

# Прелиминарна проценка на квалитет на воздух

**Завршна работилница „Зајакнување на капацитетите на  
засегнатите субјекти за користење на правилници и  
упатства и промовирање на резултатите од прелиминарната  
проценка на квалитетот на воздухот  
во Република Македонија“**

Скопје 16.4.2008

**Harri Pietarila**

Фински метеоролошки институт  
harri.pietarila@fmi.fi



Twinning project - Air Quality Improvement

An EU-funded project managed by the European Agency for Reconstruction



## Позадина

- **Рамковна Директива за проценка на квалитет на амбиентен воздух и управување (96/62/ЕС)**
  - Мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух со стандардизирани мерни техники и вообичаени критериуми во ЕУ Земјите членки
- **4 Директиви ќерки**
  - За воспоставување на гранични/целни вредности и прагови на проценка за концентрации на загадувачки супстанции во воздух
  - Да се хармонизираат мерните техники со цел да се добијат веродостојни податоци



## Цели на прелиминарните проценки

- **Да се дефинираат нивоата на концентрација земајќи ги во предвид граничните/целни вредности и прагови на проценка**
  - зони и агломерации за проценка на квалитетот на воздухот и управување
  - методи и ниво на континуирана проценка на квалитетот на воздухот
  - континуиран мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух
- **Да се презентираат методите на проценка и користените податоци:**
  - Мерења на квалитетот на воздухот
  - Дисперзионо моделирање
  - Инвентари на емисии
- **Известување на резултатите**
  - Локални и регионални субјекти за животна средина и јавноста
  - ЕУ Комисија



## Регулирани загадувачки супстанции во ЕУ

- **Гранични вредности:  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $NO_x$ ,  $PM_{10}$ ,  $Pb$ , бензен,  $CO$**
- **Вредности на праговите:  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $O_3$**
- **Долгорочни целни вредности:  $O_3$ ,  $As$ ,  $Cd$ ,  $Ni$ , бензо(а)пирен**
- **Во иднина:  $PM_{2,5}$**



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

# Прагови на проценка и тековни методи на проценка

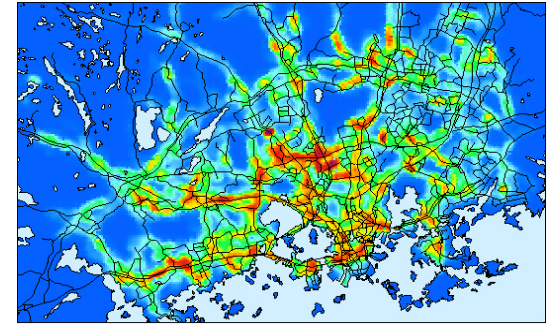


**Горен праг на проценка**

---

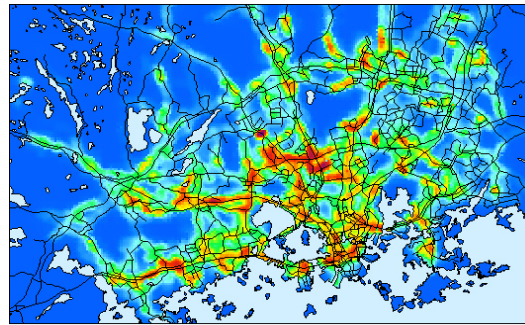


&



**Долен праг на проценка**

---



&

цел  
проценка



# Зони

- Примарни единици за управување со квалитетот на воздухот
- Условите за проценка се наведени по зона
- Тековните услови на проценка зависат од тоа дали праговите на проценка се надминати некаде во зоната
- Надминување на активните гранични вредности, известување за квалитетот на воздухот и активности на управување
- Првичното дефинирање на зоните се заснова врз резултатите од Прелиминарната проценка



## Дефинирање на зоните

- Секоја Земја членка одлучува
- Нема формални ограничувања во Директивите
- Пожелно е да се има поголема конзистентност, за одржување на компаративноста помеѓу Земјите членки
- Зоните треба да се соодветни за управување со квалитетот на воздухот и за проценка на квалитетот на воздухот
- Зоните примарно треба да се однесуваат како административни територии
- Сличностите во квалитетот на воздухот исто така треба да се земат во предвид



## Дефинирање на зоните

- Загадувачките супстанции во Директивите Керки треба да се земат во предвид
- Треба да се земат во предвид сите релевантни параметри на квалитетот на воздухот (годишни просеци, надминувања на часовните/дневните вредности)
- Границите на зоните треба да бидат навремено одредени
- Зонирањето треба да биде административно јасно и по можност да одговара на административно територијалната поделба
- Граничните административни подрачја со слични карактеристики на квалитетот на воздухот, можат да се групираат во една зона





## Дефинирање на зоните

- Доколку зоните кои се дефинираат се разликуваат според загадувачките супстанции, да се поделат или спојат зони кои се користат за други загадувачки супстанции
- Да се земе во предвид и административната потешкотија и проценка и ефикасност
- Да се земе во предвид и координацијата, доколку неколку територии се комбинираат во една зона
- Тенденција: димензија на зоната од 10 до 100 км; број на жители во зоната 300 000 до 3 000 000



# CARDS 2004 Зонирање врз основа на статистичките региони



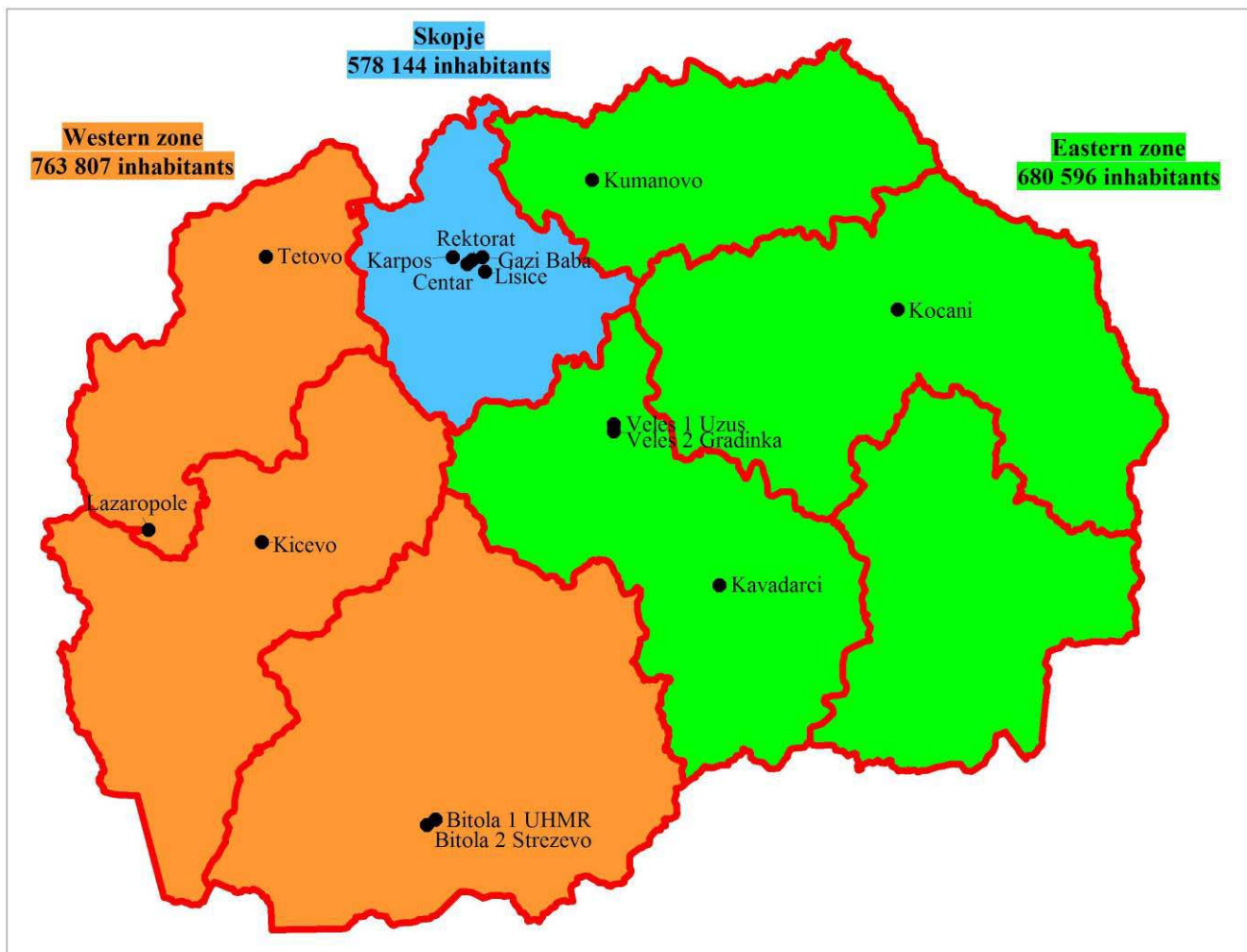


## CARDS 2004 Зонирање

- Зоните беа назначени според административната распределба користејќи ги статистичките граници на регионите
- Состојбата на квалитетот на воздухот не го поддржа ваквото зонирање
- Лесна распределба
- Добро решение за управување со квалитетот на воздухот (акционите планови треба да покријат мали подрачја, лесно поставување на одговорностите)
- Значително отежнати обврски за мерење и известување

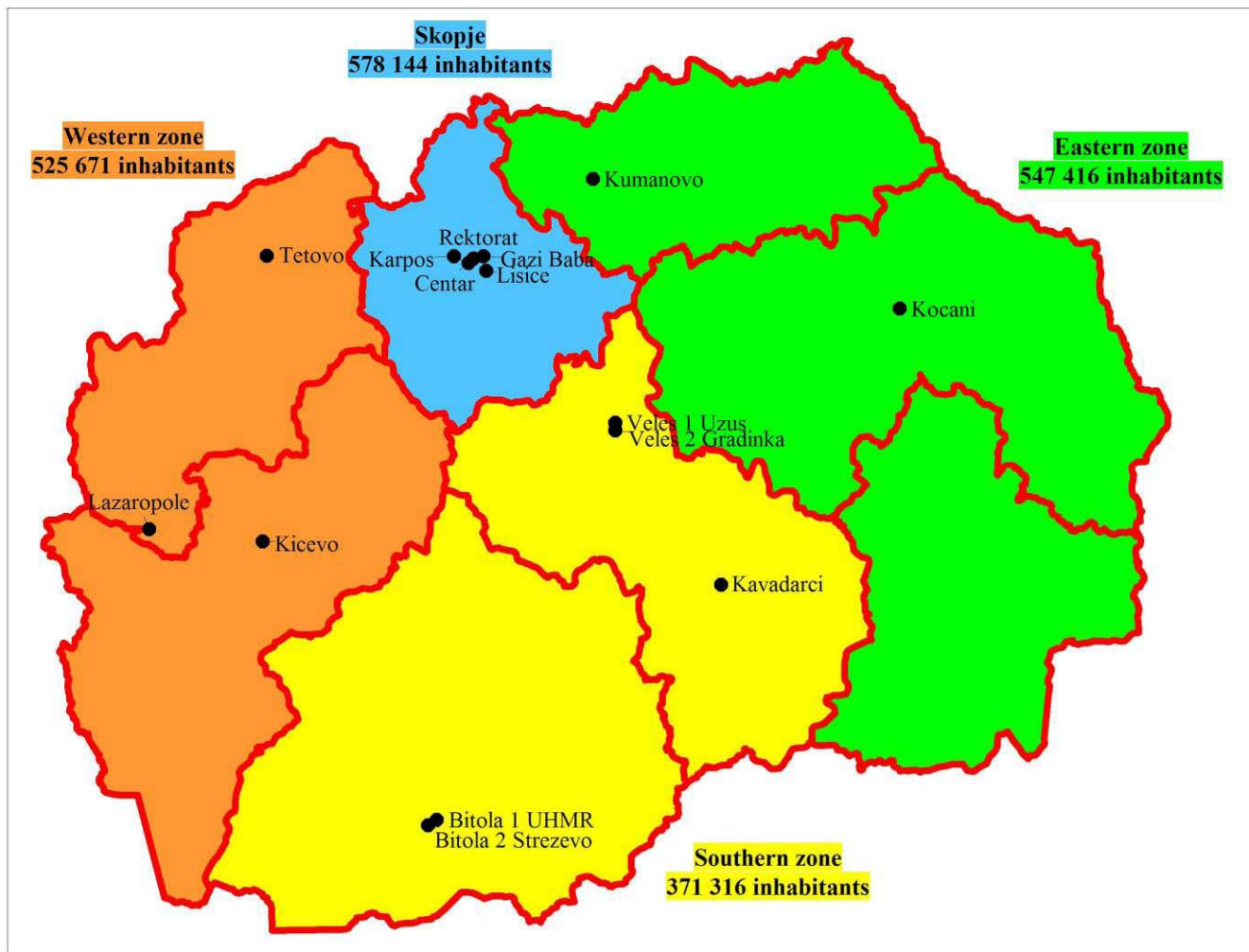


# Твининг предлог 1: Две зони и една агломерација





# Твининг предлог 2: Три зони и една агломерација

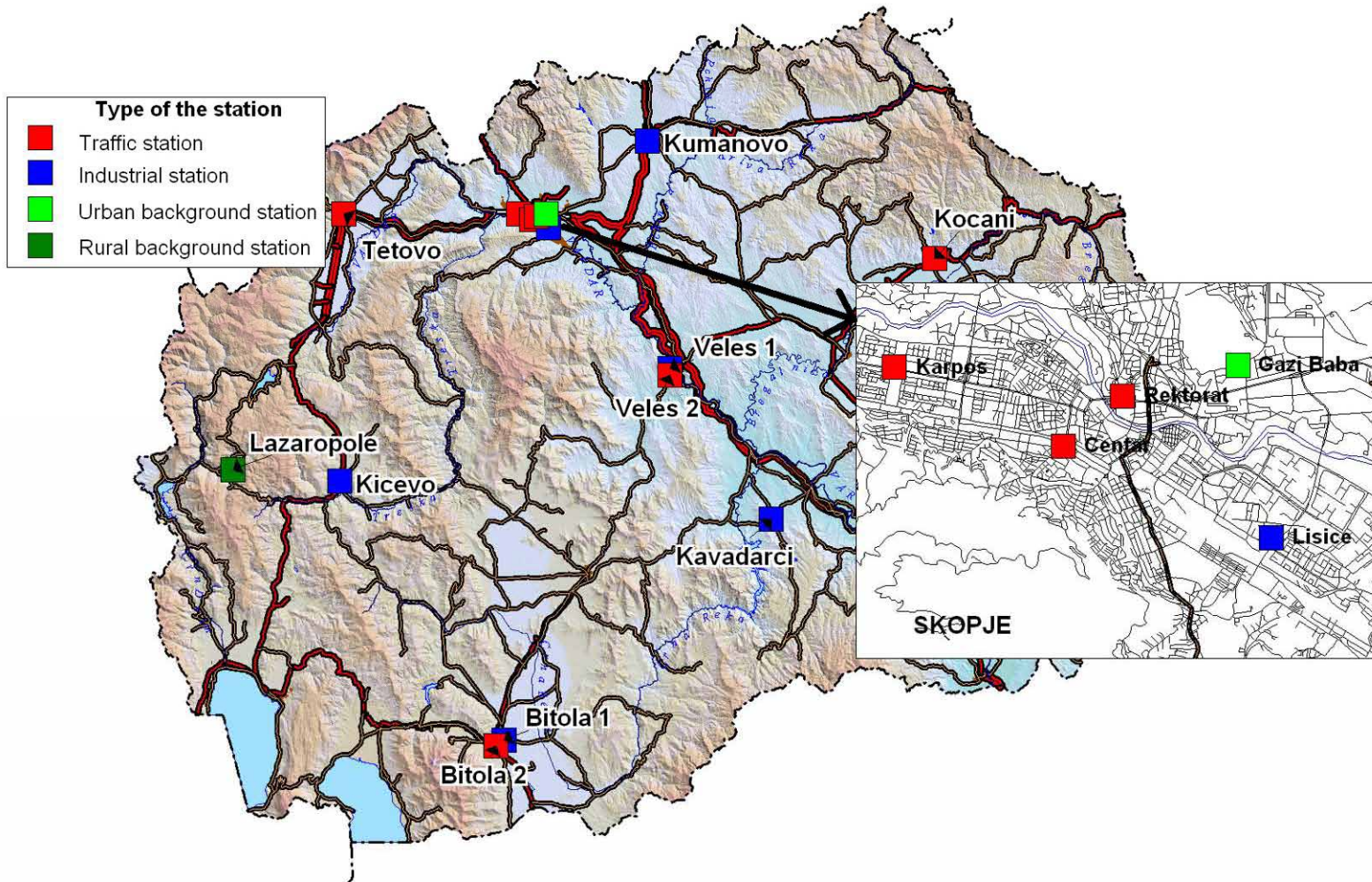


# Предлози за зонирање во рамките на ТВИНИНГ проектот

- Земена е во предвид состојбата со квалитетот на воздухот и дистрибуцијата на емисиите во различни подрачја
- Мерењата и обврските за известување се помалку скапи а исто така и полесни за исполнување
- Управувањето со квалитетот на воздухот, т.е. Назначувањето на одговорно тело би можело да биде потешко
- Акционите планови треба да покријат поголеми подрачја
- Соработка помеѓу релевантните субјекти насите потребни нивоа

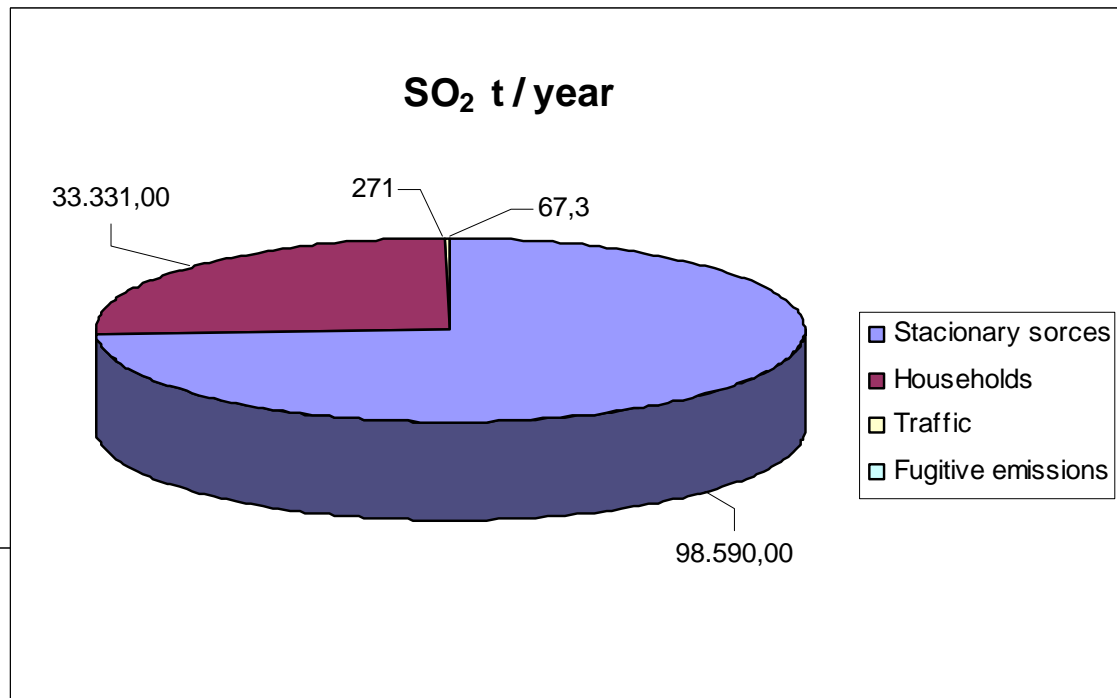


# Автоматска мрежа за мерење на квалитетот на воздухот

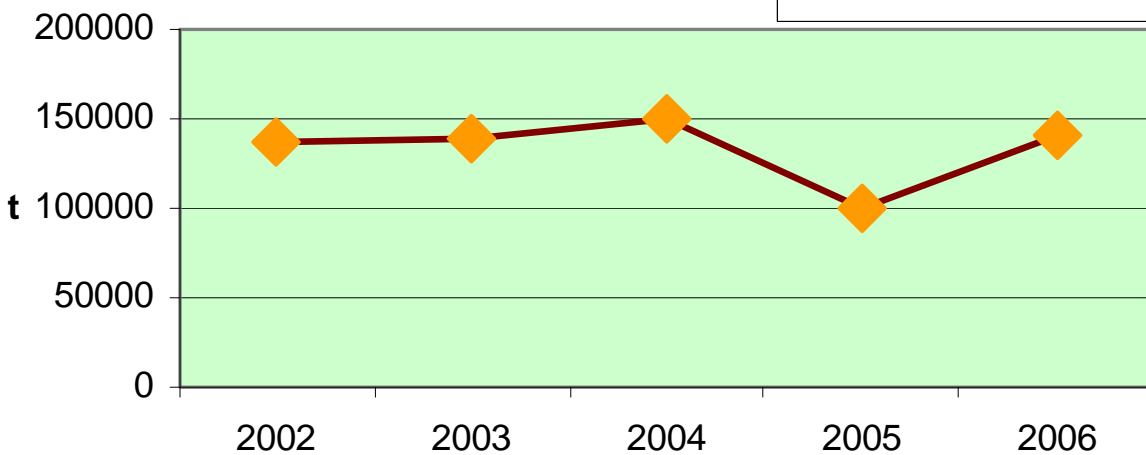




# SO<sub>2</sub> емисии



**SO<sub>2</sub> t/year**

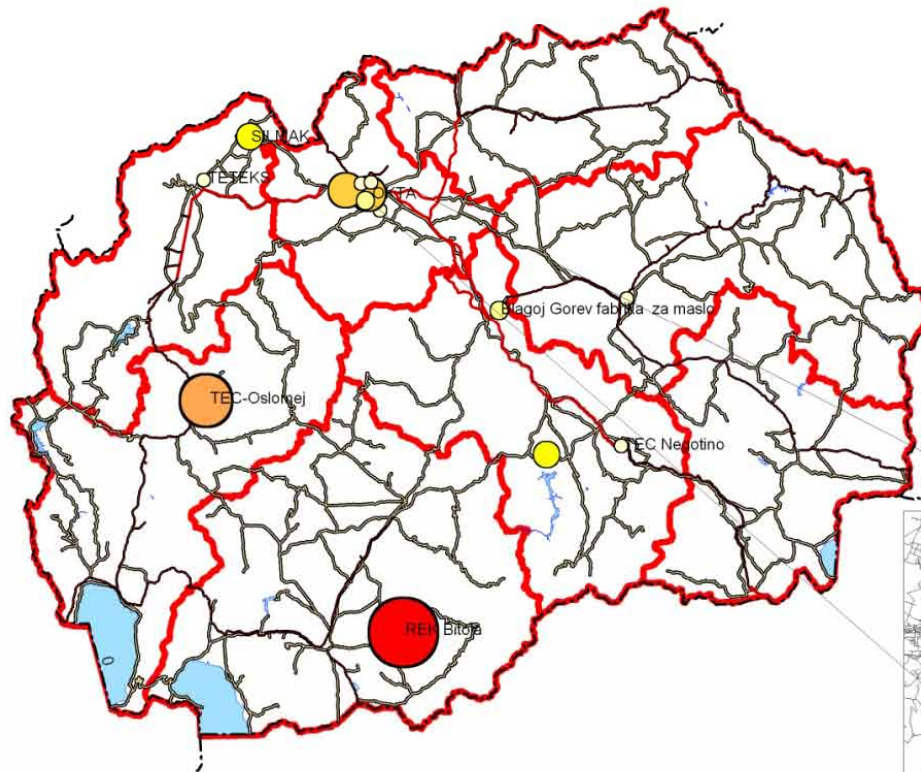






# SO<sub>2</sub>-емисии, големи стационарни извори

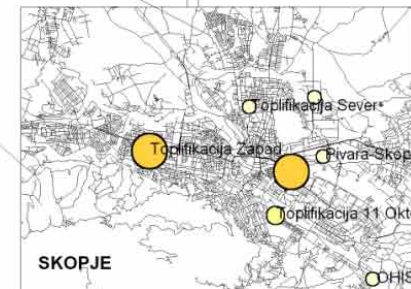
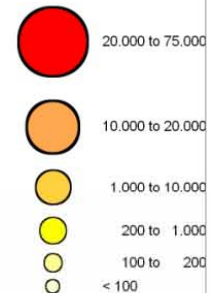
EMISSION OF SO<sub>2</sub> in 2004



MINISTRY OF ENVIRONMENT  
AND PHYSICAL PLANNING  
Republic of Macedonia

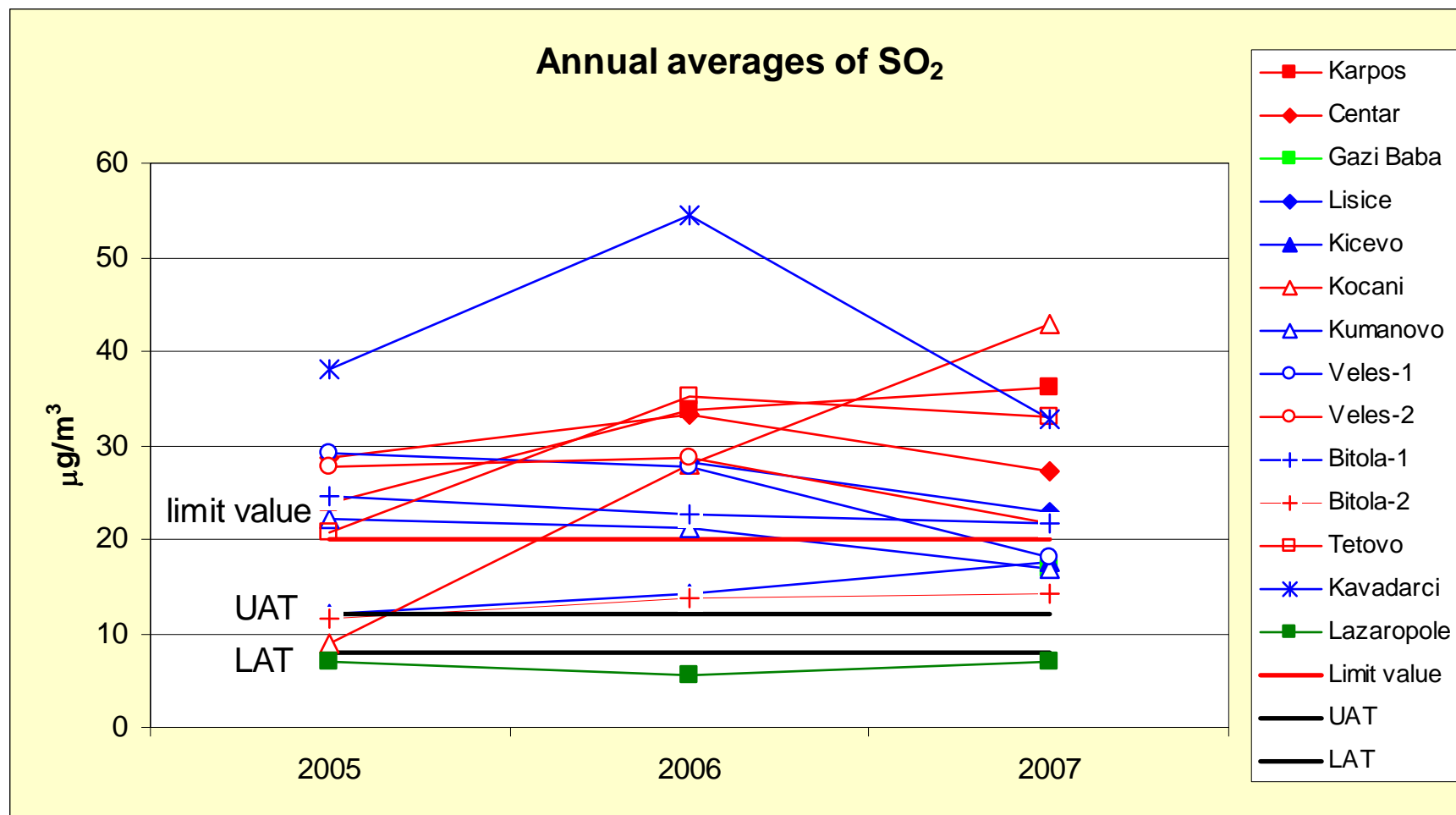
Macedonian Environmental  
Information Center

Emissions of SO<sub>2</sub> in t/year



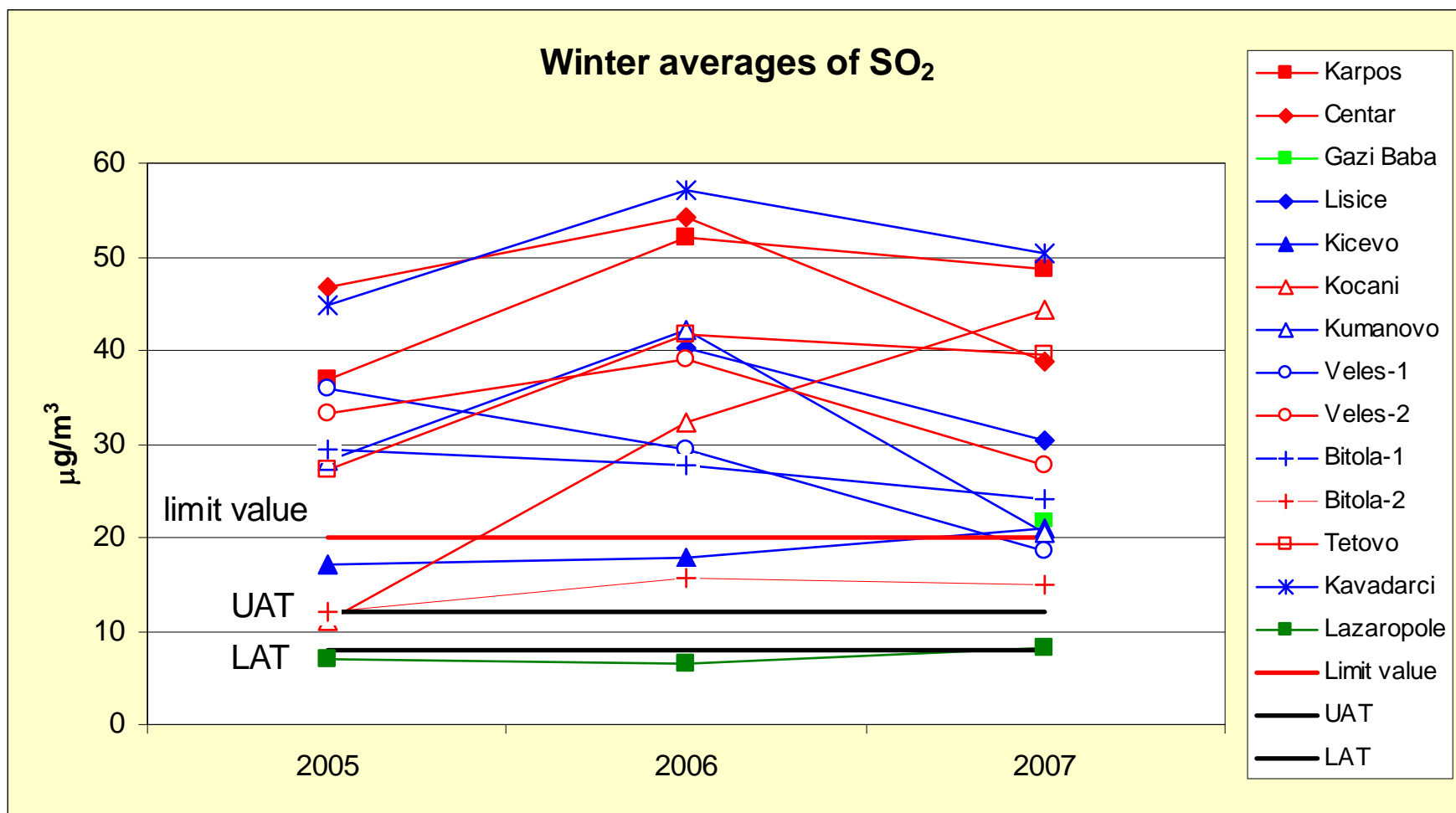


## SO<sub>2</sub> – годишни просечni вредnosti, заштita na ekosistemite



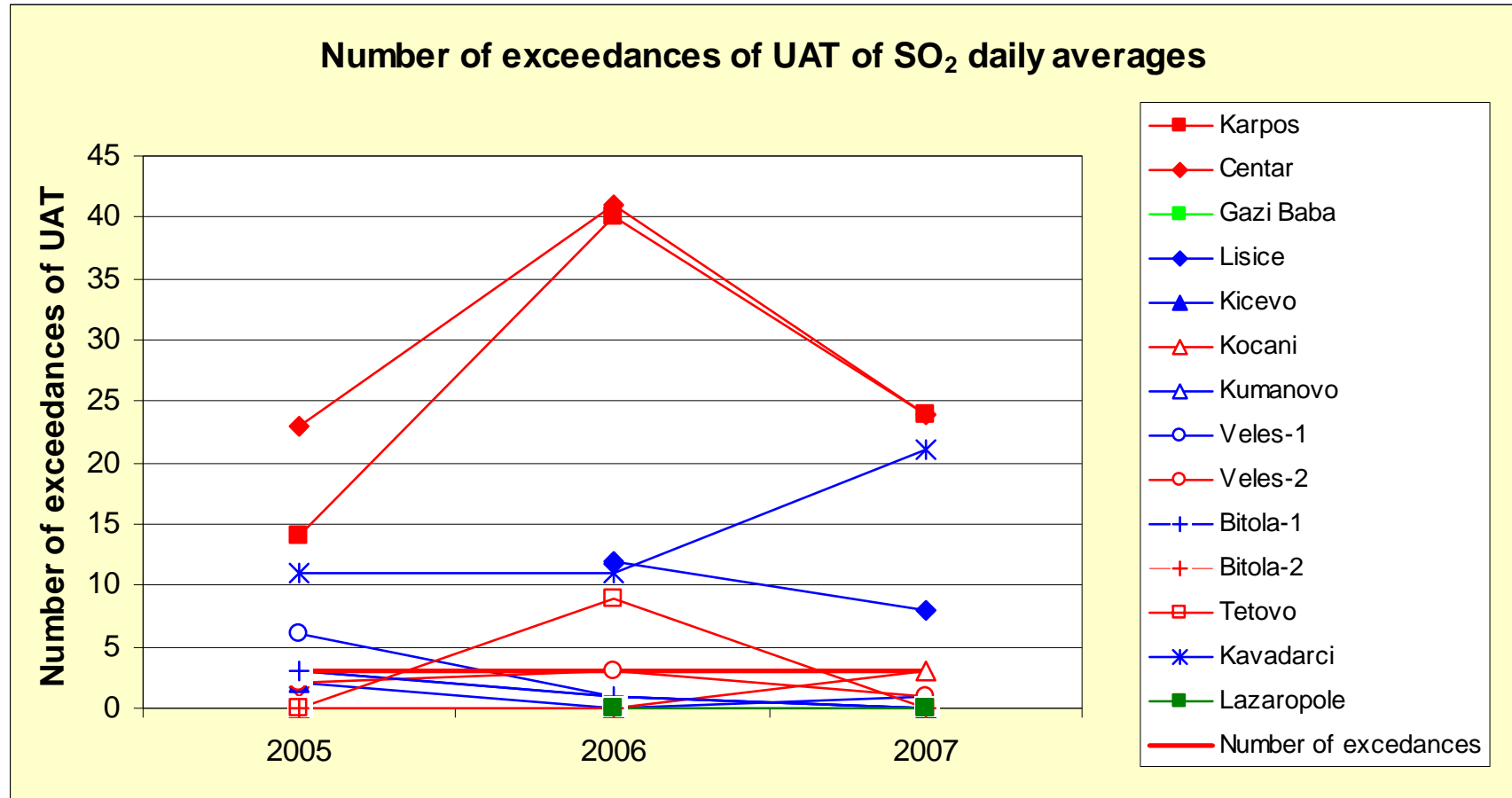


## SO<sub>2</sub> – зимски просечни вредности, заштита на екосистемите



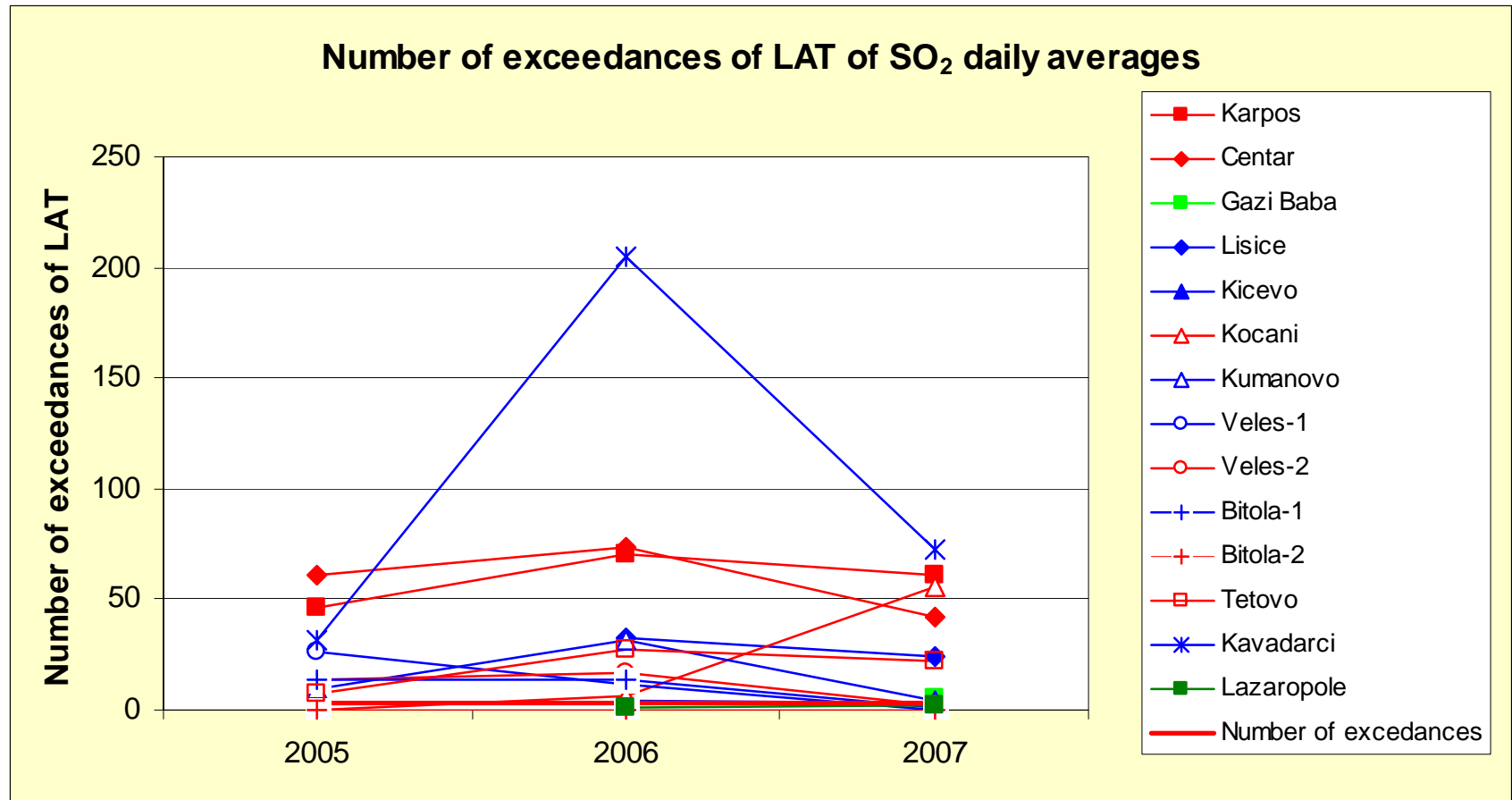


## SO<sub>2</sub> – дневни просечни вредности, здравствена заштita





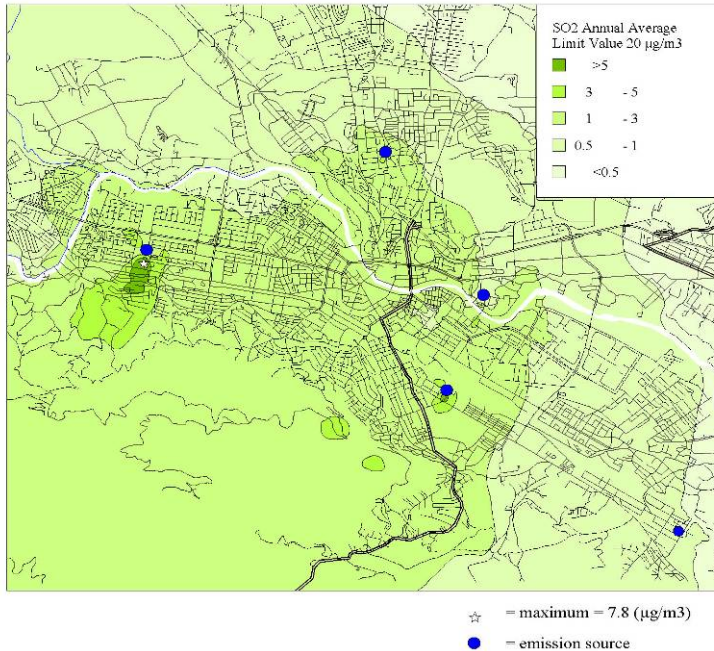
## SO<sub>2</sub> – дневни просечни вредности, здравствена заштita



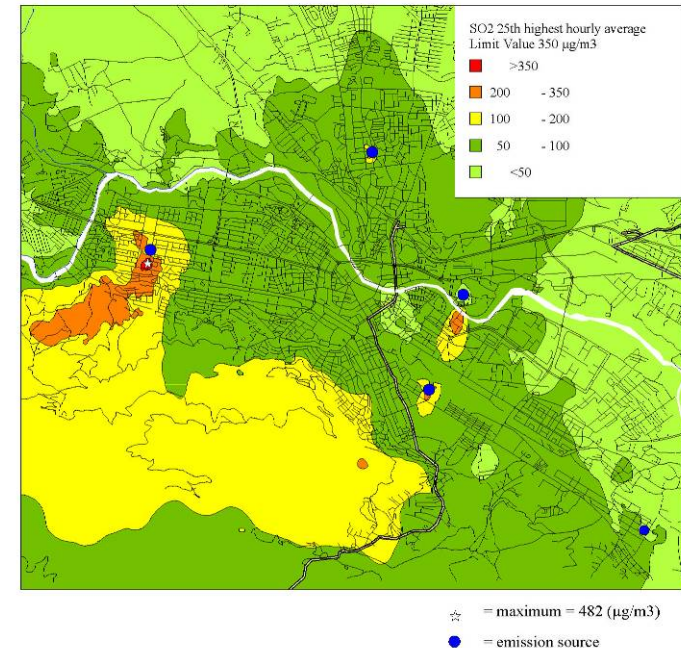


# Дисперзионо моделирање SO<sub>2</sub>- концентраци SO<sub>2</sub> производство на енергија во Скопје

Annual average



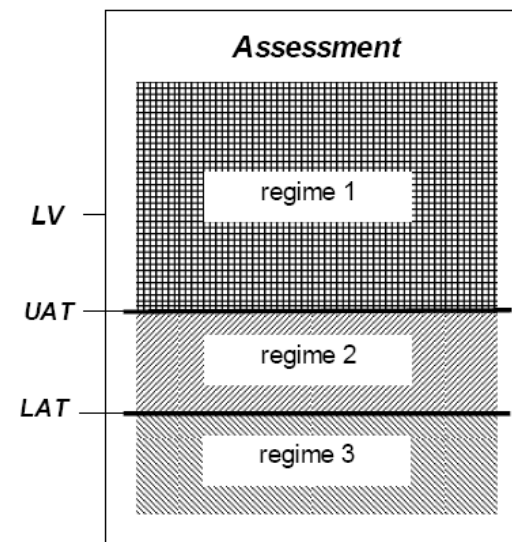
Hourly average





# Класификација на станиците и зоните

Зони	Станици	Надминувања на UAT	Надминувања на LAT	Режим
Пелагонија	Битола 1	4	29	2
	Битола 2	0	0	
Вардар	Велес 1	7	38	1
	Велес 2	6	33	
	Кавадарци	43	309	
Североисточен	Куманово	4	44	2
Југозападен	Кичево	3	7	2
Југоисточен				
Полог	Лазарополе	0	3	1
	Тетово	9	56	
Источен	Кочани	3	62	2
<b>Агломерции</b>				
скопје	Карпош	78	177	1
	Центар	88	177	
	Гази Баба	0	5	
	Лисиче	20	57	





# Заклучок – SO<sub>2</sub> здравствена заштита

- **Главни загадувачки супстанции**
  - Производство на енергија (енергетски постројки и домашно греење – лигнит, горива со висока содржина на сулфур)
  - индустрија (рафинерија за нафта, индустрија на метали)
  - Сообраќај и неповолни временски услови во Скопје
- **Во Скопје е надмината граничната вредност (LV)**
  - Во урбана позадинска станица >долен праг на проценка (LAT), <горен праг на проценка (UAT)
- **UAT е надминат во индустриските градови (Кавадарци, Кичево, Битола и Тетово)**
- **LAT е надминат и во други градови (Куманово,...), што е предизвикано од емисии од сообраќај и домашно греење**
- **Вредности под LAT се измерени во руралните позадински подрачја (Lazarapole)**





# Заклучок – SO<sub>2</sub> здравствена заштита и зони

- **2 зони и агломерации**

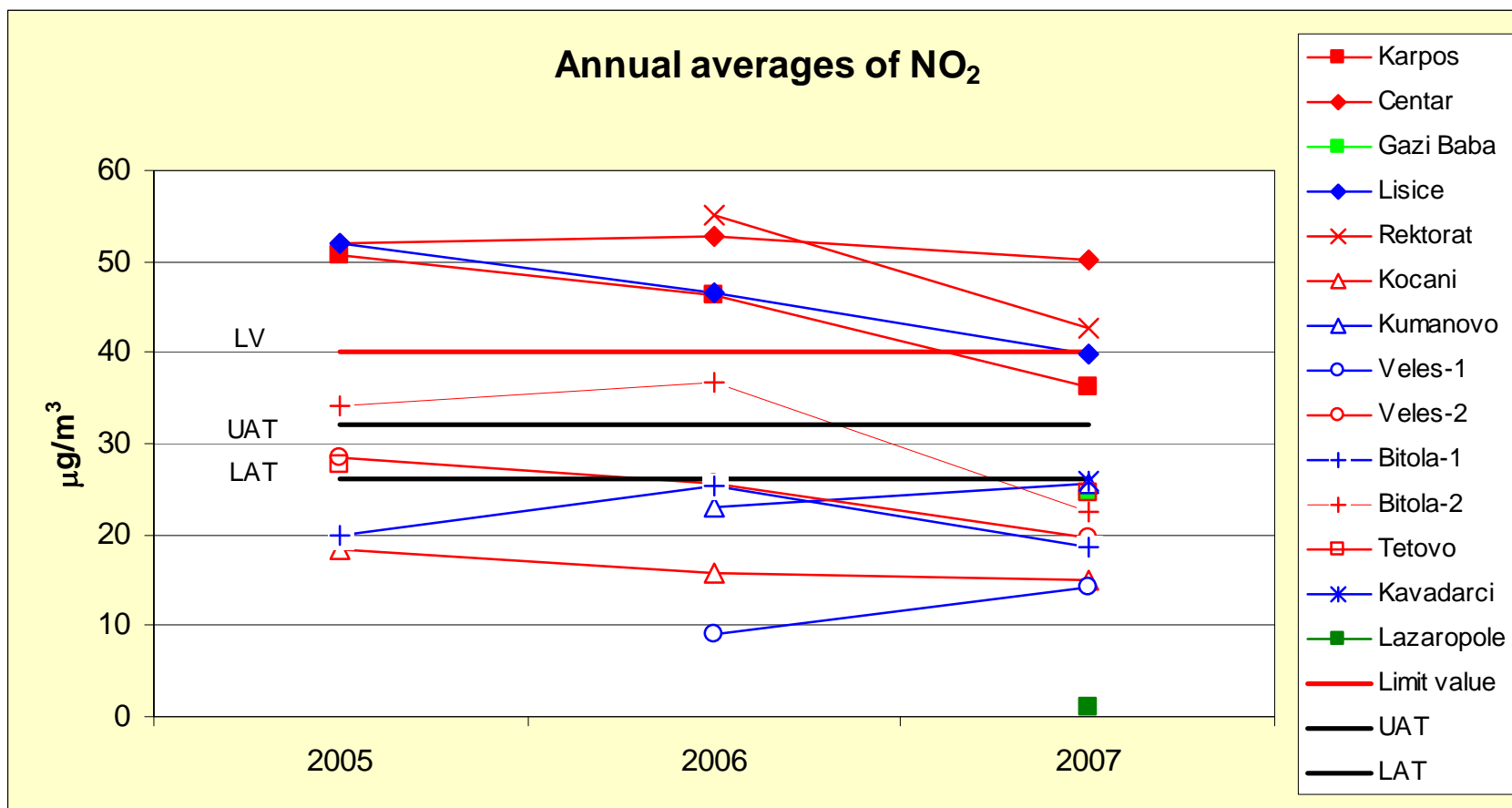
- Агломерација Скопје: LV и UAT се надминати
- Западна зона: UAT надминат
- Источна зона: UAT надминат

- **3 зони и агломерации**

- Агломерација Скопје : LV и UAT надминат
- Западна зона : UAT надминат
- Јужна зона: UAT надминат
- Источна зона : LAT надминат, под UAT

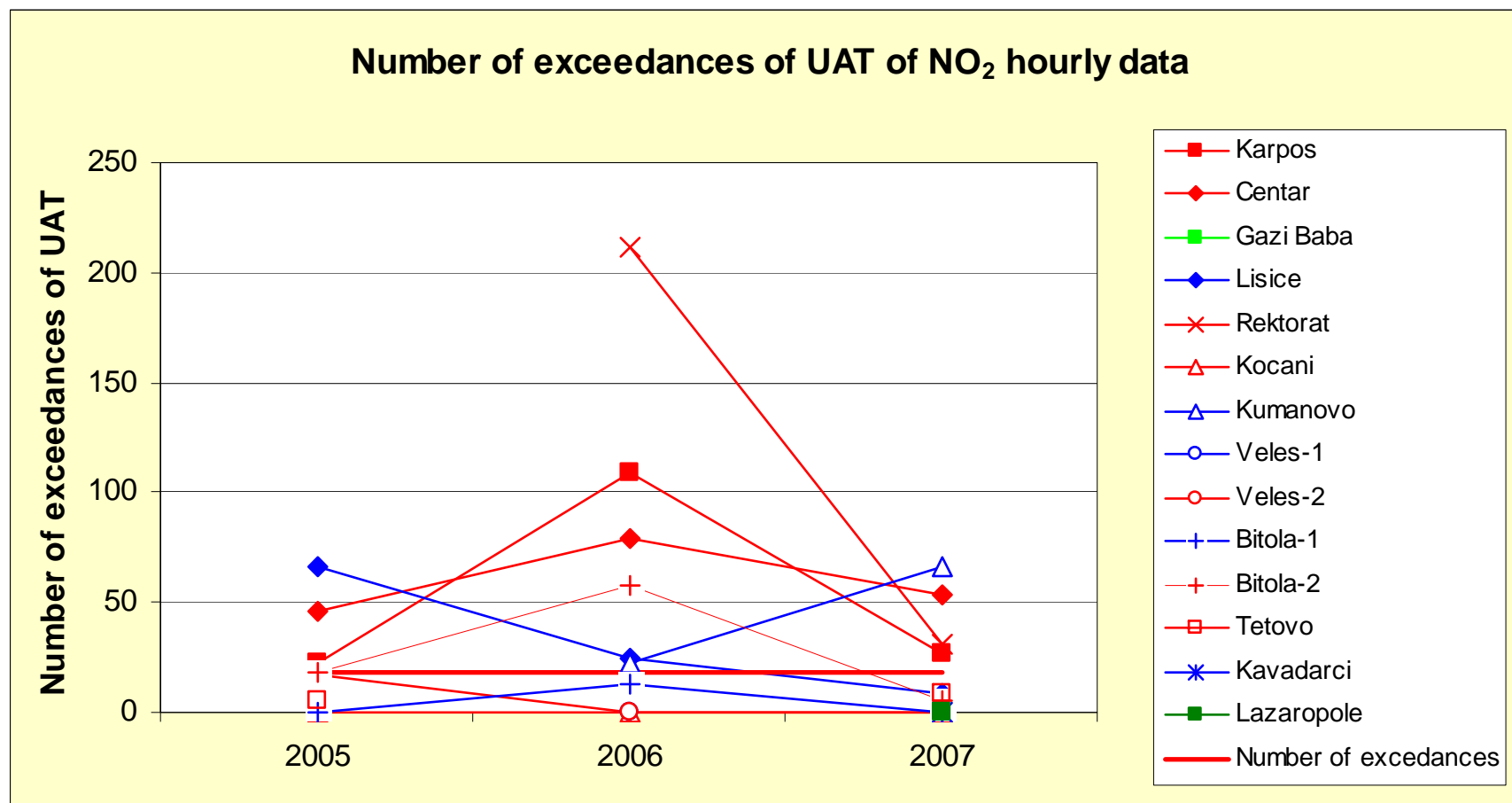


## NO<sub>2</sub> – годишни просечni vrednosti, zdravstvena zaštita



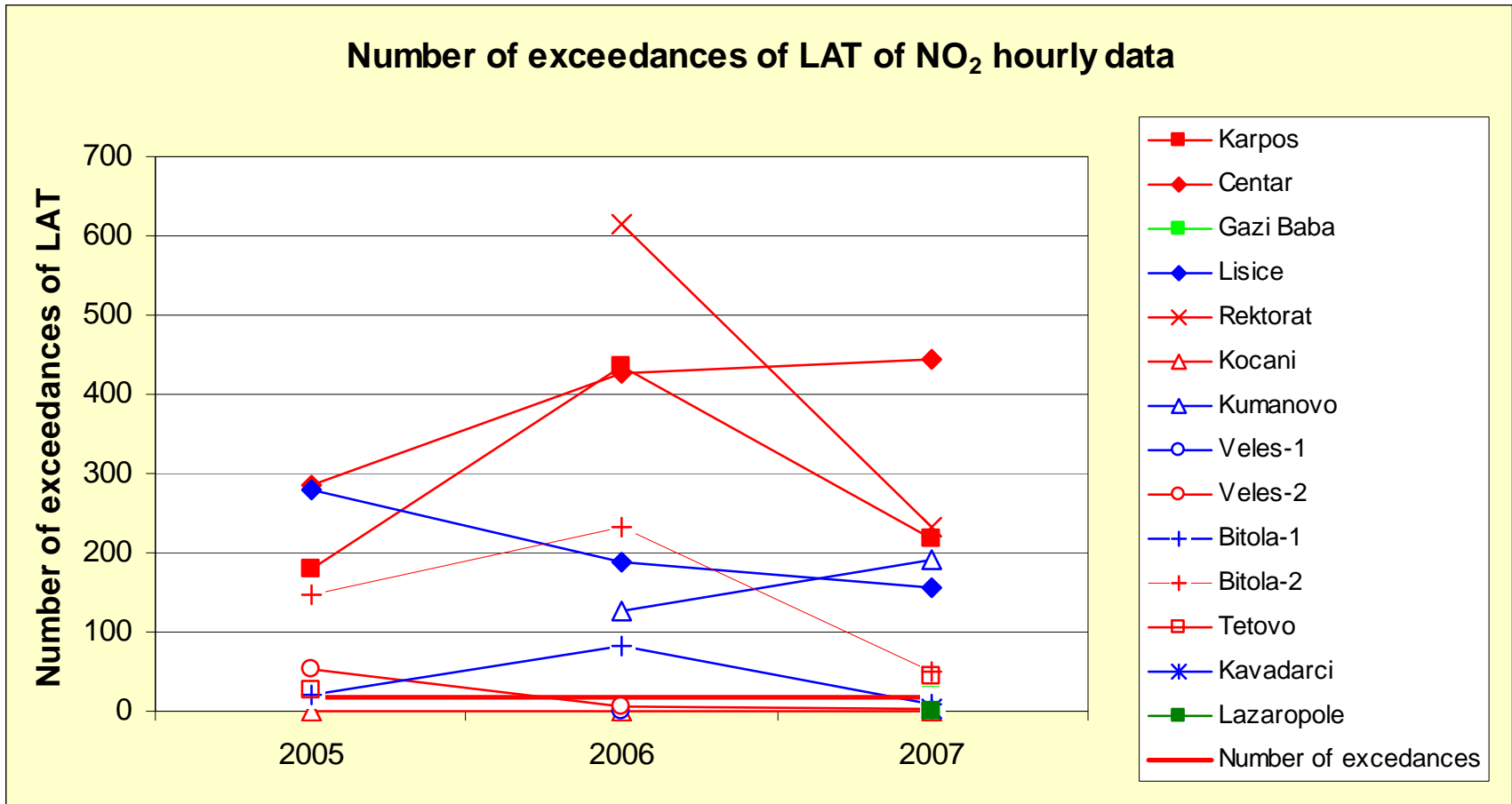


## NO<sub>2</sub> – часовни просечni вредности, здравствена заштita





# NO<sub>2</sub> – часовни просечni вредnosti, здравствена заштita



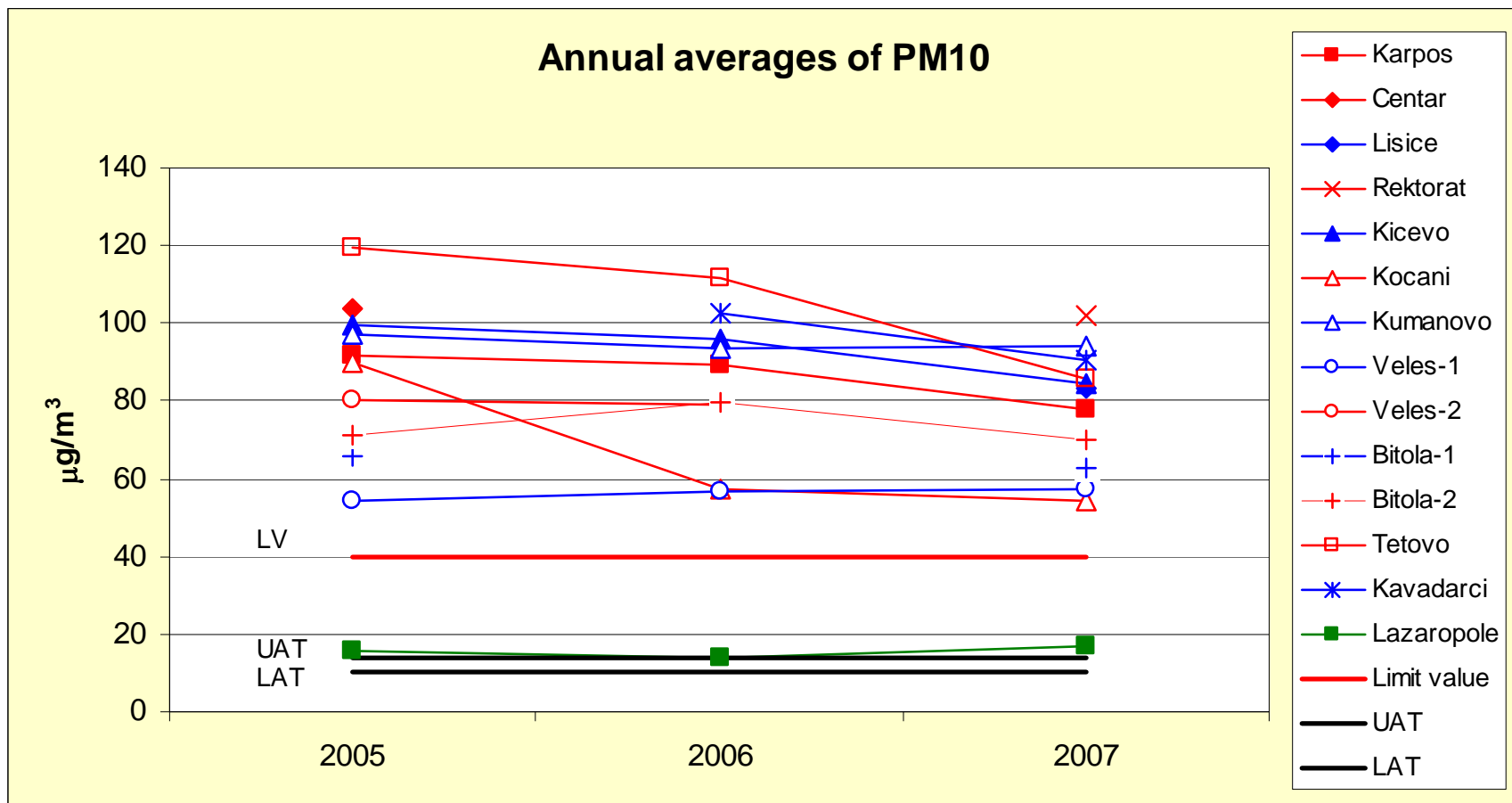


# Заклучок – NO<sub>2</sub> и зони

- **Главни загадувачки супстанции: сообраќај и производство на енергија**
- **Највисоки концентрации во градските центри и интензивен сообраќај**
- **2 зони и агломерација**
  - Агломерација Скопје: LV и UAT надминат
  - Западна зона: UAT надминат
  - Источна зона: UAT надминат
- **3 зони и агломерација**
  - Агломерација Скопје : LV и UAT надминат
  - Западна зона: UAT надминат
  - Јужна зона: UAT надминат
  - Источна зона: UAT надминат

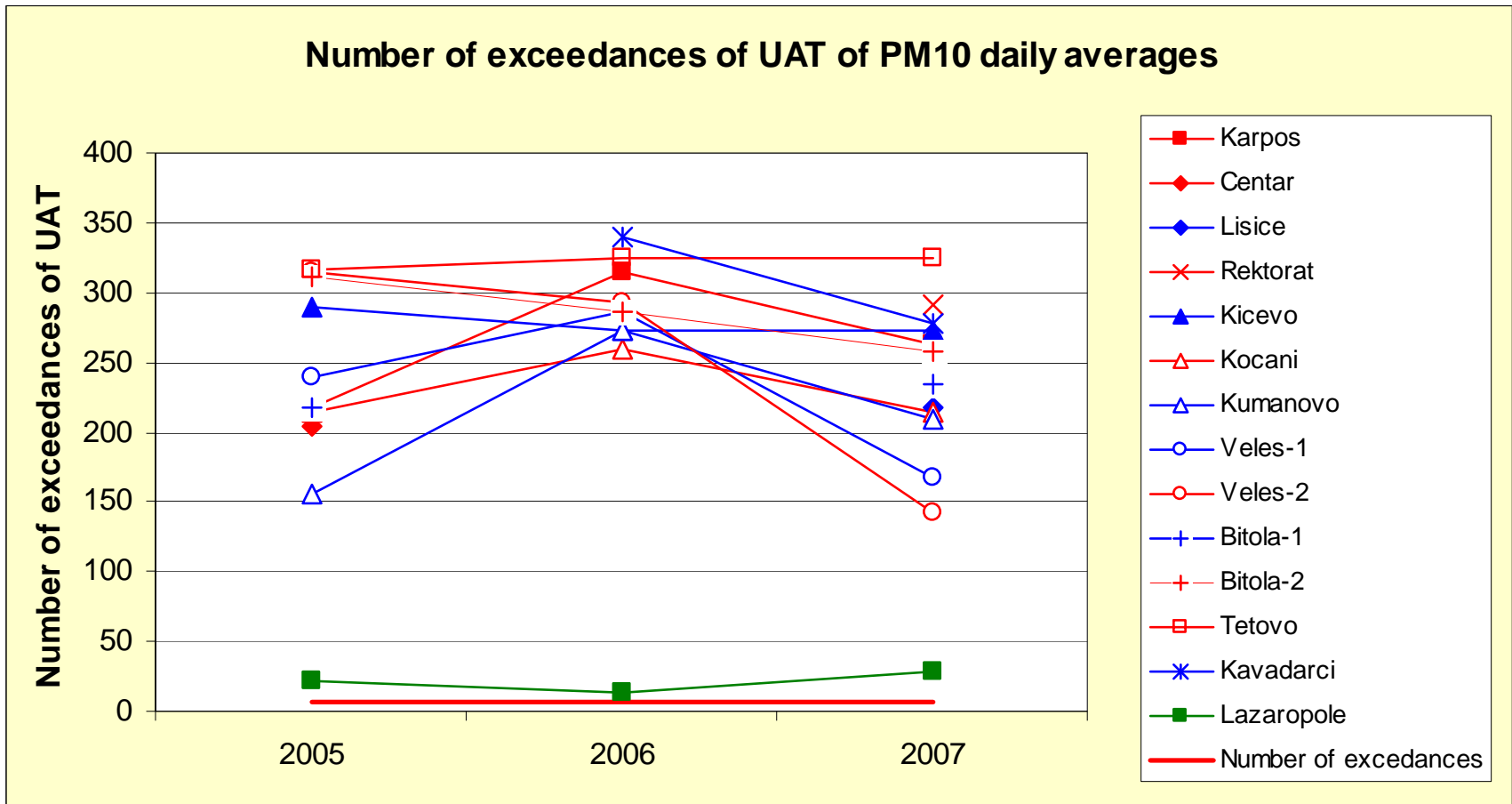


# PM<sub>10</sub> годишни просечни вредности



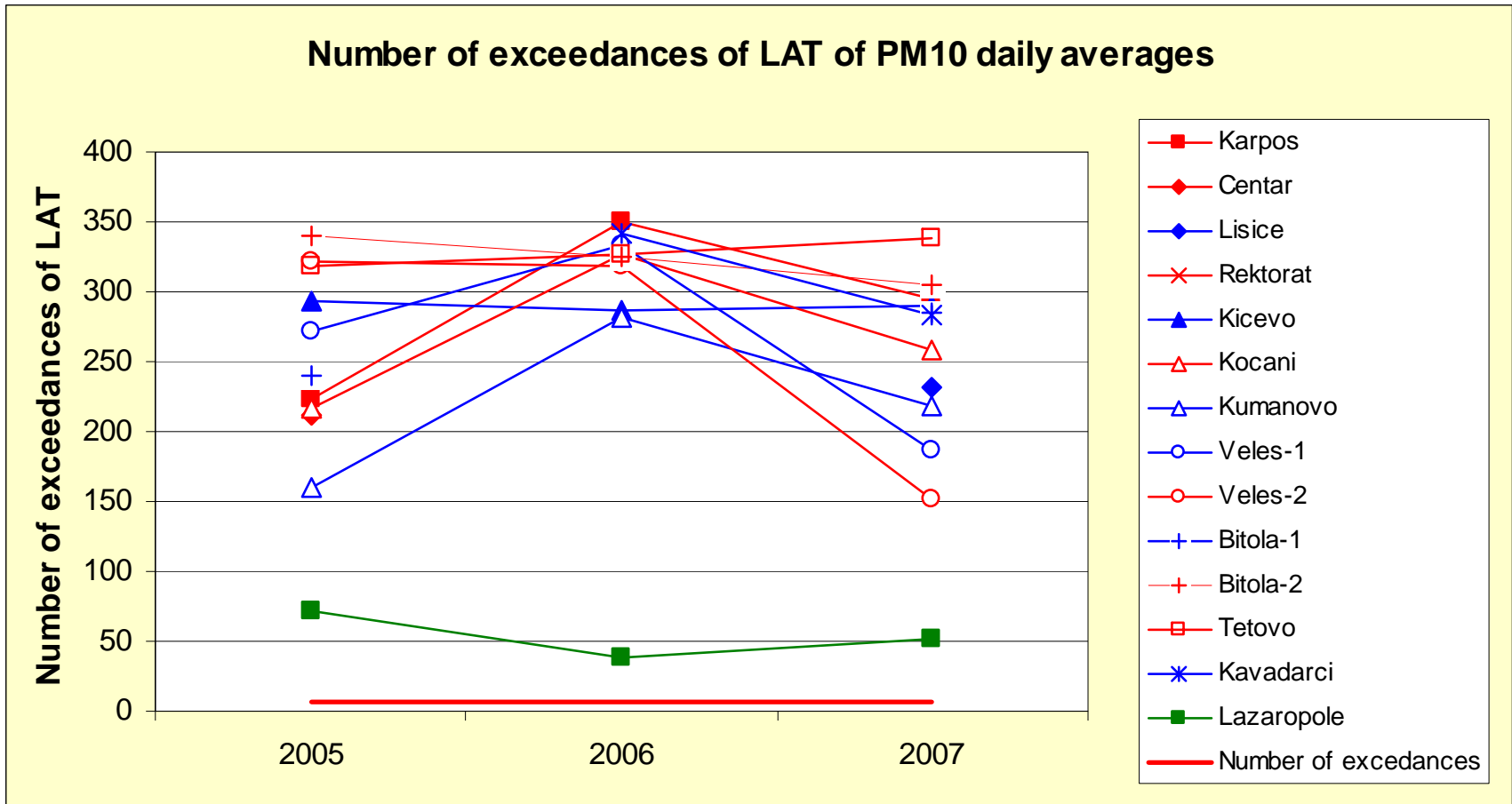


# PM<sub>10</sub> дневни просечни вредности





# PM<sub>10</sub> дневни просечни вредности







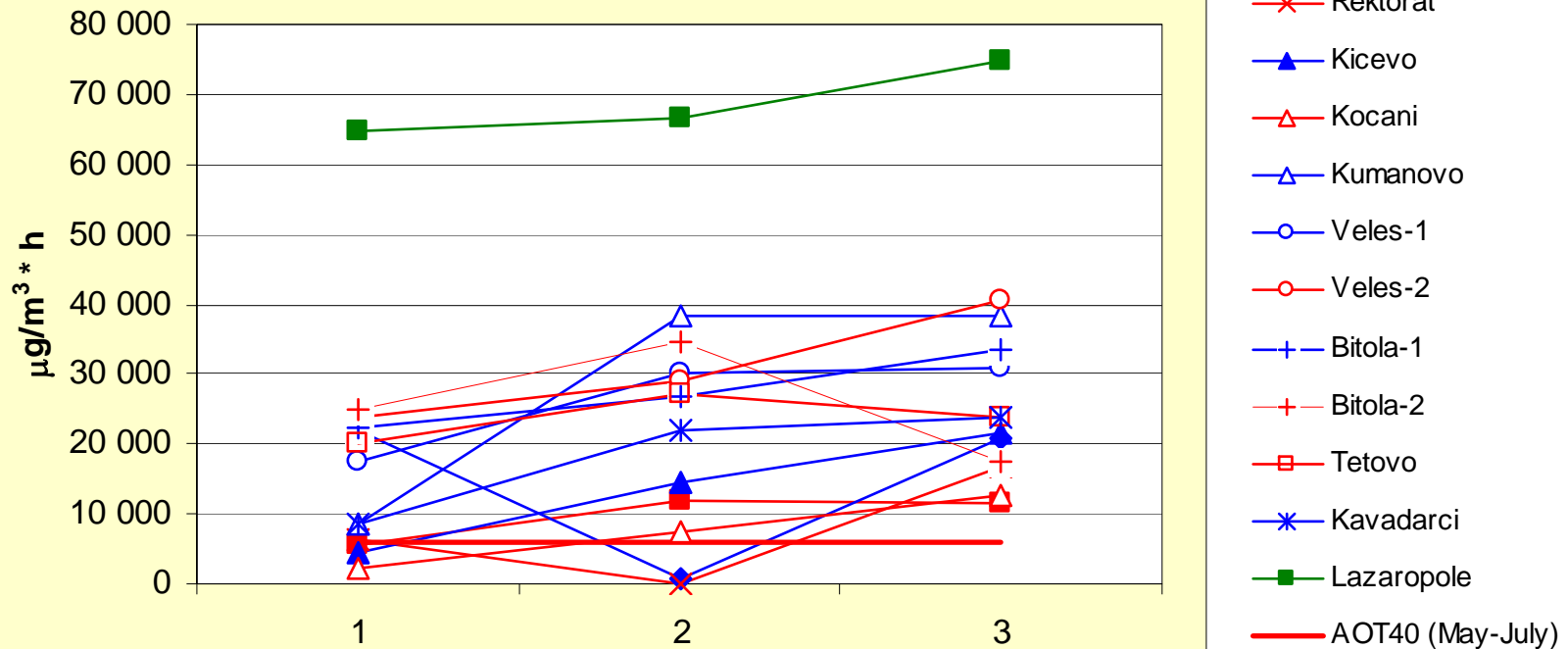
## Заклучок – $PM_{10}$ и зони

- Главни загадувачки супстанции: сообраќај, индустрија, домашно греење, неконтролирано горење на отпад и шумски пожари
- Високи концентрации во Скопје и помалите градови во подрачја со интензивен сообраќај, индустриски подрачја и резиденцијални подрачја
- LV надмината во сите станици освен во Лазарополе
- Граничните вредности и прагови на проценка надминати во секоја зона и во Скопје агломерацијата



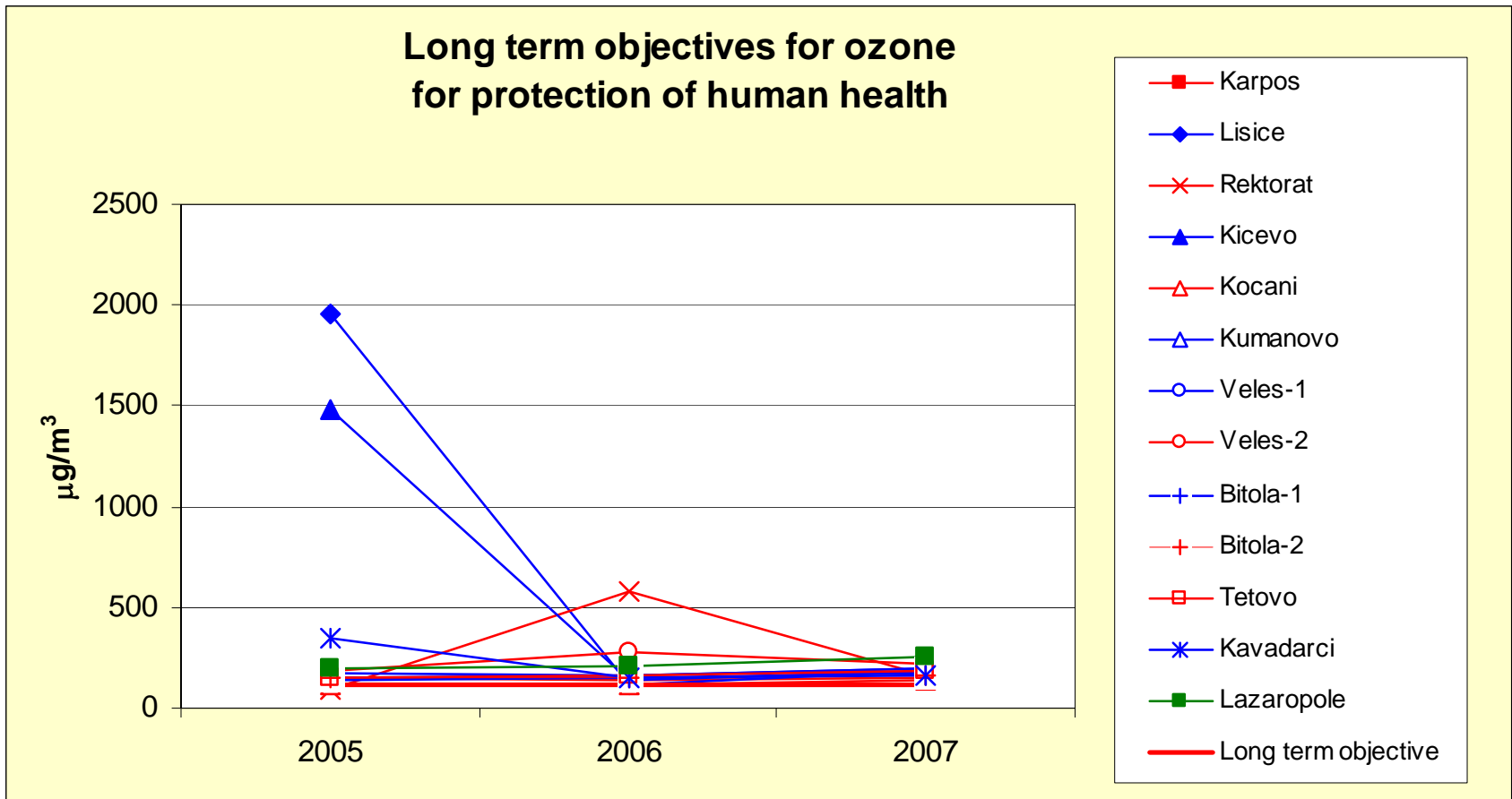
# O<sub>3</sub> – заштита на вегетацијата

Long term objectives for the protection of vegetation for ozone  
AOT40 (May - July)





# O<sub>3</sub> – здравствена заштита





## Заклучок – O<sub>3</sub> и зони

- **Секундарни загадувачки супстанции (NO<sub>x</sub>, VOC) : сообраќај, индустрија, испарувања на бензин, хемиски растворувачи**
- **Највисоките концентрации во руралните подрачја во Лазарополе, најниски во подрачјата со интензивен сообраќај (Карпош)**
- **Целните вредности за заштита на човековото здравје и вегетацијата надминати во секоја зона и во агломерацијата Скопје**
- **Долгорочните цели за заштита на човековото здравје и вегетацијата надминати во секоја зона и во агломерацијата Скопје**



## Заклучок— СО и зони

- **Главни загадувачки супстанции: сообраќај, согорување**
- **2 зони и агломерации**
  - Агломерација Скопје : LV и UAT надминат
  - Западна зона : LV и UAT надминат
  - Источна зона : UAT надминат
- **3 зони и агломерации**
  - Агломерација Скопје : LV и UAT надминат
  - Западна зона : UAT надминат
  - Јужна зона : LV и UAT надминат
  - Источна зона : UAT надминат



# Минимален број на станици: две зони

Зона	Бр. на жители	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		PM <sub>10</sub>	CO	озон
		здравје	екосистем	здравје	екосистем	здравје	екосистем			
Скопје	578 144	2	0	2	0	2	2	2	2	
Источен	680 596	2	1	2	1	2	2	2	2	
Западен	763 807	3		3			3	3	2	
<b>Вкупно</b>		<b>7</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	



# Минимален број на станици: три зони

Зона	Бр. на жители	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	CO	озон
		здравје	екосистем	здравје	екосистем			
Скопје	578 144	2	0	2	0	2	2	2
Источен	547 416	1		2		2	1	2
Јужен	371 315	2	1	2	1	2	2	2
Западен	525 671	2		1		2	2	2
	<b>Вкупно</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>



## Урбани позадински станици

- Секоја зона каде UAT е надминат треба да има барем една урбана позадинска станица и една станица за сообраќај
- Во моментот има само една урбана позадинска станица: во Скопје – Гази Баба
- Станици за сообраќај има во Скопје, Кочани, Велес, Битола и Тетово
- 2-3 урбани позадински станици треба да се воспостават или прераспределат од постоечките станици





# Препораки

- **Идно подобрување на квалитетот на мерените податоци**
- **Треба да се подобри квалитетот и покриеноста на податоците за емисии (сообраќај, горење на огревно дрво)**
- **Да се прошири примената на дисперзионото моделирање**
- **Да се изведуваат дополнителни мерни кампањи за проценка на квалитетот на воздухот**
  - Различни средини (т.е. Урбани позадински подрачја во близина на населени подрачја, рурални населени подрачја, подрачја под влијание на сообраќај надвор од градовите (во близина на регионални патишта), рурални позадински подрачја
  - Градови кои немаат поставени фиксни станици (Прилеп, Охрид, Крива Паланка, Штип, Кратово, Струмица, Берово, Делчево)
  - Користење на мобилната станица
  - Пасивно земање на примероци
- **Да се направи ревизија на прелиминарната проценка, откако ќе има достапни податоци за период од пет години**
- **Користење на податоци за да се поттикне активноста за подготовка на планови и програми за подобрување на квалитетот на воздухот**