

# ВОЗДУХ



## ШТО ПРЕДИЗВИКУВААТ КИСЕЛОСТ



## Дефиниција

Индикаторот ги следи трендовите на емисиите од антропогени извори на супстанците што предизвикуваат киселост, односно процеси на закиселување во воздухот. Тоа се азотни оксиди, амонијак и сулфурдиоксид, при што моќноста за предизвикување киселост на секоја од нив се мери според потенцијалот за закиселување.

Индикаторот, исто така, обезбедува информации за емисиите по сектори: производство и претворање на енергијата, патен и друг транспорт, индустрија (од процеси и енергија), фугитивни емисии, отпад, земјоделство и останати.

## Единици

- kt (еквивалент на закиселување)

## Релевантност за креирање на политиката

### Листа на релевантни политички документи

Донесен е Акцискиот план за европско партнерство, Националниот план за апроксимација на домашното законодавство кон европските регулативи во кој се

наведени позаконските акти кои треба да се подготват.

Подготвен е НЕАП 2 во кој се дадени мерките, кои треба да се преземат за подобрување на општата состојба со квалитетот на воздухот, а во таа смисла и намалување на емисиите кои предизвикуваат закиселување. Подготвен е Национален план за заштита на амбиентниот воздух од 2012 до 2017 година, Национална програма за постепена редуција на емисиите до 2020 година со цел подобрување на квалитетот во одделни ЕЛС и акциони планови (пилот град Скопје), Градење на капацитети за техничка контрола на возилата, при регистрација, годишни технички прегледи и контроли на патиштата.

Ратификувани се сите 8 протоколи кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот - CLRTAP. За последните три Протоколи, за тешки метали за POPs. и за Гутенбершкиот протокол донесен е Национален акционен план за ратификација и имплементација на истите.

Редовно се подготвува на годишно ниво инвентаризација на загадувањето на воздухот по методологијата CORINAIR и известување кон UNECE и Конвенцијата CLRTAP.

Подготвен е Националниот план за спроведување за

намалување на емисиите на POPs.

## Законска основа

Законот за квалитет на амбиентниот воздух, пропишува донесување на повеќе подзаконски акти. Истиот од кога е донесен во 2004 година до сега има повеќе дополнувања и измени. Досега, донесени се: Уредба за гранични вредности на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух, Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух, Правилник за методологија за инвентаризација и утврдување на нивоата на емисии на загадувачките супстанции во атмосферата, Правилник за подготовка на Национален план за заштита на амбиентниот воздух, Програма за намалување на загадувањето и подобрување на квалитетот на воздухот и акционен план за заштита на воздухот, Правилник за количините на горните граници-плафоните на емисиите на загадувачките супстанции, Правилник за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции, Правилник за методологија за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух, Правилник за пренос на информации за квалитет на воздух, Правилник за начинот, формата и содржината за водење на катастарот за воздух, Правилник за формата

и содржината на обрасците за водење на дневник од мерења на емисии, Уредба за определување на согорувачките капацитети кои треба да превземат мерки за заштита на амбиентниот воздух од загадување.

Донесени се закони за ратификација за сите 8 протоколи кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот.

Усвоени се со метод на индосирање 72 ИСО и ЦЕН стандарди од областа на емисиите и квалитетот на воздухот.

Останатите законски акти кои се поврзани со регулирање на квалитетот на воздухот и емисиите се Законот за безбедност во патниот сообраќај, Законот за стандардизација, Правилникот за квалитет на течните горива со национални стандарди за течни горива и друго. Законот за квалитет на амбиентниот воздух воспоставува заштита на воздухот при што со техничкиот преглед и регистрацијата на подвижните извори на загадување, задолжително се врши редовна контрола на усогласеноста на нивоата на емисии од подвижните извори со пропишаните гранични и целни вредности за емисија од овој вид на извори.

## Клучно прашање за политиката

**Каков прогрес е направен во редуција на емисиите на загадувачките супстанции кои предизвикуваат закиселување на воздухот?**

**Кои различни сектори и процеси имаат учество во емисиите на загадувачки супстанции кои предизвикуваат закиселување?**

## Клучна порака

Во рамките на Програмата CORINAIR, во 2005 година, во земјата беше воспоставен Инвентар на емисии на супстанции во воздухот по дадени сектори, односно дејности, а во 2008 година и 2010 година беше направено дополнување за сите SNAP сектори. Беше извршена проценка за периодот од 2002 до 2010 година, што значи дека дадениот тренд има одредена несигурност која произлегува од користењето на дадените емисиони фактори во упатствата на CORINAIR методологијата.

Секторите во согласност со методологијата CORINAIR и SNAP – селективната номенклатура, дадени се во табелата подолу:

SNAP	
1	Согорување и трансформација на енергија во електроенергетски објекти
2	Неиндустриски согорувачки објекти
3	Согорување во производствена индустрија
4	Производни процеси
5	Екстракција и дистрибуција на фосилни горива и геотермална енергија
6	Употреба на растворувачи и други продукти
7	Патен сообраќај
8	Останати мобилни извори и машини
9	Третирање на отпад
10	Земјоделство
11	Природа

Во Република Македонија, во периодот од 2002 до 2010 година, се забележува варирање на трендот од благ тренд на пад на емисиите на некои супстанции што предизвикуваат закиселување, особено на SO<sub>2</sub> (пад за околу 18%) до 2010 година. Варирањето на трендот на количините на емисии во воздухот за овој период се должи, главно, на намалениот број и/или на затворени производни процеси во металургијата кои претставуваа извори на загадување, земајќи предвид дека државата се наоѓа во период на развој. Додека за азотните оксиди

е видно дека нема некои варирања во количините и тие се на скоро исто ниво од 2002 до 2010 година.

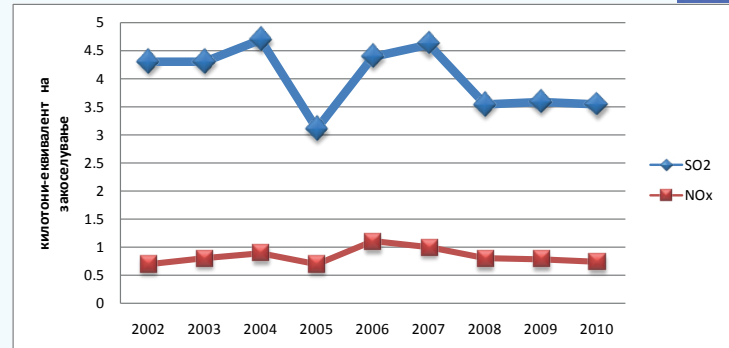
Производството на електрична енергија сè уште е главниот извор на загадување со SO<sub>2</sub>, главно, како последица од лошиот квалитет (ниската калоричност) на горивата со висок процент на сулфур. Овие процеси, заедно со транспортот, се исто така главните извори на NOx. Податоци за NH<sub>3</sub> се доста оскудни и нецелосни така да не ја покажуваат реалната слика за учеството и влијанието на амонијакот во процесот на закиселувањето.

Во моментот на ниво на државата донесени се два клучни документи како Национален план за заштита на амбиентниот воздух од 2012 до 2017 година и Национална програма за постепена редукција на емисиите до 2020 година чија имплементација треба да има значајна улога во намалувањето на емисиите на загадувачките супстанции кои даваат ефект на закиселување.

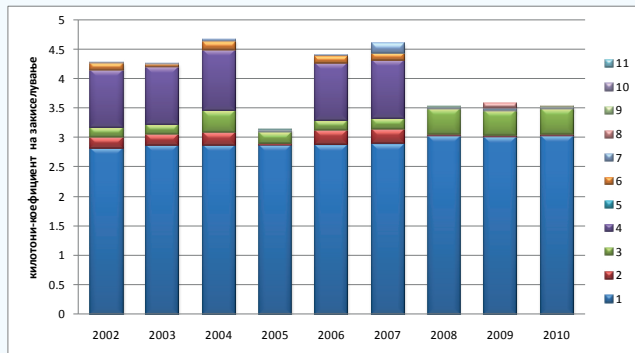
Во тек се активностите за спроведување на системот за интегрална контрола и спречување на загадувањето во согласност со Законот за животна средина и Директивата 2008/1/ЕЦ. Дефинирани се деловните субјекти, кои треба да добијат А и Б интегрирани дозволи во кои се пропишани условите за контрола на аерозагадувањето и

лимитот на нивните емисии во воздухот издадени се 28 А интегрирани дозволи за усогласување со оперативен план. Со воведувањето на овој систем се контролираат емисиите и квалитетот на воздухот, како и можноста за редукција на емисиите на загадувачките супстанции кои предизвикуваат закиселување на воздухот.

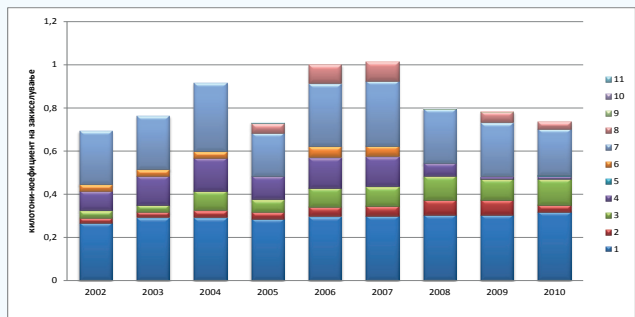
Слика 1. Вкупни емисии на супстанции кои предизвикуваат закиселување



Слика 2. Вкупни емисии на SO<sub>2</sub> кои предизвикуваат закиселување по сектор од SNAP – селективната номенклатура



Слика 3. Вкупни емисии на NO<sub>x</sub> кои предизвикуваат закиселување по сектор по SNAP – селективната номенклатура



## Оценка

За идентификација на количествата на емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции се изработи и се ажурираше Катастарот на загадувачи и загадувачки супстанции во воздухот во Република Македонија.

Катастарот ги идентификуваше загадувачките супстанции на ниво на деловни субјекти, но следејќи ги меѓународните договори од областа на воздухот, односно Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето на UN-ECE, а со цел да се добијат компатибилни и споредливи податоци за дадените загадувачки супстанции редовно се врши инвентаризација по методологијата CORINAIR и SNAP номенклатурата.

### Емисии на SO<sub>2</sub> по сектори

Врз основа на методологијата CORINAIR извршена е инвентаризација на емисии на SO<sub>2</sub> за периодот од 2002 до 2010 година.

Варирањето на трендот на количините на емисии во воздухот за овој период се должи, главно, на намалениот број и/или на затворени производни процеси во металургијата кои претставуваа извори на загадување, земајќи предвид дека државата се наоѓа во период на развој.

Имено, ова покажува дека без воведување на посебни мерки и програми за редуција на емисиите кои предизвикуваат загадување нема да се добие континуирано опаѓање на трендот на количествата на емисиите на годишно ниво и за одреден подолг временски период.

Производството на електрична енергија е најголем извор на овие емисии. Имено, во 2010 година околу 86% од емисиите на сулфур диоксид се како резултат на производство на електрична енергија и употреба на нискоквалитетен и нискокалоричен лигнит.

Најголем процент од овие емисии се лоцирани во југозападниот регион, каде што е лоцирана најголемата постројка за производство на електрична енергија. Квалитетот на цврстите и на течните горива е низок (со висок процент на сулфур).

Во најскоро време предвидени се активности и мерки за намалување на емисиите, како на локално, така и на национално ниво согласно имплементацијата на националниот план за заштита на квалитетот на воздухот од 2012 до 2017 година и Националната програма за постепена редуција на емисиите до 2020 година.

## Емисии на NOx по сектори

Извршена е инвентаризација на емисиите на NOx за периодот од 2002 до 2010 година.

Ова покажува дека главните извори на емисија на NOx во земјата се производството на електрична енергија (41,8%), повторно поради лошиот квалитет на горивото, транспортот (32,6%) и другите индустриски производни процеси со над 21,2% од проценетата емисија).

## Цели

Дали со некој од националните документи имаме зацртана цел или треба да се достигне целта во согласност со други меѓународни документи?

Во националните документи на кои се повикуваме во погоредадениот текст имаме дадено правци и акции кои треба да бидат приоритетни. Важно е да се напомене дека во моментот транспонирањето на директивите 96/61/ЕЦ, 2000/81/ЕЦ, 2000/76/ЕЦ, 99/13/ЕЦ и 2001/81/ЕЦ во законски и подзаконски акти е во завршна фаза, додека во тек се активности за нивна имплементација.

Во согласност со барањата на Конвенцијата на UNECE за далекусежно прекугранично загадување на воздухот, воведена е инвентаризација по Програмата CORINAIR, која како цел има редовна инвентаризација

на загадувачките супстанции во тони на година.

Исто така во согласност со директивата 2001/81/ЕЦ како и гутенбершкиот протокол одредени се горните граници на количините на емисии на ниво на Република Македонија кои не треба да се надминат до 2010 година, а до 2020 година треба да се редуцираат до нивото на емисиите од 1990 година. Во овој момент се во фаза на верификација дадени на Извршното тело на Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот.

Во согласност со Рамковната конвенција за климатски промени – UNFCCC, исто така, се врши инвентаризација на загадувачките супстанции по основните сектори кои се од значење за појавите предизвикани од климатските промени.

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

## Методологија

### ■ Методологија за пресметка на индикаторот

Методологијата за пресметка на овој индикатор се базира на собирање и пресметка на податоци за емисиите на годишно ниво, на ниво на држава, на  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  и  $\text{NO}_x$  како вкупно, така и распределени по сектори, односно дејности.

Пресметките се во согласност со упатствата на UNECE/EMEP Convention on Long-Range Transboundary Atmospheric Pollution (LRTAP Convention), односно методологијата на инвентаризација CORINAIR како и употреба на SNAP – селективна номенклатура на аерозагадувањето. Во однос на овој индикатор, бидејќи треба да се изрази особината и потенцијалот на киселост, се користени фактори. Тие се дадени посебно за поедина загадувачка супстанца и тоа за  $\text{NO}_x$  0.02174, за  $\text{SO}_2$  0.03125 и за  $\text{NH}_3$  0.05882. Резултатите се изразени во килотони еквивалент на киселост.



## Несигурност

■ Методолошка несигурност и несигурност на податоците

Употребата на факторите со потенцијал за закиселување (ацидификација) водат до одредена несигурност. Се претпоставува дека факторите се репрезентативни за Европа во целина; на локално ниво, може да се проценуваат различни фактори. Опсежна дискусија за несигурноста на овие фактори може да се најде во de Leeuw (2002).

ЕЕА ги користи податоците официјално доставени од земјите-членки на ЕУ и од другите земји-членки на ЕЕА, коишто следат општи упатства за пресметување и за доставување на податоци за емисиите (EMEP/EEA 2001) за загадувачките материи во воздухот NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub>.

■ Извор за користената методологија

ЕЕА/ETC-ACC технички извештај во којшто се опишуваат методологии за пополнување на празнини, применети за 2004 година. ЕЕА/ETC-ACC LRTAP Конвенција и информација за емисии во воздухот на GHG (CRF).

## Спецификација за податоците

Име на индикаторот	Извор	Обврска за известување
Емисии на супстанции што предизвикуваат ацедификација (закиселување)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Државен завод за статистика, Енергетски биланс на земјата</li> <li>– Катастар за загадувачи и загадувачки супстанции во воздухот,</li> <li>– Податоци од мерењата на компаниите – големи загадувачи,</li> <li>– Базата на податоци за моторни возила на Министерството за внатрешни работи,</li> <li>– Проектот за воведување на методологијата за инвентаризација -CORINAIR на Министерството за животна средина и просторно планирање,</li> <li>– Просторен план на Република Македонија.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обврските за известување кон меѓународни договори- Конвенција на UNECE за прекуграничен пренос на аерозагадувањето, како и EEA</li> <li>– Годишен извештај од обработени податоци за емисии во воздухот</li> </ul>

## Опфат на податоци:

Табела 1: Вкупни емисии на супстанции што предизвикуваат киселост

Супстанции (к-тони - еквивалент на закиселување)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SO <sub>2</sub>	4.3	4.3	4.7	3.1	4.4	4.62	3.54	3.59	3.53
NO <sub>x</sub>	0.7	0.8	0.9	0.7	1.1	1	0.796	0.793	0.74

Табела 2: Вкупни емисии на SO<sub>2</sub> по сектори дадени во однос на коефициентите на закиселување

SNAP		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	Согорување и трансформација на енергија во електро енергетски објекти	2,8211	2,8714	2,8714	2,8707	2,8811	2,9	3,04	3,017	3,04
2	Не-индустриски согорувачки објекти	0,1968	0,1968	0,232	0,0332	0,2588	0,25	0,034	0,034	0,034
3	Согорување во производствена индустрија	0,1688	0,1688	0,3656	0,2016	0,1688	0,18	0,424	0,424	0,42
4	Производни процеси	0,9581	0,965	1,0369	0,0111	0,9581	0,98	0,007	0,0006	0,007
5	Екстракција и дистрибуција на фосилни горива и геотермална енергија									
6	Употреба на растворувачи и други продукти	0,1244	0,0444	0,1383		0,1244	0,132			
7	Патен сообраќај	0,0161	0,0161	0,0308	0,0242	0,0161	0,18	0,032	0,0244	0,0244
8	Останати мобилни извори и машини				0,0078				0,09	0,0065
9	Третирање на отпад				0,0001			0,00021		0,000125
10	Земјоделство									
11	Природа				0,0012					
вкупно		4,2852	4,3429	4,675	3,1499	4,4	4,622	3,54	3,59	3,53

Табела 3: Вкупни емисии на NO<sub>x</sub> по сектори дадени во однос на коефициентите на закиселување

SNAP		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	Согорување и трансформација на енергија во електро енергетски објекти	0,2667	0,2923	0,2923	0,2848	0,2967	0,3	0,304	0,304	0,317
2	Не-индустриски согорувачки објекти	0,0246	0,0246	0,0333	0,0326	0,0446	0,045	0,07	0,07	0,033
3	Согорување во производствена индустрија	0,0328	0,0328	0,0885	0,0596	0,0885	0,09	0,11	0,098	0,12
4	Производни процеси	0,0906	0,1352	0,1541	0,1072	0,1411	0,14	0,06	0,01	0,013
5	Екстракција и дистрибуција на фосилни горива и геотермална енергија									0,0075
6	Употреба на растворувачи и други продукти	0,0309	0,0309	0,0309		0,0512	0,05			
7	Патен сообраќај	0,2475	0,2467	0,3167	0,2	0,2914	0,3	0,25	0,25	0,211
8	Останати мобилни извори и машини				0,045	0,0871	0,087		0,051	0,036
9	Третирање на отпад				0,0005			0,002	0,00065	
10	Земјоделство									
11	Природа				0,0037					
вкупно		0,6922	0,7619	0,9157	0,7334	1,0006	1,012	0,796	0,793	0,74

## Општи мета-податоци

Ознака	Име на индикаторот	Усогласеност со CSI EEA или други индикатори		Класификација по ДПСИР	Тип	Поврзаност со област	Фреквенција на публикување
МК НИ 001	Емисии на супстанции што предизвикуваат ацидификација (закиселување)	CSI 001	Emissions of acidifying substances	П	Б	- закиселување - воздух	годишно

Забелешка: Пред 2002 година не се добиени податоци за утврдување на количествата на емисиите на супстанции што предизвикуваат киселост.



## Дефиниција

Овој индикатор ги следи трендовите на озонските прекурсори: азотни оксиди, јаглерод моноксид, метан и неметански испарливи органски соединенија, предизвикани од антропогените активности, при што секој се мери според својот потенцијал за формирање на тропосферски озон.

Индикаторот, исто така, обезбедува информации за емисиите по сектори: енергетски индустрии, патен и друг транспорт, индустрија (процеси и енергија), друго (енергија), фугитивни емисии, отпад, земјоделство и друго (неенергетски).

## Единици

- kt (NMVOC - еквивалентно)

## Релевантност за креирање на политиката

### Листа на релевантни политички документи

Донесен е Акцискиот план за европско партнерство, Националниот план за апроксимација на домашното законодавство кон европските регулативи во кој се наведени позаконските акти кои треба да се подготват.

Подготвен е НЕАП 2 во кој се дадени мерките, кои треба да се преземат за подобрување на општата состојба со квалитетот на воздухот, а во таа смисла и намалување на емисиите кои предизвикуваат закиселување. Подготвен е Национален план за заштита на амбиентниот воздух од 2012 до 2017 година, Национална програма за постепена редукција на емисиите до 2020 година со цел подобрување на квалитетот во одделни ЕЛС и акциони планови (пилот град Скопје), Градење на капацитети за техничка контрола на возилата, при регистрација, годишни технички прегледи и контроли на патиштата.

Ратификувани се сите 8 протоколи кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот - CLRTAP. За последните три Протоколи, за тешки метали за POPs. и за Гутенбершкиот протокол донесен е Национален акционен план за ратификација и имплементација на истите.

Редовно се подготвува на годишно ниво инвентаризација на загадувањето на воздухот по методологијата CORINAIR и известување кон UNECE и Конвенцијата CLRTAP.

Подготвен е Националниот план за спроведување за намалување на емисиите на POPs.

## Законска основа

Законот за квалитет на амбиентниот воздух, пропишува донесување на повеќе подзаконски акти. Истиот од кога е донесен во 2004 година до сега има повеќе дополнувања и измени. Досега, донесени се: Уредба за гранични вредности на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух, Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух, Правилник за методологија за инвентаризација и утврдување на нивоата на емисии на загадувачките супстанции во атмосферата, Правилник за подготовка на Национален план за заштита на амбиентниот воздух, Програма за намалување на загадувањето и подобрување на квалитетот на воздухот и акционен план за заштита на воздухот, Правилник за количините на горните граници-плафоните на емисиите на загадувачките супстанции, Правилник за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции, Правилник за методологија за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух, Правилник за пренос на информации за квалитет на воздух, Правилник за начинот, формата и содржината за водење на катастарот за воздух, Правилник за формата и содржината на обрасците за водење на дневник од мерења на емисии, Уредба за определување на

согорувачките капацитети кои треба да превземат мерки за заштита на амбиентниот воздух од загадување.

Донесени се закони за ратификација за сите 8 протоколи кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот.

Усвоени се со метод на индосирање 72 ИСО и ЦЕН стандарди од областа на емисиите и квалитетот на воздухот.

Останатите законски акти кои се поврзани со регулирање на квалитетот на воздухот и емисиите се Законот за безбедност во патниот сообраќај, Законот за стандардизација, Правилникот за квалитет на течните горива со национални стандарди за течни горива и друго. Законот за квалитет на амбиентниот воздух воспоставува заштита на воздухот при што со техничкиот преглед и регистрацијата на подвижните извори на загадување, задолжително се врши редовна контрола на усогласеноста на нивоата на емисии од подвижните извори со пропишаните гранични и целни вредности за емисија од овој вид на извори.

## Клучно прашање за политиката

### Каков прогрес е направен во редуција на емисиите на загадувачките супстанции прекурсори на озонот?

Во овој момент во нашата земја во тек се активности за спроведување на системот за интегрална контрола и спречување на аерозагадувањето во согласност со Законот за животна средина и Директивата 96/61/ЕЦ, 2008/1/ЕЦ, при што има подготвено уредба и правилник за спроведување на истите. Со нив е дефинирано кои деловни субјекти, производни компании, треба да добијат А и Б интегрирани дозволи во кои се пропишани условите за контрола на аерозагадувањето и лимитот на нивни емисии во воздухот. Со воведување на овој систем се контролираат емисиите во воздухот што дава можност за редуција на емисиите на загадувачките супстанции кои се прекурсори на озонот. До декември 2012 издадени се 22 А ИСКЗ дозволи и 23 Б дозволи.

## Специфично прашање за политиката

Кои различни сектори и процеси имаат учество во емисиите на загадувачки супстанции кои се прекурсори на озонот?

## Клучна порака

Во рамките на Програмата CORINAIR, во 2005 година, во земјата беше воспоставен Инвентар на емисии на супстанции во воздухот по дадени сектори, односно дејности, а беше извршена проценка за периодот од 2002 до 2005 година. Со ваквиот начин на обработка, особено поради недостаток на податоци трендот не е можно да се утврди прецизно. Секторите по горенаведената методологија и SNAP – селективната номенклатура дадени се во табелата подолу:

SNAP	
1	Согорување и трансформација на енергија во електроенергетски објекти
2	Неиндустриски согорувачки објекти
3	Согорување во производствена индустрија
4	Производни процеси
5	Екстракција и дистрибуција на фосилни горива и геотермална енергија
6	Употреба на растворувачи и други продукти
7	Патен сообраќај
8	Останати мобилни извори и машини
9	Третирање на отпад
10	Земјоделство
11	Природа

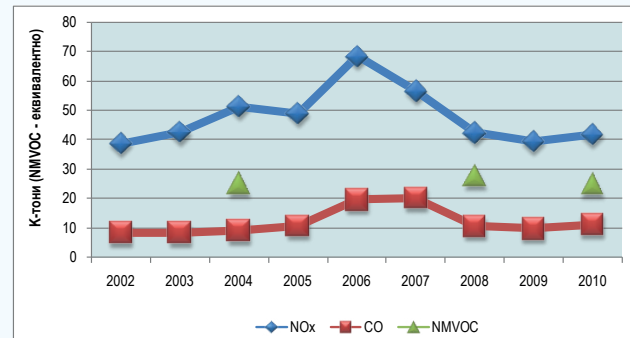


Во Република Македонија, во периодот од 2002 до 2010 година, се забележува тренд на покачување на емисиите на супстанците што се прекурсори на озонот до 2006 година, а потоа кај азотните оксиди има благо намалување, додека кај CO (јаглерод-моноксид) намалувањето е подрастично. Трендот на NMVOC е константен за сите три години за кои имало податоци (скоро исти вредности на NMVOC-еквивалент). Позначајни коефициенти на NMVOC – еквивалент изразен во килотони се забележува од производството на електрична енергија - сектор 1, патниот сообраќај - сектор 7, како и секторот 11 – природа, како главни извори на емисии на прекурсори на озонот.

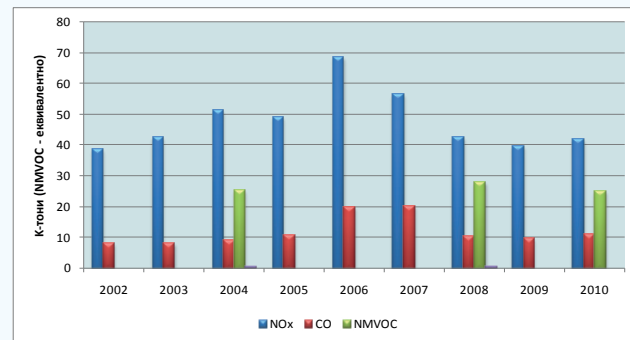
Во моментот, единствена програма за намалување на емисиите е Националната програма за постепена редукција на емисиите до 2020 година, во која се дадени мерки за намалување на емисиите на загадувачките материји во атмосферата, на кое било ниво во земјата.

На подолу дадениот графикон прикажан е годишен тренд на емисиите на CO-јаглерод моноксид и азотни оксиди дадени како прекурсори на озонот

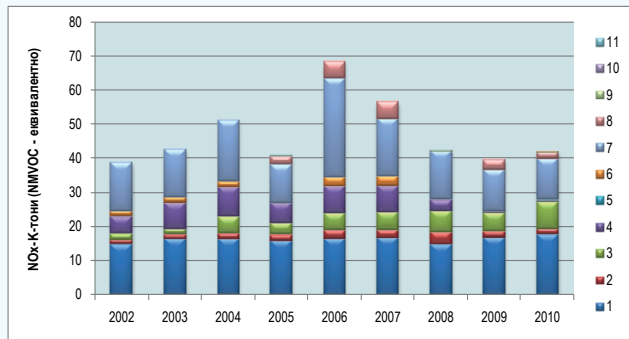
Слика 1. Тренд на емисии на прекурсори на озонот



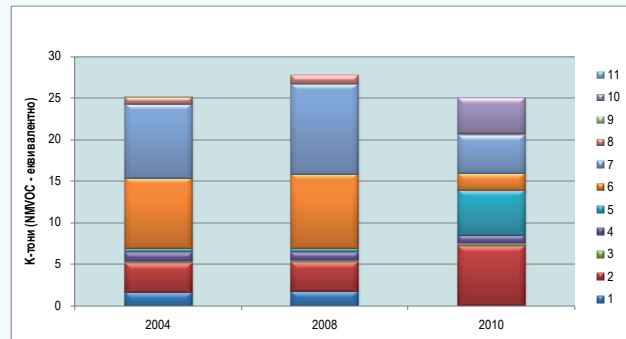
Слика 2. Вкупни емисии на прекурсори на озонот



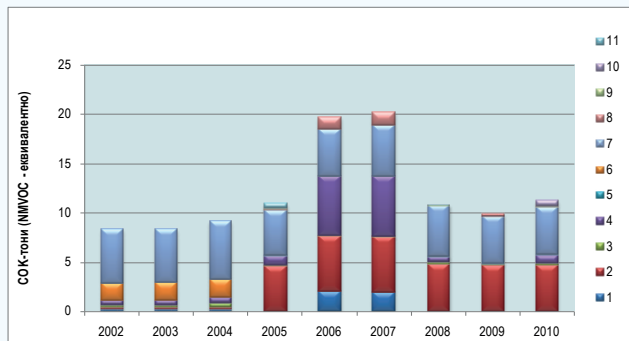
Слика 3. Вкупни емисии на NOx по сектори на годишно ниво



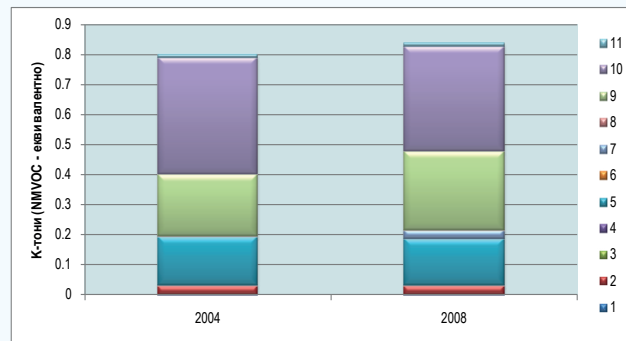
Слика 5. Вкупни емисии на NMVC по сектори на годишно ниво



Слика 4. Вкупни емисии на CO по сектори на годишно ниво



Слика 6. Вкупни емисии на CH<sub>4</sub> по сектори на годишно ниво



## Оценка

За идентификација на количествата на емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции се изработи и се ажурираше Катастарот на загадувачи и загадувачки супстанции во воздухот во Република Македонија. Последно ажурирање со податоци беше во 2008-2009 година

Катастарот ги идентификуваше загадувачките супстанции на ниво на деловни субјекти, но следејќи ги меѓународните договори од областа на воздухот, односно Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето на UNECE, а со цел да се добијат компатибилни и споредливи податоци за дадените загадувачки супстанции се изготви и инвентаризација по методологијата CORINAIR и SNAP номенклатурата од 2004 до 2010 година.

### Вкупни емисии на прекурсори на озонот

Сериите на емисии на прекурсори на озонот се проценети за периодот 2002 - 2010 година.

За вкупните емисии на податоци за прекурсори на озонот на годишно ниво, не постојат поголеми временски годишни серии. За анализираните години, од 2002 до

2010, може да се забележи дека NOx и CO имаат тренд на пораст до 2006 година и трендот опаѓа до 2010 година.

За NMVOC се прикажани податоците само за 2004, 2008 и 2010 година, а за CH<sub>4</sub> само за 2004 и 2008 година. Имено, овие две загадувачки супстанции беа вклучени во инвентаризација со методологијата CORINAIR.

Количествата на емисија на NMVOC и CH<sub>4</sub> во најголем дел се од секторите: природа, патен сообраќај и употреба на растворувачи и други продукти по SNAP.

### Емисии на NOx како прекурсор на озонот по сектори

Сериите на емисии на NOx се проценети за периодот од 2002 до 2010 година.

Со примена на методологијата на CORINAIR за инвентаризација на емисиите на азотните оксиди се согледува дека главните извори на емисија на NOx во земјата се производството на електрична енергија, повторно поради лошиот квалитет на горивото, транспортот и другите индустриски производни процеси.

## **Емисии на СО како прекурсор на озонот по сектори**

Сериите на емисии на СО се проценети за периодот 2002 - 2010 година.

Емисиите на СО како прекурсор на озонот покажуваат дека за дадените години има благ пораст во вкупното количество, а во однос на секторите по SNAP доминираат секторите за согорување во неиндустриски објекти и секторот за патен сообраќај

## **Емисии на NMVOC и CH<sub>4</sub> како прекурсор на озонот по сектори**

Емисии на NMVOC се обезбедени за 2004, 2008 и 2010 година, а додека за CH<sub>4</sub> се обезбедени податоци за 2004 и 2008 година. Со примена на методологијата на CORINAIR за инвентаризација на емисиите на NMVOC и CH<sub>4</sub> се согледува дека главните извори на емисија во земјата се од 11-от сектор на SNAP.

## **Цели**

Дали со некој од националните документи имаме зацртана цел или треба да се достигне целта во согласност со други меѓународни документи?

Во националните документи на кои се повикуваме во

погоредадениот текст имаме дадено правци и акции кои треба да бидат приоритетни. Важно е да се напомене дека во подготвени се подзаконски акти од областа на емисии во воздухот во кои се транспонирани директивите 96/61/ЕЦ, 2000/81/ЕЦ, 2000/76/ЕЦ, 99/13/ЕЦ и 2001/81/ЕЦ.

Во согласност со барањата на Конвенцијата на UNECE за прекуграничен пренос на загадување на воздухот, воведена е инвентаризација по програмата CORINAIR, која како цел има редовна инвентаризација на загадувачките супстанции во тони на година.

Во согласност со Рамковната конвенција за климатски промени – UNFCCC, исто така, се врши инвентаризација на загадувачките супстанции по основните сектори кои се од значење за појавите предизвикани од климатските промени.

Овие документи се основа за остварување на целите за редуција на емисиите на загадувачките супстанции кои се прекурсори на озонот, а притоа и намалување на деградација на животната средина, како и негативниот ефект врз здравјето на луѓето.

## Методологија

### ■ Методологија за пресметка на индикаторот

Методологијата на пресметка на овој индикатор се базира на собирање и пресметка на податоци за емисиите на годишно ниво на ниво на држава на CO, NMVOC, CH<sub>4</sub> и NO<sub>x</sub> како вкупно, така и распределени по сектори, односно дејности.

Пресметките се во согласност со упатствата на UNECE/EMEP Convention on Long-Range Transboundary Atmospheric Pollution (LRTAP Convention), односно методологијата на инвентаризација CORINAIR како и употреба на SNAP – селективна номенклатура на аерозагадувањето.

Во однос на овој индикатор, бидејќи треба да се изрази особината за прекурсор на озонот, користени се фактори. Тие се дадени посебно за поедина загадувачка супстанција и тоа за NO<sub>x</sub> е 1,22, за NMVOC е 1, за CO е 0,11 и за CH<sub>4</sub> е 0,014, а резултатите се изразени во килотони еквивалент на NMVOC.

### ■ Извор за користената методологија

Методологијата која се користеше при пресметка и приказ на овој индикатор е дадена во Упатствата на CLRTAP и de Leeuw, F. (2002). Група на емисиони индикатори за далекусежно прекугранично загадување на воздухот. Наука и политика за животната средина.

## Спецификација за податоците

Име на индикаторот	Извор	Обврска за известување
Емисии на супстанции што претставуваат прекурсори на озонот	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Државен завод за статистика, Енергетски биланс на земјата-Извештај на Владата;</li> <li>– Катастар за загадувачи и загадувачки материји во воздухот,</li> <li>– Податоци од мерењата на компаниите – големи загадувачи, Базата на податоци за моторни возила на Министерството за внатрешни работи,</li> <li>– Инвентаризација по методологијата CORINAIR на Министерството за животна средина и просторно планирање,</li> <li>– Просторниот план на Република Македонија.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обврските за известување кон меѓународни договори-Конвенција на UNECE за прекуграничен пренос на аерозагадувањето, како и ЕЕА</li> <li>– Годишен извештај од обработени податоци за емисии во воздухот</li> </ul>

## Опфат на податоци:

Табела 1: Вкупни емисии на прекурсори на озонот

NMVOС еквивалент (kt)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
NO <sub>x</sub>	38,8	42,8	51,4	49,1	68,517	56,63	42,55	39,61	42,02
CO	8,4	8,4	9,2	10,9	19,768	20,28	10,72	9,921	11,25
NMVOС			25,22				27,822		25,07
CH <sub>4</sub>			0,8				0,839		

Табела 2: Вкупни емисии на NOx по сектори

SNAP		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	Согорување и трансформација на енергија во електроенергетски објекти	14,965	16,405	16,405	15,981	16,65	16,850	14,910	17,02	17,78
2	Неиндустриски согорувачки објекти	1,379	1,379	1,867	1,831	2,501	2,510	3,780	1,83	1,83
3	Согорување во производствена индустрија	1,842	1,842	4,965	3,347	4,965	5,050	6,300	5,44	7,78
4	Производни процеси	5,084	7,590	8,647	6,018	7,917	7,860	3,310	0,59	0,32
5	Екстракција и дистрибуција на фосилни горива и геотермална енергија									0,422
6	Употреба на растворувачи и други продукти	1,732	1,732	1,732		2,873	2,820			
7	Патен сообраќај	13,888	13,845	17,773	11,224	28,731	16,650	14,150	11,85	11,84
8	Останати мобилни извори и машини				2,524	4,88	4,890		2,88	2,01
9	Третирање на отпад				0,025			0,100		0,037
10	Земјоделство									
11	Природа				0,205					
<b>вкупно</b>		<b>38,847</b>	<b>42,756</b>	<b>51,387</b>	<b>41,158</b>	<b>68,52</b>	<b>56,630</b>	<b>42,550</b>	<b>39,61</b>	<b>42,019</b>

Табела 3: Вкупни емисии на CO по сектори на годишно ниво

SNAP		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	Согорување и трансформација на енергија во електроенергетски објекти	0,181	0,181	0,181	0,042	2,037	1,99	0,045	0,05	0,051
2	Неиндустриски согорувачки објекти	0,203	0,203	0,241	4,559	5,621	5,62	4,701	4,56	4,6
3	Согорување во производствена индустрија	0,214	0,214	0,428	0,061	0,054	0,05	0,265	0,21	0,233
4	Производни процеси	0,520	0,579	0,601	0,990	6,062	6,06	0,591	0,021	0,86
5	Екстракција и дистрибуција на фосилни горива и геотермална енергија				0,061			0,001	0,06	0,061
6	Употреба на растворувачи и други продукти	1,825	1,825	1,825						
7	Патен сообраќај	5,424	5,424	5,963	4,502	4,759	5,23	5,110	4,77	4,78
8	Останати мобилни извори и машини				0,223	1,235	1,33		0,25	0,064
9	Третирање на отпад				0,001			0,006		0,001
10	Земјоделство									0,6
11	Природа				0,533					
<b>вкупно</b>		<b>8,366</b>	<b>8,426</b>	<b>9,238</b>	<b>10,971</b>	<b>19,768</b>	<b>20,28</b>	<b>10,718</b>	<b>9,921</b>	<b>11,25</b>



Табела 4: Вкупни емисии на NMVOC и CH<sub>4</sub> по сектори на годишно ниво

SNAP		2004		2008		2010
		NMVOC	CH <sub>4</sub>	NMVOC	CH <sub>4</sub>	NMVOC
1	Согорување и трансформација на енергија во електроенергетски објекти	1,6901	0,0007	1,762	0,00066	0,1
2	Неиндустриски согорувачки објекти	3,5088	0,0306	3,506	0,0305	7,1
3	Согорување во производствена индустрија	0,2105	0,002	0,27	0,00255	0,3
4	Производни процеси	1,1078	0,0002	0,95	0,000014	1
5	Екстракција и дистрибуција на фосилни горива и геотермална енергија	0,4249	0,1626	0,424	0,154	5,4
6	Употреба на растворувачи и други продукти	8,4847		9,005		2,1
7	Патен сообраќај	8,8241	0,0026	10,828	0,031	4,6
8	Останати мобилни извори и машини	0,9692	0,0002	1,077	0,00021	0,217
9	Третирање на отпад	0,001	0,2023		0,26	
10	Земјоделство		0,3877		0,35	4,257
11	Природа		0,0119		0,0101	
<b>вкупно</b>		<b>25,2211</b>	<b>0,8008</b>	<b>27,822</b>	<b>0,839034</b>	<b>25,074</b>

## Општи мета-податоци

Ознака	Име на индикаторот	Усогласеност со CSI EEA или други индикатори		Класификација по ДПСИР	Тип	Поврзаност со област	Фреквенција на публикување
МК NI 002	Емисии на озонски прекурсори	CSI 002	Emissions of ozone precursors	П	А	- воздух - квалитет на воздух	годишно

Забелешка: Пред 2002 година не се добиени податоци за утврдување на количествата на емисии на прекурсори на озонот



## Дефиниција

Овој индикатор го прикажува делот од урбаната популација која што е потенцијално изложена на концентрации на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух над граничните вредности дефинирани за заштита на човеково здравје.

Урбаната популација која што е земена во предвид е всушност вкупниот број на жители кои што живеат во градовите каде што има најмалку една мониторинг станица. Во овие градови влегува главниот град на Република Македонија и останатите поголеми градови. Бројот на жители е во согласност со последниот попис спроведен од страна на Државниот завод за статистика од 2002 година.

Надминувањето на граничните вредности за квалитет на воздухот се појавува кога концентрацијата на загадувачките супстанции ги надминува граничните вредности за  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$  и целните вредности за  $\text{O}_3$  утврдени со Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели („Сл. весник на РМ“ бр.50/2005, 4/2013),

во која е транспонирана директивата за квалитет на амбиентен воздух и почист воздух во Европа 2008/50/ЕС и директивата за тешки метали 2004/107/ЕС. Онаму каде што постојат повеќе гранични вредности (види дел за Цели на политиката), индикаторот го користи најстрогиот случај:

- Сулфур диоксид ( $\text{SO}_2$ ): дневна гранична вредност
- Азот диоксид ( $\text{NO}_2$ ): годишна гранична вредност
- Суспендирани честички со големина до 10 микрометри ( $\text{PM}_{10}$ ): годишна гранична вредност
- Озон ( $\text{O}_3$ ): краткорочна цел

## Единици

Процент на урбаната популација потенцијално изложена на надминувања на концентрациите во амбиентниот воздух на сулфур диоксид ( $\text{SO}_2$ ), суспендирани честички со големина до 10 микрометри ( $\text{PM}_{10}$ ), азот диоксид ( $\text{NO}_2$ ) и озон ( $\text{O}_3$ ) над граничните вредности дефинирани за заштита на човеково здравје. Концентрациите во амбиентниот воздух на сулфур диоксид ( $\text{SO}_2$ ), суспендирани честички со големина до 10 микрометри ( $\text{PM}_{10}$ ), азот диоксид ( $\text{NO}_2$ ) и озон ( $\text{O}_3$ ) се изразуваат во микрограм/ $\text{m}^3$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## Релевантност за креирање на политиката

### Листа на релевантни политички документи

Националниот план за заштита на амбиентниот воздух ја презентира состојбата со квалитетот на воздухот, ги дефинира мерките за заштита и подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во Република Македонија и сите релевантни институции одговорни за нивна имплементација за период од 5 години, односно од 2013 до 2018 година (Сл.весник на РМ бр. 170/2012).

### Законска основа

Законот за квалитет на амбиентен воздух е донесен во август 2004 година и истиот е повеќе пати дополнет и изменет согласно барањата наведени во ЕУ легислативата (“Сл. весник на РМ“ бр. 67/2004, 92/2007, 83/2009, 35/2010, 47/2011 и 59/2012) и претставува рамковен закон од областа на воздухот. Целите на овој Закон се: избегнување, спречување и намалување на штетните ефекти врз здравјето на луѓето и животната средина како целина, спречување и намалување на загадувањата кои предизвикуваат промена на климата, како и обезбедување на соодветна информација за

квалитетот на амбиентниот воздух. Со овој Закон се пропишува донесување на голем број подзаконски акти во согласност со барањата на Acquis Communautaire. Досега се донесени 12 подзаконски акти. За пресметка на овој индикатор се користени одредбите наведени во „Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели („Сл. весник на РМ“ бр. 50/2005, 4/2013)“.

### Цели

Во Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели, се дефинирани граничните вредности за SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> и целните вредности за O<sub>3</sub>.

### Гранични вредности за концентрации на сулфур диоксид во амбиентниот воздух

Во согласност со горенаведената Уредба за сулфур диоксид, дефинирани се две гранични вредности за заштита на човековото здравје.

- Средно дневна гранична вредност од  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и истата не смее да биде надмината повеќе од 3 пати во текот на една календарска година
- Едночасовна гранична вредност од  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , која не смее да биде надмината повеќе од 24 пати во текот на една календарска година

### **Гранични вредности за концентрации на азот диоксид во амбиентниот воздух**

Во согласност со горенаведената Уредба за азот диоксид, дефинирани се две гранични вредности за заштита на човековото здравје.

- Едночасовната просечна гранична вредност на азот диоксид не смее да ја надмине граничната вредност од  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  повеќе од 18 пати во текот на една календарска година.
- Просечната годишна концентрација не смее да надмине  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### **Гранични вредности за концентрации на цврсти честички со големина до 10 микрометри во амбиентниот воздух**

Во согласност со горенаведената Уредба за суспендирани честички со големина до 10 микрометри, дефинирани се две гранични вредности за заштита на човековото здравје.

- 24-часовната гранична вредност изнесува  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , и истата не смее да биде надмината повеќе од 35 пати во текот на една календарска година
- Просечната годишна концентрација не смее да надмине  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### **Целни вредности за концентрации на озон во амбиентниот воздух**

Во согласност со горенаведената Уредба за озонот, дефинирани се целна вредност за заштита на човековото здравје и долгорочна цел за заштита на човековото здравје.

- Целната вредност за заштита на човековото здравје за озонот е определена на тој начин што 8-часовната средна вредност се пресметува од едночасовните концентрации за секој ден. Максималната дневна 8-часовна средна вредност на озонот не треба да ја надмине вредноста од  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  повеќе од 25 денови во текот на годината (пресметано како средна вредност за три години). Оваа целна вредност треба да се достигне до 2010 година.
- Во Уредбата е дефинирана и долгорочната цел за заштита на човековото здравје од  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , како максимална дневна 8-часовна средна вредност во текот на календарска година.

## Клучно прашање за политиката

Каков прогрес е направен за намалување на концентрациите на загадувачките супстанции во урбаните средини за достигнување на граничните вредности (за  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$ ) и целните вредности (за  $\text{O}_3$ ) дефинирани во Уредбата?

## Клучна порака

**Суспендирани честички со големина до 10 микрометри ( $\text{PM}_{10}$ )**

Во периодот од 2004 до 2011 година 100 % од населението било изложено на концентрации на суспендирани честички кои ги надминуваат граничните вредности. Значително повисоки концентрации на  $\text{PM}_{10}$  се измерени во текот на зимскиот период.

## Азот диоксид ( $\text{NO}_2$ )

Во периодот од 2004 до 2011 година од 0 до 69% од населението било изложено на концентрации на азот диоксид кои се над граничните вредности за заштита на човековото здравје. Највисок процент на изложеност на населението има во 2011 година со изложеност од 69 %.

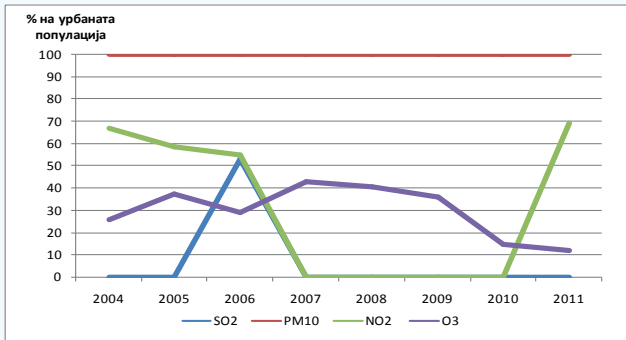
## Озон ( $\text{O}_3$ )

Во периодот од 2004 до 2011 година од 12 до 43 % од населението било изложено на концентрации на озон кои ја надминуваат целната вредност за заштита на човековото здравје. Највисок процент на изложеност на населението има во 2007 година со изложеност од 43 % по што следи тренд на опаѓање, и во 2011 година процентот на изложеност е 12 %.

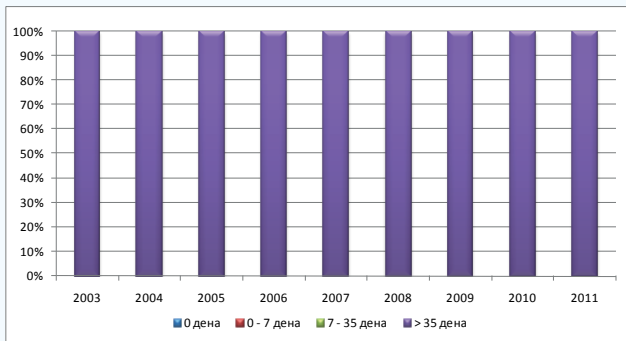
## Сулфур диоксид ( $\text{SO}_2$ )

Во периодот од 2004 до 2011 година, нема надминување на средно дневната концентрација на сулфур диоксид, односно населението не е изложено на концентрации на сулфур диоксид над граничната вредност, со исклучок на 2006 година кога од дозволените 3 дена во Скопје има појава на надминување на граничната вредност во текот на 8 дена, што и не претставува некој значителен проблем.

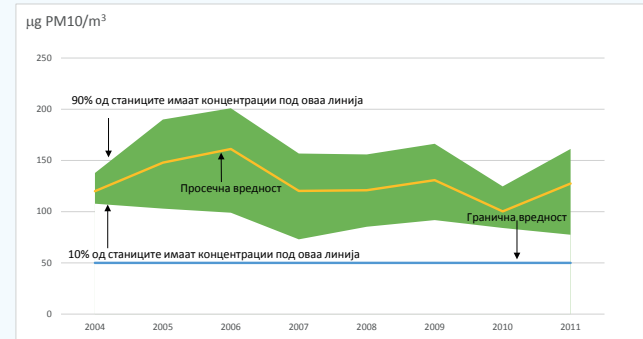
Графикон 1: Процент на урбаната популација изложена на загадување на воздухот во области каде концентрациите на загадувачките супстанции се повисоки од граничните/целните вредности



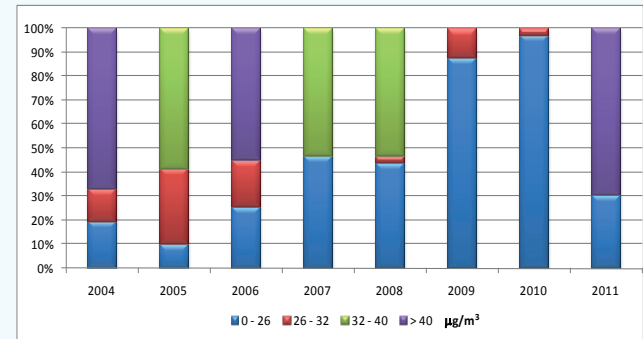
Графикон 2: Процент од урбаната популација изложена на концентрации на PM10 над средно дневната гранична вредност, изразена како број на денови во текот на една календарска година



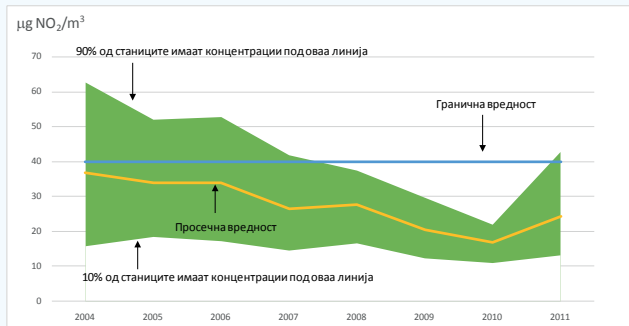
Графикон 3: 36та највисока просечна средно дневна концентрација на PM10



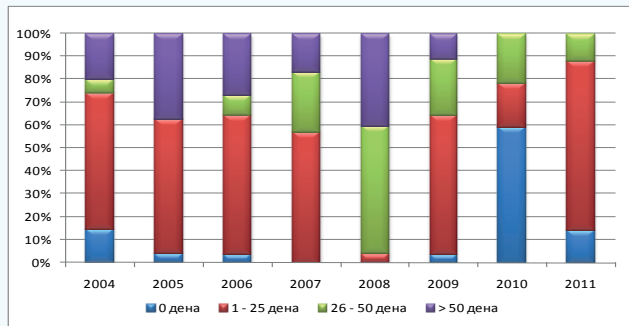
Графикон 4: Процент од популацијата изложени на NO<sub>2</sub> годишни концентрации во урбани области



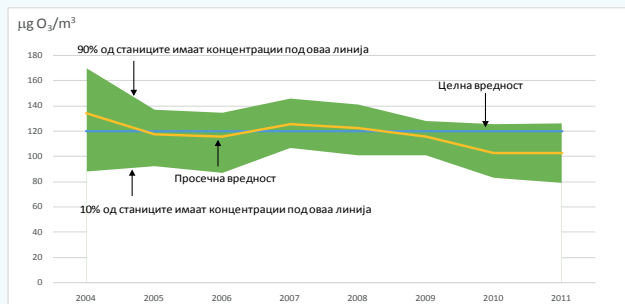
Графикон 5: Просечна годишна концентрација на NO<sub>2</sub>



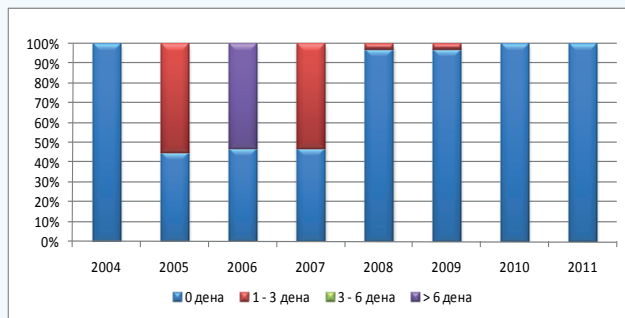
Графикон 6: Процент од урбаната популација изложена на концентрации на O<sub>3</sub> над долгорочната целна вредност за заштита на човеково здравје, изразена како број на денови во текот на една календарска година



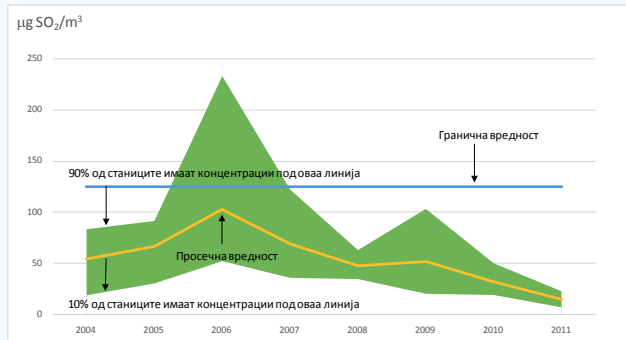
Графикон 7: 26та највисока максимална осумчасовна средна концентрација на O<sub>3</sub>



Графикон 8: Процент од урбаната популација изложена на концентрации на SO<sub>2</sub> над средно дневната гранична вредност, изразена како број на денови во текот на една календарска година



Графикон 9: 4та највисока просечна средно дневна концентрација на SO<sub>2</sub>



## Оценка

### Суспендирани честички (PM10)

Суспендирани честички со големина до десет микрометри се честички кои поминуваат низ отвор кој се селектира по големина со 50% губење на ефикасноста при аеродинамичен дијаметар со големина до десет микрометри (10µg/m). Овие честички со димензии до 10 микрометри се таканаречени фини честички или аеросоли. Тие долго се задржуваат во воздухот и настануваат како резултат на природни и антропогени извори. Од природните извори значајни се жолтите дождови кои се јавуваат и кај нас, шумските пожари и

хемиските реакции кои што се случуваат во природата. Од антропогените извори најзначајни се согорувањето на јагленот, дрвото и нафтата, индустриските процеси, транспортот и согорувањето на отпадот.

Појава на зголемени концентрации на суспендирани честички се забележува во урбаните средини особено во сезоната есен-зима, што најверојатно се должи на зголемената фреквенција на сообраќајот, согорување на фосилни горива и метеоролошките услови.

Од обработените податоци за периодот 2004-2011 година може да се забележи дека за целиот период 100% од населението е изложено на концентрации на суспендирани честички кои ги надминуваат граничните вредности (средно дневна гранична вредност од 50 µg/m<sup>3</sup> која што не треба да биде надмината повеќе од 35 дена во една календарска година). 100 % од популацијата е изложена на концентрации над граничната вредност повеќе од 35 дена во текот на една календарска година.

### Азот диоксид (NO<sub>2</sub>)

Испитувањата покажале дека во воздухот се застапени повеќе оксиди на азот, но најзначајни се азот диоксид и азот моноксид. Овие загадувачки супстанции најчесто се резултат на природни извори. Сепак, во урбаните



средини најголем извор е сообраќајот, а помал извор е индустријата. Најтоксичен од сите азотни оксиди е азот диоксид, чии концентрации се условени од годишното време и од метеоролошките услови. Имено, во утринските часови повисока е концентрацијата на NO заради зголемената фреквенција на сообраќајот, а со интензивирање на сончева радијација во текот на денот се врши претворање на NO во NO<sub>2</sub> со што се зголемува концентрацијата на NO<sub>2</sub>. Азотните оксиди влијаат на содржината на озонот и на другите фотохемиски оксиданси во воздухот. Во текот на сезоната пролет-лето поголема е концентрацијата на NO<sub>2</sub>, а во сезоните есен-зима на NO. Количеството на NOx е зголемено во зимскиот период поради повисоката фреквенција на сообраќајот.

Во периодот од 2004 до 2011 година од 0 до 69% од населението било изложено на концентрации на азот диоксид кои се над граничните вредности за заштита на човековото здравје (40 µg/m<sup>3</sup> средна годишна гранична вредност). Највисок процент на изложеност на населението има во 2011 година со изложеност од 69%.

Во 2004, 2006 и 2011 година значителен процент од населението (55 - 67%) е изложен на концентрации над 40 µg/m<sup>3</sup>.

## Озон (O<sub>3</sub>)

Озонскиот слој се наоѓа на височина од 10 до 15 km од земјата и служи како филтер за UV- зрачењето и стабилизација на климата.

Автоматските мониторинг станици вршат мерења на приземниот озон кој се формира како резултат на фотохемиски реакции во кои учествуваат азотни оксиди, испарливи органски супстанции (најчесто, јаглевороди) и др. Сепак, на неговата содржина влијае интензитет на сончева радијација и годишните времиња. Поради тоа, повисоки концентрации на озон се забележуваат во топлите денови, а особено во летниот период.

Во периодот од 2004 до 2011 година од 12 до 43% од населението било изложено на концентрации на озон кои ја надминуваат целната вредност за заштита на човековото здравје. Највисок процент на изложеност на населението има во 2007 година со изложеност од 43% по што следи тренд на опаѓање, и во 2011 година процентот на изложеност е 12%.

Во периодот од 2004 до 2009 година има изложеност на населението на концентрации над целната вредност од 120 µg/m<sup>3</sup> повеќе од 50 дена во текот на една календарска година. Процент на изложеност на населението на

концентрации над целната вредност од 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  над 25 до 50 дена во една година има во текот на целиот анализиран период освен во 2005 година.

## Сулфур диоксид ( $\text{SO}_2$ )

Сулфур диоксидот во воздухот најчесто потекнува од големите термоцентрали и термоелектрани како и од малите и средно големи котли за согорување на јаглен во урбаните средини. Главниот антропоген извор е согорувањето на јагленот и нафтата. Оваа загадувачка супстанца се емитира во воздухот и како резултат на индустриските процеси (производство на целулоза и хартија, сулфурна киселина, топење на олово-цинкови руди).

Во периодот од 2004 до 2011 година, нема надминување на средно дневната гранична вредност на сулфур диоксид, односно населението не е изложено на концентрации на сулфур диоксид над граничната вредност, со исклучок на 2006 година кога од дозволените 3 дена во Скопје има појава на надминување на граничната вредност во текот на 8 дена, што и не претставува некој значителен проблем.

Во 2006 година 53% од населението е изложено на концентрации на сулфур диоксид над 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  повеќе

од 6 дена во текот на годината. Во 2005 и 2007 година има повисок процент (околу 50%) на населението изложено на концентрации на сулфур диоксид над 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  од 1 до 3 дена во годината, додека во 2008 и 2009 година тој процент на изложеност на населението е многу мал (3%).

## Методологија

- Методологија за пресметка на индикаторот

### Сулфур диоксид - $\text{SO}_2$

За секоја урбана станица, бројот на денови со средно дневна просечна концентрација поголема од граничната вредност (средно дневна гранична вредност од 125 микрограми  $\text{SO}_2/\text{m}^3$ ) се пресметува од достапните часовни податоци. Селектираните урбани станици вклучуваат станици од типот: станици кои го покажуваат загадувањето од сообраќајот, станици кои го покажуваат загадувањето од индустријата и урбани позадински станици. Бројот на денови кога има надминување во еден град се добиваат со земање на средна вредност на резултатите од сите станици поставени во тој град.

### Цврсти честички со големина до 10 микрометри – $\text{PM}_{10}$

За секоја урбана станица, бројот на денови со средно

дневна просечна концентрација поголема од граничната вредност (средно дневна гранична вредност  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) се пресметува од достапните часовни податоци. Селектираните урбани станици вклучуваат станици од типот: станици кои го покажуваат загадувањето од сообраќајот, станици кои го покажуваат загадувањето од индустријата и урбани позадински станици. Бројот на денови кога има надминување во еден град се добиваат со земање на средна вредност на резултатите од сите станици поставени во тој град. .

### **Азот диоксид - $\text{NO}_2$**

Годишната средна концентрација во градот се пресметува како просек од средната годишна вредност која се мери на сите мониторинг станици поставени во урбани средини. Селектираните урбани станици вклучуваат станици од типот: станици кои го покажуваат загадувањето од сообраќајот, станици кои го покажуваат загадувањето од индустријата и урбани позадински станици.

### **Озон – $\text{O}_3$**

За секоја станица поставена во урбана средина, се пресметува бројот на денови кога максималната дневна 8-часовна средна вредност на озонот ја надминува целната вредност за заштита на човековото

здравје -  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Селектираните урбани станици вклучуваат станици од типот: станици кои го покажуваат загадувањето од сообраќајот, станици кои го покажуваат загадувањето од индустријата и урбани позадински станици. Бројот на денови кога има надминување во еден град се добиваат со земање на средна вредност на резултатите од сите станици поставени во тој град.

## **Несигурност**

■ Методолошка несигурност и несигурност на податоците

Податоците, генерално, не се репрезентативни за целата урбана средина во Република Македонија. За разлика од дефинираната методологија на Европската агенција за животна средина, каде за пресметување на индикаторот се користат само податоци од урбани позадински станици, ние за пресметка ги искористивме податоците од сите станици поставени во урбани средини. Исто така, поради минималниот број на мониторинг станици, во пресметките на индикаторот се земени и оние станици каде што покриеноста со податоци е помала од 75% по календарска година. Како несигурност може да се смета и тоа што во пресметката на индикаторот, бројот на жители по градовите е во согласност со пописот на население спроведен од Државниот завод за статистика

во 2002 година, наместо проценет број на население за секоја година поединечно.

## Спецификација за податоците

Име на индикаторот	Извор	Обврска за известување
Надминување на граничните вредности за квалитет на воздух во урбани подрачја	МЖСПП	<p>Европска агенција за животна средина</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Размена на податоците за квалитет на воздухот, во согласност со одлуката на Советот за воспоставување на реципрочна размена на информации и податоци од сите мрежи и индивидуални станици за мерење на квалитетот на амбиентниот воздух (Директива 97/101/ЕС).</li> <li>– Надминувања на концентрациите на озон во текот на месеците: април, мај, јуни, јули, август и септември, во согласност со барањата на Директивата за озон 2002/3/ЕС.</li> <li>– Надминувања на концентрациите на озон во летниот период, во согласност со барањата на Директивата за озон 2002/3/ЕС.</li> </ul>

## Опфат на податоци:

Табела 1: Процент на урбана популација изложена на загадување на воздухот во области каде концентрациите на загадувачките супстанции се повисоки од граничните/целните вредности

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SO <sub>2</sub>	0	0	53	0	0	0	0	0
PM10	100	100	100	100	100	100	100	100
NO <sub>2</sub>	67	59	55	0	0	0	0	78
O <sub>3</sub>	100	100	100	100	100	100	100	100

Табела 2: Процент од урбана популација изложена на концентрации на PM10 над средно дневната гранична вредност, изразена како број на денови во текот на една календарска година

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0 дена	0	0	0	0	0	0	0	0
0 - 7 дена	0	0	0	0	0	0	0	0
7 - 35 дена	0	0	0	0	0	0	0	0
> 35 дена	100	100	100	100	100	100	100	100

Табела 3: 36та највисока просечна средно дневна концентрација на PM10

Град	Мониторинг станица	Единица	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Скопје	Лисиче	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				117	156	215	134	326
	Карпош	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	114	139	199	123	125			
	Центар	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		190		66	65			
	Гази Баба	$\mu\text{g}/\text{m}^3$						117	84	
	Ректорат	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		190	227	176	147	160	87	87
Велес	Велес 1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	106	83	93	71		91	85	78
	Велес 2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	112	138	154	117	106	115	97	115
Тетово	Тетово	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		224	201	150	170	167	104	
Куманово	Куманово	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	148	144	166	117	109	144	104	88
Кочани	Кочани	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		130	99	81	84	99	86	130
Кичево	Кичево	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		185	181	152	137	138	125	73

Град	Мониторинг станица	Единица	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Битола	Битола 1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		101	100	110	101	79	79	143
	Битола 1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		130	165	126	97	110	97	102
Кавадарци	Кавадарци	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		121	189	158	155	134	122	133
<b>ГВ</b>			<b>50</b>	50	50	50	50	50	50	50
<b>средна вредност</b>			<b>120</b>	148	161	120	121	131	100	128
<b>10 %</b>			<b>108</b>	103	99	73	85	92	84	78
<b>90 %</b>			<b>138</b>	190	201	157	156	166	125	161

Табела 4: Процент од популацијата изложени на  $\text{NO}_2$  годишни концентрации во урбани области

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0 - 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20	10	26	47	44	88	97	31
26 - 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14	31	20	0	3	12	3	0
32 - 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	59	0	53	53	0	0	0
> 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	67	0	55	0	0	0	0	69

Табела 5: Просечна годишна концентрација на NO<sub>2</sub>

Град	Мониторинг станица	Единица	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Скопје	Лисиче	µg/m <sup>3</sup>	62.82	52.05	46.51	39.83	37.69	12.04	4	42
	Карпош	µg/m <sup>3</sup>	57.68	50.78	46.2	36.31	34.15			
	Центар	µg/m <sup>3</sup>	61.6	52.11	52.76	50.3	56.74			
	Гази Баба	µg/m <sup>3</sup>	37.73		52.82	23.42	27.44	15.05	22	
	Ректорат	µg/m <sup>3</sup>			55.04	42.76	36.67	32.02	11	
Велес	Велес 1	µg/m <sup>3</sup>	14.28	13.87	8.98	14.35		15.81	12	12
	Велес 2	µg/m <sup>3</sup>	25.82	28.83	25.55	19.65	16.59	18.52	22	21
Тетово	Тетово	µg/m <sup>3</sup>	28.04	27.71	29.42	24.67	21.03	26.53	21	17
Куманово	Куманово	µg/m <sup>3</sup>	74.48	28.93	23.01	25.5	22.42	17.95	13	
Кочани	Кочани	µg/m <sup>3</sup>	27.98	18.46	15.8	15.07	12.91	11.66	13	
Кичево	Кичево	µg/m <sup>3</sup>	17.71	45.37		12.21	27.57	30.01	29	44
Битола	Битола 1	µg/m <sup>3</sup>	15.59	22.88	25.44	18.71	16.76	20.36	18	14
	Битола 2	µg/m <sup>3</sup>	19.34	34.25	36.79	22.55	29.87	27.13	20	20
Кавадарци	Кавадарци	µg/m <sup>3</sup>			24.56	25.87	20.43	19.46		
ГВ			40	40	40	40	40	40	40	40
средна вредност			37	34	34	27	28	21	17	24
10 ‰			16	18	17	15	17	12	11	13
90 ‰			63	52	53	42	37	30	22	43

Табела 6: Процент од урбана популација изложена на концентрации на  $O_3$  над долгорочната целна вредност за заштита на човеково здравје, изразена како број на денови во текот на една календарска година

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0 дена	15	4	4	0	0	4	59	14
0 - 25 дена	59	59	60	57	4	60	19	74
26 - 50 дена	6	0	9	26	55	25	22	12
> 50 дена	20	37	27	17	41	11	0	0

Табела 7: 26та највисока максимална осумчасовна средна концентрација на  $O_3$

Град	Мониторинг станица	Единица	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Скопје	Лисиче	$\mu g/m^3$	103	105	86	120	113	105	49	117
	Карпош	$\mu g/m^3$	162	109	108	106	63			
	Центар	$\mu g/m^3$								
	Гази Баба	$\mu g/m^3$								
	Ректорат	$\mu g/m^3$		77	67	115	118	101	87	54
Велес	Велес 1	$\mu g/m^3$	163	126	129	132		123	118	121
	Велес 2	$\mu g/m^3$	139	137	130	147	136	121	99	102
Тетово	Тетово	$\mu g/m^3$	169	134	127	131	139	125	119	98
Куманово	Куманово	$\mu g/m^3$	81	136	143	155	149	142	125	126
Кочани	Кочани	$\mu g/m^3$	97	91	97	106	101	94	90	94
Кичево	Кичево	$\mu g/m^3$	89	109	114	127	130	119		



Град	Мониторинг станица	Единица	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Битола	Битола 1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	175	135	130	134	132	112	120	108
	Битола 2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	163	137	135	114	141	128	130	127
Кавадарци	Кавадарци	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		115	120	123	122	106	94	82
ГВ			120	120	120	120	120	120	120	120
средна вредност			134	118	116	126	122	116	103	103
10 ‰			88	92	87	107	101	101	83	79
90 ‰			170	137	135	146	141	128	126	126

Табела 8: Процент од урбана популација изложена на концентрации на  $\text{SO}_2$  над среднодневната гранична вредност, изразена како број на денови во текот на една календарска година

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0 дена	100	45	47	47	97	97	100	100
1 - 3 дена	0	55	0	53	3	3	0	0
3 - 6 дена	0	0	0	0	0	0	0	0
> 6 дена	0	0	53	0	0	0	0	0

Табела 9: 4-та највисока просечна среднодневна концентрација на SO<sub>2</sub>

Град	Мониторинг станица	Единица	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Скопје	Лисиче	µg/m <sup>3</sup>	53	64	130	91	34	32	29	15
	Карпош	µg/m <sup>3</sup>	95	92	233	123	66			
	Центар	µg/m <sup>3</sup>	66	118	234	133	44			
	Гази Баба	µg/m <sup>3</sup>	17			52	47	103	19	7
	Ректорат	µg/m <sup>3</sup>								
Велес	Велес 1	µg/m <sup>3</sup>	63	84	72	34		54		
	Велес 2	µg/m <sup>3</sup>	85	68	71	46	41	39	65	16
Тетово	Тетово	µg/m <sup>3</sup>	49	56	92	60	38	37	26	14
Куманово	Куманово	µg/m <sup>3</sup>	49	70		54	60	61		
Кочани	Кочани	µg/m <sup>3</sup>	32	28	52	73	54	39	40	20
Кичево	Кичево	µg/m <sup>3</sup>	64	49	57	42	63	122	20	
Битола	Битола 1	µg/m <sup>3</sup>	64	68	61	42	55	41	46	28
	Битола 2	µg/m <sup>3</sup>	14	23	30	30	21	20	23	6
Кавадарци	Кавадарци	µg/m <sup>3</sup>		79	97	118	42	14	18	9
ГВ			125	125	125	125	125	125	125	125
средна вредност			54	67	103	69	47	51	32	14
10 %			19	30	52	36	34	20	19	7
90 %			83	91	233	122	63	103	50	22

## Општи мета-податоци

Ознака	Име на индикаторот	Усогласеност со CSI EEA или други индикатори		Класификација по ДПСИР	Тип	Поврзаност со област	Фреквенција на публикување
MK NI 004	Надминување на граничните вредности за квалитет на воздухот во урбани подрачја	CSI 004	Exceedance of air quality limit values in urban areas	C	A	– воздух – квалитет на воздух	годишно



## Дефиниција

Супстанците што ја осиромашуваат озонската обвивка (ODSs) се соединенија кои предизвикуваат осиромашување на озонската обвивка. Во оваа група се вклучени CFCs, HCFCs, HBFCs CCl<sub>4</sub>, халони, метилхлороформ, метилбромид. Генерално, многу се стабилни во тропосферата, а се распаѓаат само под влијание на ултравиолетовото зрачење од сонцето во стратосферата. При распаѓањето се ослободуваат хлорни или бромни атоми кои ги уништуваат молекулите на озон во стратосферата.

Овој индикатор ја покажува потрошувачката на супстанците што ја осиромашуваат озонската обвивка (квантитативно) во Република Македонија.

## Единици

Потрошувачката на ODSs е изразена во ODP тони што значи количество во метрички тони (MT) помножено со потенцијалот на осиромашување на озонската обвивка (ODP) за секоја супстанција поодделлно.

## Релевантност за креирање на политиката

Со ратификацијата на Виенската конвенција за заштита

на озонската обвивка и Монреалскиот протокол за супстанците што ја осиромашуваат озонската обвивка во периодот од 1997 до 20011 година преземени се низа политички мерки за непречена редуција и елиминација на потрошувачката на ODSs во Република Македонија.

## Листа на релевантни политички документи

Национален акционен план за животна средина (НЕАП II, 2006)

Национална програма за елиминација на супстанците што ја осиромашуваат озонската обвивка (1996) – стратешки документ кој ги дава основните насоки за управувањето и елиминацијата на ODSs во Република Македонија. Донесен е во 1996 година. Во согласност со препораките од Националната програма извршена е елиминација на ODSs во индустријата (производство на фрижидери, меки и цврсти пени), земјоделството, приватниот сектор. До 2011 година елиминирани се повеќе од 99% од потрошувачката на ODSs дефинирана во Националната програма. Проектите се спроведени со финансиска поддршка на Мултилатералниот фонд на Монреалскиот протокол преку Министерството за животна средина и просторно планирање/Канцеларија за заштита на озонската обвивка.

## Законска основа

- Законот за ратификација на Виенската конвенција за заштита на озонската обвивка, со сукцесија е прифатен од страна на Република Македонија во 1994 година.
- Законот за ратификација на Монреалскиот протокол за супстанциите што ја осиромашуваат озонската обвивка, со сукцесија е прифатен од страна на Република Македонија во 1994 година.
- Закон за ратификација на Лондонскиот амандман кон Монреалскиот протокол
- Закон за ратификација на Копенхагенскиот амандман кон Монреалскиот протокол
- Закон за ратификација на Монреалскиот амандман кон Монреалскиот протокол
- Закон за ратификација на Пекиншкиот амандман кон Монреалскиот протокол
- Од 01.03.1997 година увоз на супстанции што ја осиромашуваат озонската обвивка може да се направи само со дозвола од Министерството за животна средина и просторно планирање.
- Од 12.06.1998 година опрема (користени фрижидери, сандаци за длабоко замрзнување, опрема за ладење, топлински пумпи и сл.) која содржи супстанции што ја осиромашуваат озонската обвивка може да се увезува само со дозвола издадена од Министерството за животна средина и просторно

планирање.

- Закон за животна средина
- Од 01.01.2008 година опрема (нови фрижидери, сандаци за длабоко замрзнување, опрема за ладење, топлински пумпи, климатизери) може да се увезува само со дозвола издадена од Министерството за животна средина и просторно планирање.
- Наредба за ограничување на увозот на уреди за климатизација што содржат хлорофлуоројаглеводород (HCFC)
- Наредба за ограничување на увозот на супстанции кои ја осиромашуваат озонската обвивка
- Наредба за забрана на производството и прометот на супстанции што ја осиромашуваат озонската обвивка како и производство и промет на производи што содржат супстанции што ја осиромашуваат озонската обвивка
- Наредба за забрана на увозот и извозот на производи што содржат хлорофлуоројаглеводород (HCFC)

## Цели

Со ратификацијата на Монреалскиот протокол Република Македонија ги презеде сите обврски кои произлегуваат од овој документ. Во согласност со обврските кои произлегуваат од него, временската рамка за елиминација на ODSs е следната:

Монтреалски протокол		Контролирани супстанции кои се користат во Република Македонија	Обврски на Република Македонија (како земја класифицирана во член 5 од Монтреалскиот протокол)
Анекс	Група		
А	I	CFC-11 CFC-12 CFC-115	База: Просек од потрошувачката во 1995-1997 Замрзнување: 1 јули 1999 50% редукција: 1 јануари 2005 85% редукција: 1 јануари 2007 100% редукција: 1 јануари 2010
	II	Халон-1211 Халон-1301 Халон-2402	База: Просек од потрошувачката во 1995-1997 Замрзнување: 1 јануари 2002 50% редукција: 1 јануари 2005
С	I	HCFC-22 HCFC-141b	База: Потрошувачка во 2009-2010 Замрзнување: 1 јануари 2013 10% редукција: 1 јануари 2015 35% редукција: 1 јануари 2020 67,5% редукција: 1 јануари 2025 97,5% редукција: 1 јануари 2030 100% редукција: 1 јануари 2040
Е	I	Метилбромид	База: Просек од потрошувачката во 1995-1998 Замрзнување: 1 јануари 2005 100% редукција: 1 јануари 2015

## Клучно прашање за политиката

Дали Македонија ги исполнува целите предвидени во Монтреалскиот протокол за редукција и елиминација на ODSs?

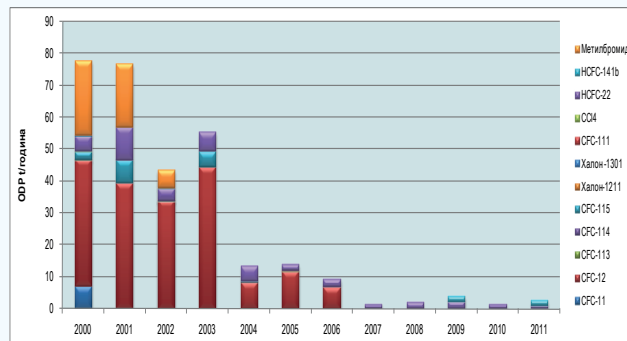
## Клучна порака

Имајќи го предвид степенот на елиминација на ODSs во Република Македонија може да се каже дека процентот на елиминација на повеќе од 99% зборува за фактот дека нашата земја е многу понапред од обврските кои ги пропишува Протоколот.

Со ратификацијата на Монреалскиот протокол (1994) и формирањето на Канцеларијата за заштита на озонската обвивка при Министерството за животна средина и просторно планирање (1997) стартуваше националната акција за заштита на озонската обвивка преку редукција и елиминација на ODSs. Основните задачи на МЖСПП/Канцеларија за заштита на озонската обвивка се координација на активностите на полето на елиминацијата на ODSs на национално ниво. Така, во периодот од 1997 до 2011 година во координација на оваа единица спроведени се проекти за елиминација на ODSs и отстранети повеќе од 99% од вкупната потрошувачка на ODSs во земјата. Покрај ова, МЖСПП/Канцеларијата за заштита на озонската обвивка спроведува перманентен мониторинг на увозот, извозот и потрошувачката на ODSs во Република Македонија, мониторинг на собраните и рециклираните количества на ODSs [преку проектите „План за управување и ракување со разладните средства и уреди“ (2000-2005) и „Конечна елиминација на CFCs“ (2006-2010) сервисерите на разладни уреди се обезбедени со опрема за собирање, прочистување и рециклирање на ODSs и се формирани три центри за рециклирање на ODSs во земјата], работи на подигање на свеста како на директно засегнатите чинители, така и на јавноста, генерално. Во тек е

реализација на активностите од Планот за елиминација на HCFC супстанции во Република Македонија

Слика 1: Потрошувачка на супстанции што го осиромашуваат озонот (ODPt/год)



Забелешка: Имајќи го предвид фактот дека во Република Македонија никогаш немало производство на ODSs, во графиконот се вградени податоци само за потрошувачката во периодот од 2 до 2005 година.

## Оценка

Со формирањето на Канцеларијата за заштита на озонската обвивка во рамките на Министерството за животна средина и просторно планирање во 1997 година, земјата активно се приклучи на глобалната акција за редуција и елиминација на ODSs. Во координација на Канцеларијата за заштита на озонската обвивка во последните петнаесет години (1997-2011) елиминирана е апликацијата на ODSs кај сите индустриски инсталации каде е идентификувана апликација на ODSs во Република Македонија. Сите активности за замена на ODSs како во индустријата, така и во другите стопански гранки (земјоделство, приватен сектор) каде ODSs наоѓаат примена, се спроведени со финансиска поддршка на Мултилатералниот фонд на Монреалскиот протокол во висина од 5.894.000 US\$.

Во согласност со податоците од Националната програма за елиминација на ODSs (1996) просечната потрошувачка на ODSs во периодот од 1995 до 1997 година изнесувала 527 тони. Овој просек, во согласност со одредбите на Монреалскиот протокол, е земен за базичен при одредувањето на степенот на редуција во рамките на рестрикциите од Протоколот. Од табела 1 може да се забележи трендот на опаѓање на потрошувачката на

ODSs, посебно во периодот од последните единаесет години (2000 – 2011). Покрај елиминацијата на ODSs во индустријата (производство на фрижидери и производство на меки и цврсти пени), каде технологиите, кои пред 1997 година користеа супстанци што ја осиромашуваат озонската обвивка, заменети со non-ODSs решенија, реагирано е и во земјоделството со замена на метилбромидот со алтернативни решенија кои не предвидуваат употреба на ODSs, во сервисирањето и одржувањето на разладните уреди преку воведување на систем за собирање и рециклирање на ODSs. За оваа цел обезбедена е опрема за собирање и рециклирање на ладилни средсва во земјата за сервисерите на разладни уреди и истите се обучени за добра пракса во сервисирањето на разладни уреди. Во истиот контекст извршена е и обука на цариници за контрола на увозот-извозот на супстанциите што ја осиромашуваат озонската обвивка на граничните премини на Република Македонија.

Националната акција за заштита на озонската обвивка резултира со елиминација на повеќе од 99% од вкупната потрошувачка на ODSs во Република Македонија



## Методологија

### ■ Методологија за пресметка на индикаторот

Индикаторот го покажува количеството на потрошени ODSs. До вредноста е дојдено кога вредноста на потрошеното количество изразено во метрички тони е мултиплицирано со потенцијалот на осиромашување на озонската обвивка (ODP).

Во следната табела дадени се вредностите на ODP за супстанците кои наоѓаат примена во Македонија и чија потрошувачка се редуцира или контролира. Министерството за животна средина и просторно планирање/Канцеларијата за заштита на озонската обвивка располага со податоци за потрошувачката како во метрички, така и во ODP тони

ODSs	CFC-11	CFC-12	CFC-113	CFC-114	CFC-115	CFC-111	CCl4	Halon 1211	Halon 1301	HCFC-22	HCFC-141b	Метилбромид
Вредност на ODP	1	1	0,8	1	0,6	1	1,1	3	10	0,055	0,11	0,7

## Спецификација за податоците

Име на индикаторот	Извор	Обврска за известување
Потрошувачка на ODSs	МЖСПП/Канцеларија за заштита на озонската обвивка	<ul style="list-style-type: none"><li>– UNIDO</li><li>– UNEP-Секретаријат за заштита на озонската обвивка</li><li>– Мултилатерален фонд на Монреалскиот протокол</li></ul>

## Опфат на податоци:

Табела 1: Потрошувачка на ODSs

Супстанции	ODP t*/година											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CFC-11	7,12											
CFC-12	39,6	39,58	34,07	44,53	8,27	11,83	6,99					
CFC-113	0,02											
CFC-114												
CFC-115	2,72	7,1	0,04	4,8	0,5							
Халон-1211												
Халон -1301												
CFC-111												
CCl4	0,04		0,1			0,012						
HCFC-22	4,93	10,36	3,81	5,96	4,76	1,86	2,36	1,25	2,03	2,29	1,32	0,9
HCFC-141b	0,05		0,11							1,73		1,61
Метилбромид	23,37	19,92	5,32									
<b>Вкупно</b>	<b>77,85</b>	<b>76,96</b>	<b>43,36</b>	<b>55,29</b>	<b>13,53</b>	<b>13,702</b>	<b>9,35</b>	<b>1,25</b>	<b>2,03</b>	<b>4,02</b>	<b>1,32</b>	<b>2,51</b>

\* ODP (потенцијал на осиромашување на озонската обвивка): интегрирана промена на вкупното количество на озон по единица масена емисија на специфично соединение споредена со интегрираната промена во вкупното количество на озон по единица маса на CFC-11, извор: Environmental assessment report No 2, EEA, 1999.

ODP тони: потрошувачка во метрички тони мултиплицирана со вредноста на потенцијалот на осиромашување на озонската обвивка.

## Општи мета-податоци

Ознака	Име на индикаторот	Усогласеност со CSI EEA или други индикатори		Класификација по ДПСИР	Тип	Поврзаност со област	Фреквенција на публикување
МК NI 006	Потрошувачка на супстанции што го осиромашуваат озонот	CSI 006	Consumption of ozone depleting substances	П	Б	- DG ENV - EEA - Eurostat	годишно