010	Потенцијал за намалување (NOx <sub>2010</sub> - NOx <sub>2015</sub> )	Трошок (финансиски средства) - (NOx <sub>2010</sub> - NOx <sub>2015</sub> ) - во мил. евра	2015	Потенцијал за намалување (NOx <sub>2015</sub> - NOx <sub>2020</sub> )	Трошок (финансиски средства) - (NOx <sub>2015</sub> - NOx <sub>2020</sub> ) - во мил. евра	2020	Национална горна граница-плафон
NO <sub>x</sub> [kt] – OC		33,27	-4,37	.	37,64	8,97	48,19	28,67	39
NO <sub>x</sub> [kt] – CM		33,16	-0,54	.	33,7	9,9	53,19	23,8	39
NO <sub>x</sub> [kt] - Модел	31,93	33,85	5,46	21,92	28,39	7,55	40,56	20,84	39

Проценката на вкупните трошоци за намалување на емисиите на NOx ќе биде покомплетна доколку се земат предвид тековните и планираните проекти во секторот енергетика, со кои се намалуваат емисиите на NOx и како дополнителен ефект се генерираат намалување на емисии на јаглерод диоксид. Со помош на тековните и планираните проекти, вкупните емисии на NOx за период од 2010 до 2014 година ќе се намалат за 9,528 kt, а планираниот износ на инвестиции ја достигнува сумата од 1.346.280.000 евра (според денешни цени).

#### 8.4.3. Проценка на финансиски средства за спроведување мерки и активности за редуција на испарливите органски соединенија

Проектирањето на неопходните финансиски средства за редуција на испарливите органски соединенија е многу комплицирана задача со оглед на тоа што проектираните емисии се дадени во општи, а не во расчленети износи. Оттука, проценките можат да бидат само индиректни. „Имплементирањето на директивите за големи постројки за согорување, ИСКЗ, согорување на отпад, испарливи органски соединенија, квалитет на горива, вонпатни мотори, итн. ќе резултира со намалување на емисиите. Сепак, неизвесно е дали тоа намалување во врска со идниот растеж, ќе биде доволно за постигнување на идните плафони на емисии или ќе биде потребно да се имплементираат други активности за намалување... Проценетите капитални и оперативни

трошоци за овој сектор се предмет на значителни неизвесности.“

Што се однесува до трошоците за реализација на ИСКЗ (IPPC) системот, истите се проценуваат на приближно 572 милиони евра во инвестиции и 39 милиони евра годишни оперативни трошоци кои треба да бидат покриени од страна на индустријата (инвестициони и оперативни трошоци за системите за намалување на штетното влијание од процесите), Министерството за животна средина и просторно планирање и Единиците на локалната самоуправа (трошоци за обука, административни трошоци и трошоци за вработените). Од друга страна, зајакнато управување со квалитетот на животната средина, во случајов квалитетот на воздухот, побарува капитални трошоци од речиси 8 милиони евра и оперативни трошоци кои постепено растат до речиси 8,4 милиони евра годишно. Тие се чинат релативно ниски, но ова се должи на фактот што повеќето од техничките мерки кои ќе го подбрат квалитетот на воздухот во Република Македонија му се припишуваат на Секторот контрола на индустриско загадување, особено на Директивата за големи постројки за согорување и Директивата за ИСКЗ. Овие трошоци се пониски од реалните, бидејќи финансиските средства за имплементација на мерките за редуција на емисиите во останатите сектори и помалите индустриски субјекти неможеа целосно да се земат во предвид [31].

#### 8.4.4. Проценка на финансиски средства за спроведување мерки и активности за редуција на емисиите на амонијак

Проценката на финансиските средства (трошоци) за редуција на емисиите на амонијак се базира на параметрите содржани во RAINS ammonia module.[20] Специфичната функција на трошоци изведена во контекст на дадениот модел се однесува на 2010 година. Врз нејзина основа изведени се проценките за неопходните средства. Притоа не се прави разлика помеѓу основното сценарио и сценариото со употреба на модели. Едноставно, препуштено е проценката на трошоците да ја генерира разликата во нивото на трошоци.

Табела 47 Вкупен трошок за редуција на емисиите на амонијак

Година	2005	2010	Потенцијал за намалување (NH <sub>3</sub> <sup>2010</sup> - NH <sub>3</sub> <sup>2015</sup> )	Трошок (финансиски средства) - (NH <sub>3</sub> <sup>2010</sup> - NH <sub>3</sub> <sup>2015</sup> ) - во мил. евра	2015	Потенцијал за намалување (NH <sub>3</sub> <sup>2015</sup> - NH <sub>3</sub> <sup>2020</sup> )	Трошок (финансиски средства) - (NH <sub>3</sub> <sup>2015</sup> - NH <sub>3</sub> <sup>2020</sup> ) - во мил. евра	2020	Национална горна граница-плафон
NH <sub>3</sub> [kt] - OC		9.87	-0.37	.	10.24	0.99	17.65	9.25	17
NH <sub>3</sub> [kt] - Модел	8.5	8.94	-0.19	.	9.13	0.19	3.39	8.94	17

Од податоците во Табела 47 може да се примети дека апсолутниот износ на финансиски средства за примена на мерките за редуција на амонијакот од 2015 до 2020, е далеку помал во однос на износите за редуција на SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>. Во прилог на релевантноста на проектираните износи збо-

руваат 2 релевантни примери. Имено, вкупните инвестиции во 6 свињарски фарми (во Велес, Штип, Винаца, Св. Николе, Берово, и Тетово) за намалување на штетните емисии на гасови во периодот 2010-2012 година беа проценети на 1.097.200 US\$, со истовремени оперативни трошоци од 117.600 US\$ на годишно ниво. Во исто време, вкупните инвестиции во 9 депонии (во Скопје-Дрисла, Велес, Штип, Винаца, Струмица, Гостивар, Куманово, Битола и Кочани) за намалување на штетните емисии на гасови во периодот 2009-2014 година беа проценети на 3.760.806 US\$, со истовремени оперативни трошоци од околу 452.000 US\$ на годишно ниво.

Сепак, при анализа на трошоците за редуција на емисиите на амонијак, стои фактот дека во случајот на Македонија сеуште постојат голем број непознаници. Имено, во Македонија, „не е детално разгледувана емисијата на метан и амонијак... кои потекнуваат од несоодветно складирање и употреба на арско ѓубриво и ѓубриво од животинско потекло во региони каде постои значителен број сточарски фарми. Згора на ова, во нашата земја, „не постои тековен процес за мониторинг на животната средина и следствено има недостиг на соодветни податоци за животната средина кои се поврзани со земјоделството (почва, вода, биодиверзитет, еколошки површини). Секако се јавува и недостиг на податоци за земјоделството на ниво на фарма (воведувањето на FADN – Мрежа на сметководствени податоци од фарма е во почетна фаза). Ваквата состојба во одредена мера го стеснува полето на истражувачка слобода, меѓутоа со ова не се доведува во прашање издржаноста на проектираните трошоци.

#### 8.4.5. Проекции на емисии на сулфур диоксид, азотни оксиди, испарливи органски соединенија, и амонијак според одделните сценарија per capita

Анализата на проценетите вкупни емисии за одделните штетни супстанции, ќе добие дополнителна релевантност доколку проценките на емисиите се претстават per capita т.е. се дезагрегираат со проценките за вкупното население во Македонија за одделните години. На 31.12.2010 година во Македонија се регистрирани вкупно 2057284 жители. Проекциите за вкупниот број жители во 2015 и 2020 година се 2026551 и 2022092 жители респективно.

Во продолжение се дадени добиените проектирани емисии per capita, искажани во килограми.

Табела 48 Проектирани емисии на сулфур диоксид според трите сценарија per capita (во kg)

Година	2010	2015	2020	Национална горна граница (плафон) per capita		
				2010	2015	2020
SO <sub>2</sub> [kg] - OC	55,97	64,28	49,07	63,19	64,15	64,29
SO <sub>2</sub> [kg] - CM	55,78	65,01	41,85			
SO <sub>2</sub> [kg] - Модел	54,85	46,18	7,53			



Табела 49 Проектирани емисии на азотни оксиди според трите сценарија per capita (во kg)

Година	2010	2015	2020	Национална горна граница (плафон) per capita		
				2010	2015	2020
NO <sub>x</sub> [kg] - OC	16,17	18,57	14,18	18,96	19,24	19,29
NO <sub>x</sub> [kg] - CM	16,12	16,63	11,77			
NO <sub>x</sub> [kg] - Модел	16,45	14,01	10,31			

Табела 50 Проектирани емисии на испарливи органски соединенија според трите сценарија per capita (во kg)

Година	2010	2015	2020	Национална горна граница (плафон) per capita		
				2010	2015	2020
VOC [kg] - OC	13,79	15,91	18,13	14,58	14,80	14,84
VOC [kg] - CM	13,74	15,40	15,66			
VOC [kg] - Модел	9,71	8,28	7,56			

Табела 51 Проектирани емисии на амонијак според двете сценарија per capita (во kg)

Година	2010	2015	2020	Национална горна граница (плафон) per capita		
				2010	2015	2020
NH <sub>3</sub> [kg] - OC	4,80	5,05	4,57	8,26	8,39	8,41
NH <sub>3</sub> [kg] - Модел	4,34	4,50	4,42			

## Завршни наоди

Националниот План за заштита на амбиентниот воздух е подготвен во согласност со веќе усвоените и спроведувани стратешки плански документи кои ги анализираат економските активности во Република Македонија и нивното влијание врз квалитетот на амбиентниот воздух анализирајќи ги емисиите од стационарни и мобилни извори.


Согорувањето на фосилните горива за производство на електрична енергија во термоелектраните на јаглен (РЕК Битола и РЕК Осломеј) кои немаат постројки за десулфуризација, топланите и производствената индустрија, градежништво, железо и челик е причина за создавање на околу 99% од вкупните годишни емисии на  $SO_2$ . Во наредниот период (од 2011-2015) се очекува вкупните емисии на годишно ниво на  $SO_2$  се очекува да се зголемат до 130 килотони, додека до 2020 ќе дојде до намалување поради спроведувањето на планираните мерки во енергетскиот сектор.

Клучни сектори кои најмногу придонесуваат во количината на емисијата на азотните оксиди се секторот за јавна енергетика (производство на електрична и топлотна енергија) застапен со 37,2%, процесите во производствена индустрија и градежништво, железо и челик со 11,3% и сообраќајот со 26,5%. Во наредниот период (2011-2020) не се очекува надминување на горната граница – плафонот од 39 килотони азотни оксиди на годишно ниво.

Емисиите на лесно испарливите органски соединенија (VOCs) потекнуваат од мобилните извори (согорување и испарување на горивата) кои опфаќаат 39,6% од вкупните емисии, 27,4 % од испарувања при печатарската индустрија, 15% од извори поврзани со домаќинствата, 6,2 % од испарувања при производство на топлинска енергија и околу 11,8% од останати извори. Во следните десет години се очекува зголемување на емисиите на лесно испарливите органски соединенија за 29,2%, додека сценариото со употреба на мерки за истиот период покажува зголемување на количините на VOCs за 12 % и ќе го надмине плафонот од 30 килотони на годишно ниво.

Во секторот земјоделие емисиите на амонијак во воздухот се претежно од ентеричната ферментација при одгледувањето на добитокот (одгледување на млечните крави 44,4% и други говеда со 21,1%, од свињите 14,4%, кокошки несилки 11,7% и овци, коњи со 7,5%.) и од земјоделските почви. Се предвидуваат поголеми емисии на амонијак во следните пет години, а потоа се очекува намалување и нема да дојде до надминување на планфонот од 17 килотони на годишно ниво.

Се разбира дека воведувањето на мерки на редукција на емисии од стационарните извори не е ниту лесно (поради технолошките промени и најдобро достапните и економски оправдани техники кои треба да се превземат), неможе брзо да се реализира поради големите трошоци и потребата од високо квалификувана работна сила обучена да работи со софистицирана технологија и што е најважно унапредувањето на стандардите за животна средина и квалитетот на воздухот претставуваат трошок на економскиот реален сектор кој веќе неколку години ја чувствува светската економска криза. Но, светските трендови на “еколошки подобни” и “општествено одговорни” компании кои полагаат големо внимание на заштитата и безбедноста на работниците, заштитата и унапредувањето на животната средина и со тоа одговорно се однесуваат кон заедницата, ги принудуваат компаниите да вложуваат во унапредување на стандардите.



Генерално, инвестирањето во подобрување на стандардите во животната средина и безбедноста и заштитата на работниците се уште претставува трошок за сопствениците на индустрискиот капацитет. Сопствениците треба постојано да ги следат можностите за ко - финансирање кои се нудат од страна на ЕУ (грантови во рамките на ЦИП Програмата на ЕУ/Еко иновации CIP-EIP-Eco-innovation First Application and Market Replication Projects, наменети за воведување на нови технологии, производ, процес или услуга која ќе придонесе кон заштита на животната средина или поефикасно користење на природните ресурси и на тој начин ќе ги подобри еколошките перформанси на индустрискиот капацитет. Кредитната линија на ЕБОР (EBRD) која е во тек овозможува искористување на поволни кредити за инвестиции во малите и средни претпријатија (со добивање на неповратен грант до 20% од сумата на инвестицијата) со кои тие ќе ги усогласат националните и ЕУ стандарди од областа на животна средина, безбедност и заштита при работа и квалитет на производи. Инвестициите опфаќаат набавка на опрема (филтри за пречистување на емисиите во воздух и други медиуми, замена на старата и енергетски не ефикасна опрема/технолошка линија со поефикасна која ќе троши помалку сировини, ќе создава помалку отпад и ефикасно ќе ги користи енергијата, водата.

Потребна е промоција на сите овие можности и максимално вклучување на индустриските капацитети во нивно искористување за подобрување на еколошките перформанси и социјалната одговорност кон вработените и заедницата. Исто така треба да се продолжи со искористување на средствата од IPARD програмата наменета за развој на земјоделието каде преку примена на добрите земјоделски практики индиректно ќе се влијае врз редукција на намалувањето на емисиите во воздухот.

Редовното следење на емисиите на загадувачки супстанции од стационарните и мобилни извори и испраќање на извештаи кон надлежните органи одговорни за заштита на животната средина и заштита и подобрување на квалитетот на воздухот, континуираното следење на квалитетот на воздухот, воведувањето на мерки за спречување на загадувањето и намалување на негативните влијанија врз животната средина од емисиите во воздухот и следењето на здравствениот ризик од нарушувањето на квалитетот на воздухот, претставуваат голем предизвик за сите учесници кон транспарентно, кооперативно управување со животната средина и обезбедувањето на економски развој кој во најрана можна фаза ќе ги вклучи целите на заштита на квалитетот на воздух.

## Користена литература

1. Самооценка на Националните Капацитети за Глобално Управување со Животната Средина во Република Македонија, МЖСПП, UNDP, 2005;
2. Втор национален извештај на Република Македонија кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени;
3. Државен завод за статистика, Бруто домашен производ на Република Македонија, 2011
4. Државен завод за статистика, Статистички годишник на РМ 2008, 2011
5. Информативен извештај за инвентарот на емисии во воздух за Република Македонија 2004, МЖСПП
6. Технолаб, Информативен извештај за инвентарот на емисии во воздух за Република Македонија за 2008 година, Скопје, март 2010
7. Технолаб, Катастар на загадувачи и загадувачки супстанции во воздух за 2009 година
8. Правилник за методологијата за инвентаризација и утврдување на нивото на емисии на загадувачките супстанции во атмосферата во тони годишно за сите видови дејности, како и други податоци за доставување во Програмата за мониторинг на воздухот на Европа (ЕМЕП), „Службен весник на РМ“ бр. 142/07;
9. МЖСПП, Годишен извештај за обработени податоци за квалитетот на животната средина, Скопје 2011 година;
10. М. Виларова, А. Н. Крстеска, А. Стефановска, Надграден извештај за подобрена прелиминарна оценка на квалитетот на воздухот во однос на сулфур диоксидот, азот диоксидот, јаглерод монооксид цврсти честички и озон во Република Македонија, Скопје 2008;
11. Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух, „Службен весник на РМ“ бр. 82/06;
12. А. Н. Крстеска, А. Стефановска, М. Виларова, Н. Голубов, Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во однос на сулфур диоксидот, азот диоксидот, азотните оксиди, јаглерод монооксид, цврстите честички, озонот, оловото, арсенот, никелот и кадмиумот во Република Македонија, Скопје 2012;
13. Правилник за методологијата за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух „Службен весник на РМ“ бр. 138/09.
14. МЖСПП, Национален Акционен план за ратификација и спроведување на Протоколот за тешки метали, Протоколот за POPs и Гетебуршкиот протокол кон Конвенција за далекусежно прекугранично загадување на воздухот, Скопје, март 2010

15. Гетебуршкиот протокол кон Конвенција за далекусежно прекугранично загадување на воздухот
16. Втор национален еколошки акционен план, МЖСПП, 2006 година
17. МАНУ, Стратегија за развој на енергетиката во Република Македонија до 2030 година, Скопје, јануари 2009
18. Годишен извештај за производството, реализираната набавка за потребите на тарифните потрошувачи и пласираните вишоци на електрична енергија на АД “Електрани на Македонија” – Скопје за 2010 година,
19. Годишен извештај на АД “МЕПСО” за 2009 година,
20. Годишен извештај за техничките и финансиските резултати остварени од работењето на АД Електростопанство на Македонија во текот на 2002 година
21. Годишен извештај од работењето на АД Електростопанство на Македонија во текот на 2003 година,
22. ENTSO-E Statistical Yearbook 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009,
23. ENTSO-E Monthly Report from January to December 2010
24. Регулаторна комисија за енергетика
25. Даме Димитровски, Употреба на природен гас во термоенергетските постројки заради намалување на загадувањето на воздухот во урбана средина, магистерски труд, МФС, УКИМ, 2006
26. Катастар на загадувачи на воздухот, ЛЕАП, Скопје
27. Даме Димитровски, Докторска дисертација УКИМ, Скопје, 2010
28. Мотори со внатрешно согорување, Миле Димитровски, УКИМ 2003
29. МЖСПП, Национална Програмата за постепено намалување на емисиите на одредени загадувачки супстанции на ниво на Република Македонија, Скопје, јуни 2012
30. Технолаб, Извештај за мерење и анализа на тешки метали од стационарни извори, Скопје, декември 2011
31. Национална Стратегија за апроксимација во животната средина за Република Македонија, Секторска Стратегија за воздух, Министерството за животна средина и просторно планирање, CARL BRO& SOFRECO, 2008





· 8/11 , 1000  
/ : 32 20 165  
E-mail: [info@moepp.gov.mk](mailto:info@moepp.gov.mk)  
<http://www.moepp.gov.mk>