

**НАЦИОНАЛЕН ПЛАН  
ЗА ЗАШТИТА НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ВО РЕПУБЛИКА  
МАКЕДОНИЈА ЗА ПЕРИОД ОД 2013 ДО 2018 ГОДИНА**

декември, 2012

Врз основа на член 25 став (4) од Законот за квалитетот на амбиентниот воздух (“Службен весник на Република Македонија” 67/04, 92/07, 35/10, 47/11 и 59/12), Владата на Република Македонија на седницата одржана на \_\_\_\_\_ донесе

## **НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ЗАШТИТА НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА ЗА ПЕРИОД ОД 2013 ДО 2018 ГОДИНА**

Со овој план се презентира состојбата и се дефинираат мерките за заштита и подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух, за периодот од 2013 до 2018 година.

Националниот план за заштита на амбиентниот воздух ја прикажува состојбата со емисиите на загадувачките супстанции и квалитетот на воздухот, ги дефинира мерките за подобрување на квалитетот на воздухот на целата територија на Република Македонија, воедно ги наведува и сите релевантни институции одговорни за имплементација на мерките со цел подобрување на квалитетот на воздухот на локално и глобално ниво. Направена е проценка на финансиските средства за имплементација на Националниот план за заштита на амбиентниот воздух (во понатамошниот текст Планот) со вклучување на модернизација на енергетските и индустриски производните процеси, воведување на мерки за енергетска ефикасност и користење на обновливи извори, воведување на најдобро достапните техники (во понатамошниот текст НДТ), подобрување на квалитетот на горивата и спроведување на кампањи за подигнување на јавната свест за квалитетот на воздухот.

Планот се заснова на основните начела за заштита на животната средина согласно Законот за животна средина и тоа на:

- а) начелото на внимателно и одговорно однесување, кое се однесува на активностите што би можеле да имаат влијание на 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; и
- б) начелото на временска перспективност, кое се однесува на временските рокови во плановите, програмите и одлуките за управување со квалитетот на амбиентниот воздух кои треба да соодветствуваат на временската перспектива на очекуваните ефекти.

## 1. Податоци за состојбата со емисиите во воздухот

### 1.1 Приказ на историските податоци за емисија во воздухот

Емисиите на загадувачките супстанции од изворите на загадување како сообраќајот, индустријата, земјоделството 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.

Поради тоа, со Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето воспоставена е инвентаризацијата на загадувачките супстанции во воздухот по методологијата КОРИНЕР/CORINAIR (CoR Inventory for Air Emission– Методологија за инвентаризација на емисии во Европа), која во Република Македонија се применува од 2005 година. Оваа методологија е уредена со 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) (“Службен весник на Република Македонија” бр. 142/07).

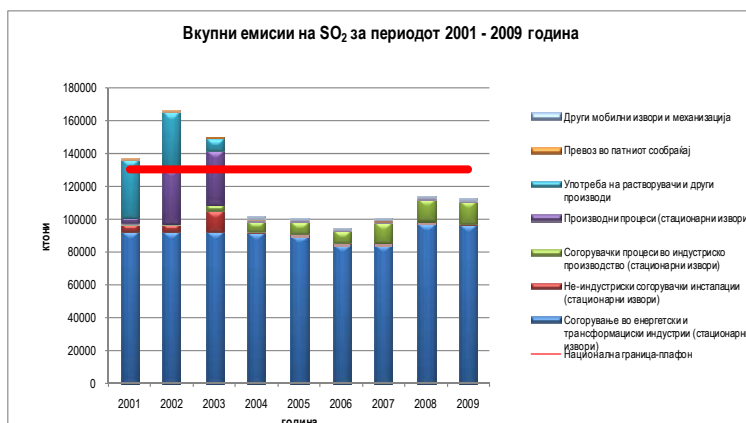
Програмата за мониторинг на воздухот на Европа (ЕМЕП) има развиена единствена и селективна номенклатура за загадување на воздухот- СНАП (SNAP- Selected Nomenclature of Air Pollution) за приказ на количините на основните загадувачки супстанции: сулфур диоксид, азотни оксиди, јаглерод моноксид и вкупни суспендирани честички (Во понатамошниот текст TSP) во рамките единаесет сектори, кои се наведени во Табела 1.

Табела 1. СНАП сектори

СНАП сектори	Назив
01	Согорување во термо електрични центри, топлини за парно греење и рафинерија
02	Котли за загревање во неиндустриски објекти и мали (домашни) ложишта
03	Согорувачки процеси во индустриско производство
04	Производни процеси
05	Екстракција и дистрибуција на фосилни горива и геотермална енергија
06	Употреба на растворувачи и други производи
07	Превоз во патниот сообраќај
08	Други мобилни извори и механизација
09	Третман и одлагање на отпад
10	Земјоделство
11	Други извори

Имајќи ги предвид изворите на емисии на одделните загадувачки супстанции, наведени во Табелата 1, како и пресметаните емисии по главните СНАП сектори, направена е анализа на податоците 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 суспендирани честички.

## Сулфур диоксид- SO<sub>2</sub>

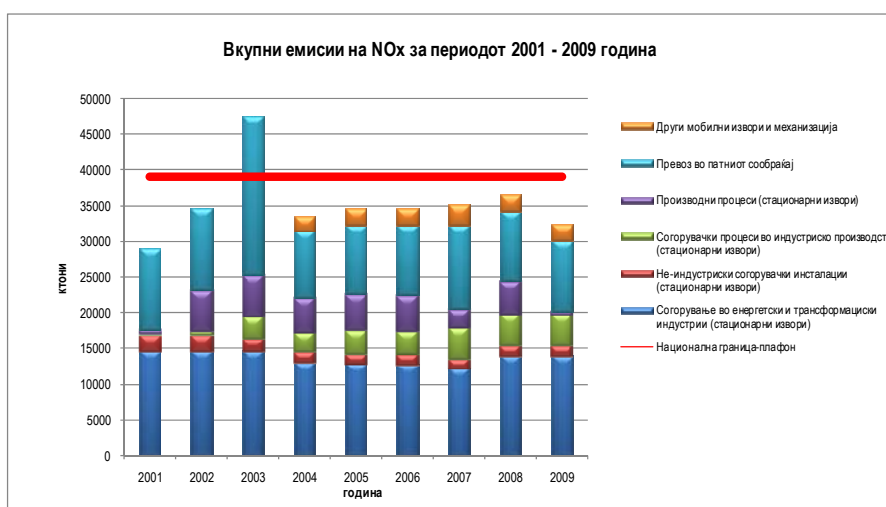


Графикон 1. Количини на емисии за SO<sub>2</sub> од 2001-2009 година

Евидентно е дека количините на емисии на SO<sub>2</sub> од 2002 до 2004 година се намалуваат. Од 2004 до 2009 година се забележуваат рамномерни мали промени на намалување или зголемување како што е дадено на графиконот. Најголемо учество во емисиите на оваа загадувачка супстанца има секторот за производство на електрична и топлотна енергија, односно СНАП 01 и 02, потоа секторот за индустриски процеси СНАП 03 кои користат или согоруваат горива, како и секторите за патен сообраќај СНАП 07 и останата машинерија СНАП 08 кои учествуваат со помал удел.

## Азотни оксиди- NO<sub>x</sub>

Секторите (дадени по методологијата СНАП), кои најмногу придонесуваат во количината на емисијата на азотните оксиди се секторите за производство на електрична енергија и топлотна енергија (СНАП 01 и 02), процесите во производствена индустрија и градежништво, железо и челик (СНАП 03 и 04) и сообраќајот (СНАП 07 и 08). Трендот на емисиите на азотните оксиди има пораст до 2003 година за да од 2004 до 2008 година има стабилизирање на трендот со мали намалувања или зголемувања како што е прикажано на графикон 2 и намалување за 2009 година во однос на 2008 година за 11,4%. Намалувањето се должи на секторот за производни процеси (СНАП 04) и секторот за патен сообраќај (СНАП 07).



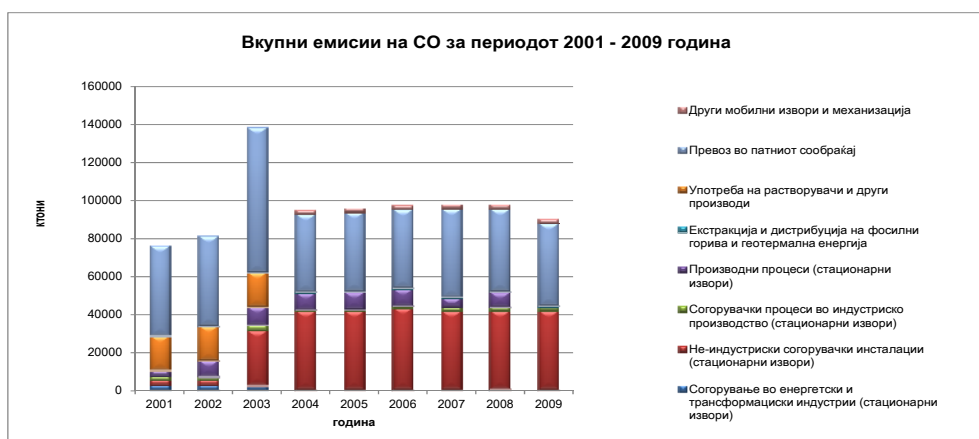
Графикон 2. Тренд на NO<sub>x</sub> емисии за период 2001-2009 година

## Јаглерод моноксид-СО

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

Може да се забележи дека вкупните емисии на СО се највисоки во 2003 година. Причината за ова е тоа што тогаш во пресметката на вкупните емисии на СО, земени се во предвид и емисиите од нерегистрираните возила. Со воведувањето на КОРИНЕР 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 графикон се забележуваат намалени емисии на СО по 2003 година.

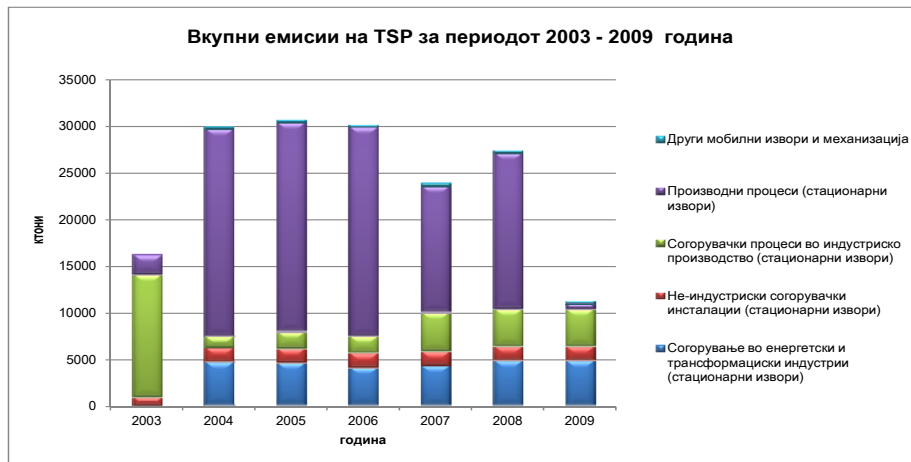
Трендот за вкупните емисии на СО од 2009 година во однос на 2008 година покажува познатителен пад на количините на емисии на СО кои произлегуваат од секторот за производствени процеси се должат на варијабилното работење на индустрискиот комплекс Фероалоис (Јегуновце).



Графикон 3. Тренд на СО емисии за период 2001-2009 година

## Вкупни суспендирани честички-TSP

Најголемо учество во емисиите на TSP во Република Македонија имаат производствените процеси без согорувачки процеси (СНАП 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, Фероалоис).



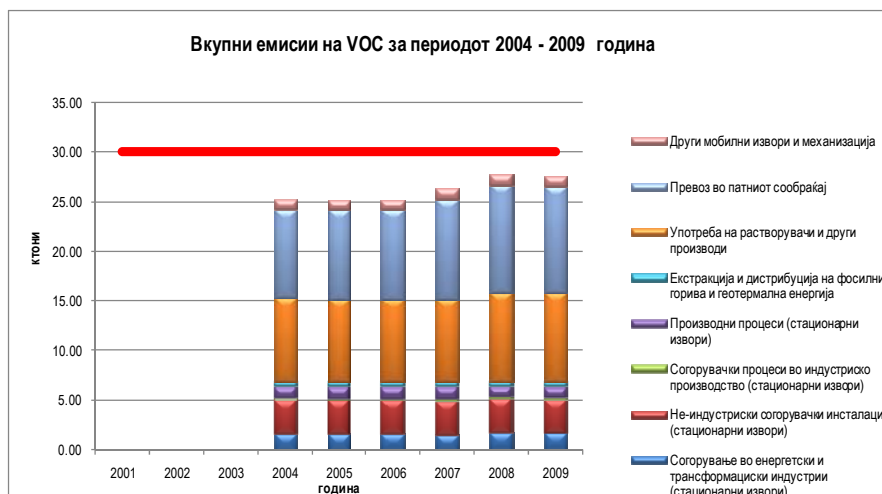
Графикон 4. Тренд на TSP емисии за период 2003-2009 година

Графиконот 4 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 варијабилното работењена индустрискиот комплекс Фероалоис - Јегуновце).

#### **Испарливи органски соединенија (VOCs)**

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

Графикон 5 го прикажува трендот на емисиите на VOCs во периодот од 2004 до 2009 година, а според Правилникот за количините на горните граници - плафоните, плафонот којсе 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.



Графикон 5. Тренд на емисии на VOCs во период од 2004 до 2009 по СНАП сектори

## Амонијак (NH<sub>3</sub>)

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

На следниот графикон е прикажан 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 кој се однесува на 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.



Графикон 6. Тренд на емисии на NH<sub>3</sub> за период од 2004 до 2009 година по извори во сточарството

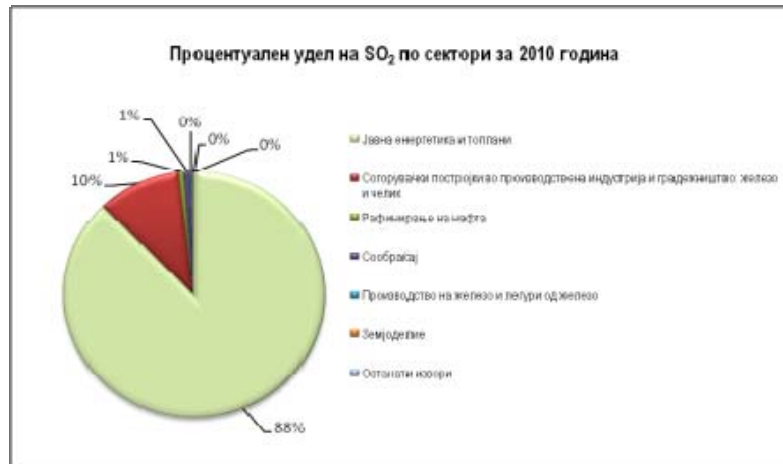
## 1.2 Идентификување на изворите на загадување и нивните емисии во воздухот на загадувачки супстанции во Република Македонија

Понатаму во текстот 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 КОРИНЕР методологијата. Притоа за одделните загадувачки супстанции графички е прикажана распределбата на емисии по оние сектори и потсектори 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 (РЕК Битола) и топлотна енергија (Топлификација), рафинеријата за нафта (ОКТА) и металургијата (ФЕНИ Индустри, Металстил, Макстил, Скопски легури). Домашниот нискокалоричен и високо загадувачки јаглен - лигнит се користи за производство на електрична енергија во југо-западниот 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 потсектори за 2010 година на ниво на Република Македонија е прикажана на Графикон 7.

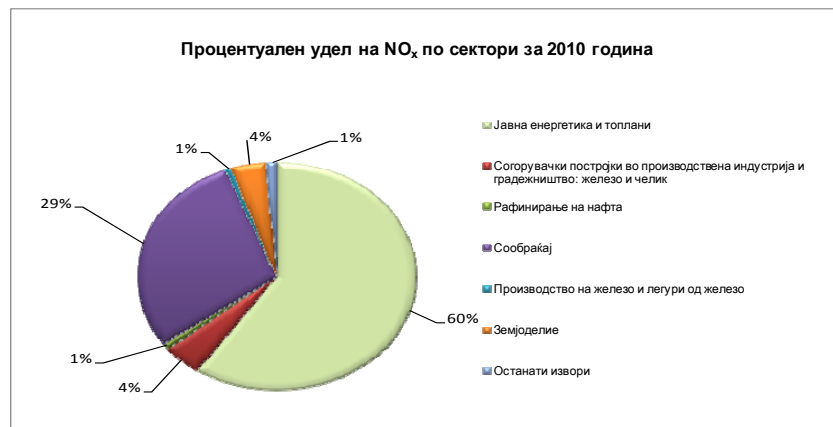


Графикон 7. Процентуален удел на SO<sub>2</sub> по сектори во 2010 година

Од графиконот евидентно е дека 88 % од вкупната количина на емисија за сулфур диоксид се емитира од производство на електрична и топлотна енергија односно при согорување на горивата во процесот на добивање на електрична и топлотна енергија. 10 % се емитираат 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 потсектори за 2010 година е прикажана на Графикон 8.



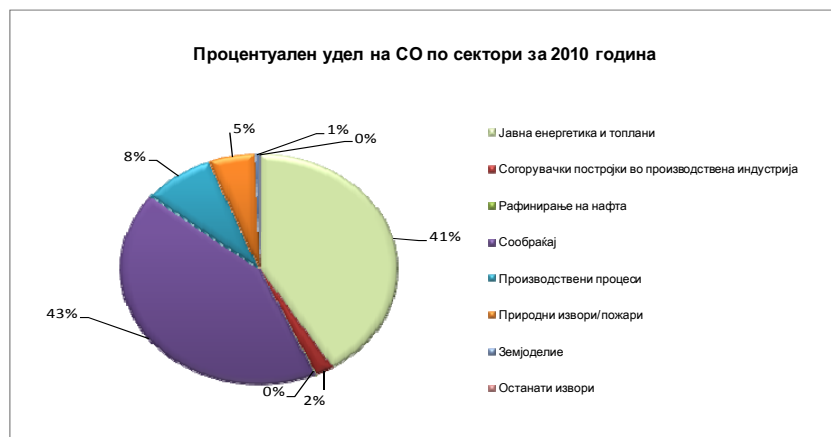
Графикон 8. Процентуален удел на NO<sub>x</sub> по сектори во 2010 година

Од графиконот 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 потсектори за 2010 година на ниво на Република Македонија е прикажана на Графикон 9.





Графикон 9. Процентуален удел на CO по сектори во 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 Графикон 10.



Графикон 10. Процентуален удел на вкупни суспендирани честички по сектори во 2010 година

Најголем процент на емисија на суспендираните честички произлегува од производствените процеси (Макстил, Скопски Легури, Фени Индусти, Фероалоис) 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)**

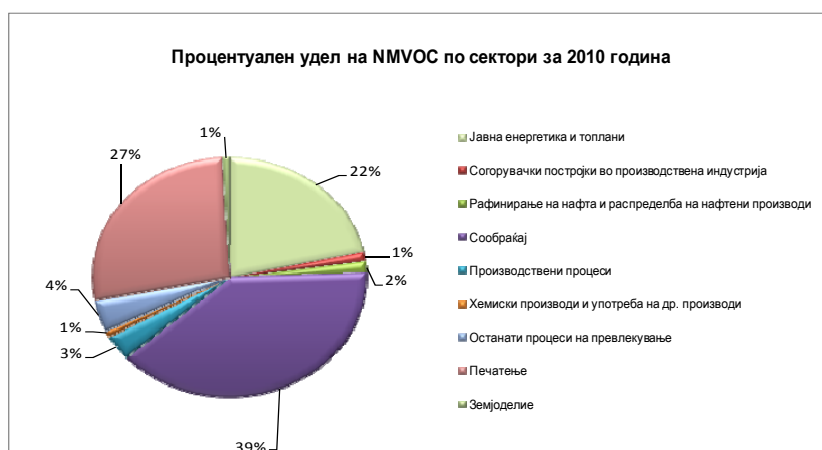
Испарливи органски соединенија претставуваат широк спектар на органски супстанции со исклучок на метанот.

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, значен 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 СНАП секторите во емисијата на неметанските испарливи органски соединенија е прикажан на следниот Графикон 11.



Графикон 11. Процентуален удел на испарливи органски соединенија по сектори во 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 печатење. Значаен процент односно удел од 22% во вкупната емисија произлегува од процесите на дестилација на нафта и распределба на нафтени производи. Емисиите кои произлегуваат од процесите на превлекување учествуваат со 4%.

### **Амонијак ( $NH_3$ )**

Емисиите на амонијак главно произлегуваат од активностите кои се вршат во земјоделството 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, редукција 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 Графикон 12 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.



Графикон 12. Процентуален удел на амонијакот во 2010 година

### 1.3 Проекции на емисиите на загадувачките супстанции SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> и VOC до 2017 година

Проекциите на емисиите за одреден временски период 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.

Проекциите на емисии преставуваат значајна алатка за дизајнирање на стратегии за намалување на емисиите, кои имаат за цел да се постигне 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.

#### **Дефинирање на сценарија**

Постојат сценарија кои се користат за проектирање на намалувањето на емисиите на загадувачките супстанции во воздухот кои предизвикуваат закиселување и еутрофикација, како и емисиите од големите согорувачки инсталации (во понатамошниот текст ГСИ) и сообраќајот. Начинот за дефинирање на овие сценарија е во согласност со Економската комисија на Обединетите нации за Европа, односно со Протоколот ЕМЕП и упатствата на Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето

Сценаријата најчесто се дефинираат како комбинација на постоечки и претпоставени идни општествени трендови (индустријата, енергијата, бруто домашен производ (во понатамошниот текст БДП) постојното законодавство и др.

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 2013 до 2018 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.

Одредувањето на проекциите по **сценарио без мерки - основно сценарио (ОС)** значи дека при утврдување на проекциите на емисиите се земаат во предвидсите 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. Важно е дека во случај на подготовка на проекција на емисиите по основното сценарио се користат официјални документи, важечко законодавство, година на исполнување на поедините мерки за редуција на емисиите.

Сценариото со користење на мерки за редуција на емисиите-**(СМ)** за утврдувањето на количините на емисиите на загадувачките супстанции во воздухот ги вклучува одредени постоечки, дефинирани и донесени, како и понатамошни политики и мерки за редуција на емисиите. Тука се вклучуваат економските и енергетските 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.

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

Проекциите на годишните количини на емисиите на сулфур диоксидот до 2018 година, согласно основното сценарио, споредбено со 2010 година која е земена како споредбена година по основното сценарио, се дадени во Табела 2. Тие покажуваат дека во има опаѓање на количините на емисиите до 2018 година и нема надминување на горната граница-плафонот за SO<sub>2</sub>.

Табела 2. Вкупни количини на емисии на SO<sub>2</sub> - споредба на двете сценарија

Година	2010	2015	2018	Националнагорна граница-плафон
SO <sub>2</sub> [kt] - ОС	115,1383	130,2684	110,634	130
SO <sub>2</sub> [kt] - СМ	114,7563	127,6971	99,76081	130

Тенденција за намалување на количините на емисиите на сулфур диоксид според проекциите до 2017 година споредени основното сценарио во однос на сценариото со мерки е за 5,9%. Проектирани вредности за количините на емисиите по сценариото со мерки покажува дека до 2017 година има намалување на количините на сулфур диоксид и истото може реално да се постигне со користење на предложените мерки.

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

Мерките за редуција на количините на емисии на азотните оксиди кои се дадени во Прилог 1, 2 и 3 од Националната програма за постепена редуција на количините на емисиите за одредени загадувачки супстанции на ниво на Република Македонија го сочинуваат сценариото со мерки. Овие мерки вклучуваат енергетска ефикасност во редуција на емисиите на азотни оксиди и истите се спроведуваат или ќе започнат да се спроведуваат по 2013 година. Исто така се предвидува сценарио со забавен раст за секторот сообраќај. Сценариото на „забавен раст“ подразбира враќање на трендот на степенот на моторизација, почнувајќи од 2013 година.

На табела 3 прикажани се количини на емисии на NO<sub>x</sub> според двете сценарија и горната граница-плафон, и направена е споредба меѓу нив.

Табела 3. Вкупни количини на емисии на NOx - споредба на двете сценарија

Година	2010	2015	2018	Национална горна граница-плафон
NO <sub>x</sub> [kt] - OC	33,27	37,64	31,97	39
NO <sub>x</sub> [kt] - CM	33,16	33,7	27,37	39

Тенденцијата за намалување на количините на емисиите на азотните оксиди до 2017 година сценариото со мерки во однос на од основното сценарио е 9,8%. Во целиот анализиран период не се надминува горната граница – плафонот од 39 килотони на година.

#### **Проекции на емисии на испарливи органски соединенија (VOC)**

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

На табела 4 прикажани се предвидените количини на емисии на испарливи органски соединенија (VOC) споредбено со примена на двете сценарија, за период до 2017 година.

Табела 4. Вкупни количини на емисии на VOC - споредба на двете сценарија

Година	2010	2015	2018	Националнагорна граница-плафон
VOC [kt] - OC	28,37	32,25	34,5	30
VOC [kt] - CM	28,26	31,22	31,13	30

Проекциите покажуваат тенденција за намалување на количините на емисиите на VOC за 2017 година од основното сценарио во однос на сценариото со мерки за 8,84 %.

Во целиот анализиран период по основното сценарио и сценариото со мерки има надминување на горната граница – плафонот од 30 kt на година.

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

Табела 5. Вкупни количините на емисии на амонијак според основното сценарио

Година	2010	2015	2018	Национална горна граница-плафон
NH <sub>3</sub> [kt]	9,87	10,24	9,79	17

Проекциите на емисиите на амонијак по ова сценарио до 2017 година покажуваат дека има намалување од 3,9 % и нема покачување на количините на емисиите над горната граница-плафонот.

Мерките кои треба да се спроведат за намалување на емисиите на амонијак со употребата на најдобрите достапни технички се дадени во Прилог 3 од Националната програма за постепен редукција на количините на емисиите за одредени загадувачки супстанции на ниво на Република Македонија.

## **2. Податоци за квалитетот на воздухот**

### **2.1 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***

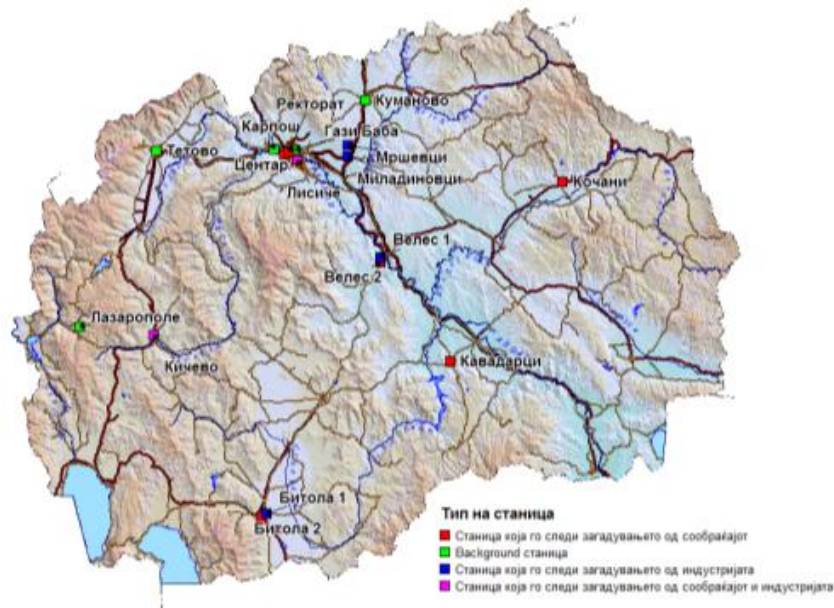
Во Република Македонија мониторингот на квалитетот на амбиентниот воздух го вршат Министерството за животна средина и просторно планирање кое управува со Државниот автоматски систем за квалитет на воздух, како и Институтот за јавно здравје (во понатамошниот текст ИЈЗ) со Центрите за јавно здравје од 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.

Мерната станица во с.Лазарополе го мери загадувањето на воздухот, односно концентрациите на загадувачките супстанции во прекуграничен контекст, кои доаѓаат од други подрачја и соседни земји до нас. Автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух вршат мониторинг на следните загадувачки супстанции:

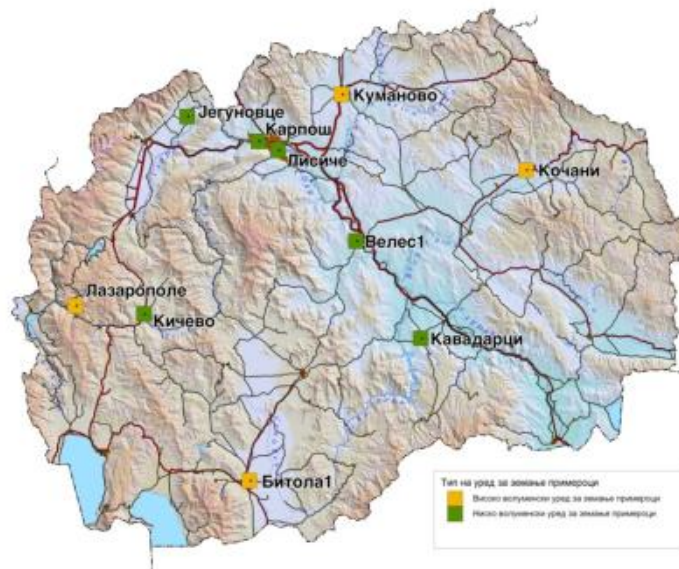
- сулфур диоксид;
- азот диоксид;
- јаглерод моноксид;
- озон;
- суспендирани честички со големина до 10 микрометри (PM<sub>10</sub>);
- суспендирани честички со големина до 2.5 микрометри (PM<sub>2.5</sub>);
- бензен, толуен, етил-бензен, орто и пара ксилен (ВТХ).

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 и просторно планирање располага и со четири високо-волуменски автоматски уреди за земање примероци поставени во Куманово, Кочани, Лазарополе и Битола, како и со шест ниско-волуменски уреди за земање примероци кои се поставени во Јегуновце, 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

Мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух вршат и 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 амбиентен воздух, во населбите и индустриските подрачја, општините, општините во градот Скопје и градот Скопје можат по претходно добиено мислење од Министерството за животна средина и просторно планирање под услови и начин уредени со Законот за квалитет на амбиентен 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 екранна кој се презентираат податоците од измерените концентрации.

### **2.2 Приказ на моменталната состојба на квалитетот на амбиентниот воздух**

Во ова поглавје прикажана е состојбата со 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 Министерство за животна средина и просторно планирање презентирани и анализирани се податоците добиени од мануелните мерни станици на Центарот за јавно здравје во Скопје и Велес.

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.

#### **Сулфур диоксид**

Концентрацијата на сулфур диоксид во 2010 година е мерена на 14 мерни станици во рамките на Државниот автоматски мониторинг на квалитет на воздух и на девет мерни места со кои располагаат Центрите за јавно здравје во Скопје и Велес. Добиените податоци се споредени со граничните вредности за заштита на здравјето на луѓето кои се прикажани во Табела 6.



Табела 6. Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за сулфур диоксид

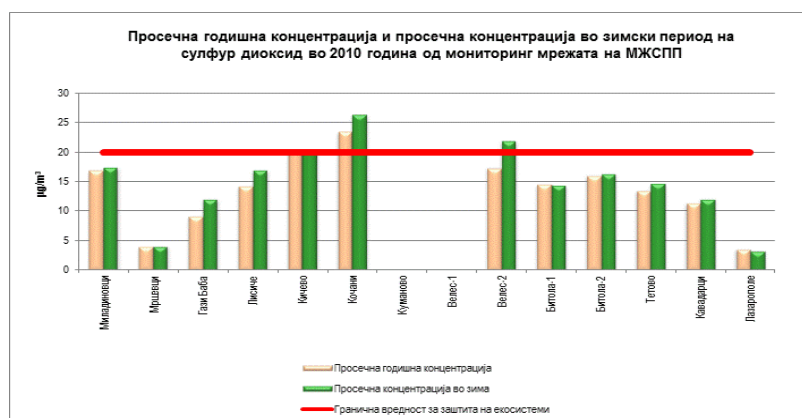
Загадувачка супстанца	Просечен период	Гранична вредност која треба да се достигне во 2012 год.	Дозволен број на надминувања во текот на годината	Маргина на толеранција за 2010 год.	Гранична вредност за 2010 год.	Праг на алармирање
SO <sub>2</sub>	1 час	350 µg/m <sup>3</sup>	24	60 µg/m <sup>3</sup>	410 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 7. 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 графикон може да се забележи дека не се презентирани податоци од мерните станици Куманово и Велес-1. Ова произлегува 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.

На графикон 13 прикажани се податоци за просечните годишни концентрации и просечните годишни концентрации во зимскиот период за сулфур диоксид од мониторинг мрежата на Министерството за животна средина и просторно планирање



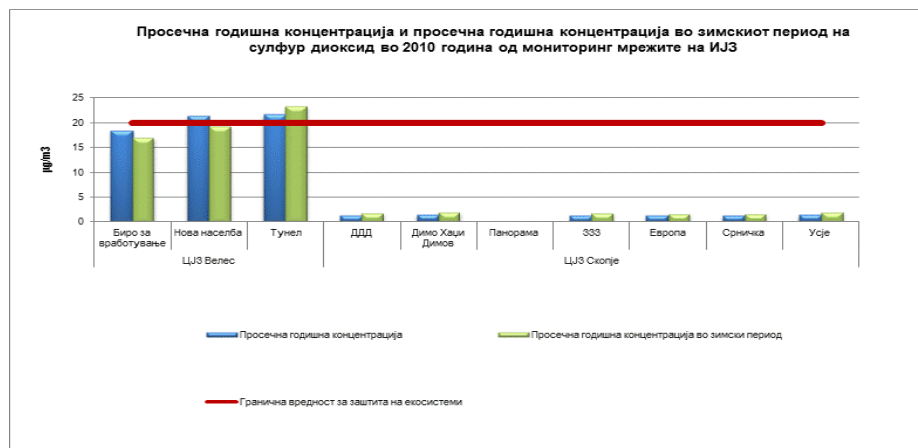
Графикон 13. Просечна годишна концентрација и просечна концентрација во зимски период на сулфур диоксид во 2010 година од државната мониторинг мрежа

Од графикон 13 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, Мршевци, Кичево, Битола 1, Битола 2, Тетово, Кавадарци и Лазарополе.

Најниска просечната годишна концентрација на сулфур диоксид е забележана во Лазарополе од  $3,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , а највисока во Кочани  $23,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Податоците за просечните годишни концентрации и просечните годишни концентрации во зимскиот период за сулфур диоксид од мониторинг мрежите на Центрите за јавно здравје во Скопје и Велес се прикажани на графикон 14.



Графикон 14. 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  $1,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , а највисока во Тунел од  $21,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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 Министерство за животна средина и просторно планирање. Надминувања на дозволениот 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 ( $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 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 Државниот автоматски систем за квалитет на воздух. Споредбата на добиените податоци со граничните вредности за заштита на здравјето на луѓето за азот диоксид дадени во табела 8 и прикажана на графикон 15.

Табела 8. 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 година	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	3 последователни часови					400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Графикон 15. Просечна годишна концентрација на азот диоксид во 2010 година

Од графиконот 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 ( $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 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 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), исто така не е надмината на ниту едно мерно место.

Најниска просечната годишна концентрација на азот диоксид е забележана во Лазарополе од  $0,73\mu\text{g}/\text{m}^3$ , а највисока во Кичево  $28,66\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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.

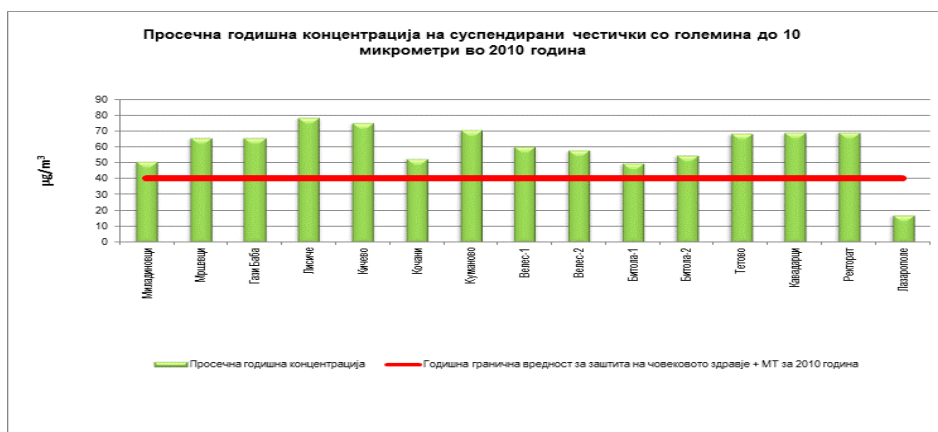
### Цврсти честички

Во однос на цврстите 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 9.

Табела 9. 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	Гранична вредност за 2010 год.	Праг на алармирање
PM10	24 часа	$50\mu\text{g}/\text{m}^3$	35	$50\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 година	$40\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	$40\mu\text{g}/\text{m}^3$	

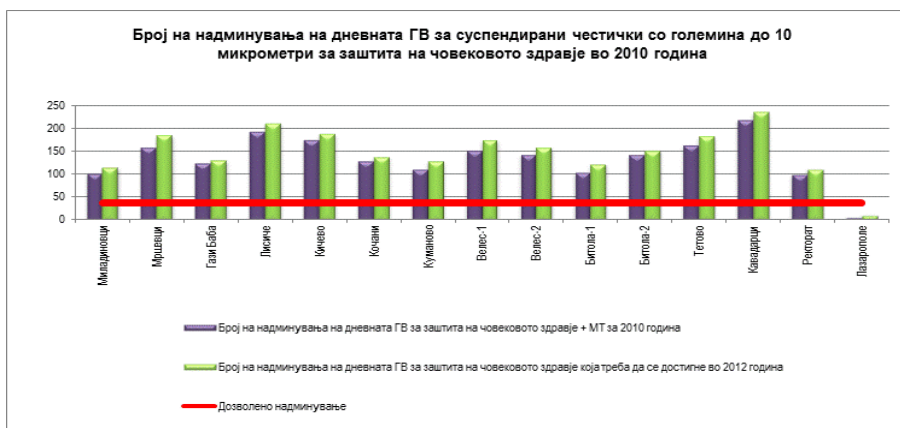
Направената анализа е прикажана на следните два графика.



Графикон 16. Просечна годишна концентрација на суспендираните цврсти 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  $17,04\mu\text{g}/\text{m}^3$ , а највисока во Лисиче  $78,65\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Графикон 17. Број на надминувања на дневната ГВ за суспендирани честички со големина до 10 микрометри за заштита на човеково здравје во 2010 година

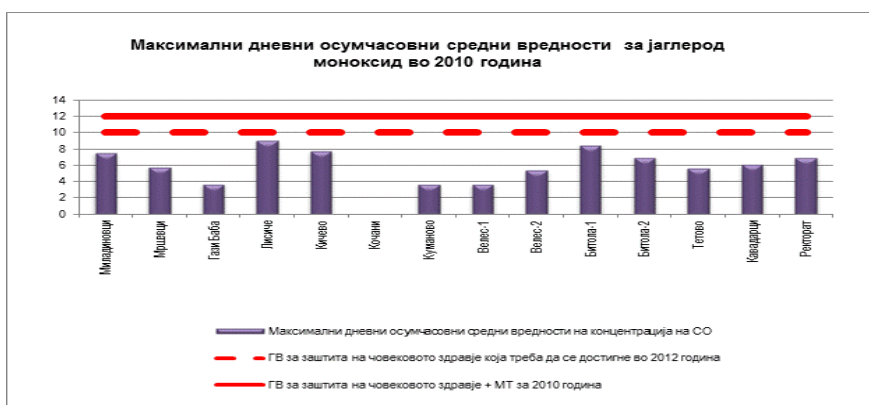
Како што може да се забележи во 2010 година бројот на дозволени надминувања на дневната гранична вредност од аспект на заштита на човековото здравје е надминат во сите мерни станици, освен во Лазарополе.

### Јаглерод моноксид

Супстанцата јаглерод моноксид, се мери на сите мерни станици освен во Лазарополе. Во однос на оваа загадувачка супстанца во 2010 година нема доволно расположливи податоци од мерната станица лоцирана во Кочани. Добиените податоци од останатите 13 станици се споредени со максимална дневна осумчасовна средна вредност.

Табела 10. 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>	



Графикон 18. Максимални дневни осумчасовни средни вредности за јаглерод моноксид во 2010 година

Од графиконот 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 11.

Табела 11. Целни вредности за озон

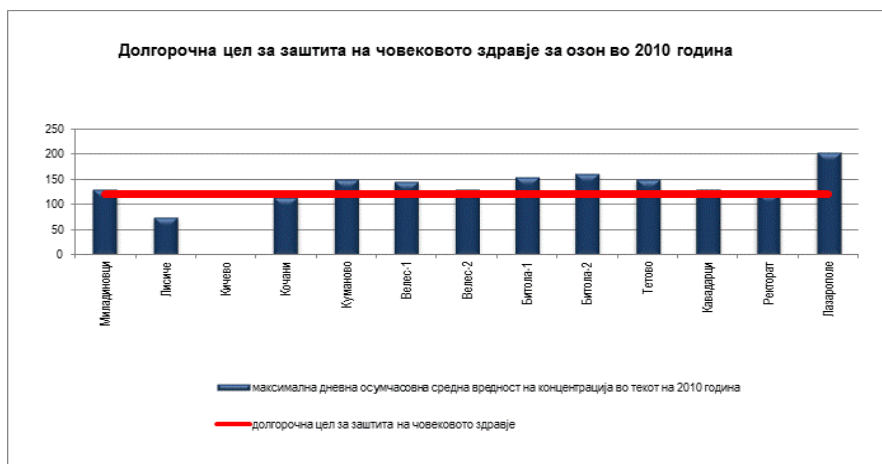
Загадувачка супстанца	Просечен период	Целна вредност за 2010	
Озон	Максимална дневна 8 часовна средна вредност	Целна вредност за заштита на човеково здравје	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , не смее да биде надмината во повеќе од 25 денови во календарска година со средна вредност измерена за период од три години
	АОТ40, пресметана од едночасовните вредности од мај до јули	Целна вредност за заштита на вегетација	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ , 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	АОТ40, пресметана од едночасовните вредности од мај до јули	Долгорочна цел за заштита на вегетација	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$
	Просечен период	Прагови	
	3 последователни часа	Праг на предупредување	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	3 последователни часа	Праг на алармирање	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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



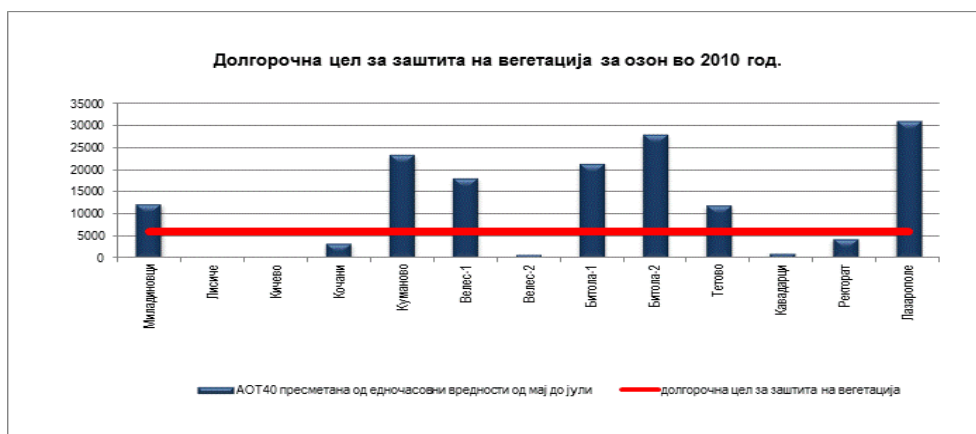
Графикон 19. Бројот на надминувања на целната вредност за озон за заштита на човековото здравје во 2010 година

Од графиконот 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.



Графикон 20. 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, Велес-2, Битола-1, Битола-2, Тетово, Кавадарци и Лазарополе.



## Графикон 21. 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.

Евидентно е дека во с.Лазарополе има надминување на целната вредност за заштита на човековото здравје, долгорочната цел за заштита на човековото здравје и долгорочната цел за заштита на вегетацијата за озонот. Ова се должи на местоположбата на мерната станица (на поголема висина).

АОТ40 изразен во ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{часови}$ ) 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 радијација. 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.

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

Во Република Македонија врз база на Прелиминарната оценка на квалитетот на воздухотво однос на загадувачките супстанции  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$  и суспендираните честички со големина до 10 микрометри беа воспоставени две зони и тоа Источна и Западна зона, и агломерација Скопски регион. Направеното зонирање е прикажано на следната слика.



Слика 3. Зони и агломерации во Република Македонија

Границите на Агломерацијата Скопски регион соодветствуваат на границите на Скопскиот регион. Западната зона е составена од Југозападниот, Полошкиот и Пелагонискиот статистички регион, а Источната од Вардарскиот, Североисточниот, Југоисточниот и Источниот статистички регион.

При изработка 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 Министерство за животна средина и просторно планирање) ;
- податоците за тешки метали олово и кадмиум за период 2006-2010 година (извор Институт за јавно здравје);
- 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 моделот симулација на загадувањето од сообраќај на Финскиот метеоролошки институт (CAR-FMI) и сулфур диоксид и азотни оксиди со примена на моделот за симулација на урбаното загадување на Финскиот метеоролошки институт (UDM-FMI) моделот.

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 утврдени се режимите за оценување на квалитетот на воздухот во Источната и Западната зона и агломерацијата Скопски регион.

Табела 12. Режи́ми\* за оценување на квалитетот на воздухот во зоните и агломерација Скопски регион

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO	O <sub>3</sub>
Агломерација Скопски регион	1	1	1	1	1
Источна зона	1	1	1	2	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 применува комбинација од фиксни мерења и техники за моделирање и/или индикативни мерења.

Од погоре наведеното можеме да заклучиме дека земајќи ги во предвид мерењата за квалитет на воздух и споредувајќи ги резултатите со горниот и долниот праг на оценување, и долгорочните цели за озон, режимот 1 е дефиниран за сите загадувачки супстанции, кои се испитуваат во агломерацијата Скопски

регион. Во источната зона режимот 1 е воведен за сите компоненти со исклучок на CO. За западната зона, режимот 2 се дефинира за SO<sub>2</sub> и NO<sub>2</sub>, додека за PM<sub>10</sub>, CO и O<sub>3</sub>, режимот 1.

Во агломерацијата Скопски регион се лоцирани неколку големи компании за производство на топлинска енергија. Исто така, постојат и челичарници, рафинерија, цементна индустрија, висока концентрација на сообраќај кои придонесуваат за високи емисии на загадувачките супстанции.

Земајќи во предвид дека режимот 1 е дефиниран за сите загадувачки супстанции, агломерацијата Скопски регион ја класифицираме како агломерација од приоритетно значење.

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.

Табела 13. Минимален број на мерни станици по зона/агломерација

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

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

Табела 14. Моментален број на мерни станици по зона/агломерација

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

Доколку се споредат податоците од 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 Скопски регион: потребно е да се постават 3 станици во суб-урбаните области за мерење на озон;
- Источна зона: 1 станица за мерење на озон да се лоцирана во суб-урбана област; Западна зона: потребно е да се постави 1 урбана позадинска станица за мерење на цврсти честички и 1 за јаглерод монооксид.

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 Директива 2004/107/ЕС од европскиот парламент и европскиот совет во однос на арсен, кадмиум, никел и полициклични ароматични јаглеводороди во воздухот 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. 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. Овде уште еднаш треба да се потенцира дека податоците добиени за измерените концентрации на тешките метали датираат од 2006 година и не ја прикажуваат сегашната состојба со квалитетот на воздухот во однос на овие загадувачки супстанции. Истите ги искористуваме како индикативни податоци кои покажуваат дека тешките метали се присутни во воздухот и треба да се следи нивната концентрација. Воедно направената анализа покажува дека нема доволно податоци за да се направи зонирање на територијата на Република Македонија во однос на тешките метали (покриеноста со податоци е пониска од 14%), но добиените резултати покажуваат дека треба да се продолжи со мониторингот на овие загадувачки супстанции во фракција на PM10.

### **3. Оценка на влијанието на квалитетот на воздухот врз здравјето на луѓето**

#### **3.1 Методологија**

Методологијата на интегрално еколошко зонирање на животната средина претставува инструмент за решавање на проблемите кај сложени ситуации на постојаните технолошки капацитети. При тоа, под сложени ситуации се подразбира постоење на поголем број на загадувања или различни видови на еколошко загадување. 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, почва).

Според Светската здравствена организација (Во понатамошниот текст СЗО), 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 изразена 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.

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

### 3.2 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 (Табела 15).

Табела 15. Гранични вредности/целни вредности во ЕУ за заштита на јавното здравје и упатствените вредности на СЗО за квалитет на воздухот

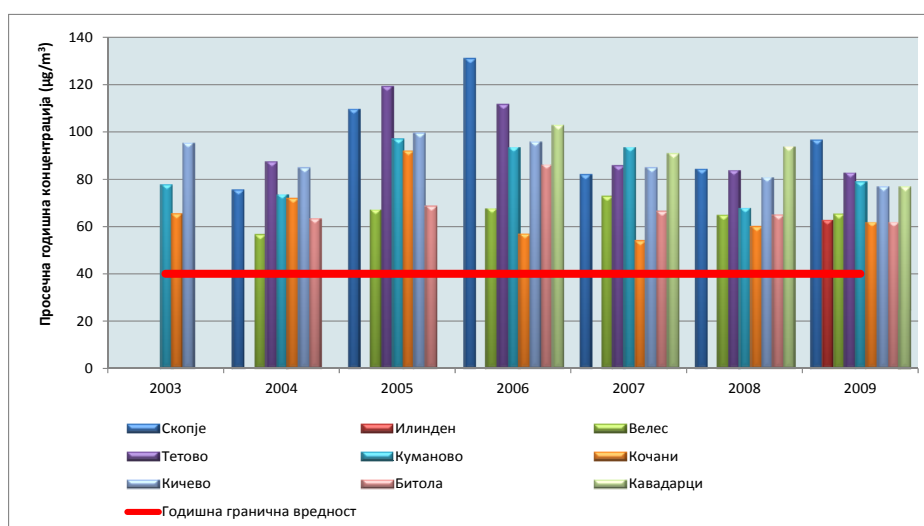
Загадувачка супстанца	Период на следење	ЕУ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	СЗО $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Сулфур диоксид $\text{SO}_2$	20 минути		500
	1-час просек	350 Да не биде надминато > 24 пати годишно	
	24-часа просек	125 Да не биде надминато > 4 пати годишно	20
Азот диоксид $\text{NO}_2$	20 минути		
	1-час просек	200 Да не биде надминато > 18 пати годишно	200
	24-часа просек		
	1-година просек	40	40
Цврсти честички $\text{PM}_{10}$	1-час просек		
	24-часа просек	50 Да не биде надминато > 36 пати годишно	
	1-година просек	40	
$\text{PM}_{2.5}$	24-часа просек		
	1-година просек	25	
Јаглерод-моноксид $\text{CO}$	20 минути		
	1-час просек		30000
	8-часа просек	10000	10000
	24-часа просек		
Озон $\text{O}_3$	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 извршена е категоризација на годишното ниво на загадување во различни урбани зони согласно меѓународно утврдените норми и СЗО.

PM<sub>10</sub> честичките, со дијаметар до 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 цврстите 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.



Графикон 22. Просечни годишни концентрации на честички PM<sub>10</sub> на мерните места во Република Македонија во периодот 2003-2009 година

Иако нема податоци за концентрациите на PM<sub>2.5</sub> нивната претпоставена концентрација е најчесто во рангот 0.4-0.6 x PM<sub>10</sub>, што во нашиот случај укажува дека и овие концентрации се во здравствено ризични рамки.

Со помош на специфичен софтвер изготвен од СЗО, повеќе земји го следат здравствениот ефект на овие честички, но и на озонот и NO<sub>2</sub>. 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 (APHEA студија).

Се смета дека базното (позадинско) ниво на PM<sub>10</sub> во европските градови е 8-10 микрограми, а дека со секое зголемување на PM<sub>10</sub> за 10 микрограми доаѓа до зголемување на стапката на општиот морталитет за 0.6-1,5 %. Детектираните концентрации на PM<sub>10</sub> во државата (скоро два пати над дозволеното годишно ниво) даваат основа за загрижувачки високо влијание на стапките на општата и специфична смртност.

### 3.3 Проценка на здравствен ризик на загадувањето од суспендирани честички со големина до 10 микрометри PM<sub>10</sub> во Скопје во 2010 година

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.

Табела 16. Гранични вредности за PM<sub>10</sub> според ЕУ и СЗО

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	50

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 17. 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	Среднодневна вредност (µg/m <sup>3</sup> )	Стандардна девијација	5 <sup>ти</sup> перцентил	95 <sup>ти</sup> перцентил
		(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )
PM <sub>10</sub> (среднодневна)	64	36	21	140

\* фактор на корекција

PM-фактор на корекција (зима)	1,0
-------------------------------	-----

PM-фактор на корекција (лето) 0,7

Табела 18. Годишни средни вредности и стапки на смртност и прием во болница на 100.000 жители 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

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 проценките 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 аерозагадување од PM10.

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

Табела 19. 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 жители
Намалување за 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13	3
Намалување за 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	117	22

Табела 20. 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.

#### 4. Анализа на влијанието на емисиите на загадувачките 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, земјоделство и отпад, а влијанијата на секој од нив поодделно се прикажани во поглавјата кои следат.

##### 4.1 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 деривати, за природен гас, електроенергетскиот сектор и секторот за производство на топлина.

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.



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 електро-преносниот 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

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 21 дадени се основните параметри на термоелектраните на лигнит во Република Македонија, а со кои стопанисува Електрани на Македонија.

Табела 21. Основни карактеристики на термоелектраните во Македонија

Термо електрани	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 22, дадени се основните параметри на хидроелектраните во Република Македонија, со кои стопанисува Електрани на Македонија.

Табела 22. Основни карактеристики на хидроелектраните во Македонија

Хидроелектрани	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
Шпиле	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 мали хидроелектрана Модрич со 0,15MW и мали хидроелектрана Осломеј 0,19MW.

#### Македонски електро преносен систем оператор, АД МЕПСО

Основна дејност на Македонскиот електро преносен систем оператор е пренос на електричната енергија и управување со електроенергетскиот систем на РепубликаМакедонија. 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

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.

Воследната табеласе дадени основните параметри на малите хидроелектрани кои ги поседува ЕВН Македонија АД.

Табела 23. Основни карактеристики на малите хидроелектрани во Република Македонија

Мали хидроелектрани	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 and Transfer-Ревитализација, операција и трансфер) 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 моментот 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 21, 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 23, 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 е прикажано производството на електрична енергија во Република Македонија во периодот од 1996 до 2010 година.



Графикон 23. Приказ на производството на електрична енергија во Република Македонија во периодот од 1996 до 2010 година

### Потрошувачка на електрична енергија

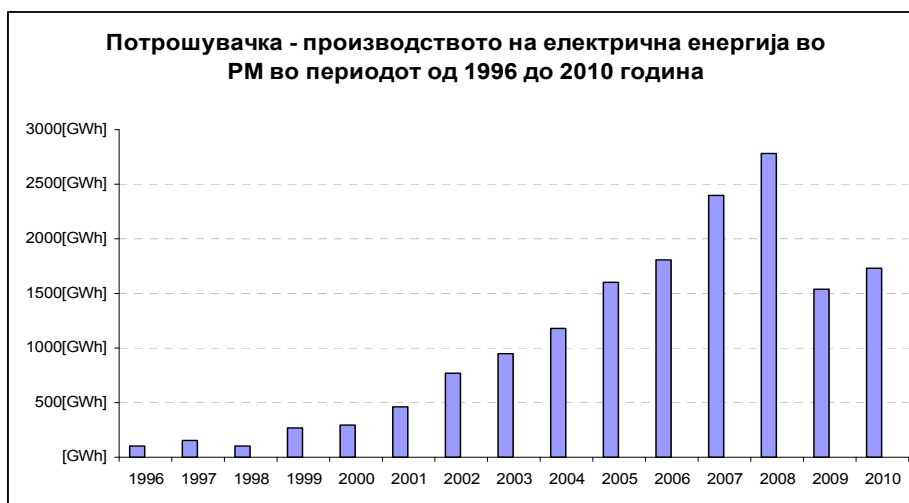
Потрошувачите на електричната енергија во Република Македонија се поделени во две групи и тоа: тарифни (цената на електричната енергија ја одредува Регулаторната комисија за енергетика на Република Македонија) и квалификувани потрошувачи (електричната енергија ја купуваат слободно на пазарот). На табела 24 прикажана е потрошувачката на електрична енергија во Република Македонија во периодот од 1996 до 2010 година.

Табела 24 .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 графикон 24, прикажан е балансот на системот т.е., потрошувачката - производството на електрична енергија во Република Македонија во периодот од 1996 до 2010 година.



Графикон 24. 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 енергенси

На следниот графикон ќе биде прикажана потрошувачката на примарната енергија по енергенси во периодот од 2002 до 2007 година.



Графикон 25. Графички приказ на потрошувачка на примарна енергија по енергенци во периодот од 2002 до 2007 година

Потрошувачка на финална енергија по енергенци

Во продолжение е дадена потрошувачката на финалната енергија по енергенци во периодот од 2001 до 2006 година.



Графикон 26. Потрошувачка на финална енергија по енергенци во периодот од 2001 до 2006 година

### Потреба од примарна енергија до 2017 година по енергенси

Во продолжение табеларно ќе биде прикажана потребата од примарна енергија до 2018 година по енергенси. Табелата се однесува на основното сценарио согласно Стратегијата за развој на енергетиката во Република Македонија.

Табела 25. Табеларен приказ на потребата од примарна енергија по енергенси и по години заклуччно со 2018 година

Енергенс	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Јаглени	1369[ktoe]	1399[ktoe]	1417[ktoe]	1314[ktoe]	1326[ktoe]	1318[ktoe]	1326[ktoe]	1346[ktoe]
Нафта и биогорива	1170[ktoe]	1225[ktoe]	1285[ktoe]	1169[ktoe]	1223[ktoe]	1249[ktoe]	1296[ktoe]	1231[ktoe]
Природен гас	427[ktoe]	435[ktoe]	444[ktoe]	753[ktoe]	766[ktoe]	760[ktoe]	769[ktoe]	797[ktoe]
Биомаса	225[ktoe]	228[ktoe]	231[ktoe]	234[ktoe]	236[ktoe]	241[ktoe]	245[ktoe]	250[ktoe]
Хидро	136[ktoe]	136[ktoe]	136[ktoe]	136[ktoe]	152[ktoe]	186[ktoe]	208[ktoe]	208[ktoe]
Геотермална	13[ktoe]	13[ktoe]	14[ktoe]	15[ktoe]	16[ktoe]	18[ktoe]	20[ktoe]	22[ktoe]
Сончева	1[ktoe]	2[ktoe]	3[ktoe]	3[ktoe]	4[ktoe]	4[ktoe]	5[ktoe]	6[ktoe]
Ветерна	1[ktoe]	2[ktoe]	3[ktoe]	3[ktoe]	4[ktoe]	4[ktoe]	5[ktoe]	6[ktoe]
Електрична	26[ktoe]	35[ktoe]	46[ktoe]	2[ktoe]	2[ktoe]	2[ktoe]	3[ktoe]	5[ktoe]
ВКУПНО	3368[ktoe]	3475[ktoe]	3579[ktoe]	3629[ktoe]	3729[ktoe]	3782[ktoe]	3877[ktoe]	3871[ktoe]

### Потреба од финалната енергија до 2017 година по енергенси

Во продолжение табеларно ќе биде прикажана потребата од финална енергија до 2017 година по енергенси. Табелата се однесува на основното сценарио согласно Стратегијата за развој на енергетиката во Република Македонија.

Табела 26. Табеларен приказ на потребата од финална енергија до 2018 година по енергенси

Енергенс	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Електрична	675[ktoe]	697[ktoe]	719[ktoe]	739[ktoe]	761[ktoe]	782[ktoe]	803[ktoe]	823[ktoe]
Топлина	121[ktoe]	123[ktoe]	125[ktoe]	127[ktoe]	129[ktoe]	131[ktoe]	134[ktoe]	136[ktoe]
Нафтени деривати и биогорива	751[ktoe]	787[ktoe]	825[ktoe]	862[ktoe]	901[ktoe]	941[ktoe]	981[ktoe]	1021[ktoe]
Природен гас	42[ktoe]	45[ktoe]	50[ktoe]	54[ktoe]	59[ktoe]	65[ktoe]	73[ktoe]	81[ktoe]
Јаглен	102[ktoe]	119[ktoe]	123[ktoe]	126[ktoe]	130[ktoe]	133[ktoe]	137[ktoe]	140[ktoe]
Биомаса	222[ktoe]	223[ktoe]	225[ktoe]	227[ktoe]	228[ktoe]	230[ktoe]	231[ktoe]	233[ktoe]
Геотермална	11[ktoe]	11[ktoe]	12[ktoe]	13[ktoe]	14[ktoe]	17[ktoe]	19[ktoe]	20[ktoe]
Сончева	1,4[ktoe]	1,6[ktoe]	1,9[ktoe]	2,2[ktoe]	2,6[ktoe]	3,1[ktoe]	3,5[ktoe]	4,0[ktoe]
ВКУПНО	1925,4[ktoe]	2006,6[ktoe]	2080,9[ktoe]	2150,2[ktoe]	2224,6[ktoe]	2302,1[ktoe]	2381,5[ktoe]	2458,0[ktoe]

### **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 на Табела 27.

Табела 27. 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 има 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 центри, топланите за парно греење и процесот на дестилација на нафта.





Графикон 27. Распределба на вкупни емисии од загадувачки супстанции од сектор енергетика за период 2001 – 2009 година

Секторот енергетика зазема 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.

## 4.2 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 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 28. Учество на индустијата во вкупниот БДП 2002-2007

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  $\frac{1}{4}$  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 во малите и средни претпријатија се вработени 79% од вкупно вработените лица во 2009 година.

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 следната табела, 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 29. Застапени индустриски гранки во Република Македонија по региони

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							

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 загадувањето и вршат притисок врз сите медиуми на животната средина, не само на квалитетот на воздухот преку емисии на загадувачки супстанции. Согоорувањето на енергетскиот ресурс (типот и квалитетот на горивото кое се користи во технолошкиот процес - на пр. содржината на сулфур, водењето на процесот на согоорување), 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 табелата се прикажани вкупните емисии на загадувачки супстанции од сектор Индустрија за период 2001 – 2009 година.

Табела 30. 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> (кт)	38,20	67,85	40,76	0,36	0,36	0,36	0,21	0,30	0,02
NO <sub>x</sub> (кт)	0,50	5,60	5,91	4,93	4,96	4,96	2,68	4,63	0,48
VOC (кт)	-	-	-	10,01	9,47	9,46	9,47	9,96	9,95
TSP (кт)	-	-	2,08	22,28	20,45	22,45	13,56	16,76	0,59
CO (кт)	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.



Графикон 28. 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, јаглерод монооксид и метан. Вкупните годишни емисии на овие загадувачки супстанции се дадени во табела 32. 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 31. Фугитивна емисија од рударски операции во рудниците во Македонија (2008 год.)

Извор на фугитивни емисии	Загадувачка супстанција (kt/год.)		
	TSP	CO	CH <sub>4</sub>
Јагленови 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, кои потекнуваат од транспорт, истовар и складирање на нафта и нафтени деривати на годишно ниво се дадени во следната табела. Во Македонија единствен 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

Миладиновци. 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 32. Вкупни емисии на лесно испарливи соединенија од складирање и испорака на нафта и нафтени деривати

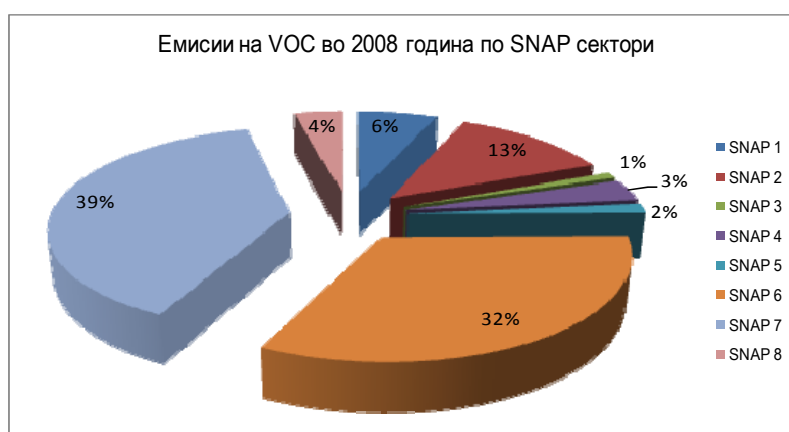
Активност	Емисии на NMVOC (kt/год)
Складирање и товарање во диспечерска станица во Рафинерија ОКТА	0,015
Транспорт и стоваришта	0.055
Истовар и складирање во бензински станици и испорака на гориво на возилата	0,355
Вкупно	0,425

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

Табела 33. Емисии на NMVOC за 2009 година по СНАП сектори (kt)

	СНАП 1	СНАП 2	СНАП 3	СНАП 4	СНАП 5	СНАП 6	СНАП 7	СНАП 8	Вкупно
2009	1,76	3,49	0,27	0,96	0,42	8,99	10,70	1,08	27,65

Може да се забележи дека најголемиот процентуален удел на емисии доаѓа од патниот сообраќај (СНАП 7) и употребата на растворувачи и други производи (СНАП 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%.



Графикон 29. Удел на емисиите по СНАП 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.

Емисиите на тешки метали во воздухот во Република Македонија потекнуваат пред се од стационарните извори кои спаѓаат во секторот на енергетика, рударство, метало-преработувачка, 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“, 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 следната табела.

Табела 34. Вкупна емисија на тешки метали во Македонија (2011 год.)

	Олово	Кадмиум	Жива	Арсен	Никел
Вкупна емисија на тешки метали (кт/год) во 2011 година	0,0023	0,00019	0,00021	0,001	0,0047

Индустријата придонесува и во појавата на емисии на полициклични ароматични јагленоводороди (во понатамошниот текст ПАХs), 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 ПАХs во земените примероци на воздух се должи на сообраќајот.

Прелиминарната инвентаризација на потенцијалната опрема со содржина на ПХБ (во понатамошниот текст 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 -Фероалои, 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 35. Вкупно количество на идентификувани ПХБ од извршената инвентаризација

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 графикон 30.



Графикон 30. 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 Графикон 31, каде со најголем процент учествува металургијата, потоа следува снабдувањето со енергија, градежна индустрија, земјоделство, електроиндустрија и транспорт.



Графикон 31. Удел на индустриски гранки во вкупната количина на потрошено хидраулично масло

### 4.3 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 Министерство за животна средина и просторно планирање се прикажани на следната табела.

Табела 36. Потрошувачка на горива по плански региони и распределба по тип на гориво

Зона /Агломерација	Регион	Вкупна годишна потрошувачка на гориво [т/год]	Потрошувачка на гориво [т/год]				
			Гас	Дрва	Јаглен	Мазут	ЕЛ-1
Источна зона	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
	Североисточен	13,305.00	1,600.00	1,373.50		6,665.00	3,666.50
	Југоисточен	47,384.84	1,249.00	15,523.50	55.00	24,218.00	6,339.34
	Вкупно	231308,54	4,866.6	29,779	5,567.00	159,544.00	31550,44
Западна зона	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
	Југозападен	1,176,602.70	246.20	1,587.50	1,158,760.00	4,684.50	11,324.50
	Вкупно	7,871,124.25	733.7	3,234.00	7,807,997.00	29,792.50	29367,05
Агломерација Скопски регион	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:



Графикон 32. Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Вардарски регион



Графикон 33. Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Источен регион

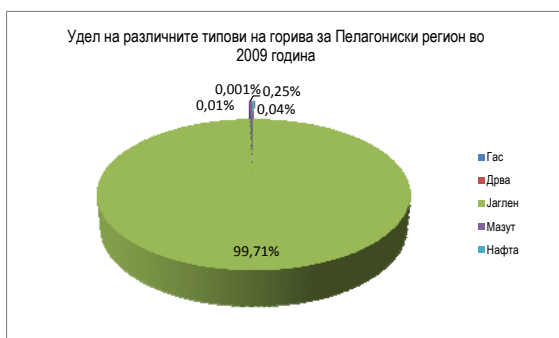


Графикон 34. Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Југозападен регион



Графикон 35. Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Југоисточен регион





Графикон 36. Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Пелагониски регион



Графикон 37. Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Полошки регион



Графикон 38. Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Североисточен регион



Графикон 39. Удел на различни типови горива во вкупната потрошувачка од стационарните извори во Скопски регион

Уделот на различните типови на горива во вкупната годишна потрошувачка за 2009 година е прикажан на Графикон 40.



Графикон 40. Удел на употребените горива во годишната потрошувачка во Република Македонија за 2009 година

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 Индустри”, “Југохром Фероалоис”, “Макстил”, “Скопски легури”), нафтената индустрија (“ОКТА Рафинерија”), производство на топлинска енергија (“АД Топлификација”), градежништво (“Цементарница УСЈЕ”, “Тондах -

Виница”, “БОМЕКС - Пехчево “, “ИГМ Вратница“, “ИГМ - Еленица”), производството на храна и пијалаци, 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.

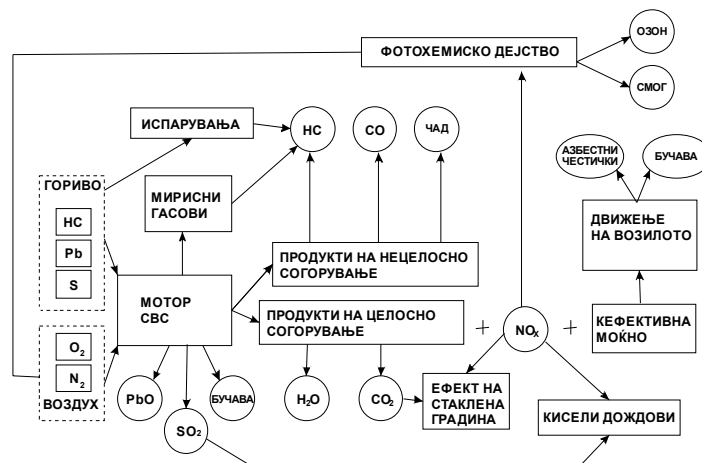
Квалитетот на горивата е значително подобрен во последните пет години следејќи ги политиките на ЕУ за ограничување на загадувачки супстанции во горивото и во моментот мазутот, кој најмногу се користи во производните процеси е со содржина на сулфур од 1 % (претходно содржината изнесуваше до 3.5%, а кај 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).

#### **4.4 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, загадувањето на воздухот од сообраќајот може да биде и до 60%, од вкупното загадување. Во урбаните средини главните емитери се патничките возила односно моторите со внатрешно согорување (во понатамошниот текст 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.

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 издуните гасови од моторите СВС кои се вградени во автомобилите. Вложените напори на стручњаците за намалување на емисијата на штетни супстанции од издуните 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 влијанија на моторите СВС врз животната средина е даден на графикон 41.



Графикон 41. Влијанија на моторите СВС врз животната средина

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 –  $N_2$ , кислород –  $O_2$ , водород –  $H_2$ , водена пара –  $H_2O$  и јаглерод диоксид –  $CO_2$ , а групата на токсични компоненти ја сочинуваат: јаглерод монооксид –  $CO$ , азотни оксиди –  $NO_x$ , несогорени јаглеродоводороди –  $C_nH_m$ , алдехиди –  $RCHO$  и цврсти честички.

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

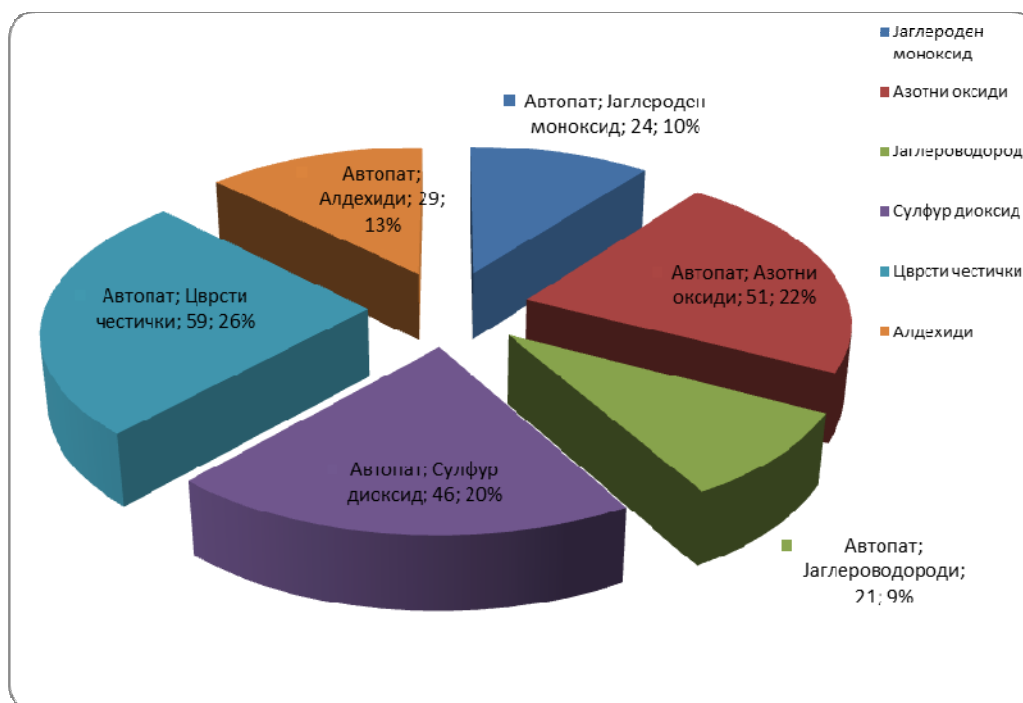
При согорување на горива кои содржат извесен процент на сулфур се јавуваат сулфур диоксид ( $SO_2$ ) и сулфур водород ( $H_2S$ ). Посебна група сочинуваат канцерогените полициклични ароматични јаглеродоводороди меѓу кои најактивен по своето канцерогено дејство е бензопиренот.

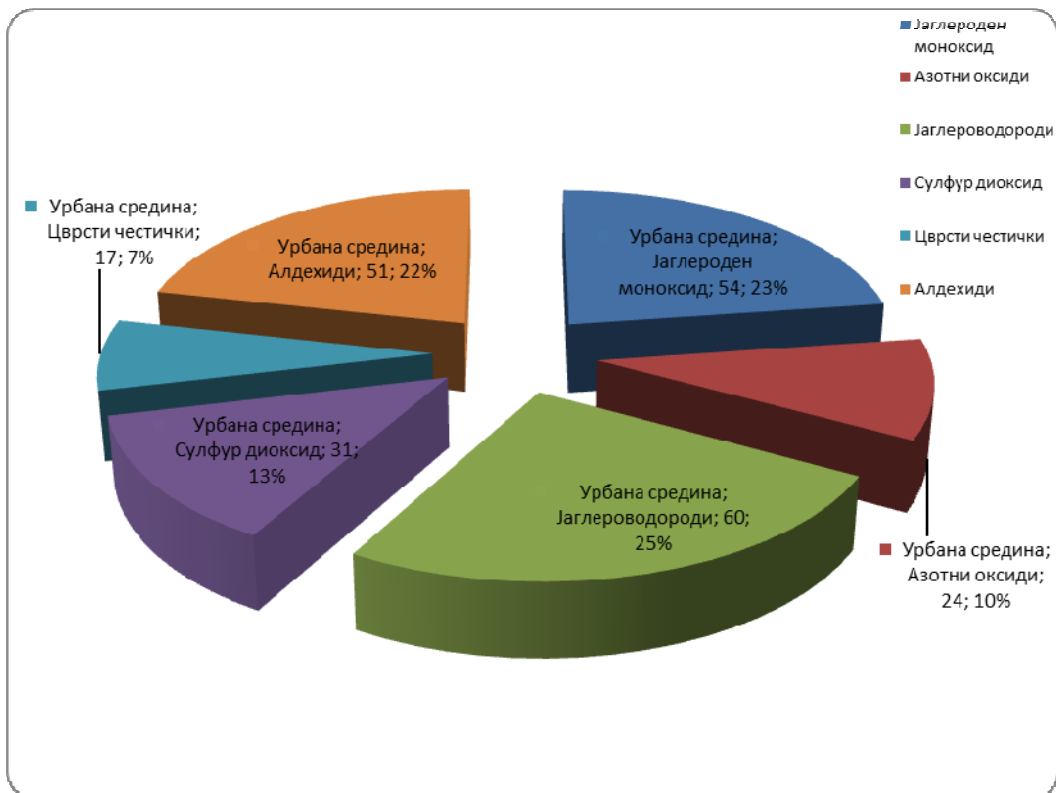
Од посебно значење беше емисијата на олово и оловните соединенија од моторните возила кои користат бензин. Оловото во облик на органски соединенија (најчесто тетраетилолово – ТЕО и тетраметилолово – ТМО), се додава како адитив во бензинот за подобрување на антидетонаторските својства, а во атмосферата се исфрла преку издувните гасови. Во Република Македонија се исфрлени од употреба оловните бензини, но на сметка на тоа се користат адитиви, 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. Квалитетот на нафтените дериватите во согласност со донесените прописи во Република Македонија и содржината на бензолот и ароматите е во согласност со европските стандарди за квалитет на нафтените деривати.

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 37.

Табела 37. Дистрибуција на емисиите од моторните возила во зависност од условите на сообраќајот (%)

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





Графикон 42. 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 38 и графикон 43 (Статистички годишник на Република Македонија за 2011 година).

Табела 38. Број на регистрирани моторни возила во Република Македонија во период од 2006 – 2009 година

Тип на возила	2006	2007	2008	2009
мотоцикли	3432	4437	8626	9097
патнички автомобили	242287	248774	263112	282196
автобуси	2220	2284	2270	2454
товарни автомобили	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



Графикон 43. Тренд на пораст на вкупен број на возила од 2006 до 2009 година

Потрошувачката на течни горива во период од 2007 до 2009 година е прикажана во следната табела.

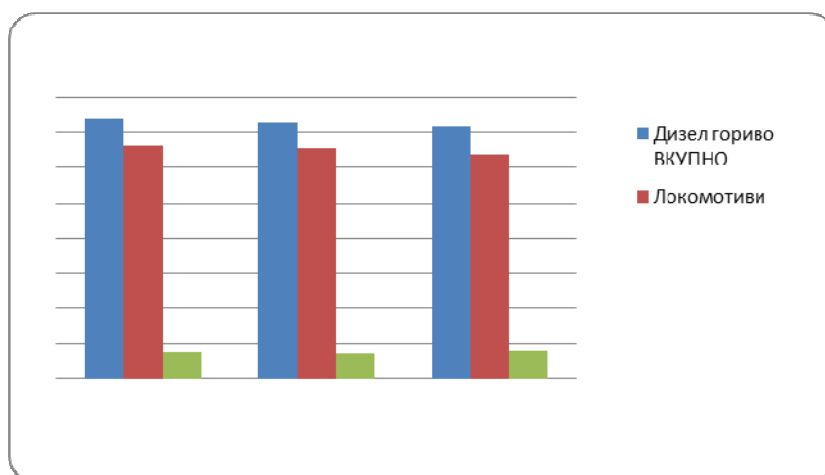
Табела 39. Продажба на течни горива во Република Македонија во периодот 2007 – 2009 година (во илјади тони = 103 тони)

Година	2007	2008	2009
Моторни бензини	114	121	123
Дизел горива	234	266	267
Екстра лесно	103,4	96	109
Течен нафтен гас	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 (т/год) во железничкиот сообраќај е претставена во следниот графикон.



Графикон 44. Потрошувачката на дизел горива (т/год) во железничкиот сообраќај

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

Табела 40. 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 графикон 45 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>.



Графикон 45. 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 честички транспорт 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 графиконот 46. Од графиконот се гледа дека патничкиот сообраќај кој ги опфаќа патничките возила, лесните товарни возила, тешките товарни возила, mopедите 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 авионски и патен сообраќај, придонесуваат кон создавање на 8% од вкупните емисии.





Графикон 46. 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 Министерство за внатрешни работи 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 Министерство за внатрешни работи, но како активни учесници во сообраќајот се јавуваат и голем број на нерегистрирани возила. Во нерегистрирани возила се вбројуваат две 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 Министерство за внатрешни работи 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 Министерство за внатрешни работи бројот на возила кои се во употреба во

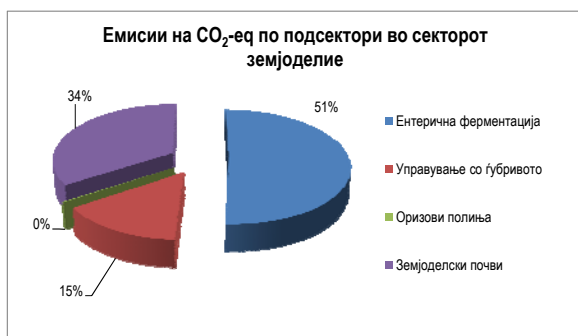
Република Македонија е околу 390 000 возила, од кои се смета дека 5 % не ја извршиле обврската за годишна пререгистрација на возилото.

#### 4.5 Земјоделство

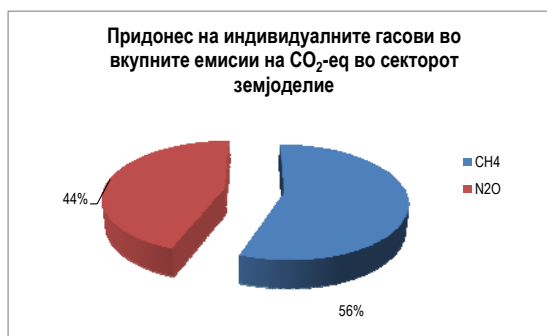
Секторот земјоделство е главната изворна категорија за емисиите на амонијак. Имено, 99% од вкупните национални емисии на  $\text{NH}_3$  се од секторот земјоделство, а трендот на количините на емисии на амонијак се прикажани на графикон 6 во поглавјето 1.1. Исто така, секторот земјоделство е втор по 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 дијазот 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 земјоделството, и емисии од горење на земјоделските остатоци.

И покрај отсуството на релевантни податоци од Заводот за 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  $\text{CO}_2$ -екв од земјоделството по потсектори за 2002 година се прикажани на графиконот 47, од каде јасно се гледа дека главен извор на емисии во секторот земјоделство се ентеричната ферментација со 51% и земјоделски почви со 34 %, а помало учество имаат емисиите од оризовите полиња и од управување со ѓубрива. На следниот графикон се прикажани придонесите на одделните стакленички гасови во вкупните емисии на  $\text{CO}_2$ -екв во секторот земјоделство.



Графикон 47. Емисии на  $\text{CO}_2$ -екв по потсектори во секторот земјоделство за 2002 година



Графикон 48. Придонес на индивидуалните гасови во вкупните емисии на  $\text{CO}_2$ -екв во секторот земјоделство 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 емисијата на метан и амонијак (супстанци 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 Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство.

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 претпристапна помош за рурален развој (во понатамошниот текст ИПАРД програма), на ЕУ за период 2007-2013 планирани се и инвестиции за воведување на систем за чистење на шталите и чување на арско ѓубриво до негова апликација на земјоделските површини. Инвестициите за воведување на систем за чистење, чување и манипулација на арското ѓубриво се предмет на кофинансирање.

ИПАРД 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 ИПАРД 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 Интегрирано спречување и контрола на загадувањето. Поради немање на национален документ за најдобри достапни техники за добри земјоделски практики се користат ЕУ Најдобро Достапни Техники кои се детално обработени во Национална програма за постепена редукција на количините на емисии на одредените загадувачи супстанции во Република Македонија со проекции на емисиите за период од 2012 до 2020 година.

## 4.6 Отпад

Отпадот е еден од загадувачите на воздухот, поради можноста при несоодветно складирање и обработување да дојде до процеси како што се samozапалување или други хемиски реакции кои што испуштаат загадувачки супстанции во воздухот. Најголем дел од отпадот се депонира на легалните и илегалните - таканаречени диви депони. 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 соодветно управување со сите видови на отпад, а со цел да се намали загадувањето врз медиумите и областите на животната средина следејќи ги

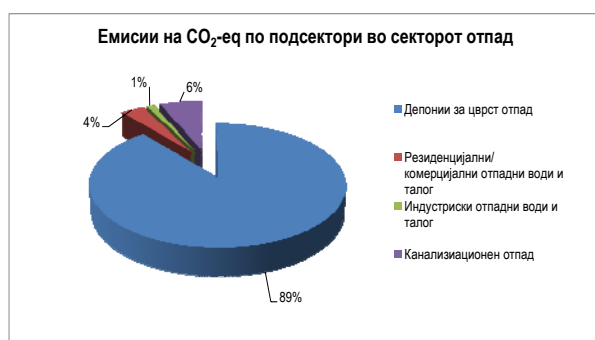
начелата на редуцирање на создавањето на отпад, рециклирање, ре-употреба и користење како енергетски извор на отпадот пред да биде финално отстранет.

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 влегува отпадот 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>.

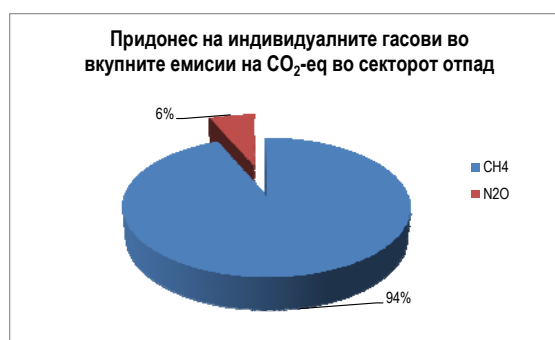
Од сите загадувачки супстанции кои што се ослободуваат при несоодветно депонирање на отпадот извесни податоци има за емисиите на стакленичките гасови дадени во Вториот национален извештај на Република Македонија кон Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатски промени.

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 потсектори: 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.



Графикон 49. Емисии на CO<sub>2</sub>-екв по потсектори во секторот отпад за 2002 година



Графикон 50. Придонес на индивидуалните гасови во вкупните емисии на CO<sub>2</sub>-екв 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 потсектор.

Со цел да се намалат емисиите на стакленичките гасови од распаѓањето на отпадот, усвоена е технологија за собирање и согорување на метанот, така што метанот од депонискиот гас се претвора во 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 резеденцијалните/комерцијални и индустриски отпадни води.

#### 4.7 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 сулфур диоксид (SO<sub>2</sub>), емисии на азотни оксиди (NO<sub>x</sub>), 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 супстанции 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 2.1.

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 41. 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 41. Вкупна емисија на супстанции што предизвикуваат киселост дадени по СНАП сектори (kt/година)

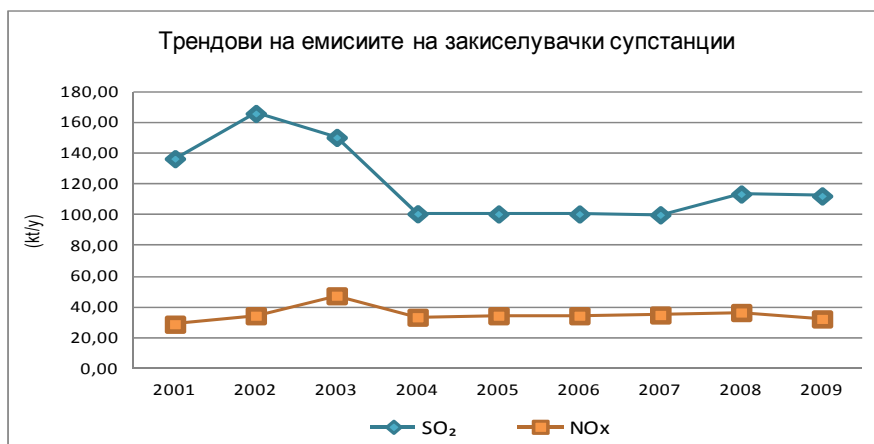
Сектор	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Енергетика	115,04	115,14	128,16	116,71	116,93	116,93	116,00	132,12	131,16
Индустрија	38,70	73,45	46,67	5,29	5,32	5,32	2,89	4,93	0,50
Транспорт	11,80	11,80	23,00	12,29	12,94	12,94	15,60	13,14	13,14
Вкупно	165,54	200,39	197,83	134,29	135,19	135,19	135,09	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 42. Вкупни емисии на супстанции што предизвикуваат киселост SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> (kt/година)

Супстанца	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 (SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>) за периодот од 2001 – 2009 година се дадени на графикон 51 од каде се гледа дека трендот варира од 2002 до 2009 година. Емисиите на SO<sub>2</sub> забележуваат нагло опаѓање од 2002 до 2004 година, па потоа во наредните три години стагнираат, па потоа од 2007 година повторно се во благ пораст. Емисиите на NO<sub>x</sub> се во благ раст од 2001 – 2003 година, а потоа се намалуваат и до 2009 година одржуваат приближно иста вредност. Трендот на намалување на емисиите на SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>, 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.



Графикон 51. Графички приказ на трендовите на емисиите на закиселувачките супстанции по години

Детален преглед на емисиите на SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> во периодот 2001 – 2009 година по СНАП сектори се прикажани во Табела 443, од каде произлегува заклучокот дека вредностите на емисиите на SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> во периодот 2001 – 2009 година по СНАП сектори имаат варијабилен 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 Европската унија.

Табела 43. Вкупни емисии на SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> во kt по СНАП сектори

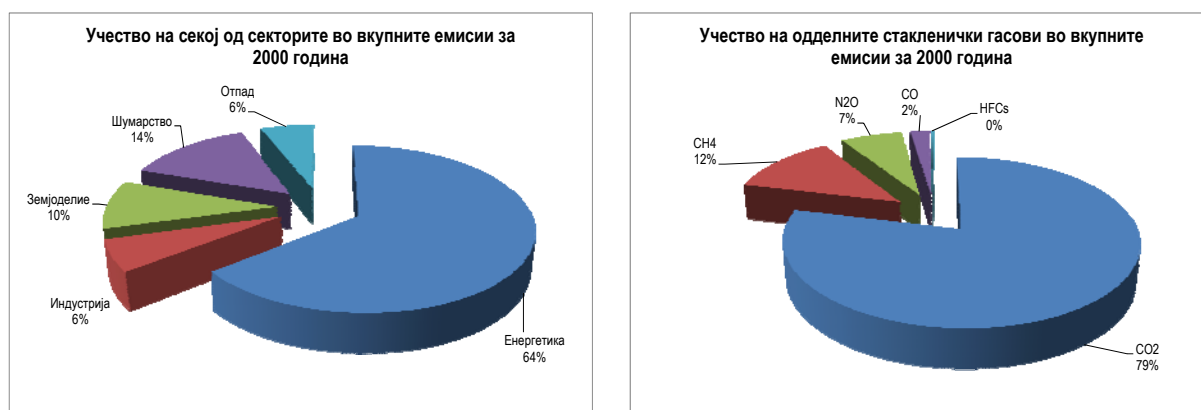
Година	2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
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

## 5. Анализа на климатски податоци и емисии на стакленички гасови во Република Македонија

Првиот национален извештај за климатски промени беше усвоен од Владата на Република Македонија и поднесен до Секретаријатот на Рамковната Конвенција на Обединети нации за климатски промени 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.

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. 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 следниот графикон е прикажано учеството на одделните сектори и на стакленичките гасови во вкупните емисии на CO<sub>2</sub>-eq за базната година (2000).



Графикон 52. Учество на секој од секторите и на одделните стакленички гасови во вкупните емисии за 2000 година

Анализата за ублажување на климатските промени е дадена 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 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.

## 6. Остварување на обврски превземени од меѓународни договори

Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот е донесена во Женева во ноември 1979 година. Во Република Македонија оваа конвенција е преземена од СФРЈ на 30.12.1997 година. Во 2010 година ратификувани се следните осум протоколи кон Конвенцијата:

- Протоколот за долгорочно финансирање на Програмата за соработка за мониторинг и оценување на далекосежното пренесување загадувачки супстанции во воздухот во Европа (ЕМЕП);
- Протоколот на Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот од 1979 година за контрола на испуштањето на азотни оксиди или за нивно прекугранично пренесување;
- Протоколот во врска со понатамошното намалување на емисиите на сулфур;
- Протоколот за контрола на емисиите на испарливите органски соединенија или на нивното прекугранично пренесување;
- Протоколот за намалување на емисиите на сулфур или на нивното прекугранично пренесување најмалку за 30 проценти;
- Протоколот за перзистентни органски загадувачки супстанции;
- Протоколот за намалување на закиселувањето, еутрофикација и приземниот озон;
- Протоколот за тешки метали.

Со самиот процес на ратификација и потпишување превземени се и одредени обврски кои треба да се исполнуваат. Во таа смисла редовно се следат измените на Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот од 1979 како и на осумте протоколи.

Согласно барањата на Гутенбершкиот протокол, почнувајќи од 2002 година во Република Македонија се прави годишна инвентаризација на количините на емисиите во воздухот на годишно ниво. Од 2007 година истата се врши согласно национална методологија наведена во 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 до ЕМЕП. Секоја година најдоцна до 15ти февруари во тековната година се известува за количините на емисиите за (n-2) од тековната година (каде n е тековната година) до Конвенцијата во посебен зададен табеларен формат. Исто така, секоја година се испраќаат податоци до центарот на ЕМЕП за квалитетот на воздухот во Република Македонија.

Во наредната табела даден е протокот на податоци во процесот на известување од емисиите и квалитет на воздухот на ниво на Република Македонија изразен во проценти.

Табела 44. Проток на испратени податоци за % квалитет и емисии во воздух во на известување за РМ (%)

Приоритетен проток на податоци												
Година	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
%	29	42	54	50	50	69	78	75	75	75	69	69

Во однос на другите обврски кои произлегуваат од меѓународните договори, спаѓа и обврската за намалување на количините на емисиите до ниво од 1990 година. За таа цел се подготви Национална програма за постепена редукција на количините на емисии на одредените загадувачки супстанции на ниво на Република Македонија, која во текот на јули 2012 година беше донесена од страна на Владата на Република Македонија. Исто така согласно барањата на Протоколот за намалување на закиселувањето, еутрофикација и приземниот озон одредени се и горните граници-плафони на емисии за поедини загадувачки супстанции и Република Македонија испрати барање да биде вклучена во земјите од Анекс 2 од протоколот. Исполнети се барањата за воспоставување на гранични вредности за емисии во воздухот донесени во Правилникот 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 а исполнувањето на барањата за воведување на добра земјоделска пракса и најдобро достапни техники е во тек.

Согласно барањето на Протоколот за тешки метали во текот на 2011 година подготвена е првична инвентаризација на тешките метали олово, кадмиум и жива на ниво на државата и истите се вклучени во табелите за известување од февруари 2012 година.

Согласно пристапувањето и ратификацијата на конвенцијата и протоколите, постои обврска за достава на интегриран извештај за напредокот на имплементацијата на барањата од истите на секои две години.

Потребните мерки кои треба да се преземат за да се исполнат барањата од –Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето и протоколите се дадени во поглавјето 8.12. Истите се вградени во системот на заштита на воздухот во Република Македонија во сите области кои се значајни за намалување на загадувањето на воздухот.

Република Македонија ја ратификува Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатски промени 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 и Протоколот од Кјото. Како држава потписничка на Рамковната конвенција на Обединетите нации за климатски промени, а која не влегува во групата од Анексот I држави, и која во апсолутна смисла 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 Република Македонија се изразува на повеќе нивоа: стратешко, легислативно, институционално, техничко и се разбира преку соработка на билатерално, регионално и глобално ниво.

Република Македонија иако е земја потписничка на Кјото протоколот и истовремено земја-кандидат за членство во Европската Унија, не е земја членка од Анекс 1 од протоколот. 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 и во тек е негово имплементирање во Република Македонија.

## **7. Мерки за заштита, одржување 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.

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, мерки кои произлегуваат од барањата на меѓународни тела и мерки за заштита во случај на природни катастрофи.

## 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	Министерство за животна средина и просторно планирање и останати релевантни институции	2013-2018 година (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	Министерство за животна средина и просторно планирање/ Комисија за Најдобри достапни техники	2013-2018 година	
3.	Зајакнување на капацитетите на Министерство за животна средина и просторно планирање и Единици на локална самоуправа (ЕЛС) при издавање на ИСКЗ дозволи и елаборати со цел предлагање на користење на нови технолошки и технички решенија - НДТ во процесите	Министерство за животна средина и просторно планирање	2013-2018 година	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	Министерство за животна средина и просторно планирање/Одделение за катастри и моделирање	2013-2018 година	
5.	Воведување на базите за ИСКЗ во согласност со системот PRTR (Pollutant register and transfer control –Регистар на загадувачи и пренос на загадувачки материји)	Министерство за животна средина и просторно планирање/Одделение за катастри и моделирање	2013 година	Во тек е проект за помош на земјата да се воведат системот на Регистар на загадувачи и пренос на загадувачки материји
6.	Поддршка на производните Мали и средни претпријатија (МСП) за подготовка на проекти за ЦИП-Еко иновации. Програмата на ЕУ (обуки, практична консултантска помош при подготовка на апликациите)	Министерство за економија/ Министерство за животна средина и просторно планирање  Консултантски фирми/Стопанска Комора на РМ и др. здруженија на Мали и средни претпријатија/индустриски кластери	2013-2018 година	Поставување на информации на web страната на Министерство за економија/ Министерство за животна средина и просторно планирање
7.	Соработка со проектите кои овозможуваат кредитни линии за унапредување на стандардите на	Министерство за економија/Министерство за животна средина и просторно планирање	2013-2018 година	Редовни состаноци/дистрибуција на промотивен материјал

	животната средина и промоција на истите пред индустриските капацитети	Консултантски фирми/Стопанска Комора на РМ и др. здруженија на Мали и средни претпријатија (МСП)/индустриски кластери		
8.	Промоција на волонтерските алатки за унапредување на животната средина (еко ознака, ISO 14 001, -, концептот на почисто производство и др.) и финансиска поддршка (ко-финансирање) на нивно спроведување и одржување	Министерство за животна средина и просторно планирање/Министерство за економија	2013-2018 година	
9.	Зајакнување на капацитетите на администрација на ЕЛС за спроведување на постапката на Стратегиска оцена за животна средина (СОЖС)	Министерство за животна средина и просторно планирање/ Општините и градот Скопје	2013 година	Да се конципира проект и да се аплицира кон донаторската заедница
10	Заштита од узурпација на зелените површини, како и зголемување на зелените површини во урбаните средини	Општините и градот Скопје	2013-2018 година	
11	При подготовка на урбанистичките планови да се земе во предвид заштитата и подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух.	Министерство за животна средина и просторно планирање, Општините и градот Скопје	2013-2018 година	Поради несоодветно урбано планирање се повеќе како последица се јавува загаден воздух во урбаните средини.

## 7.2 Приоритетни мерки кои произлегуваат од оценка на квалитет на воздухот

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1.	Пропишување на построги гранични вредности за емисија на загадувачки супстанции кои ќе важат само за Скопскиот регион како приоритетна агломерација	Министерство за животна средина и просторно планирање	2013 година	Поради тоа што за сите загадувачки супстанции има режим на оценување 1 заштита на воздухот може да се обезбеди и преку построг гранични вредности за емисии
2.	Надopolнување на државната мониторинг мрежа со 3 станици за мерење на озонот во приградските средини во Агломерацијата Скопски регион-како приоритетна агломерација	Министерство за животна средина и просторно планирање	2018 година	Потребно е да се обезбедат финансиски средства од Буџет или од други извори
3.	Надopolнување на државната мониторинг мрежа со 1 станица за мерење на озонот во приградска средина во Источната зона	Министерство за животна средина и просторно планирање	2015 година	
4.	Надopolнување на државната мониторинг мрежа со 1 урбана позадинска станица за мерење за јаглерод моноксид и PM10 во Западната зона	Министерство за животна средина и просторно планирање	2015 година	
5.	Воспоставување на мониторинг на PM2.5	Министерство за животна средина и просторно планирање	Од 2014 година	Промена на главите на анализаторите на некои од постоечките станици и набавка на нови анализатори за мерење на PM2.5
6.	Спроведување на дополнителни кампањи за мерење, за оценување на квалитетот на воздухот во однос на Тешки метали во фракција на PM10	Министерство за животна средина и просторно планирање	Од 2013 година	Потребно е да се обезбедат финансиски средства и кадар
7.	Набавка на мобилна станица за мониторинг на квалитет на	Министерство за животна средина и просторно планирање	2016 година	Потребно е да се обезбедат финансиски средства од Буџет или од

	амбиентен воздух			други извори
8.	Подготовка на предлог проект и изнаоѓање средства за финансирање на студија за спроведување на мерки и активности за редуција на PM10 и PM2.5 на територијата на Република Македонија	Министерство за животна средина и просторно планирање	2013 година	Потребно е да се подготви интегрирана студија и да се обезбедат финансиски средства
9.	Редовно одржување на Државната мониторинг мрежа за квалитет на AMBIENTEN ВОЗДУХ	Министерство за животна средина и просторно планирање	2013-2018 година	Редовна набавка на резервни делови, гасови за калибрација, материјали потребни за анализа на тешки метали итн.
10.	Акредитација на калибрационата лабораторија	Министерство за животна средина и просторно планирање	2014 година	Потребно е да се обезбедат финансиски средства и кадар
11.	Континуирана примена на системот за обезбедување на квалитет и контрола на квалитет (QA/QC) при работата на Државната мониторинг мрежа за квалитет на AMBIENTEN ВОЗДУХ	Министерство за животна средина и просторно планирање	2013-2018 година	
12.	Подобрување на инвентаризација на емисиите во воздухот по сите сектори и дејности и загадувачки супстанции вклучувајќи ги стакленичките гасови, по методологиите ЕМЕР/КОРИНЕР и IPCC	Министерство за животна средина и просторно планирање	2013-2018 година	Потребно е да се обезбедат финансиски средства од Буџет или од други извори
13.	Воведување на национални емисиони фактори за сите сектори и дејности и загадувачки супстанции вклучувајќи ги стакленичките гасови	Министерство за животна средина и просторно планирање	2013 година	
14.	Употребата на дисперзиони модели за оценка на квалитетот на воздухот во урбаните средини	Министерство за животна средина и просторно планирање	2013-2018 година	
15.	Редовно одржување на метеоролошките станици	Управа за хидрометеоролошки работи (УХМР)	2013-2018 година	Редовна набавка на резервни делови, калибрација на инструментите
16.	Зајакнување на административните капацитети за мониторинг на квалитет на AMBIENTEN ВОЗДУХ	Министерство за животна средина и просторно планирање	2013 година	

17.	Воспоставување на локални мониторинг мрежи за квалитет на воздух од страна на единиците за локална самоуправа	Единици за локална самоуправа		
18.	Подготовка на Планови за подобрување на квалитетот на воздухот по поедини зони и агломерации	Единици на локална самоуправа/Министерство за животна средина и просторно планирање	2014 година	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.
19.	Надopolнување на државната мониторинг мрежа со 1 станици за мерење на загадувањето во прекуграничен контекст во источната зона	Министерство за животна средина и просторно планирање	2016 година	Потребно е да се обезбедат финансиски средства од Буџет или од други извори
20.	Проширување на мониторинг станицата во с.Лазарополе со мерни инструменти за мерење на PM2.5	Министерство за животна средина и просторно планирање	2016 година	Мерната станица во с. Лазарополе го мери квалитетот на воздухот во прекуграничен контекст и истата треба да се надгради со цел да се утврди присуство на тешки метали во PM2.5



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

Бр.	Дефинирање на мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1.	Подготовка на плански документи за редуција на емисиите во воздухот	Министерство за животна средина и просторно планирање, Општините и градот Скопје, деловни субјекти	2014 година	Закон за квалитет на амбиентен воздух Уредба за големи согорувачки инсталации кои превземаат мерки заштита на воздухот Утврдување на акции за намалување на количините на загадувачки супстанции
2.	Мониторинг на емисиите и квалитетот на воздухот од големите согорувачки инсталации	Деловни субјекти	2014 година	Закон за квалитет на амбиентен воздух
3.	Употреба на опрема за десулфуризација (скрубери)	Големи согорувачки инсталации и деловни субјекти	2013-2018 година	Отстранување на сулфурот од гасот пред негово конечно испуштање во атмосферата Закон за квалитет на амбиентен воздух Уредба за големи согорувачки инсталации кои превземаат мерки заштита на воздухот Правилник за гранични вредности за емисија План за преземање на мерки за заштита на воздухот од големи согорувачки инсталации Воведување на најдобри достапни техники
4.	Примена на каталитички конвертори за намалување на емисиите на NO <sub>x</sub>	Големи согорувачки инсталации и деловни субјекти	2013-2018 година	Намалување на емисиите на NO <sub>x</sub> Закон за квалитет на амбиентен воздух Уредба за големи согорувачки инсталации кои превземаат мерки заштита на воздухот Правилник за гранични вредности за емисија  План за преземање на мерки за заштита на воздухот од големи согорувачки инсталации

				Воведување на најдобри достапни техники
5.	Користење на електростатички преципитатори за намалување на емисиите на суспендирани честички	Големи согорувачки инсталации и деловни субјекти	2013-2018 година	<p>Намалување на емисиите на суспендирани честички Закон за квалитет на амбиентен воздух</p> <p>Уредба за големи согорувачки инсталации кои превземаат мерки заштита на воздухот</p> <p>Правилник за гранични вредности за емисија</p> <p>Планза преземање на мерки за заштита на воздухот од големи согорувачки инсталации</p> <p>Воведување на најдобри достапни техники</p>
6.	Додавање на биомаса при согорување на јаглен како делумна замена за гориво	Големи согорувачки инсталации и други потрошувачи	2018 година	<p>План за преземање на мерки за заштита на воздухот од големи согорувачки инсталации</p> <p>Намалување на количините на емисиите на загадувачките супстанции</p>
7.	Замена и намалување на употребата на мазут и дизел со биодизел гориво горивото за ложење	Сите заинтересирани страни (Влада на Република Македонија, Општините и градот Скопје, приватни компании, јавен сектор, граѓани )	2018 година	<p>План за преземање на мерки за заштита на воздухот од големи согорувачки инсталации</p> <p>Намалување на количините на емисиите на загадувачките супстанции</p>
8.	Поголемо искористувањето на биомасата и биогасот како енергенс	Сите засегнати страни,	2013-2018 година	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	Влада на Република Македонија, Општините и градот Скопје, приватни компании, јавен сектор, граѓани	2018 година	Намалување на количините на емисиите на загадувачките супстанции

10.	Зголемување на користењето на обновливи извори на енергија		2013-2018 година	Постигнување на енергетска ефикасност преку намалување на штетните ефекти врз животната средина и горивата кои вршат поголемо загадување и намалување на емисиите на стакленички гасови. Потребно е да се донесе соодветна подзаконска регулатива
11.	Обезбедување на енергетска ефикасност при производството, преносот и искористувањето на енергијата	Компании за таа намена, Државни претпријатија од јавен интерес	2013-2018 година	<p>Воведување на повисок степен на искористување на енергијата  Намалување на нето потрошувачката на финална енергија за 20 %</p> <p>Вклучување на обновливите извори на енергија во производството и искористувањето на енергијата. Изградба на капацитети за производство на Обновливи извори на енергија. Обезбедување енергија од обновливи извори на енергија во износ од 20 %</p> <p>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</p>
12.	Користење на енергетска ефикасност во резиденцијалниот сектор	Општините и градот Скопје,	2013-2018 година	<p>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</p> <p>Потпишувањето на меморандумот за разбирање за енергетска ефикасност од</p>

				страна на мрежа на градоначалници
13.	Користење на енергетска ефикасност во комерцијалниот и услужниот сектор	Општините и градот Скопје,	2013-2018 година	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 и ТНГ) со речиси 42 %.
14.	Ефикасното користење на енергија во индустрискиот сектор	Инсталации	2013-2018 година	Подобрување и реконструкција на процесите на производство, опремата и системите за контрола на процесот. Воведување на системот за Интегрална контрола и спречување на загадувањето и интегрирани еколошки дозволи Воведување на најдобри достапни техники Механизмите за чист развој
15.	Заштеди на енергија во транспортниот сектор	Министерство за транспорт и врски, Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за економија, Општините и градот Скопје,	2013-2018 година	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

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

Бр.	Дефинирање на мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
Тековни проекти				
1.	Модернизација на РЕК Битола.	АД. ЕЛЕМ-РЕК Битола	2014 година	<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 АД. ЕЛЕМ во износ од 55,9 милиони евра</p> <p>Продолжување на работниот век на РЕК Битола за дополнителни 120 000 работни часови.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 134688t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 258t/годишно помалку NO<sub>x</sub>.</p>
2.	Рехабилитација на шест хидроцентрали	АД. ЕЛЕМ	2013 година	<p>Овој проект подразбира рехабилитација на шест хидроцентрали кои се во сопственост на АД. ЕЛЕМ и тоа: ХЕЦ Глобочица, ХЕЦ Тиквеш, ХЕЦ Вруток, ХЕЦ Равен, ХЕЦ Врбен и ХЕЦ Шпиље.</p> <p>Во тек е реализацијата на втората фаза која се очекува да заврши до 2013 година.</p> <p>Сопствена инвестиција на АД. ЕЛЕМ во износ од 55,9 милиони евра 31,88 милиони евра Зголемување на инсталираната моќност на шесте</p>

				<p>хидроцентрали за дополнителни 18,31MW.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 45750t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 88t/годишно помалку NO<sub>x</sub>.</p>
Планирани проекти				
3.	Изградба на парк на ветерни електрани - Богданци	АД.ЕЛЕМ, приватни инвеститори	2013 година	<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. Вкупната инвестиција за реализација на овој изнесува 55,5 милиони евра. Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 100GWh годишно. Намалување на загадувањето на животната средина за: 91500t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 173t/годишно помалку NO<sub>x</sub>.</p>
4.	Проект Луково поле	АД.ЕЛЕМ	2016 година	<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 Зголемување на производството на електрична енергија од домашни извори и намалување на увозот на електрична енергија за околу 159GWh годишно. Намалување на загадувањето на животната средина за: 145485t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 275t/годишно помалку</p>

				NO <sub>x</sub> .
5.	Проект Бошков мост	АД.ЕЛЕМ	2016 година	Овој проект подразбира изградба на нова хидроцентрала Бошков мост Вкупната инвестиција за реализација е проценета на 86 милиони евра. Зголемување на инсталираната моќност на капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 68MW. Намалување на загадувањето на животната средина за: 109800t/годишно помалку CO <sub>2</sub> , 207t/годишно помалку NO <sub>x</sub> .
6.	Проект соларна електрана во рудникот Суводол кај Битола	АД.ЕЛЕМ	2017 година	
7.	Проект мали хидроцентрали	АД ЕЛЕМ	2017 година	Овој проект подразбира изградба на 400 мали хидроцентрали низ целата територија на Република Македонија Инвестиции се проценуваат на 62 милиони евра. Зголемување на инсталираната моќност на капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 250MW.. Намалување на загадувањето на животната средина за: 1098000t/годишно помалку CO <sub>2</sub> , 4296t/годишно помалку NO <sub>x</sub> . Зголемување на енергетската ефикасност и користење на обновливите извори за производство на електрична енергија.
8.	Проект Чебрин и Галиште	АД ЕЛЕМ	2017 година	Овој проект подразбира избор на компанија-концесионер која заедно со А.Д. ЕЛЕМ ќе ги изгради хидроцентралите Чебрин и Галиште. Вкупната инвестиција се проценува околу 700 милиони евра. Зголемување на инсталираната моќност на

				<p>капацитетите за производство на електрична енергија во Република Македонија за околу 530MW.</p> <p>Намалување на загадувањето на животната средина за: 1006500t/годишно помалку CO<sub>2</sub>, 3938t/годишно помалку NO<sub>x</sub>.</p> <p>Зголемување на енергетската ефикасност и користење на обновливите извори за производство на електрична енергија.</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 (Мали и средни претпријатија) за што поефикасно искористување на средствата	Министерство за економија/Министерство за животна средина и просторно планирање	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	Министерство за животна средина и просторно планирање, Општините и градот Скопје, Инсталацијата	2013 година	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	2013-2018 година	
4.	Спроведување на мониторинг на квалитетот и емисиите во воздухот од страна на индустрискиот сектор	Инсталации	2013-2018 година	
5.	Спроведување на предложените инвестиции во Оперативниот План за достигнување на Најдобри достапни техники/гранични вредности на емисии	Инсталации	2013-2018 година	
6.	Одржување на редовни информативни форуми со индустријата за дискусија на теми од областа на заштита на воздухот	Министерство за животна средина и просторно планирање Консултантски фирми	2013-2018 година	
7.	Обука на индустриските капацитети за подготовка на Проценка на ризик од еколошка одговорност (воспоставување на национална методологија)	Министерство за животна средина и просторно планирање Инсталации Консултантски фирми	2013 година	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)	Министерство за животна средина и просторно планирање Инсталации	2013 година	Да се конципира проект и да се спроведе заедно со операторите

		Консултантски фирми		
--	--	---------------------	--	--

## 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	Министерство за економија	2013 година	
2.	Изработка на законска и подзаконска регулатива за употреба на биогорива во транспортниот сектор во Република Македонија	Министерство за економија	2013 година	
3.	Обнова на возен парк		2013-2018 година	
4.	Подобрување на квалитетот на течните горива	Министерство за економија	2013-2018 година	
5.	Инвентаризација на издувните гасови на големите загадувачи (автобуси и камиони)	Министерство за животна средина и просторно планирање	2014 година	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)	Министерство за животна средина и просторно планирање	2014 година	Зајакнување на административните капацитети на Министерство за животна средина и просторно планирање
7.	Промоција на употребата на гасни горива од типот природен гас и пропан – бутан во сообраќајот	Министерство за животна средина и просторно планирање Министерство за економија, Невладини организации, компани	2013 година	
8.	Министерство за животна средина и просторно планирање	Министерство за животна средина и просторно планирање Министерство за економија, Невладини организации	2013 година	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	Општините и градот Скопје, компани	2013-2018 година	

10.	Интензивирање на јавен превоз	Општините и градот Скопје, компании	2013-2018 година	
11.	Интензивирање на користењето на алтернативен превоз (како на пример велосипеди)	Општините и градот Скопје	2013-2018 година	
12.	Воведување на возила со нулта емисија на штетни гасови	Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за економија, Министерство за транспорт и врски	2013-2018 година	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 од земјоделско стопанство согласно стандардите на ЕУ за заштита на животната средина	Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2013-2018 година	Кодекс за добра земјоделска и хигиенска пракса ("Службен весник на Република Македонија" бр. 112/10) Водич за достигнување на принципите за добра земјоделска и хигиенска пракса ("Службен весник на Република Македонија" бр. 138/10) 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 Правилник за правилата за добра земјоделска пракса за употреба на ѓубриња ("Службен весник на Република Македонија" бр. 68/11)
2.	Управување со минерални ѓубрива	Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2013-2018 година	
3.	Одржливо управување и одгледување на добиток	Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2017 година	Законот за сточарството ("Службен весник на Република Македонија" бр. 7/2008 и 116/2010 година)

				<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 регистарот (“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 сточарство (“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>
4.	Намалување на емисиите на метан од ентерична	Министерство за	2017 година	Зголемување на продуктивноста по

	ферментација	земјоделство шумарство и водостопанство Индивидуални фармери /земјоделци		грло, усогласување на исхраната за минимизирање на бактериската активност во бурагот, 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	Министерство за животна средина и просторно планирање, Државен завод за статистика, Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2015 година	
6	Инвестиции за зголемување на економичната вредност на шумите	Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2017 година	Закон за земјоделство и рурален развој член 71 ИПАРД поддршка за користење на ОИЕ
7.	Едукација (на експертите/фармери те/ донесувачи на одлуки)за примена на мерки/технологии за намалување на емисија на стакленички гасови во земјоделството	Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство, Агенција за развој на земјоделството Образовни институции	2013-2018 година	Преку проект Агроекономија 1 октомври 2010 - 31 декември 2012 година
8.	Модернизација на технолошките процеси со цел набавка на опрема за преработка на млеко и месо	Приватен сектор,	2013-2018 година	ИПАРД поддршка за искористување на Обновливи извори на енергија
9.	Спроведување на проект Агроенергија	Центар за промоција на одржливи земјоделски практики и рурален развој	1 октомври 2010 - 31 декември 2015 година	Проект финансиран од SIDA, со поддршка од Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство, Министерство за економија Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за локална самоуправа, Факултет за земјоделски науки и храна, Федерација на фармери на Република Македонија, Заедница на единици на локална самоуправа на Република Македонија

## 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	2013-2018 година	
2.	Рециклирање, ре-употреба и искористување на отпадот како енергетски извор пред финално да се отстрани	Овластените собирачи и фирми за рециклирање и третман на отпадот/Индустриските капацитети	2013-2018 година	
3.	Складирање на отпадот во соодветно опремени депонии	Министерство за животна средина и просторно планирање/Јавни комунални претпријатија	2017 година	Изградба на регионални депонии
4.	Воведување на системи за собирање на гасовите кои произлегуваат од депониите	Министерство за животна средина и просторно планирање/Единици на локална самоуправа/Јавни претпријатија за управување со депонии	2017 година	Потребно е техничко унапредување на депониите
5.	Намалување на емисиите на метан и диазот оксид	Министерство за животна средина и просторно планирање/Единици на локална самоуправа	2013-2018 година	
6.	Подигнување на свеста за спречување на неконтролирано палење на отпадот	Министерство за животна средина и просторно планирање/ Единици на локална самоуправа/Невладини организации	2013-2018 година	Неопходно 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;	Министерство за животна средина и просторно планирање/Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2014 година	Собирање и верификација на постојните податоци за закиселувањето, еутрофикацијата и тропосферскиот озон.
2.	Мониторинг на квалитетот на врнежите – дождовницата	Управа за хидрометеоролошки работи	2013-2018 година	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;	Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство/Институт за земјоделство	2017 година	
4.	Воспоставување на критични нивоа на оптоварувања	Министерство за животна средина и просторно планирање/ Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2015 година	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.	Министерство за животна средина и просторно планирање/ Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2017 година	Потребно е да се предложи проект за исполнување на оваа активност
6.	Да се воспостави мониторинг на состојбата на шумите за влијанието на закиселувањето	Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2017 година	
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	Министерство за животна средина и просторно планирање/ Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство/Универзитети во РМ	2017 година	Потребно е да се предложи проект за исполнување на оваа активност
8.	Акциони планови во случај на зголемување на критичните	Министерство за животна средина и просторно планирање/ Министерство за	2017 година	

оптоварувања за нивно намалување	земјоделство шумарство и водостопанство		
----------------------------------	---	--	--

## 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	Министерство за здравство	2013-2018 година	Планирано во буџет на ИЈЗ и Центрите за јавно здравје 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	Институт за јавно здравје и центрите за јавно здравје	2013 година	Вклучување во пилот студиите на СЗО
3.	Примена на моделирање за проценка на здравствениот ризик	Министерство за животна средина и просторно планирање, Институт за јавно здравје	2017 година	
4.	Усвојување на Националниот Здравствено еколошки акционен план за животна средина и здравје на децата	Министерство за здравство и Влада на Република Македонија	2013 година	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	Министерство за здравство	2013 година	
6.	Зајакнување на капацитетите во институтите за јавно здравје	Министерство за здравство	2013-2015 година	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	Министерство за животна средина и просторно планирање/или Министерство за здравство	2013 година	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
8.	Дополнителни епидемиолошки истражувања на ефектите од аерозагадувањето врз здравјето на луѓето	Институт за јавно здравје и центрите за јавно здравје	2013-2014 година	Апликација на фондовите на Европска унија (ФП7 и сл.)

### 7.10 Мерки за заштита од емисии предизвикани од природни појави

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1.	Подготовка на плански документи за заштита на воздухот и постапување при природни катастрофи и несреќи	Дирекција за заштита и спасување, Центар за управување со кризи	2013 година	Ова превидува да се надградат веќе постоечките планови за заштита од природните катастрофи на територијата на државата
2.	Вклучување на брзо-временски акции за спасување на луѓето и заштита на животната средина при природни катастрофи (поплави, земјотреси и др.	Дирекција за заштита и спасување, Центар за управување со кризи	2013 година	Ако има планови за брзи акции треба да се надополнат, ако нема треба да се подготват
3.	Почитување на препораките на здравствените установи за заштита на луѓето	Министерство за здравство, Институт за јавно здравје	2013-2018 година	
4.	Минимизирање на вообичаените активности на живеење на луѓето кои доведуваат до загадување на воздухот	Влада на РМ, Единици на локална самоуправа,	2013-2018 година	Во случај на природни катастрофи може да се работата на индустријата, сообраќајот и др.

## 7.11 Мерки за остварување на обврските на Република Македонија од меѓународни договори

	Дефинирање на Мерка	Одговорна институција	Временска рамка за имплементација	Забелешка
1.	Воспоставување на национален систем на инвентаризација на количините на емисиите во воздухот на годишно ниво. По методологијата ЕМЕП/КОРИНЕР и IPCC (Intergovernmental panel for climate change-Меѓународен панел за климатски промени)	Министерство за животна средина и просторно планирање	2016 година	Потребно е во Министерство за животна средина и просторно планирање институционално зајакнување на административните капацитети
2.	Годишна инвентаризација на емисиите по методологијата ЕМЕП/КОРИНЕР и известување кон CLRTAP	Министерство за животна средина и просторно планирање	Континуирано секоја година најдоцна до 15.02 во тековната година	Процесот е континуиран од 2002 година но потребни се финансиски средства за годишен циклус на инвентаризацијата од буџетот на РМ или од донации и проекти
3.	Инвентаризацијата на стакленички гасови- стакленички гасови согласно IPCCметодологијата кон Рамковната Конвенција на обединети нации за климатски промени	министерство за животна средина и просторно планирање	Континуирано секоја година најкасно до 15.04 во тековната година	Процесот не се изведува континуирано поради тоа што инвентарот на стакленички гасови се прави во рамките на комуникациите кон Рамковната Конвенција на обединети нации за климатски промени, потребно е обезбедување на средства
2.	Воспоставување на критични нивоа на оптоварувања	Министерство за животна средина и просторно планирање	2016 година	
3.	Донесување на националните Најдобри достапни техники, Министерство за животна средина и просторно планирање / Комисија за Најдобро достапни техники Континуирано	Министерство за животна средина и просторно планирање	2013-2018 година	За воведување на Најдобро достапни техники има оформено комисија од експерти, потребни се финансиски средства
4.	Примена на МК CEN стандардите за мерења на квалитетот и	Министерство за животна средина и просторно планирање	2013-2018 година	Ова се применува од акредитирани лаборатории, со

	емисиите во воздухот			контрола над нив од Институтот за акредитација
5.	Мониторинг на емисиите и квалитетот на воздухот од големите согорувачки инсталации	Инсталации	2013-2018 година	Големите согорувачки инсталации се задолжени за сопствен автоматски мониторинг
6.	Воспоставување на систем за мониторинг на процесите на закиселување и еутрофикација и на тропосферскиот озон;	Министерство за животна средина и просторно планирање, Управа за хидрометеоролошки работи, Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2018 година	Потребно е обезбедување на финансиски средства
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	Министерство за животна средина и просторно планирање, Управа за хидрометеоролошки работи, Институт за земјоделство и шумарство.	2018 година	Потребно е да се подготви проект со цел обезбедување на финансиски средства
8.	Управување со органско ѓубриво од земјоделско стопанство согласно стандардите на Европска унија за заштита на животната средина	Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2017 година	
9.	Имплементација на ИПАРД програмата	Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство	2017 година	

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

Анализата за редуцијата на емисиите и проекциите на количините на емисиите на загадувачките супстанции сулфур диоксид, азотни оксиди, испарливи органски соединенија и амонијак, мерките за нивна редуција 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. 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 Приказ, анализа и сценарио на социо-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.

Табела 45. Тренд на БДП од 2000 до 2009 година

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.

Континуирираниот 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 безбедносната состојба во земјата и отежнатите услови за работа предизвикаа намалување на целокупната економска активност и влошување на макроекономските перформанси.

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.

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. Народна банка на Република Македонија - НБРМ: Годишни извештаи, 2000-2009).

Сличен тренд се забележува и кај движењето на БДП по глава на жител.

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 растот 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 46. Остварен БДП во 2010 и проектиран БДП во 2015 и 2017 година

Година	2010	2015	2018
БДП (% на раст)	1,8	6,0	6,45

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.

## 8.2 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 исплатливост. Во овој поглед се разликуваат такви мерки кои бараат ниско, средно или високо ниво на трошоци, неопходни за нивна примена. Проектирањето на финансиските средства (трошоците) за редуција на емисиите се базира на Моделот за добивање на информации за ацидификација и симулација (RAINS -Regional Acidification Information and Simulation-) моделот, развиен од страна на Меѓународен институт за применета анализа на системи (IIASA-International institute for applied system analysis -). 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 енергенци. Оттука, долгорочните економски прогнози најчесто се ограничуваат на агрегираното ниво на економска активност (национална економија), . 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.

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.

Имено, Македонија во 2003 година бележи потрошувачка на енергија во однос на БДП (TPES/per 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.

### 8.2.1. 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> 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 произлегува од една страна од големиот потенцијал за намалување, а од друга страна како резултат на користење на претпоставениот каматен (дисконтен) фактор. Нивното сведување на сегашна вредност, би го релативизирал износот на трошокот за вредноста на дисконтниот фактор сообразен со временскиот интервал (5 или 10 години).

Табела 47. Вкупен трошок за редуција на емисиите на SO<sub>2</sub>

Година	2010	Потенцијал за намалување (SO <sub>22010</sub> -SO <sub>22015</sub> )	2015	Трошок (финансиски средства) – (SO <sub>22015</sub> -SO <sub>22020</sub> ) - во мил. евра	2020	Национална горна граница-плафон
SO <sub>2</sub> [kt] – OC	115,1383	-15,1301	130,2684	1266,3	99,21763	130
SO <sub>2</sub> [kt] – CM	114,7563	-12,9408	127,6971	1919,3	84,62121	130

### 8.2.2. 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 СНАП, 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.

При проценка на трошоците добиени сенеколку “криви за намалување на трошоци” во кои се внесуваат 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 вкупните проектираните емисии во основа се користеше кривата за стационарните извори. Добиените резултати се претставени во следната табела.

Табела 48. Вкупен трошок за редуција на емисиите на емисиите на NO<sub>x</sub>

Година	2010	Потенцијал за намалување (NO <sub>x2010</sub> -NO <sub>x2015</sub> )	2015	Трошок (финансиски средства) – (NO <sub>x2015</sub> -NO <sub>x2020</sub> ) - во мил. евра	2020	Национална горна граница-плафон
NO <sub>x</sub> [kt] – OC	33,27	-4,37	37,64	48,19	28,67	39
NO <sub>x</sub> [kt] – CM	33,16	-0,54	33,7	53,19	23,8	39

Проценката на вкупните трошоци за намалување на емисиите на NO<sub>x</sub> е покомплетна доколку се земат предвид тековните и планираните проекти во секторот енергетика, со кои се намалуваат емисиите на NO<sub>x</sub> и како дополнителен ефект се генерираат намалување на емисии на јаглерод диоксид. Со помош на тековните и планираните проекти од областа на енергетиката, вкупните емисии на NO<sub>x</sub> за период 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).

### 8.2.3. 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. Што се однесува до трошоците за реализација на системот за интегрално спречување и контрола на загадувањето, 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 осум милиони евра и оперативни трошоци кои постепено растат до речиси 8,4 милиони евра годишно.

8.2.4. 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 модулот за амонијак (согласно Моделот за добивање на информации за ацидификација и симулација). Специфичната функција на трошоци изведена во контекст на дадениот модел се однесува на 2010 година. Врз нејзина основа изведени се проценките за неопходните средства.

Табела 49. Вкупен трошок за редуција на емисиите на амонијак

Година	2010	Потенцијал за намалување (NH <sub>3</sub> 2010-NH <sub>3</sub> 2015)	2015	Трошок (финансиски средства) – (NH <sub>3</sub> 2010-NH <sub>3</sub> 2020) - во мил. евра	2020	Национална горна граница-плафон
NH <sub>3</sub> [t] – OC	9.87	-0.37	10.24	17.65	9.25	17

Од податоците може да се забележи дека апсолутниот износ на финансиски средства за примена на мерките за редуција на амонијакот е далеку помал во однос на износите за редуција на SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>. Во прилог на релеванноста на проектираните износи зборуваат два релевантни примери. 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 период до 2014 година беа проценети на 3.760.806 US\$, со истовремени оперативни трошоци од околу 452.000 US\$ на годишно ниво.

Утврдените недостатоци при анализа на трошоците за редуција на емисиите на амонијак, како неутврдената 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, и недостатокот на податоци за земјоделството на ниво на фарма ќе се земат предвид при ревизијата на планскиот документ.

9. Овој план влегува во сила осмиот ден од денот на објавувањето во „Службен весник на Република Македонија“.

Бр.41-9396/1  
25 декември 2012 година  
Скопје

ЗАМЕНИК НА ПРЕТСЕДАТЕЛОТ  
НА ВЛАДАТА НА РЕПУБЛИКА  
МАКЕДОНИЈА



мр Зоран Ставрски