



Министерство за животна средина и просторно планирање
Република Македонија

ПОДИШЕН ИЗВЕШТАЈ

од обработени податоци за
квалитетот на животната средина

2006

Македонски информативен центар
за животна средина

Скопје, 2007 год.

Извештајот е изготвен врз основа на член 40 од Законот за животната средина "Службен Весник на РМ" бр.53 од 2005 година

<i>Издадено од:</i>	<i>Македонски информативен центар за животна средина</i>
<i>Главен уредник:</i>	<i>Светлана Ѓорѓева</i>
<i>Дизајн и ДТП:</i>	<i>Игор Пауновски</i>

Автори на поглавја:

<i>Воздух:</i>	<i>м-р Маријонка Виларова Анета Стефановска Александра Несторовска-Крстеска</i>
<i>Вода:</i>	<i>Љупка Димовска-Зајков</i>
<i>Почва:</i>	<i>м-р Маргарета Цветковска</i>

Ако знаеш каде сакаш да одиш - си стасал на почетокот

Република Македонија, проектирајќи ја својата иднина, ја одреди својата дестинација, а тоа е да стане членка на потесното европско семејство-Европската унија. Низ широка јавна дискусија, а преку своите избрани претставници, граѓаните на Република Македонија се единствени во определбата дека целокупниот развој на земјата треба да го следи универзално прифатениот концепт на одржлив развој. Министерството за животна средина и просторно планирање, преку своето дејствување, настојува да го наметне и да го интегрира овој концепт во сите сфери на живеењето. Концептот на одржливиот развој, кој како термин беше промовиран на Светскиот самит за животна средина и развој во Рио де Жанеиро, во 1992 година, секојдневно и интензивно струи низ светот, од работилници на невладини еколошки друштва до министерски конференции, од градинките до високо-научните симпозиуми, од секојдневните неформални разговори на обичните луѓе до важните, глобални форуми во различни домени.

Но, што значи, всушност, тоа?

Во основа, одржливиот развој претпоставува "економски развој кој е социјално одговорен и праведен, еколошки прифатлив и кој се потпира на основните постулати на граѓанското општество".

Звучи убаво и сосема рационално. Но, дали е тоа само убава и рационална идеја, желба, проекција за некоја, недефинирана, иднина? Или, е нешто повеќе - практика на светот во XXI век? За жал, длабоката и искрена анализа ќе ни покаже дека современиот свет многу помалку се повинува на рационалноста, на грижата за утре, за идните генерации, а многу повеќе робува на сјајот на парите, на амбицијата за нови научни откритија, на сонот за превласт на човекот над природата. Таквиот концепт, дефинитивно, не е одржлив. Алтернативата на ова е светот да почне да го преточува концептот за одржлив развој во практиката, во форма на секојдневно однесување, живеење во хармонија со природата. Таквиот живот не е фиктивна филозофија, ниту е висока политичка агенда за иднината. Таквото живеење мора да се случува сега и овде, за сите и за секого. За да се овозможи тоа, пред се друго, потребно е знаење, потребна е свесност за моментот во развојот на цивилизацијата.

Согледувајќи ја потребата од соодветни информации за креирање на ефикасна политика за заштита на животната средина, а истовремено следејќи ја заложбата за демократизација на сите области на општественото живеење, Министерството за животна средина и просторно планирање, преку својот Информативен центар за животна средина, го

поддржува одржливиот развој и помага во остварувањето на значајно и мерливо подобрување во квалитетот на животната средина во Република Македонија. Мисијата на Македонскиот информативен центар за животна средина е да обезбедува навремени, целни, релевантни и сигурни информации за состојбата на животната средина, за граѓаните на Република Македонија, вклучувајќи ги и граѓаните со мандат да креираат и да спроведуваат политики за заштита на животната средина и на природата. Со тоа, Центарот се надева дека ќе придонесе кон менувањето на некои наши навики, на нашето сеопшто однесување во согласност со барањата на животната средина и природата. Исто така, Центарот се надева дека, со своето работење, ќе обезбеди скромен придонес во изодувањето на патот на Република Македонија кон утврдената дестинација - Европската унија, преку промовирање на европските принципи и стандарди, во сегментот на информирањето за животната средина.

Извештајот од обработени податоци за квалитетот на животната средина на Македонскиот информативен центар за животна средина, претставува алатка за планирање на активностите на Министерството и за креирање на политиката за заштита на животната средина, врз основа на релевантна база на податоци за состојбата на истата. За исполнување на целите, Центарот во голема мерка се потпира на соработката со секторите и службите во МЖСПП, како и на соработката со другите релевантни министерства и нивни институции, особено Републичкиот завод за здравствена заштита и градските заводи за здравствена заштита, Управата за хидрометеоролошки работи, Хидробиолошкиот завод, индустриските субјекти, и др. Изразувајќи благодарност за досегашната соработка, ја истакнуваме својата определба за продлабочување на истата и во иднина.

Македонски информативен центар за животна средина

Воздух



1 ВОВЕД

Сознанијата и показателите во последниве децении укажуваат на фактот дека рамнотежата во атмосферата е нарушена.

Се одвиваат појави кои тешко се контролираат, се испуштаат големи количини на загадувачки супстанции, појава на ефект на стаклена градина, општетување на озонската обвивка, се зголемуваат емисиите на загадувачките супстанции кои даваат ефект на закиселување и ја разрушуваат биосферата, делуваат на почвата и др.

Ова се ефектите од пребрзиот технолошки развој, развојот на индустријата и останатите активности диктирани од современиот живот на човекот.

Се почеста е појавата на природни катастрофи, земјотреси, вулкански ерупции како и катастрофи кои се предизвикани од човечкиот фактор, како истекување и горење на големи количини на нафта, индустриски несреќи со емисии на отровни супстанции во воздухот, шумски пожари и др.

Ова се рефлектира и на процесите кои се одвиваат во атмосферата, односно во тропосферата и стратосферата.

Земајќи ги предвид сите овие показатели, односно промени на глобално ниво, меѓународната заедница се ангажира во превземање на мерки за подобрување на состојбата, особено на квалитетот на воздухот. Затоа, Обединетите Нации се иницијатори на спроведување на барањата на Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето и протоколите кон неа, Рамковната конвенција за климатски промени и протоколот од Кјото. Воедно, и самите земји донесуваат низа законски акти со кои треба да се постигне имплементирање на акции за подобрување на квалитетот на воздухот.

Токму поради тоа, од особен интерес е да се располага со податоци за потеклото, застапеноста и влијанието на загадувачките супстанции присутни во воздухот, со цел да се превземат мерки за нивна редукција. Затоа, Македонскиот информативен центар за животна средина ги собира обработува и анализира податоците за емисиите во воздухот од поединечните извори и концентрациите на загадувачките супстанции во амбиентниот воздух добиени од сопствената мониторинг мрежа и мерните станици на други надлежни институции. Обработените и анализирани податоци за загадувачки супстанции се дадени во понатамошниот текст.

По соодветна обработка на податоците тие можат да се искористат за подготовка на документи и превземање на акции за подобрување на квалитетот на воздухот и планови за заштита на истиот.

Токму поради ова, се наметна потребата од следење на количините на емисии и квалитетот на амбиентниот воздух.

II. ЕМИСИИ ВО ВОЗДУХОТ

Емисиите во воздухот се следат од стационарни -точкасти извори и од мобилни извори. Во стационарните извори спаѓаат поединечни и колективни извори.

Поединечни извори се: поголемите компании, производни субјекти, пререботувачи на енергија и дифузни извори.

Колективни извори се: затоплување по домовите и административните установи, продукција на пареа и др.,

Подвижни извори се: сообраќајот во урбаните средини, магистрални и регионални патишта и останати сообраќајни машини.

Во доле дадената табела 1 е прикажана вкупната годишна количина на емисија на ниво на држава.

тип на извор	<i>SO₂</i>	<i>CO</i>	<i>NO_x</i>	<i>TSP</i>	<i>VOC</i>
<i>стационарни извори</i>	105 580	17 657	33 401	33 148	
<i>согорување на дрва</i>	33 171	106 903	1086	3079	
<i>емисија од сообраќај</i>	1105	55 169	16 210	2668	20209
<i>вКУПНО</i>	139 856	179 709	50 697	58 895	20209

Табела 1

Во дадениот график 1 прикажани се количините на годишно ниво изразени во тони на година во Република Македонија по поедините загадувачки супстанции и за поедини области.

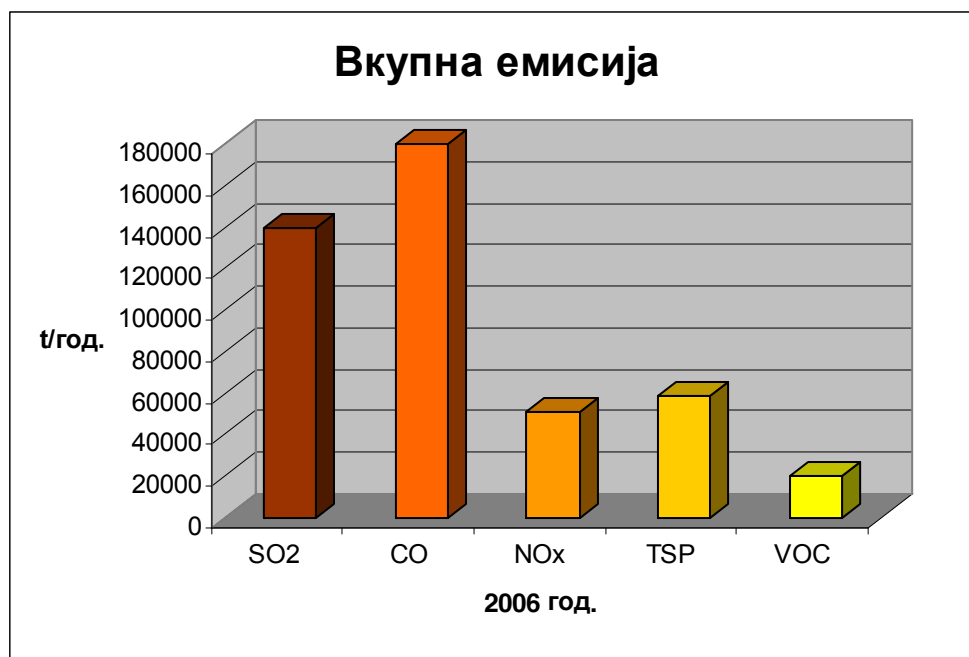


График 1

Вкупна годишна количина на емисија на сулфур двооксид во тони на година за 2006 год. во Република Македонија е прикажана на следниот график.

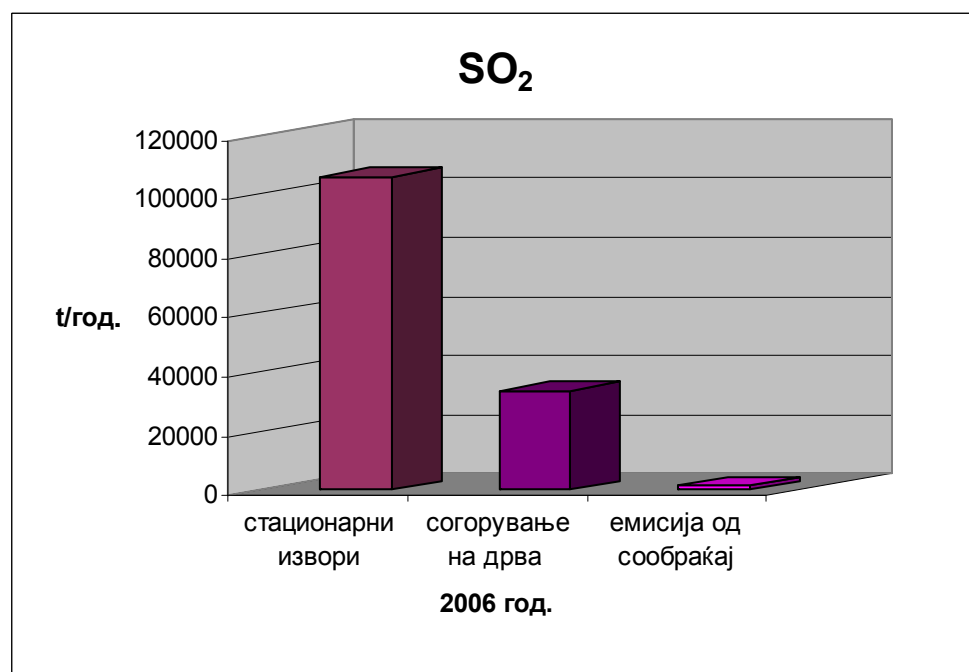


График 2

На график 3 дадена е вкупна годишна количина на емисија на јаглероден моноксид во тони на година на Република Македонија.

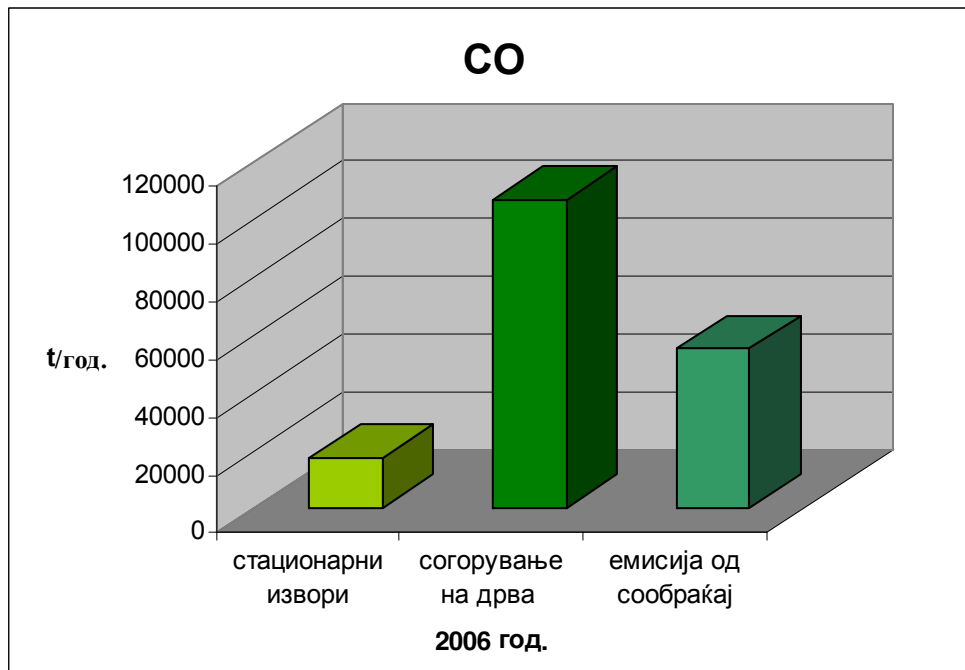


График 3

Вкупна годишна количина на емисија на азотни оксиди во тони на година, за измината година во нашата земја е прикажана на следниот график.

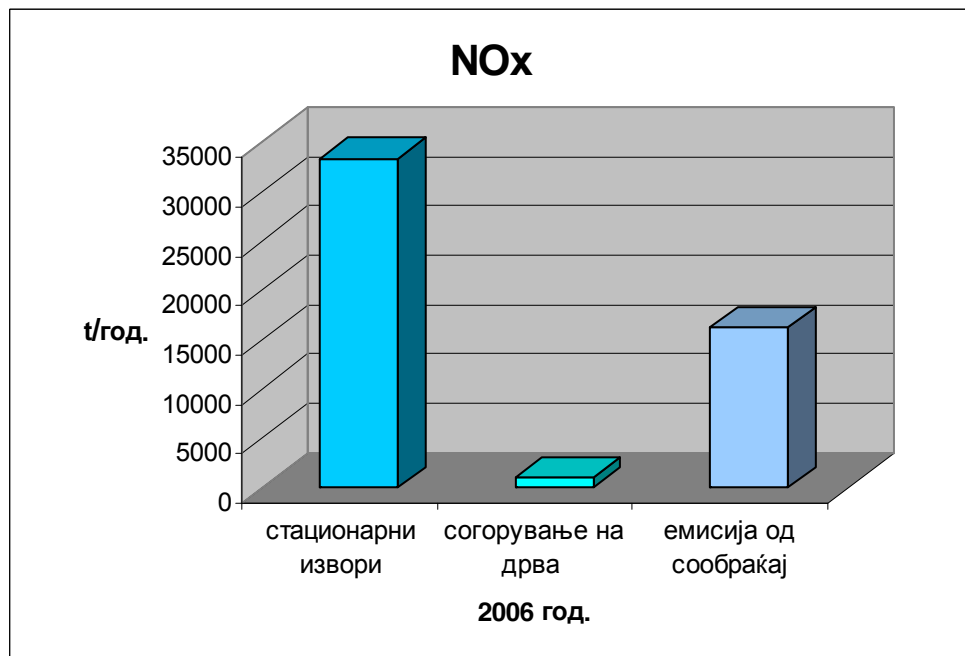


График 4

Вкупна годишна количина на емисија на вкупни суспендирани честички во тони на година за Република Македонија.

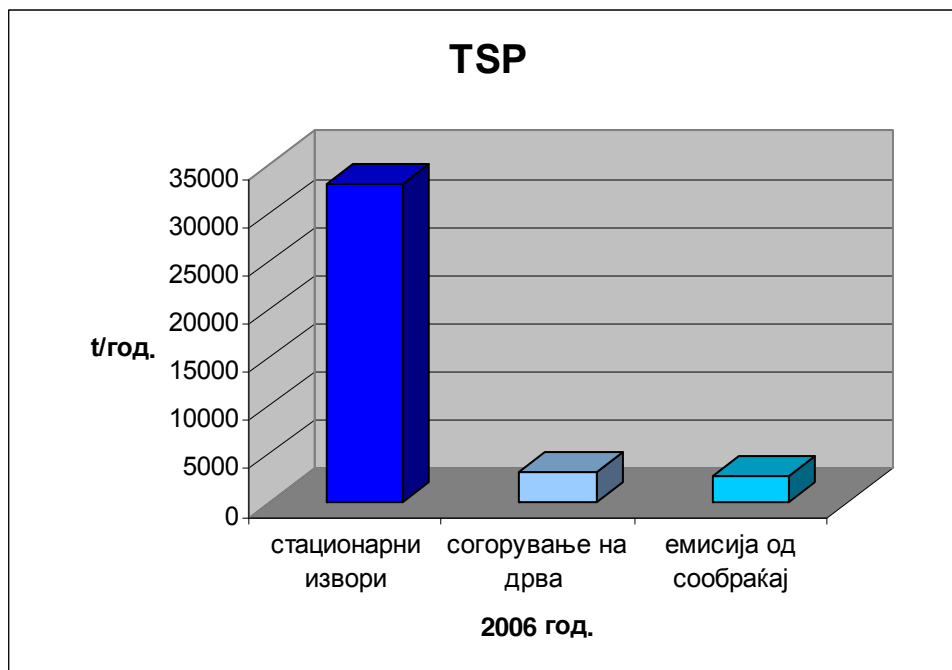


График 5

Овие податоци се главно се добиени по пат на мерења, проценка и пресметки.

Согледувајќи ја состојбата со количините на емисии на загадувачки супстанции на ниво на држава, евидентно е дека сулфур двооксид и јаглероден моноксид се застапени во најголеми количини.

Ова се должи како на согорувањето на горивата како во енергетскиот сектор, индустријата, сообраќајот, така и на затоплување по домовите. Поради несоодветното согорување на горивата, има појава на големи количини на јаглероден моноксид особено во зимскиот период.

Сите овие податоци преставуваат патоказ каде и какви мерки треба да се превземат и на кои загадувачки супстанции треба да се намалат емисиите во воздухот, кое пак од друга страна би влијаело на подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух.

III КВАЛИТЕТ НА ВОЗДУХ

1. Вовед

За да се следи состојбата на воздухот потребно е да се врши мониторингот на загадувачките супстанции и истите да се идентификуваат квалитативно и квантитативно. Мониторингот има суштинска задача во рамките на управувањето со животната средина. Имено, тој претставува основа за превземање на мерки за заштита од загадувањето и средство кое се употребува за да подобрување на квалитетот на воздухот во животната средина.

Затоа, Мониторингот, секогаш ќе биде средство, а никогаш цел сама за себе.

2. Законска регулатива

Во септември 2004 година е усвоен новиот Закон за квалитет на амбиентниот воздух. Покрај новиот Закон за квалитет на амбиентен воздух, во јуни 2005 година, усвоена е и Уредбата за гранични вредности на загадувачки супстанции во воздухот и прагови на алармирање, која е прв подзаконски акт за воздух хармонизиран со ЕУ директивите и новиот закон за квалитет на амбиентен воздух.

Бидејќи, донесената Уредба за гранични вредности е применлива од 01.01.2007 година, за споредување на податоците се користи член 4 од стариот Закон за заштита на воздухот од загадување сл.весник 20/74.

Така, сите податоците кои се добиваат се споредуваат со МДК, а за оние концентрации на загадувачки супстанции за кои според Законот нема МДК, се користат Директивите на ЕУ и Упатставата на Светската здравствена организација. Во јуни 2006 е донесен е Правилник за критериуми, методи и процедури за оценување на квалитетот на воздухот кој ќе стапи на сила на 01.01.2008 год.

Загадувачки супстанции	Максимално дозволени концентрации	
	Поединечна	Среднодневна
Сулфур двооксид - SO ₂	500 µg/m ³	150 µg/m ³
Чад	150 µg/m ³	50 µg/m ³
Азотен двооксид - NO ₂	85 µg/m ³	85 µg/m ³
Суспендирани честички во воздухот - SPM (ЕУ директива 80/779/ЕЕЦ)		120 µg/m ³
Озон - O ₃ (ЕУ директива 92/72/ЕЕЦ)		110 µg/m ³
Јаглен моноксид - CO	3 mg/m ³	1 mg/m ³
Олово-Pb		0,7 µg/m ³
Кадмиум-Cd		0,7 µg/m ³

Табела 2

3. Мониторинг мрежи за квалитет на воздух

3.1. Опис на мониторинг мрежи за квалитет на воздух

Во Р. Македонија мониторингот на квалитетот на воздухот се врши автоматски со фиксни мониторинг станици, семплери и со рачно земање проби од веќе одредени мерни места.

Мерењето на квалитетот на амбиентниот воздухот во Р. Македонија го вршат следните институции:

- ✓ Заводите за здравствена заштита:
- ✓ Завод за здравствена заштита - Скопје, има воспоставено мониторинг мрежа за мерење на концентрациите на CO₂ и црн чад на 7 мерни места во градот, дадени во табела 3:

Станица	лонгитуда	латитуда	алтитуда (m)
ДДД	21°27'21"	42°01'20"	274
Димо Хаџи Димов	21°22'50"	42°00'19"	254
Панорама	21°25'35"	41°58'54"	340
Пивара	21°28'15"	41°59'54"	239
Срничка	21°28'33"	41°59'10"	231
Усје	21°27'50"	41°58'08"	241
333	21°26'49"	41°59'14"	249

Табела 3

- ✓ Завод за здравствена заштита - Велес врши мерења на CO₂ и црн чад на 3 мерни места во градот, прикажани во табела 4:

Станица	лонгитуда	латитуда	алтитуда (m)
Нова населба	21°46'38"	41°43'03"	191.57
Биро за вработување	21°47'09"	41°43'09"	186
Населба Тунел	21°46'00"	41°43'00"	230

Табела 4

- ✓ Управа за хидрометеоролошки работи врши мерења на CO₂ и црн чад на 9 мерни места во Скопје и во 10 други градови во републиката: Берово, Битола, Тетово, Гевгелија, Куманово, Охрид, Прилеп, Штип, Велес и с. Лазарополе. Сите мерни места со точно дефинирани координати се дадени во табела 5:

Станица	лонгитуда	латитуда	алтитуда (m)
АМСМ	21°26'	42°00'	249
Автокоманда	21°29'	42°00'	250
Драчево	21°33'	41°56'	242
Ј.Б.Тито	21°26'	42°26'	245
Карпош IV	21°23'40"	42°00'15"	255
Ново Лисиче	21°28'51"	41°58'59"	242
УХМР	21°24'	42°01'	301
Универзитетска библиотека	21°26'40"	41°59'52"	247
Завод за овоштарство	21°28'	41°58'13"	243
Битола	21°22'	41°03'	586

Филтер станица Велес	21°46'08"	41°42'16"	295
Собрание Велес	21°46'34"	41°43'02"	185
Куманово	21°42'	42°07'	402
Прилеп	21°34'	41°20'	673
Охрид	20°48'	41°07'	760
Гевгелија	22°30'	41°09'	590
Младост Тетово	20°59'	42°00'	410
Штип	22°11'	41°45'	326
Берово	22°51'	41°43'	834
Лазарополе	20°42'	41°32'	1320

Табела 5

✓ Министерството за животната средина и просторно планирање

Во рамките на Министерството за животна средина и просторно планирање постојат 13 фиксни автоматски мониторинг станици за квалитетот на воздухот, една мобилна мониторинг станица и една станица за следење на загадувањето од сообраќајот. Во Скопје се поставени 4 фиксни мониторинг станици за квалитет на воздухот и тоа по една во Карпош, Центар, Лисиче и Гази Баба и една станица за следење на загадувањето од сообраќајот поставена во дворот на Ректоратот на универзитетот Св. "Кирил и Методиј".

По две станици се поставени во Битола и Велес, а по една станица има во Кичево, Кочани, Куманово, Тетово и с. Лазарополе. Мобилната станица за почеток е поставена во Кавадарци.

Во април 2005 год. Државната автомаска мрежа за мониторинг на квалитет на воздух е проширена со 10 семплери и тоа 6 ниско волуменски и 4 високо волуменски. Ниско волуменските семплери се поставени во Скопје (Карпош и Лисиче), Велес, Кавадарци, Јегуновце, Кичево, а високоволуменските во Битола, Куманово, Лазарополе и Кочани. Семплерите се поставени во дворот на станиците при што семплерот во Велес е поставен во дворот на Станица Велес 1. Семплерот во Битола е поставен во станица Битола 2, а семплерот во Јегуновце во близина на фабриката Силмак.

Лонгитудата, латитудата и алтитудата на секоја мониторинг станица се дадени во табела 6:

Станица/Семплер	лонгитуда	латитуда	алтитуда (m)
Скопје – Карпош(Семплер)	21°23'46"	42°00'13"	250,4
Скопје - Центар	21°25'45"	41°59'31"	243
Скопје - Гази Баба	21°27'49"	42°00'13"	250,2
Скопје – Лисиче(Семплер)	21°28'12"	41°58'42"	235
Скопје - Ректорат			
Кичево(Семплер)	20°57'31"	41°30'52"	620
Куманово(Семплер)	21°42'53"	42°08'08"	337
Кочани(Семплер)	22°24'57"	41°54'50"	349
с.Лазарополе(Семплер)	20°41'56"	41°32'09"	1333

Велес-1(Семплер)	21°45'53"	41°43'07"	180
Велес-2	21°45'55"	41°42'21"	191
Битола-1(Семплер)	21°21'23"	41°02'24"	586
Битола-2	21°20'12"	41°01'49"	600
Тетово	20°58'05"	42°00'16"	84
Кавдарци - Мобилна станица(Семплер)			
С.Јегуновце(Семплер)			

Табела 6

Приказ на надворешен и внатрешен изглед на автоматска мониторинг станица за квалитет на воздух



Слика 1



Слика 2

Автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух мерат еколошки и метеоролошки параметри, кои пристигнуваат модемски во централната станица секој час. Од еколошки параметри се мерат:

- ✓ CO - јаглероден монооксид изразен во mg/m^3
- ✓ SO₂-сулфур двооксид, изразен во $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- ✓ азотни оксиди, изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- ✓ O₃ - озон, изразен во $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- ✓ PM10 - суспендирани честички во воздухот со големина помала од 10 микрометри, изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Овие мониторинг станици ги мерат и следните метеоролошки параметри:

- ✓ брзина на ветер, изразена во m/s
- ✓ насока на ветер, изразена во степени
- ✓ температура, изразена во степени целзиусови
- ✓ влажност, изразена во %
- ✓ притисок, изразен во hPa
- ✓ глобална радијација, изразена во W/m^2

Компаниите кои доставуваат податоци од самомониторинг на квалитетот на воздухот во својата околина се: РЕК Битола и ОКТА

Приказ на ниско волуменски и високо волуменски семплер



Слика 3



Слика 4

Семплерите ги мерат следните параметри:

- ✓ проток на воздух изразен во m^3/h
- ✓ 24-часовен волумен на воздух изразен во m^3
- ✓ Филтрите од семплерите се користат за понатамошна анализа при што се добиваат податоци за следните еколошки параметри:
- ✓ Концентрација на PM_{10} изразена во $\mu g/m^3$
- ✓ Концентрација на тешки метали изразени во $\mu g/m^3$ и ng/m^3

3.2. Мерни методи

Во **автоматските станици** анализаторите кои ги мерат еколошките параметри работат со следниве методи:

- ✓ Анализаторот за CO - јаглероден моноксид работи со метода на гас филтерска корелација, недисперзивна инфра-црвена апсорпција
- ✓ Анализаторот за SO_2 - сулфур двооксид работи со метода на ултравиолетова пулсирачка флуоресценција
- ✓ Анализаторот за азотни оксиди работи со метода на хемилуминисценција
- ✓ Анализаторот за O_3 - озон работи со метода на фотометриска ултравиолетова апсорпција

- ✓ Анализаторот за суспендирани честички со големина помала од 10 микрометри користи радиометриски принцип на \square -ослабување (апсорпција на зрачење во супстанцата).
- ✓ При земање на примероци од **семплерите**, со примена на филтри, за анализа на филтрите кои се поставуваат во семплерите и служат за земање на примероци воздух, се користат следните методи:
- ✓ Суспендирани честички со големина помала од 10 микрометри (PM10) – гравиметриска метода
- ✓ As – Атомска апсорпциона спектроскопија (AAS) со хидратен систем
- ✓ Hg - Атомска апсорпциона спектроскопија (AAS) со ладни пари
- ✓ За останатите тешки метали -Метода со јонска спрегната плазма (ICP)
- ✓ При земање на примерок од мануелните мерни места, **Заводите за здравствена заштита** ги користат следните методи, за
- ✓ Црн чад - англиска стандардна фотометриска метода, рефлектрометриска метода
- ✓ SO₂- сулфур двооксид - стандардна англиска ацидиметриска метода

Управата за хидрометеоролошки работи при мерењата ги користи следните методи:

- ✓ Црн чад - рефлектрометриска метода
- ✓ SO₂ - сулфур двооксид - Вест - Гекова аспирациона метода

3.3. Податоци од мерењата на мониторинг мрежите за квалитет на амбиентен воздух

3.3.1 Државен автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух

3.3.1.1. Основни загадувачки супстанции

Сулфур двооксид

Во табела бр. 7 се прикажани средномесечните концентрации на SO₂ изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на амбиентен воздух во Скопје, Кичево, Кочани, Куманово, Велес, Битола, Тетово, Кавдарци и с. Лазарополе.

SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Карпош	49,19	50,53	33,76	18,86	14,44	12,46	14,19	14,32	15,8	20,45	65,19	92,57
Центар	42,51	46,94	34,55	22,38	11,18	9,809	8,678	9,264	10,01	17,44	76,86	107,1
Лисиче	30,55	37,92	29,44	20,55	12,13	7,93	7,174	10,16	12,22	23,52	47,88	67,83
Кичево	34,87	20,32	10,77	9,031	9,5	6,885	10,62	13,85	10,25	12,47	13,1	19,18
Кочани	35,44	31,52	24,91	19,72	19,83	24,7	26,63	24,72	29,05	30,58	33,21	39,69
Куманово	51,77	52,8	47,39	34,54	5,638	3,731	4,992	4,679	6,338		9,791	26,62
Велес-1	40,07	42,4	32,65	28,75	28,88	23,63	25,18	24,88	26,15	13,26	22,68	25,11
Велес-2	42,56	40,5	37,9	32,94	24,57	21,4	20,53	19,39	20,29	19,97	45,12	
Битола-1	34,53	38,54	21,87	27,84	16,16	12,35	14,17	12,72	14,56	21,84	23,44	26,26

Битола-2	16,38	20,95	13,29	13,05	12,42	11,5	11,57	12,14	12,67	13,73	14,38	16,44
Тетово	38,58	37,76	50,28	26,44	26,49	29,12	29,76	30,57	32,46	34,84	41,07	45,8
Лазарополе	9,927	7,792	5,425	5,18	3,42	2,646	5,484	4,953	6,181	5,631	4,518	5,896
Кавдарци	46,24	48,76	47,22	49,01	47,69	49,55	52,75	54,88	58,42	60,45	66,95	75,43

Табела 7

На график 6 се прикажани средномесечните концентрации на SO₂ изразени во µg/m³ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Скопје.

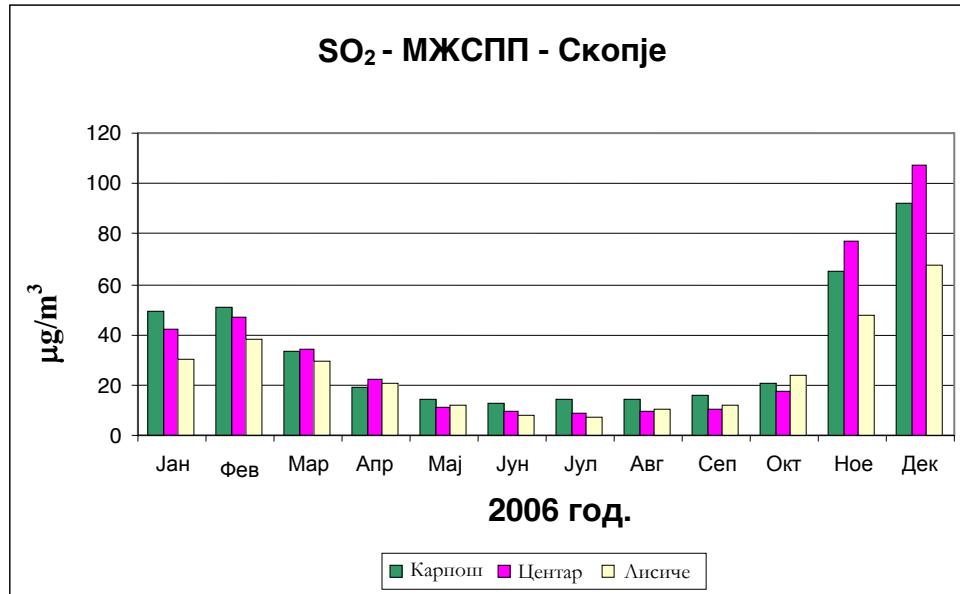


График 6

На график 7 се прикажани средномесечните концентрации на SO₂ изразени во µg/m³ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Велес.

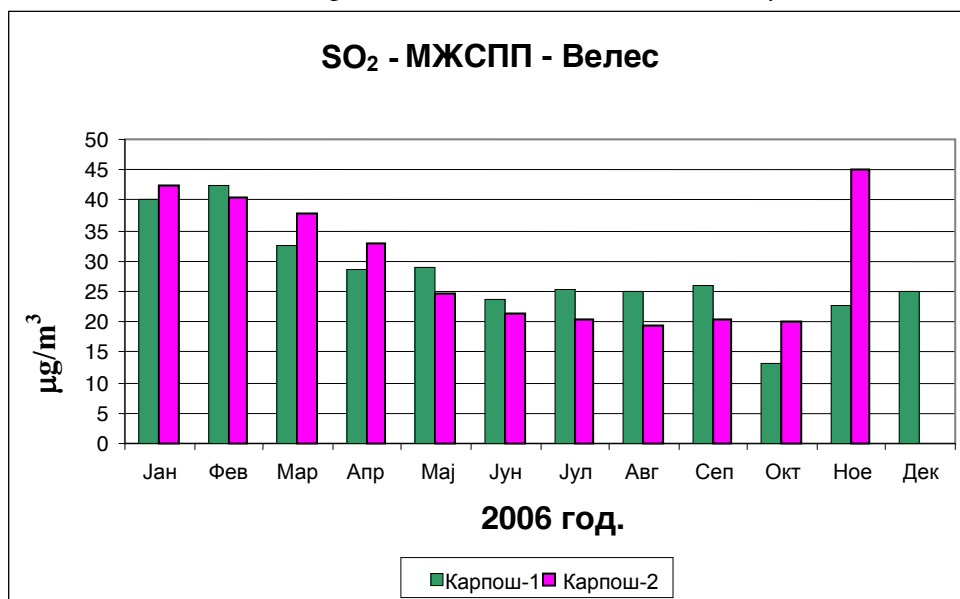


График 7

На график 8 се прикажани средномесечните концентрации на SO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Битола.

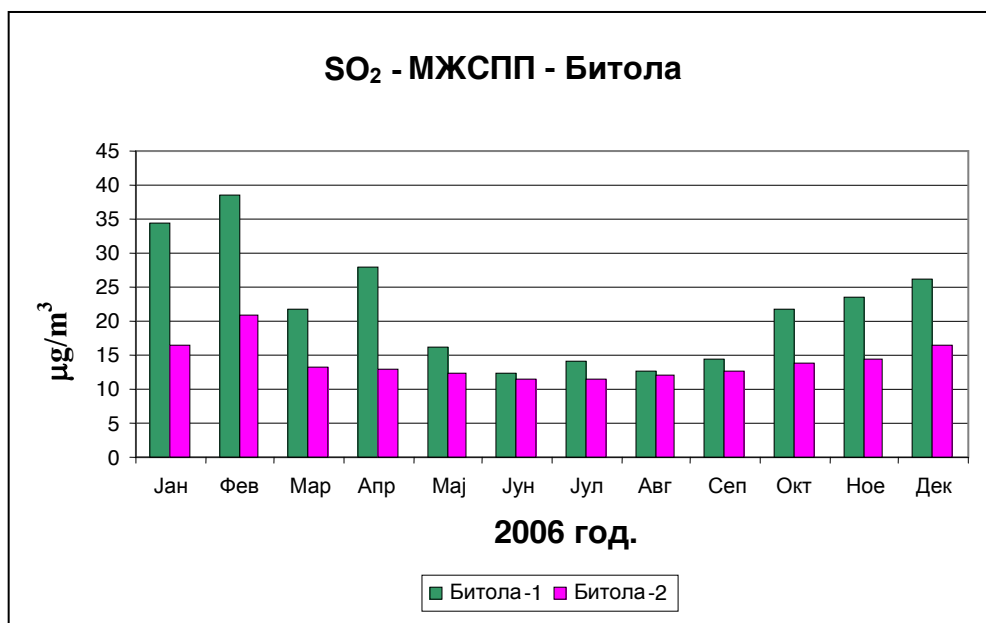


График 8

На график 9 се прикажани средномесечните концентрации на SO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Кичево, Кочани, Куманово, Тетово и Кавадарци.

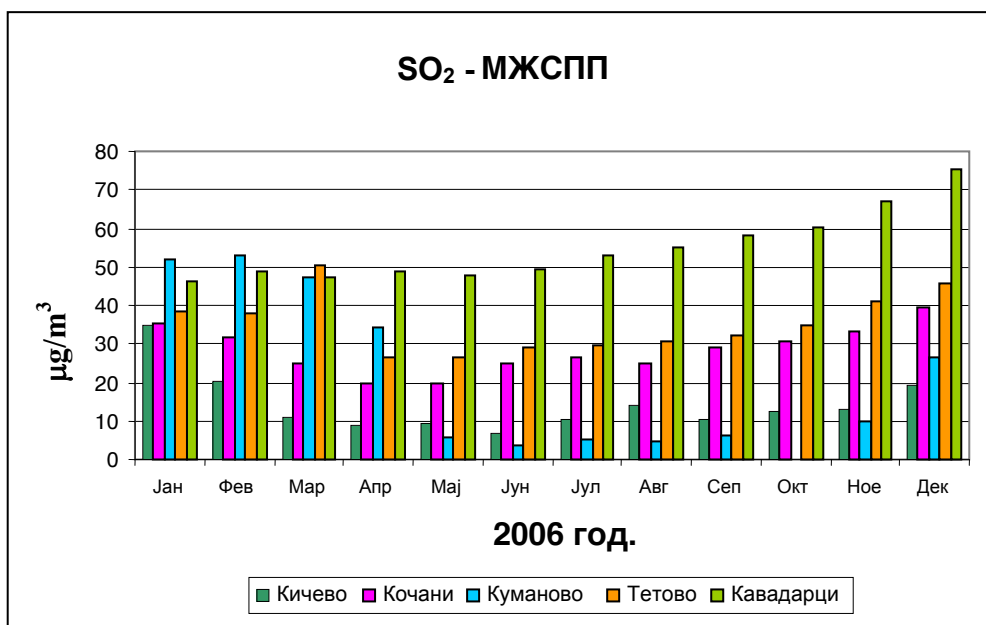


График 9

На график 10 се прикажани средномесечните концентрации на SO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматската мониторинг станица за квалитет на воздух во с. Лазарополе.

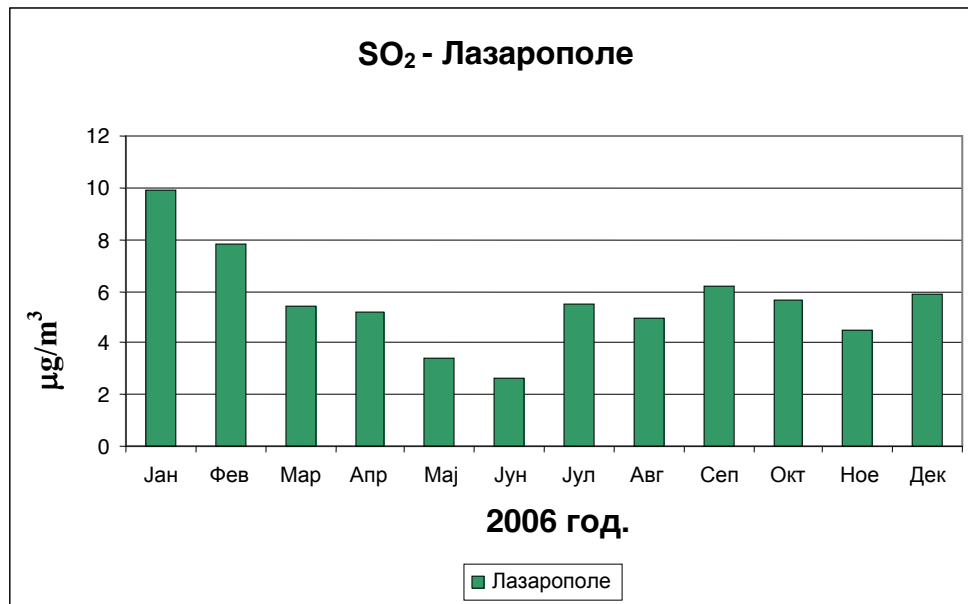


График 10

АЗОТ ДВООКСИД

Средномесечните концентрации на NO₂ изразени во µg/m³ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Скопје, Кичево, Кочани, Куманово, Велес, Битола, Тетово, Кавадарци и с.Лазарополе, се прикажани во табела 8.

NO ₂ µg/m ³	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Карпош	57,899	60,763	47,105	40,748	36,955	32,102	29,32	37,418	42,575	47,487	60,592	60,4
Центар	66,959	66,577	54,319	44,964	42,925	42,724	40,516	42,022	47,841	52,577	64,738	66,591
Гази Баба											54,871	50,933
Лисиче	58,833	68,584	48,16	41,652	40,467	32,027	36,796	34,479	38,205	34,342		
Ректорат	94,57	98,82	67,895	49,088	45,59	39,647	39,707	35,393	40,911	49,76	53,043	51,556
Кичево												
Кочани	23,459	21,779	18,063	13,61	10,998	10,981	12,937	20,053	13,362	13,185	10,934	27,058
Куманово	43,589	32,777	27,586	23,593	19,109	12,125	9,238	11,916	11,991	19,54	22,463	54,812
Велес-1					7,673	7,2	6,938	6,802	4,217	4,635	12,193	20,509
Велес-2	32,778	29,271	23,769	19,138	19,331	18,533	19,235	21,521	21,407	23,075	37,593	38,429
Битола-1	33,63	39,356	15,971	17,833	16,014	16,261	14,377		19,691	27,665	34,218	33,805
Битола-2	46,756	62,532	27,433	28,288	28,702	26,711	28,775	30,504	34,991	33,431	41,279	54,178
Тетово							28,925	28,511	29,679	30,485		
Кавадарци	20,155				19,414	19,023	18,677		27,459	31,033	22,366	31,214
Лазарополе	0,939	0,952	0,926	0,933	0,927	0,927	0,99	0,988	0,987	1	0,997	0,997

Табела 8

Средномесечните концентрации на NO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Скопје, прикажани се на график 11.

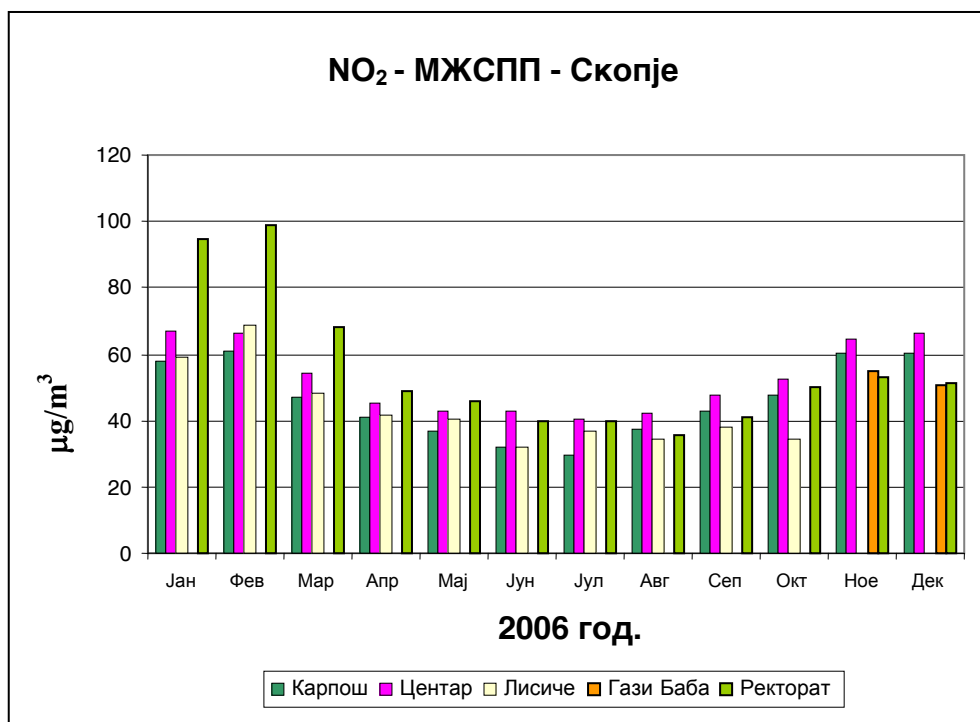


График 11

Средномесечните концентрации на NO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Велес, прикажани се на график 12.

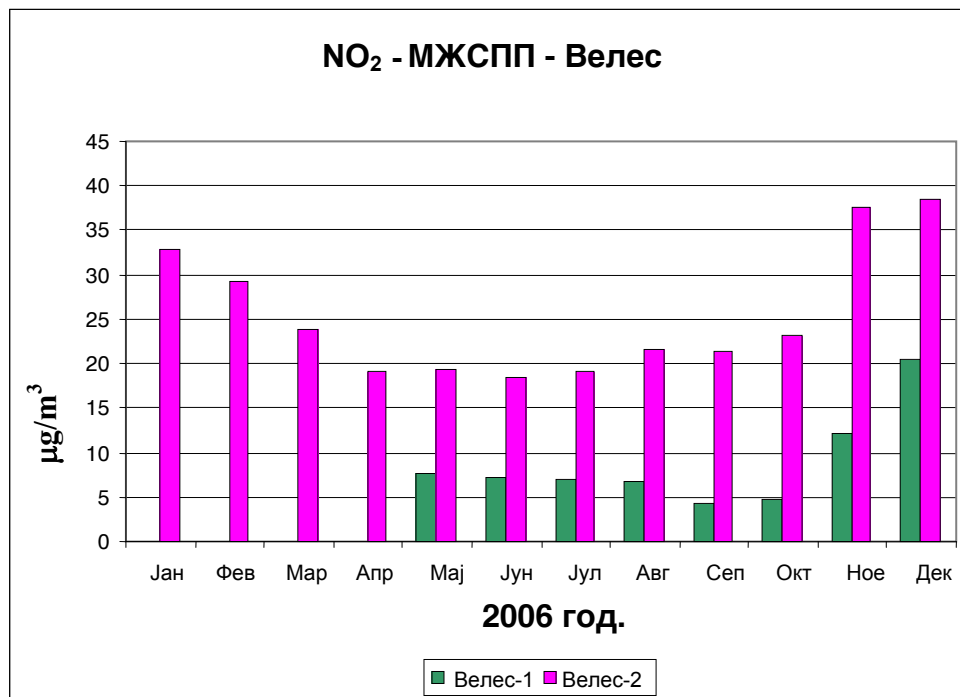


График 12

Средномесечните концентрации на NO₂ изразени во µg/m³ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Битола, прикажани се на график 13.

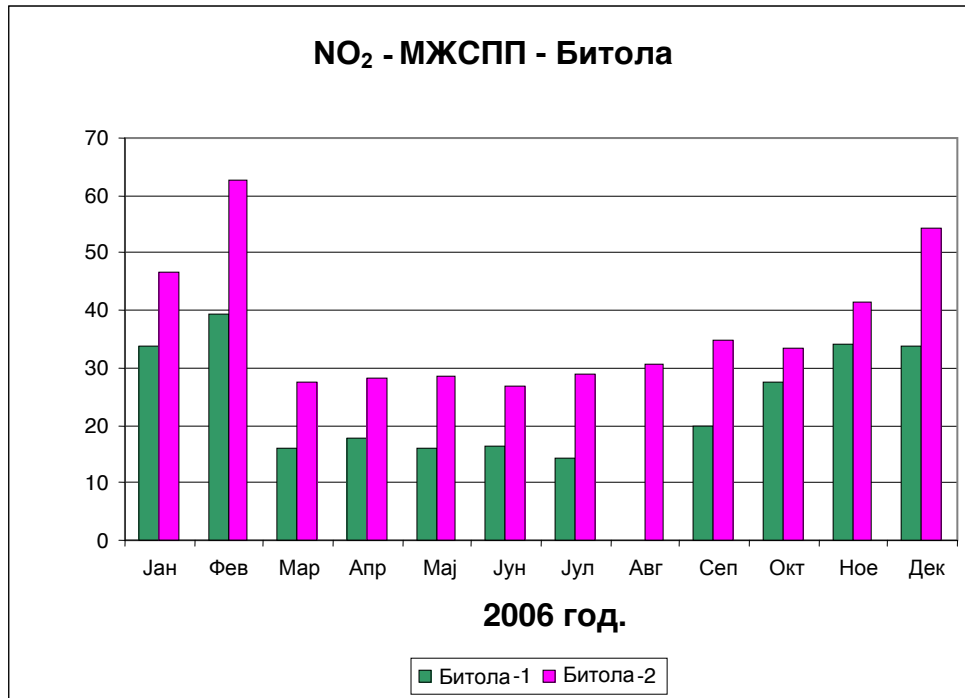


График 13

На график 14 се прикажани средномесечните концентрации на NO₂ изразени во µg/m³ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Кичево, Кочани, Куманово, Тетово и Кавадарци.

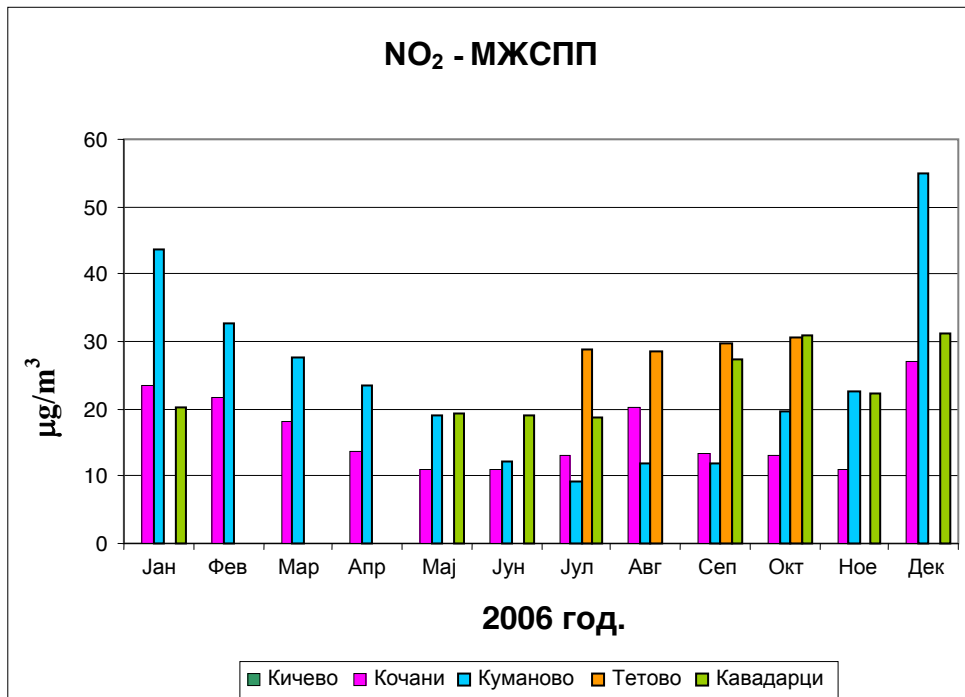


График 14

Средномесечните концентрации на NO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматската мониторинг станица за квалитет на воздух во Лазарополе, прикажани се на график 15.

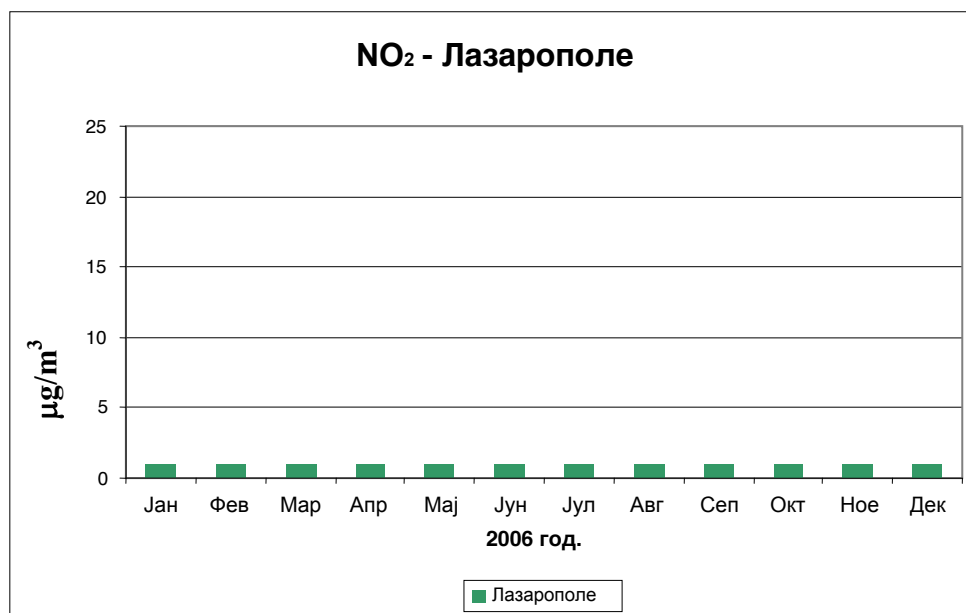


График 15

Јаглероден моноксид

Средномесечните концентрации на CO изразени во mg/m^3 добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Скопје, Кичево, Кочани, Куманово, Велес, Битола, Тетово, Кавадарци и с.Лазарополе, се прикажани во табела 9.

$\text{CO mg}/\text{m}^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Карпош	1,659	1,224	0,871	0,66	0,622	0,625	0,604	0,669	0,7	1,415	0,534	1,578
Центар	4,224	3,071	2,491	1,963	1,241	1,896	0,906	0,812	1,327	2,625	4,627	4,488
Гази Баба											3,563	3,707
Лисиче	3,013	3,003	2,156	1,12	1,263	1,864	1,257	1,324	1,652	1,246	2,672	4,14
Ректорат	3,021	3,087	0,949	1,306	1,434	1,094	1,687	1,329	1,747	2,068	5,961	2,032
Кичево	2,116	1,449	0,62	0,625	0,439	0,561	0,441	0,403	0,654	0,823	1,445	1,931
Кочани	1,508	1,022	1,017	0,783	0,906	0,754	0,739	0,62	0,74	1,11	2,554	2,317
Куманово	1,61	1,027	0,568	0,521	0,373	0,296	0,294	0,221	0,521	0,462	1,089	
Велес-1	1,717	1,621	0,853	0,573	0,725	1,122	1,218	0,698	0,588	0,393	0,826	0,574
Велес-2	2,143	1,27	1,09	0,861	0,584	0,687	0,801	0,997	0,825	1,074	2,333	3,407
Битола-1	1,291	1,145	0,578	0,722	0,553	0,62	0,595	0,553	0,418	0,989	1,453	1,5
Битола-2	2,015	2,693	0,961	0,791	0,554	0,637	0,686	0,979	0,818	0,933	1,697	2,192
Тетово	2,297	1,645	0,875	0,622	0,284	0,426	0,63	0,914	0,895	0,521	1,428	2,167
Кавадарци	1,714	2,042	1,217	0,683	0,633	0,816	0,706	0,877	0,864	1,232	2,597	1,752

Табела 9

Средномесечните концентрации на CO изразени во mg/m^3 добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Скопје, прикажани се на график 16.

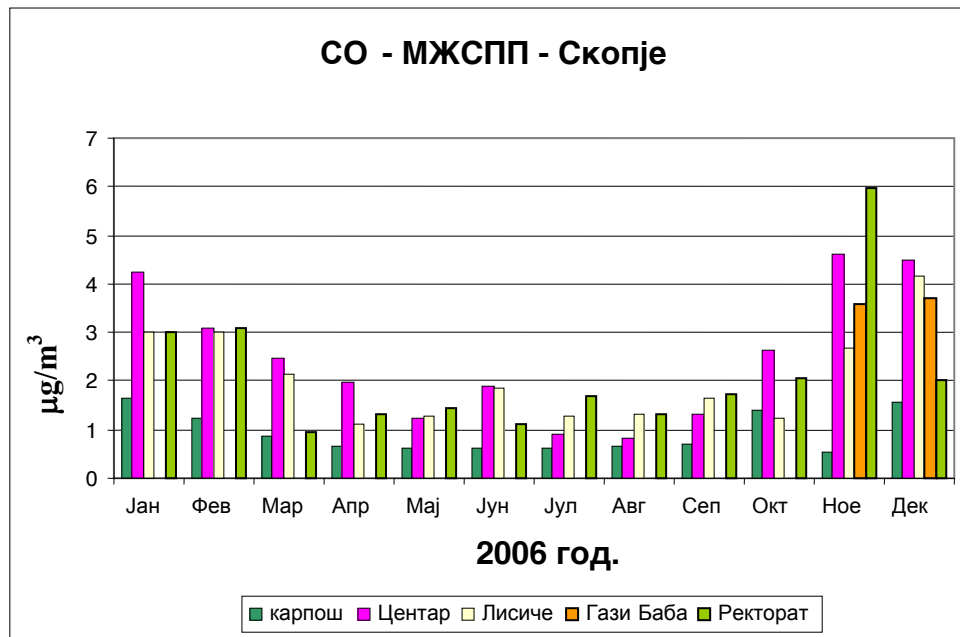


График 16

Средномесечните концентрации на CO изразени во mg/m^3 добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Велес, прикажани се на график 17.

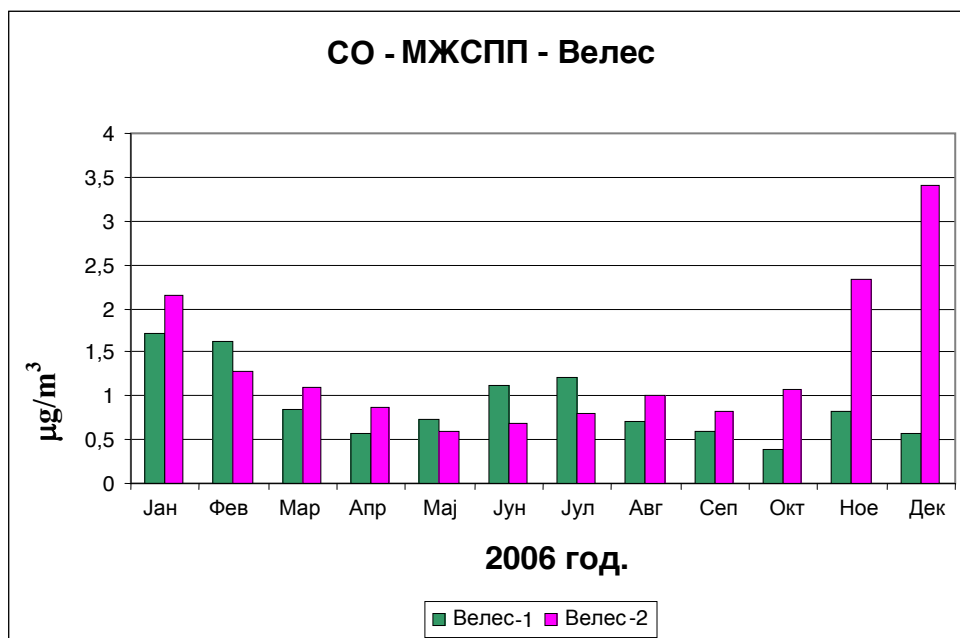


График 17

Средномесечните концентрации на СО изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Битола, прикажани се на график 18.

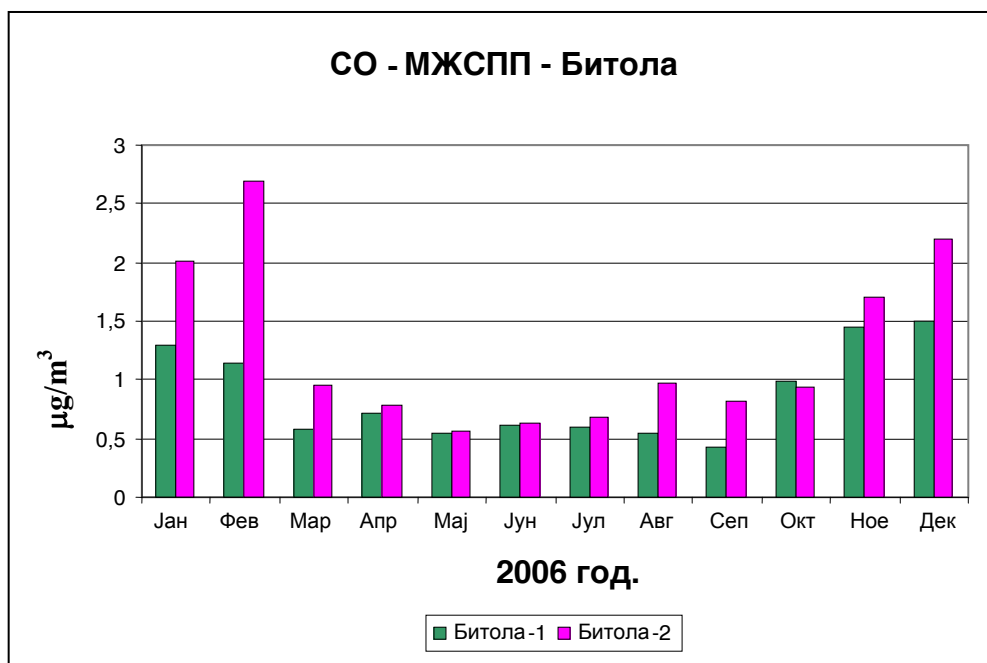


График 18

На график 19 се прикажани средномесечните концентрации на СО изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Кичево, Кочани, Куманово, Тетово и Кавадарци.

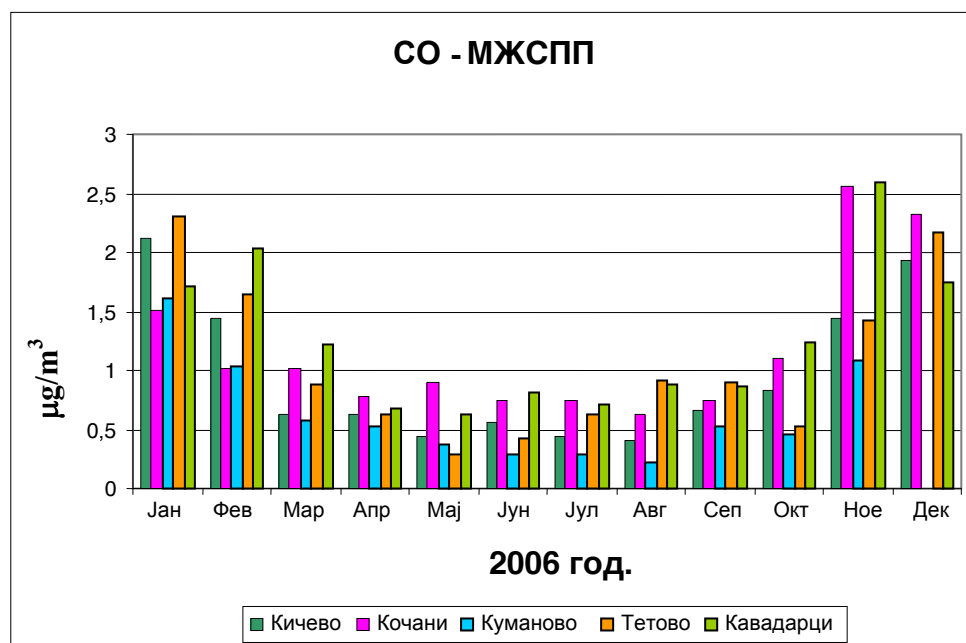


График 19

Озон

Средномесечните концентрации на O_3 изразени во $\mu g/m^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Скопје, Кичево, Кочани, Куманово, Велес, Битола, Тетово и с.Лазарополе, се прикажани во табела 10.

$O_3 \mu g/m^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Карпош	32,285	26,964	44,498	48,112	58,897	52,018	62,942	52	33,998	8,87	6,918	25,956
Лисиче	15,224	14,264	34,175	31,085	38,179	34,939	35,945	51,034	41,615	31,514	21,28	15,837
Ректорат	42,363	73,959	34,369	36,963	43,368	33,19	42,052	37,649	31,638	24,477	16,182	14,455
Кичево	33,375	43,195	64,835	64,624	73,243	62,248	61,267	55,76	44,805	37,797	30,361	23,747
Кочани	34,72	40,137	53,665	62,755	69,152	63,78	68,638	64,769	53,306	38,115	27,879	17,192
Куманово	45,473	53,826	71,554	85,351	92,384	88,708	94,406	92,191	77,516	46,275	41,922	37,015
Велес-1	50,245	61,117	76,153	82,238	86,074	77,92	90,526	88,377	73,963	55,684	37,889	30,719
Велес-2	50,212	56,736	77,781	85,789	91,83	79,098	91,657	88,78	75,594	65,352	44,223	34,526
Битола-1	55,402	72,092	80,214	82,24	87,793	79,614	82,905	83,74	66,818	45,808	41,097	31,623
Битола-2	49,838	54,518	74,733	78,427	92,103	86,596	87,433	88,523	68,869	47,893	39,863	29,283
Тетово	37,276	53,36	73,548	75,226	91,087	81,578	87,702	84,403	70,645	51,931	38,146	24,519
Кавадарци	32,145	35,188	47,178	65,408	79,762	74,521	81,232	77,948	62,13	38,402	31,33	21,906
Лазарополе	116,763	125,906	134,981	139,789	148,217	132,786	133,129	126,801	114,37	104,075	109,283	99,079

Табела 10

Средномесечните концентрации на O_3 изразени во $\mu g/m^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Скопје, прикажани се на график 20.

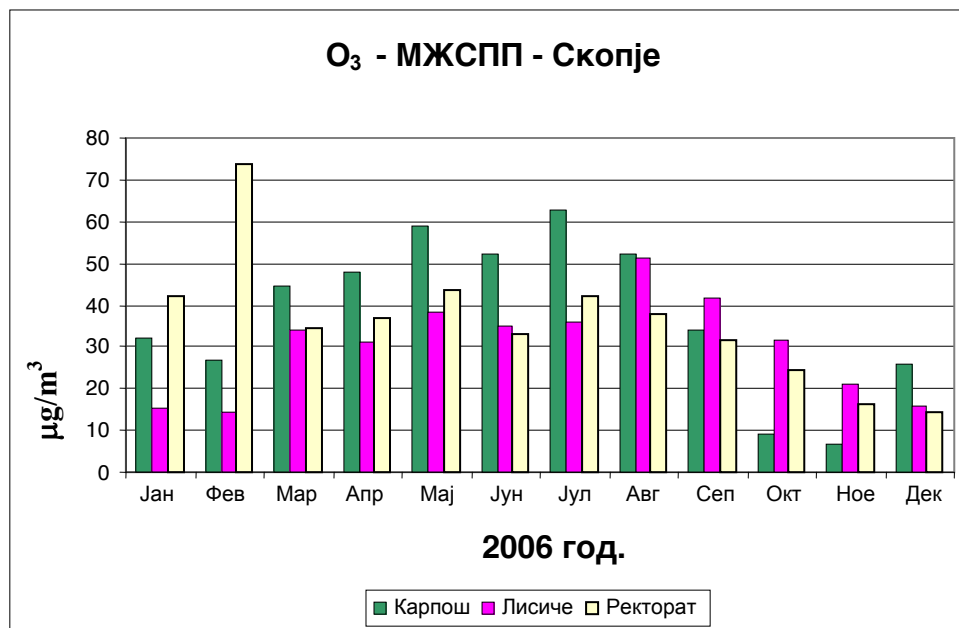


График 20

Средномесечните концентрации на O₃ изразени во µg/m³ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Велес, прикажани се на график 21.

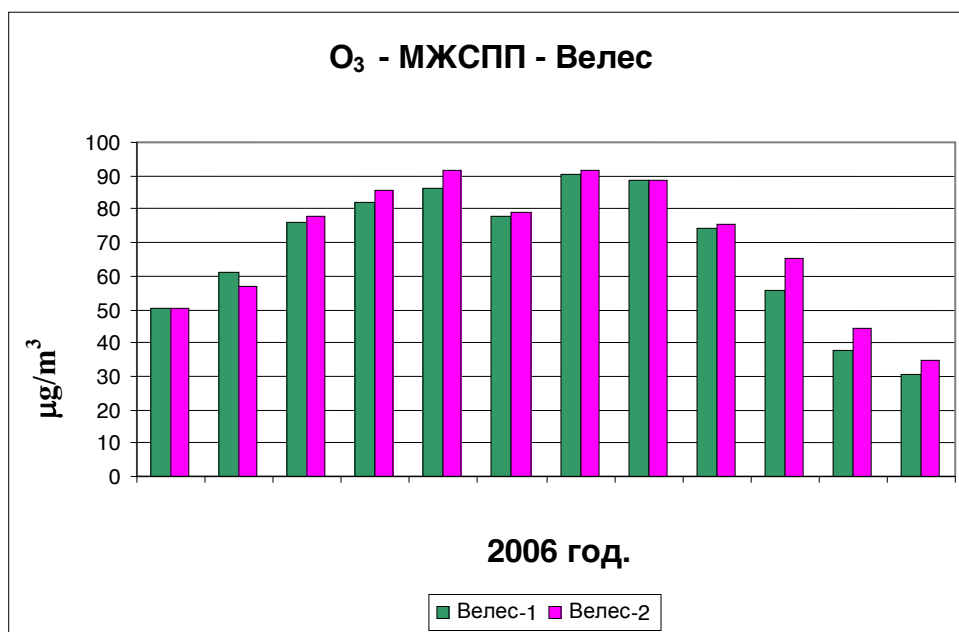


График 21

Средномесечните концентрации на O₃ изразени во µg/m³ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Битола, прикажани се на график 22.

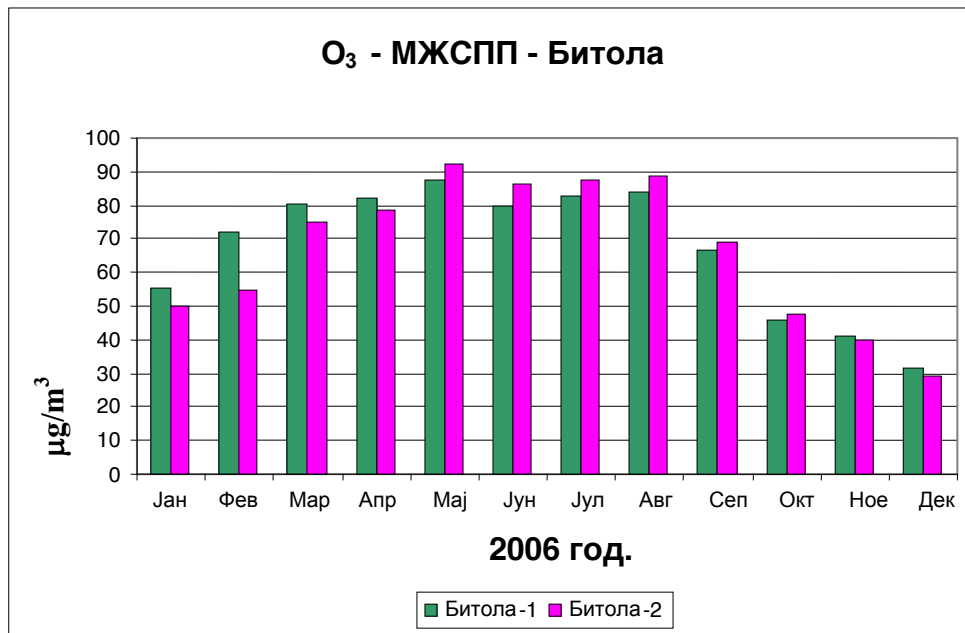


График 22

На график 23 се прикажани средномесечните концентрации на O₃ изразени во µg/m³ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Кичево, Кочани, Куманово, Тетово и Кавадарци.

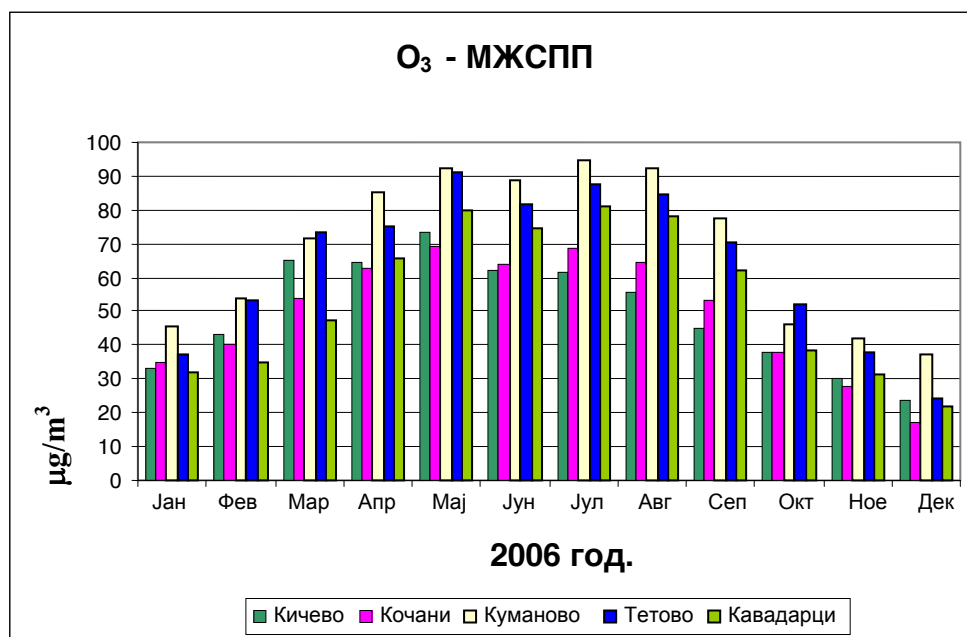


График 23

На график 24 се прикажани средномесечните концентрации на O₃ изразени во µg/m³ добиени од автоматската мониторинг станица за квалитет на воздух поставена во с. Лазарополе.

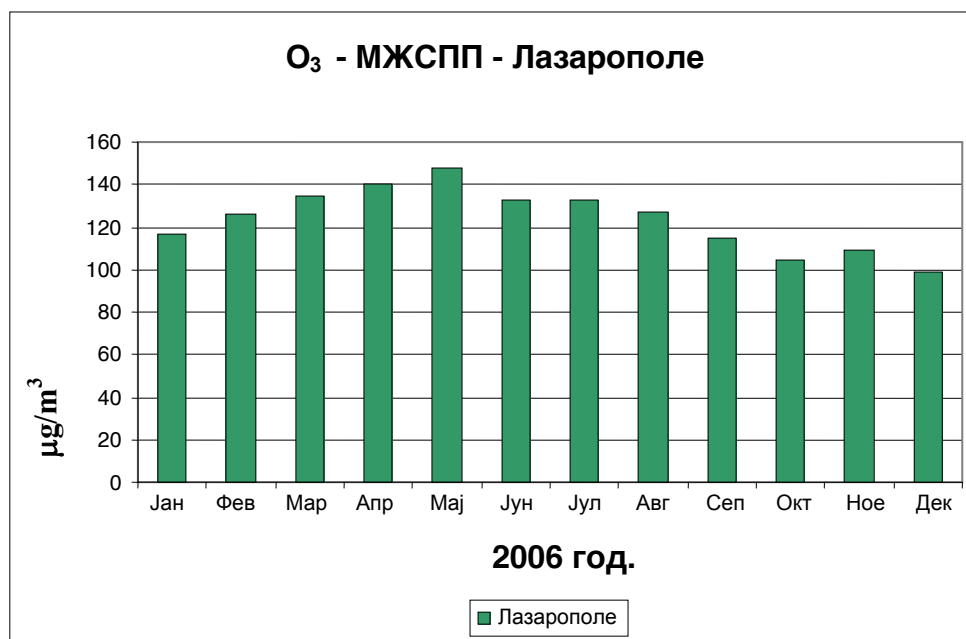


График 24

Суспендирани честички со големина до 10 микрометри - PM10

Средномесечните концентрации на PM10 изразени во µg/m³ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Скопје, Кичево, Кочани, Куманово, Велес, Битола, Тетово и с. Лазарополе, се прикажани во табела 11.

PM10 µg/m ³	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Карпош	175,887	133,567	69,12	52,583	53,948	57,237	56,963	60,536	58,804	88,94	117,526	144,874
Ректорат	246,013	197,914	91,851	71,799							166,59	198,493
Лисиче	209,732	170,004	81,75	64,301	59,778	41,337	62,9205	52,235	69,161	80,023	184,9	191,902
Кичево	197,843	144,668	70,976	57,197	56,433	61,214	54,813	56,166	61,285	69,842	118,952	181,591
Кочани	87,094	81,774	47,917	40,155	37,966	41,371	47,582	39,553	39,088	52,803	80,311	101,139
Куманово	187,233	108,804	76,96	57,981	56,16	58,92	63,781	67,051	68,103	112,28	157,813	142,87
Велес-1	72,04	66,78	40,792	39,972	50,638	53,803	52,506	51,306	49,071	57,12	71,422	76,847
Велес-2	116,832	101,878	72,3	57,125	59,095	60,741	57,469	42,074	44,938	59,766	121,474	134,412
Битола-1									65,653	60,141	114,873	114,289
Битола-2	121,747	195,111	53,321	49,286	45,232	50,703	46,253	43,389	44,291	56,26	110,099	154,257
Тетово	239,063	156,916	101,27	88,2	72,769	82,245	76,538	67,435	84,726	96,426	162,424	174,653
Лазарополе	11,72	10,069	11,36	13,764	15,463	21,921	24,34	15,801	17,557	12,885	5,693	7,143
Кавадарци	132,579	108,043	104,054	96,651	80,355	77,794	72,689	77,84	73,831	101,562	154,776	149,477

Табела 11

Средномесечните концентрации на РМ10 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Скопје, прикажани се на график 25.

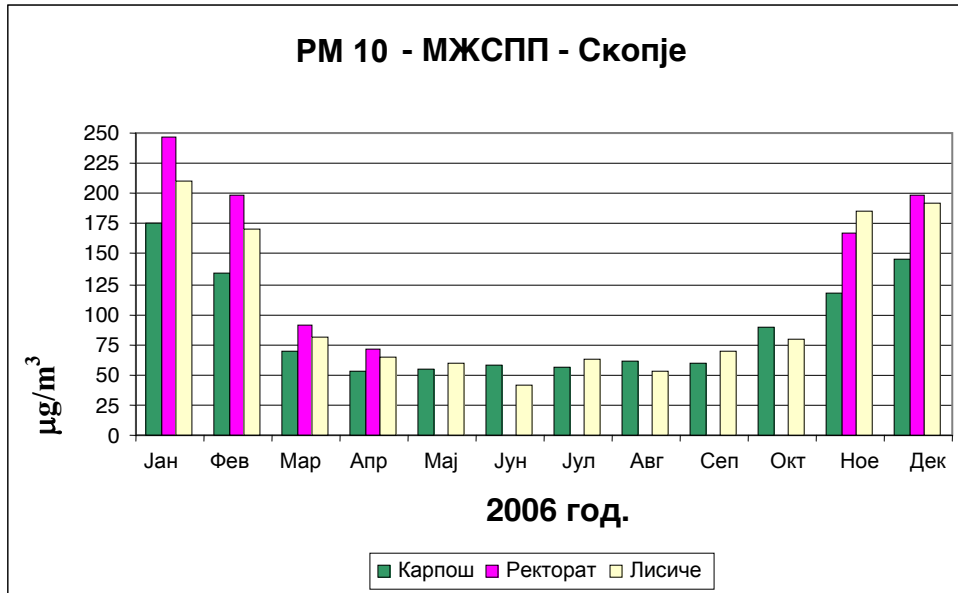


График 25

Средномесечните концентрации на РМ10 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Велес, прикажани се на график 26.

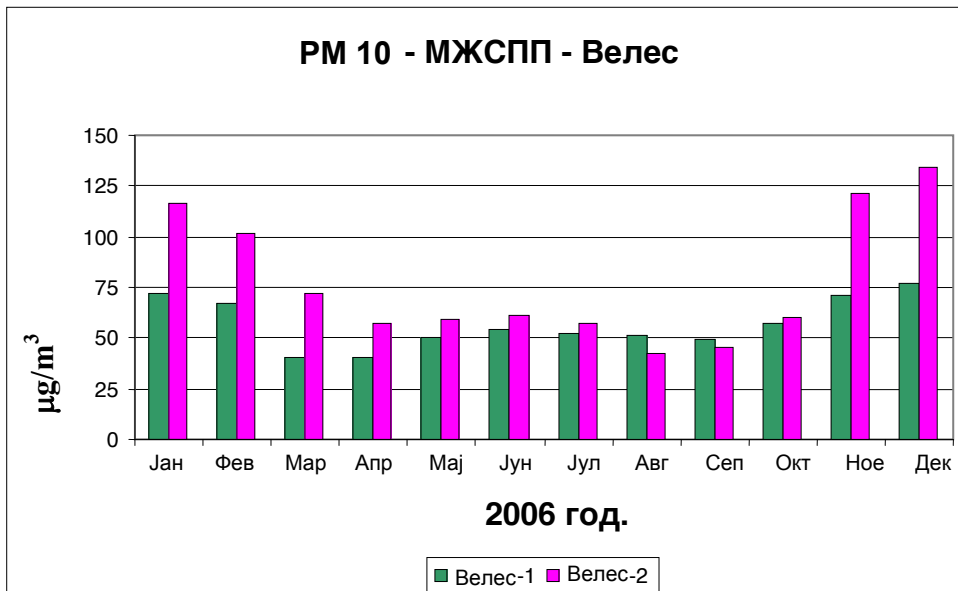


График 26

Средномесечните концентрации на PM10 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Битола, прикажани се на график 27.

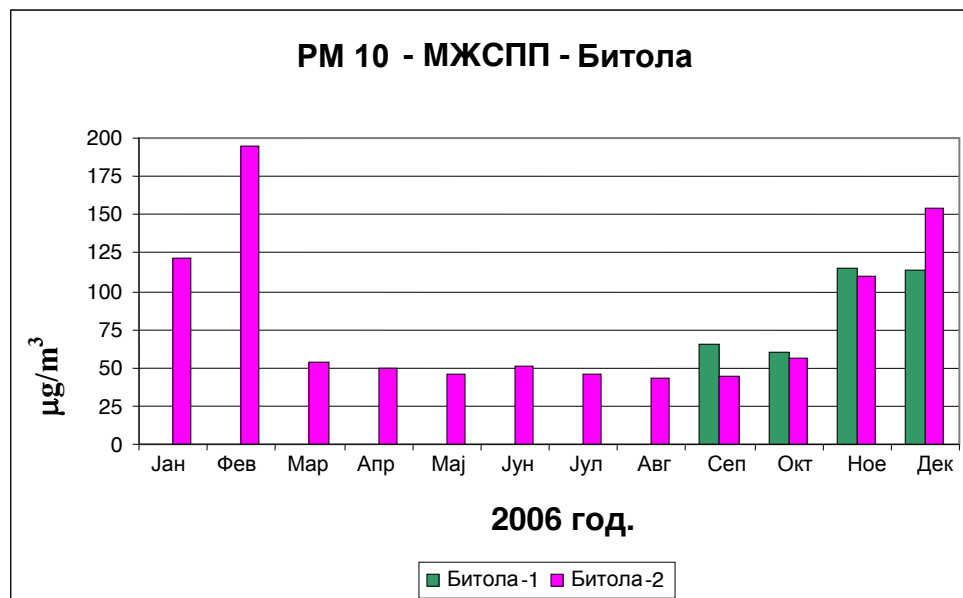


График 27

На график 28 се прикажани средномесечните концентрации на PM10 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во Кичево, Кочани, Куманово, Тетово и Кавадарци.

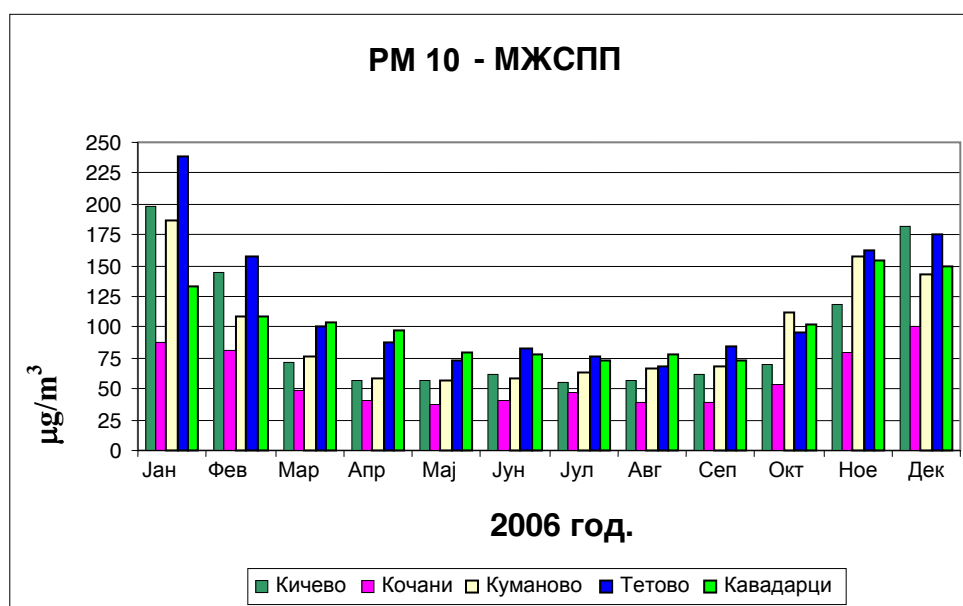


График 28

На график 29 се прикажани средномесечните концентрации на PM10 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од автоматската мониторинг станица за квалитет на воздух поставена во с. Лазарополе.

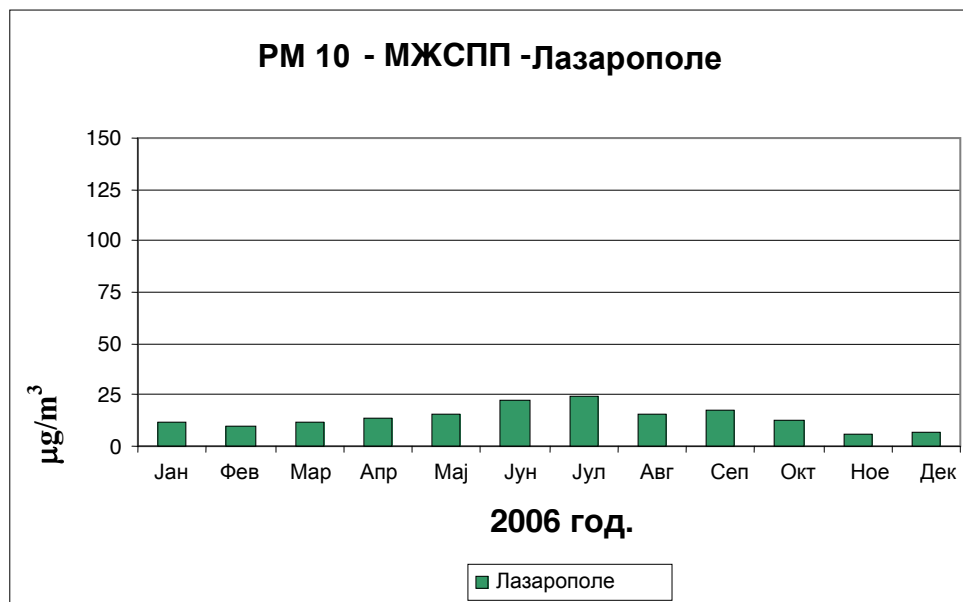


График 29

Во табела бр. 12 се дадени средномесечните концентрации на PM10 добиени од гравиметриската анализа на филтрите со лебдечки честички поставени во нисковолуменските семплерите.

PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп
<i>Велес</i>	83,23	45,94	36,55	41,58	40,82	36,96	32,57	38,12	
<i>Лисиче</i>		51,51	81,16	46,3	46,68	47,88	43,55	36,65	
<i>Карпош</i>		80,28	63,87	50,25	50,2	54,61	45,19	42,86	52,88
<i>Јегуновце</i>	278,57	231,05	140,8	99,21	139,79	77,83	171,42	212,27	
<i>Квадарци</i>	106,69	87,07	74,05	68,51	62,8	66,33	42,42	33,95	34,35
<i>Кичево</i>	96,72	102,57	43,53	82,41	43,83	55,26	41,48	45,59	

Табела 12

На график 30 се прикажани средномесечните концентрации на PM10 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од гравиметриска анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Квадарци и Кичево.

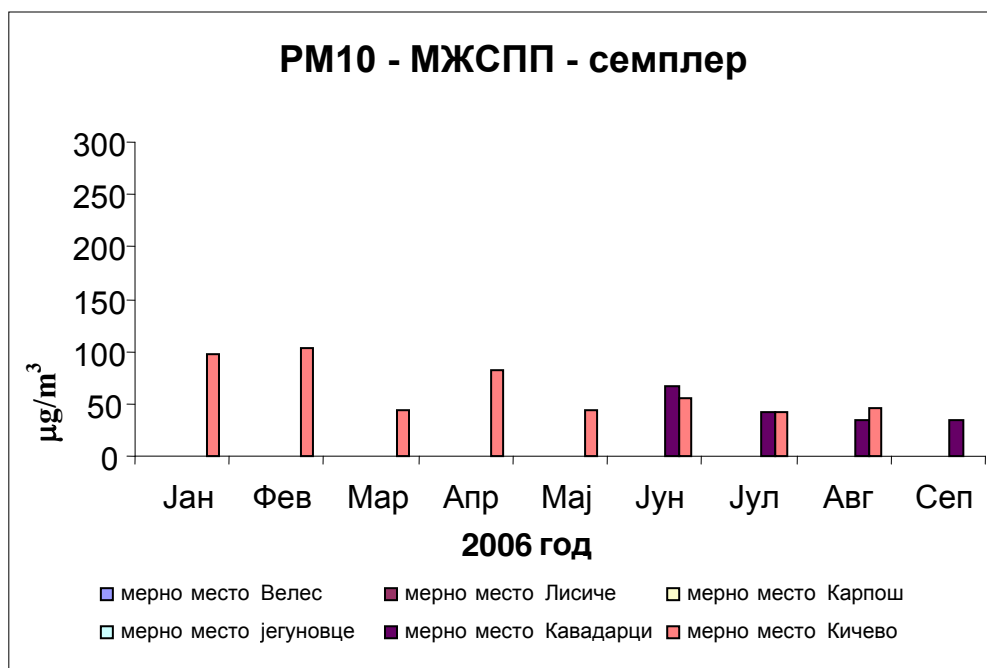


График 30

3.3.1.2 Тешки метали

Во текот на 2006 год. освен на основните, МИЦЖС вршеше и индикативни мерења во амбиентниот воздух на следните загадувачки супстанции: As; Cd; Hg; Ni; Cr; Fe; V; Mn; Pb; Cu; Zn и Mg.

Податоците за наведените загадувачки супстанции добиени од анализа на филтрите од нисковолуменските семплери се користат за пресметување на средномесечни концентрации за загадувачките супстанции за период од јануари до август, кои даваат добра основа за идентификација на загадувањето на амбиентниот воздух.

Мерењата можат да покажат извесна недоказана неточност поради недостапноста за стандарден референтен материјал. Сепак, постоечките податоци се добра основа за воспоставување на мониторинг на тешките метали во амбиентниот воздух во рамките на ДАМЗКВ.

Податоците добиени од анализата на филтрите од високоволуменските семплери поставени во Битола, Лазарополе и Куманово се во недоволен број и истите не можат да се користат за оценка на квалитетот на воздухот, заради што и не се опфатени во овој извештај.

Заради тоа што директивата 2004/107/ЕС не е транспонирана во нашето законодавство, во кое не постојат посебни вредности за одделните тешки метали освен за кадмиум и олово, не се пресметани средно годишните концентрации за останатите тешки метали.

Според тоа, податоците за концентрациите на кадмиум и олово можат да се според со МДК дадени во домашната легислатива, а за некои од останатите тешки метали (As, Cd, Ni, Hg, V, Mn, и Cr) може да се користи и опсегот на вредности зададени во Упатството на Светската Здравствена Организација (СЗО).

Арсен

Средномесечните концентрации на арсен изразени во ng/m^3 добиени од ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје(Карпош и Лисиче), Јегуновце, Кавадарци и Кичево, се прикажани во табела бр.13.

As ng/m^3	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг
Велес	0,13	1,08	1,00		1,94			
Лисиче				1,12	1,62	2,67		
Карпош				0,83	1,13	3,20	2,40	
Јегуновце	25,65	18,03			5,90	3,73	9,68	
Квадарци	1,60	14,90			1,47	3,30	2,23	
Кичево	0,10	4,23		1,20	1,09	0,90	1,20	

Табела 13

На график 31 се прикажани средномесечните концентрации на арсен изразени во ng/m^3 добиени анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Кавадарци и Кичево.

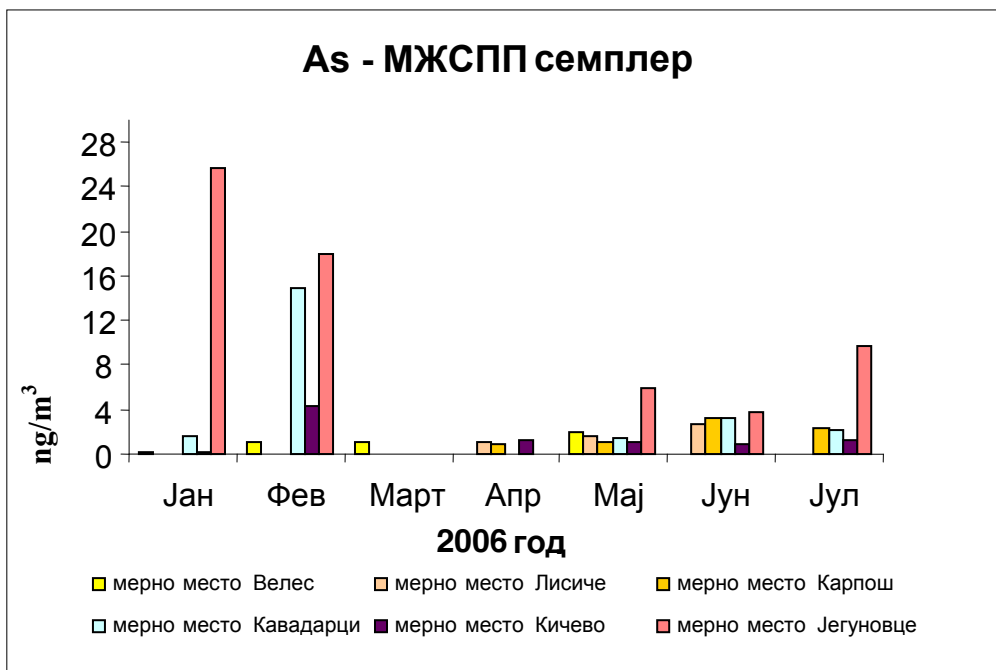


График 31

Кадмиум

Во табела бр.14 се зададени пресметаните средномесечните концентрации на кадмиум изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри поставени ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје (Карпош и Лисиче), Јегуновце, Кавадарци и Кичево, се прикажани во табела бр.14.

Cd ng/m ³	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг
Велес	3,97	1,65			2,92	2,19	0,99	
Лисиче				1,53	3,90	1,98	1,09	0,25
Карпош				1,15	2,43	0,93		
Јегуновце	1,70	1,50			1,38	0,45	0,56	0,48
Квадарци	5,85	1,08			12,85	0,27	0,49	0,47
Кичево	2,60	3,05		0,55	2,90	0,77	0,30	0,29

Табела 14

На график 32 се прикажани средномесечните концентрации на кадмиум изразени во ng/m³ добиени од анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Квадарци и Кичево.

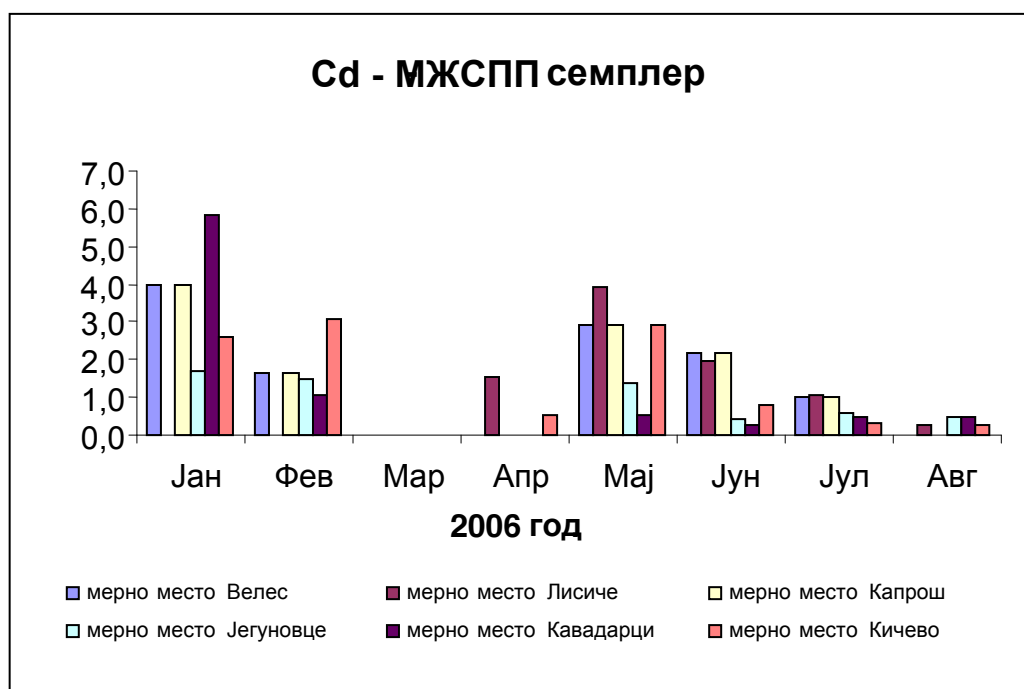


График 32

Никел

Во табела бр. 15 дадени се средномесечните концентрации на никел изразени во ng/m³ добиени од анализа на филтри поставени во ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје, Јегуновце, Квадарци и Кичево.

Ni ng/m ³	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг
Велес	12,56	9,70			15,77	29,17		
Лисиче				25,13	10,20	4,47	13,45	
Карпош				5,10	9,47	4,45	49,18	
Јегуновце	7,30	1,97			4,86	3,27	24,27	6,47
Квадарци		22,83			61,52	16,26	21,35	
Кичево	0,30	2,78		29,10	3,52	5,50	3,32	

Табела 15

На график 33 се прикажани среднодневни концентрации на никел изразени во ng/m³ добиени од анализа на филтри поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Квадарци и Кичево.

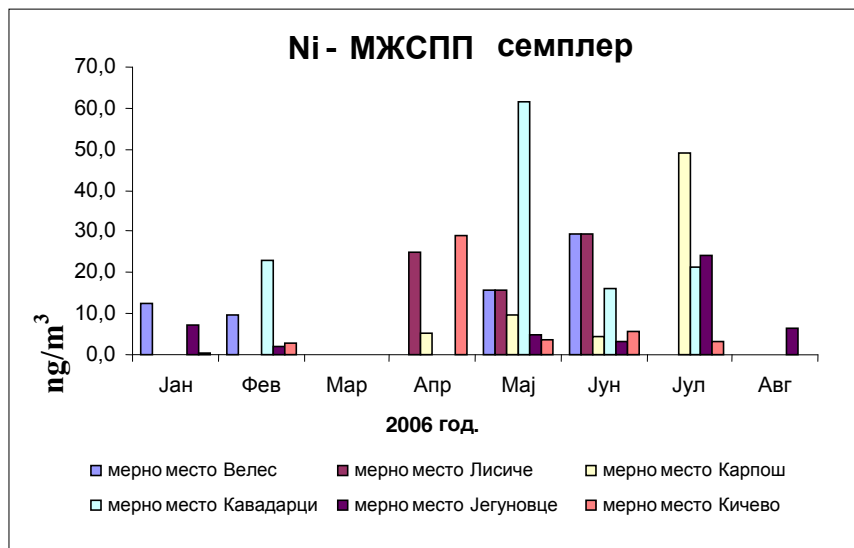


График33

Жива

Податоците добиени од пресметаните средномесечни концентрации на жива изразени во ng/m³ добиени од анализа на филтри поставени во ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје(Карпош и Лисиче), Јегуновце, Квадарци и Кичево, се прикажани во табела бр. 16.

Hg ng/m ³	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг
Велес	3,37	0,33	0,3		1,05	0,11		
Лисиче				0,1	0,1	0,2	0,52	
Карпош				0,15				
Јегуновце	0,07	0,15			4,40	4,40	0,21	0,24
Квадарци	0,45	0,25			0,14	0,1	0,21	
Кичево	10,1	0,81		1,45	0,57	0,52	0,08	

Табела 16

На следниот график(бр.34) се прикажани средномесечните концентрации на жива изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Кавадарци и Кичево.

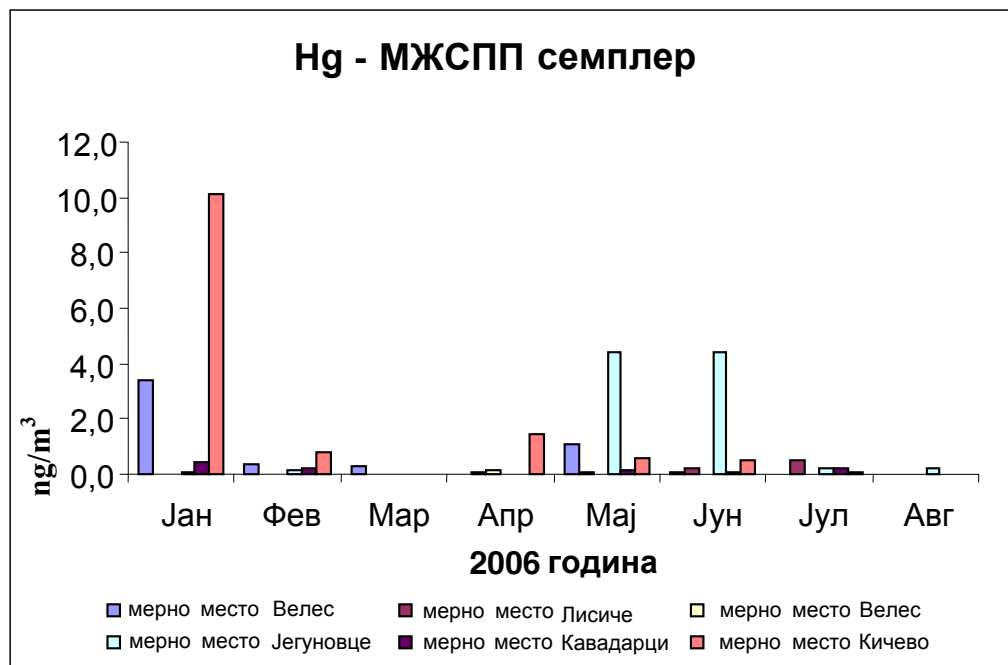


График 34

Хром

Средномесечните концентрации на хром изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри поставени во ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје(Карпош и Лисиче), Јегуновце, Кавадарци и Кичево, се прикажани во табела бр. 17.

Cr ng/m^3	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг
Велес	5,24	3,51	3,40		19,50			
Лисиче				24,72	57,28			
Карпош				12,60	22,75	23,76		
Јегуновце	1,90	1,26			89,73	6,20	14,96	407,99
Квадарци	8,00	2,20			38,37	8,70	2,70	
Кичево	0,60	4,45		6,40	18,54	7,27		

Табела 17

На график 35 се прикажани средномесечните концентрации на хром изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Кавадарци и Кичево.

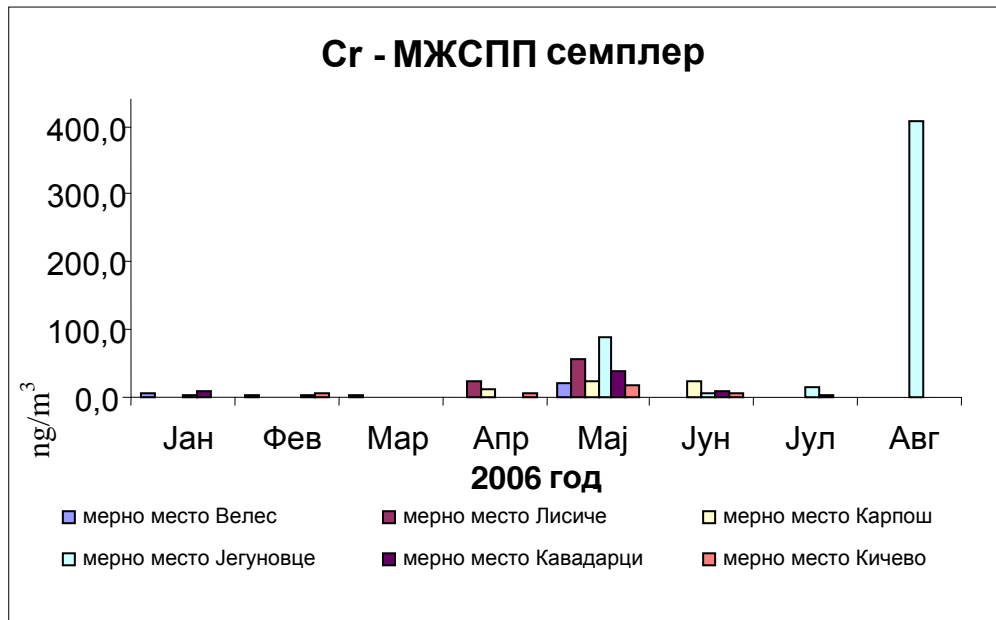


График 35

Олово

Податоците за средномесечните концентрации на олово изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од анализа на филтрите поставени во ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје(Карпош и Лисиче), Јегуновце, Кавадарци и Кичево, се прикажани во табела бр.18.

Pb $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг
Велес	0,08	0,04	0,0218		0,11	0,05		
Лисиче				0,06	0,09	0,09	0,06	
Карпош				0,05	0,09	0,04	0,04	
Јегуновце	0,02	0,06			0,05	0,02	0,02	
Квадарци	0,04	0,05			0,02	0,02	0,02	
Кичево	0,01	0,04		0,04	0,02	0,02	0,03	0,19

Табела 18

На график 36 се прикажани средномесечните концентрации на олово изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Кавадарци и Кичево.

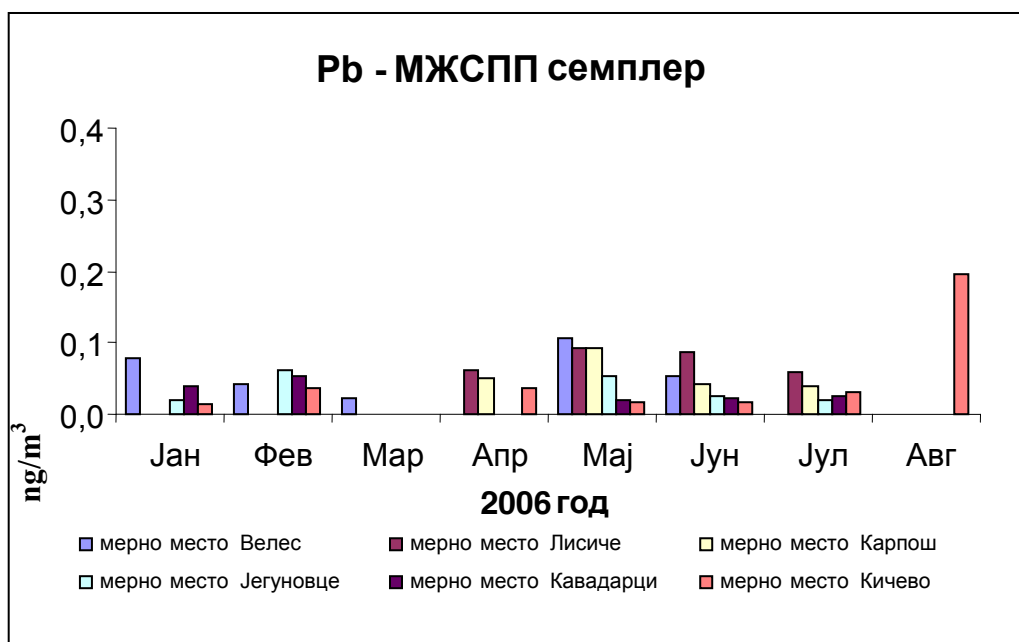


График 36

Ванадиум

Во табела бр. 19 дадени се средномесечните концентрации на ванадиум изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри поставени во ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје (Карпош и Лисиче), Јегуновце, Кавадарци и Кичево, се прикажани во табела бр.19.

V ng/m^3	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг
Велес	38,23	28,37	15,50		14,01			
Лисиче				2,26	4,95	5,48		
Карпош				16,95	5,22	6,14	5,50	
Јегуновце	3,80				4,18	4,38	1,34	
Кавадарци	9,43				5,00	2,85	2,67	
Кичево	7,00	59,62		1,15	2,32	2,10	3,10	

Табела 19

На график 37 се прикажани средномесечните концентрации на ванадиум изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Кавадарци и Кичево.

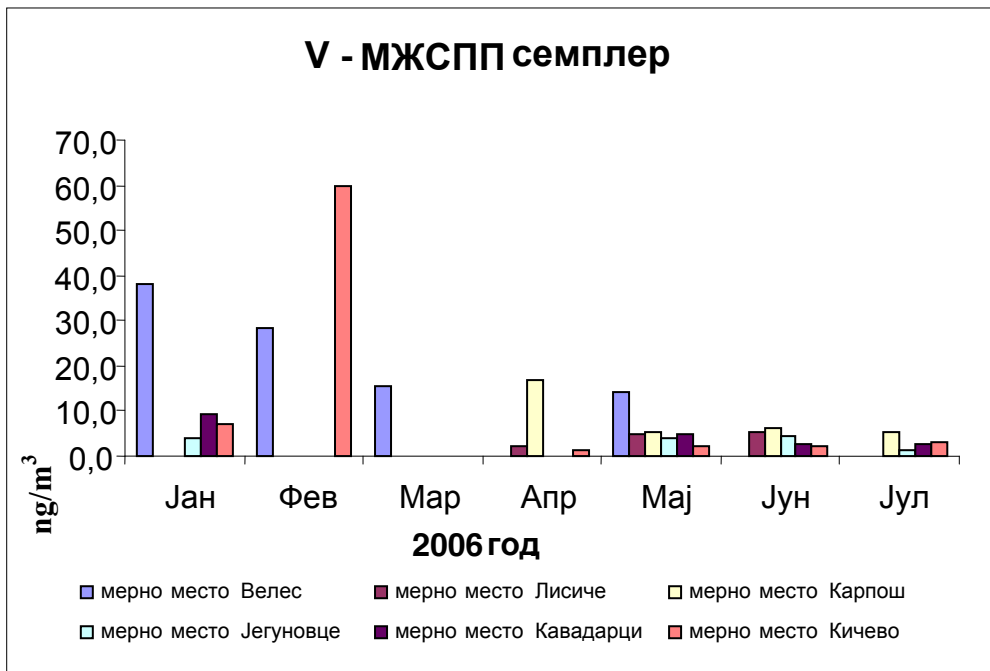


График 37

Манган

Средномесечните концентрации на манган изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри поставени во ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје(Карпош и Лисиче), Јегуновце, Кавадарци и Кичево, се прикажани во табела бр. 20.

Mn ng/m^3	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг
Велес	18,85	10,49	8,20		29,03			
Лисиче				17,14	20,29	28,48		
Карпош				15,58	23,09	65,06	27,50	
Јегуновце	22,60	26,03			32,39	26,48	38,98	21,69
Кавадарци	18,13	25,97			42,00	28,50	28,60	
Кичево	13,10	9,68		9,65	25,93	22,44	17,80	

Табела 20

На график 38 се прикажани средномесечните концентрации на манган изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Кавадарци и Кичево.

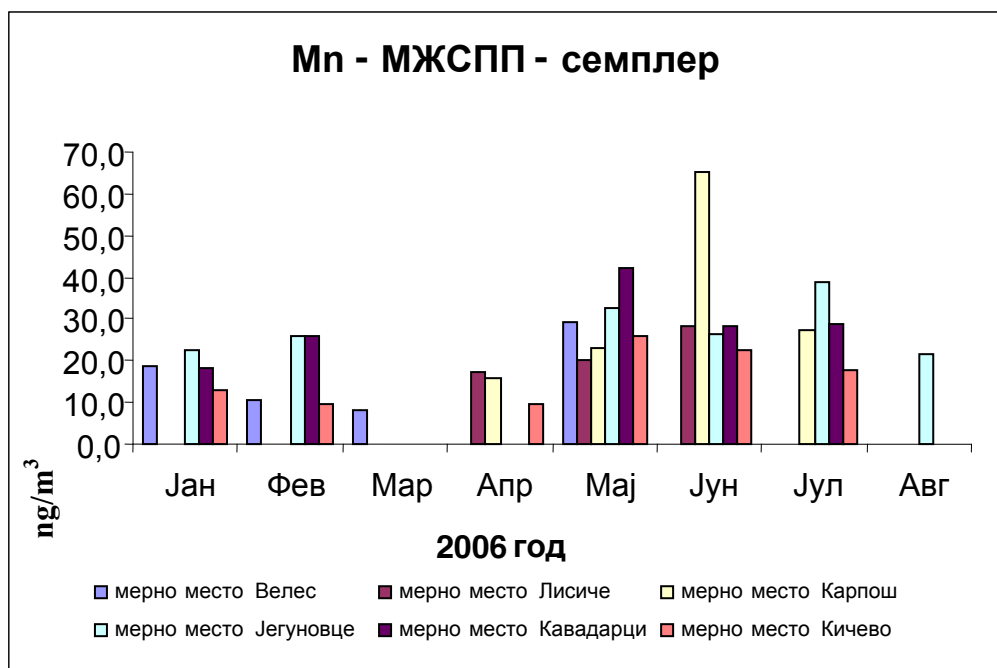


График 38

Железо

Средномесечните концентрации на железо изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри поставени во ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје(Карпош и Лисиче), Јегуновце, Кавадарци и Кичево, се прикажани во табела бр. 21.

Fe ng/m^3	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг
Велес	335,48	237,38	147,30		735,51			
Лисиче				448,40	493,42	872,80		
Карпош					644,32	732,84	790,10	
Јегуновце	397,00	332,84			605,90	682,83	773,85	
Квадарци	470,60	558,41			1316,72	811,10	549,45	
Кичево	453,00	254,18		288,80	614,89	659,17	515,00	

Табела 21

На график 39 се прикажани средномесечните концентрации на железо изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Кавадарци и Кичево.

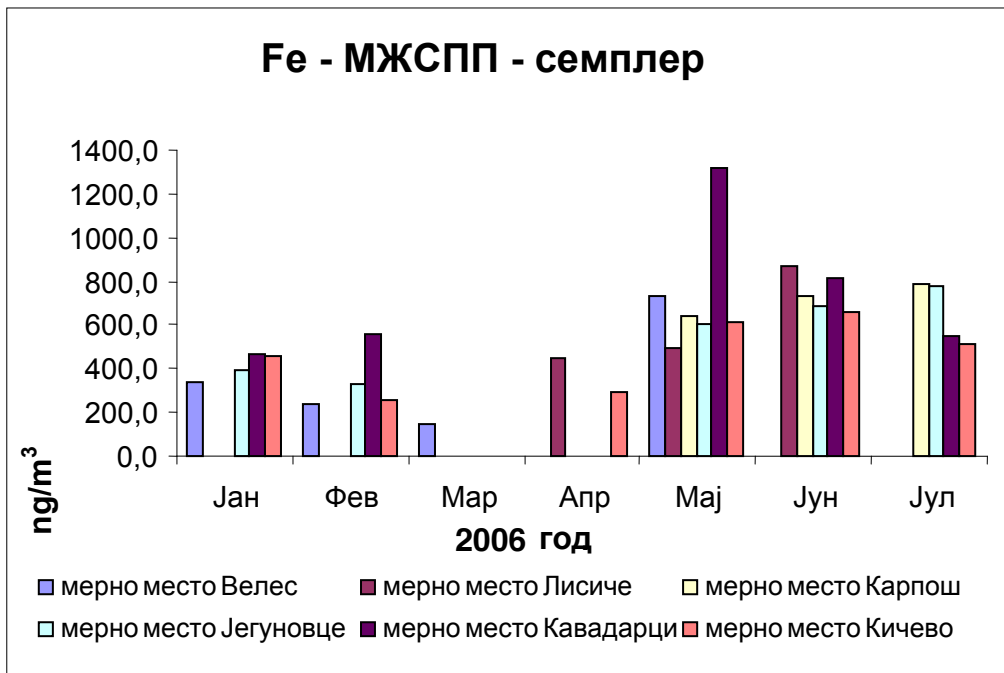


График 39

Цинк

Средномесечните концентрации на цинк изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри поставени во ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје(Карпош и Лисиче), Јегуновце, Кавадарци и Кичево, се прикажани во табела 22.

Zn ng/m^3	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул
Велес	5682,97	1950,38	974,10		305,90		
Лисиче			974,10	314,59	251,77	246,82	
Карпош				0,83	243,03		
Јегуновце	2557,10	1415,06			234,93	243,21	50,07
Квадарци		0,40			78,72	55,78	92,53
Кичево	2332,80			36,30	225,32	310,57	41,10

Табела 22

На график 40 се прикажани средномесечните концентрации на цинк изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Кавадарци и Кичево.

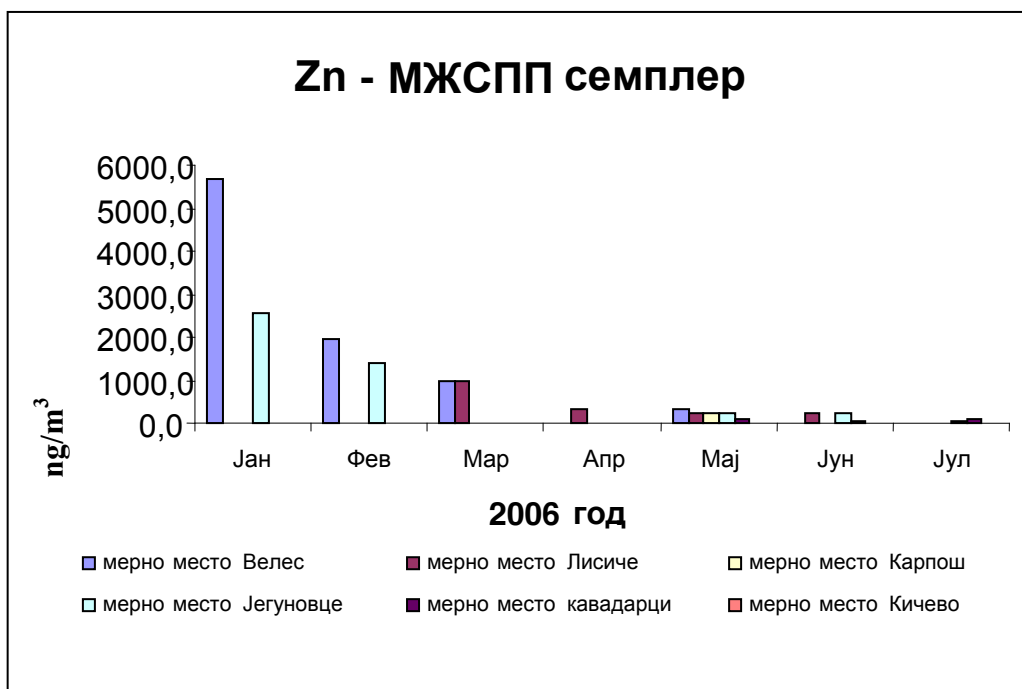


График 40

Магнезиум

Во табела бр.23 дадени се средномесечните концентрации на магнезиум изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри поставени во ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје(Карпош и Лисиче), Јегуновце, Кавадарци и Кичево.

Mg ng/m^3	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул
Велес	220,25	198,44	104,10		258,39		
Лисиче				193,13	238,07		
Карпош					255,05	509,46	547,70
Јегуновце	282,10	323,21			360,33	436,21	462,63
Квадарци	346,17	315,75			840,72	489,75	550,37
Кичево	144,85	211,94		117,30	326,30	335,19	232,50

Табела 23

На график 41 се прикажани средномесечните концентрации на магнезиум изразени во ng/m^3 добиени од гравиметриска анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Кавадарци и Кичево.

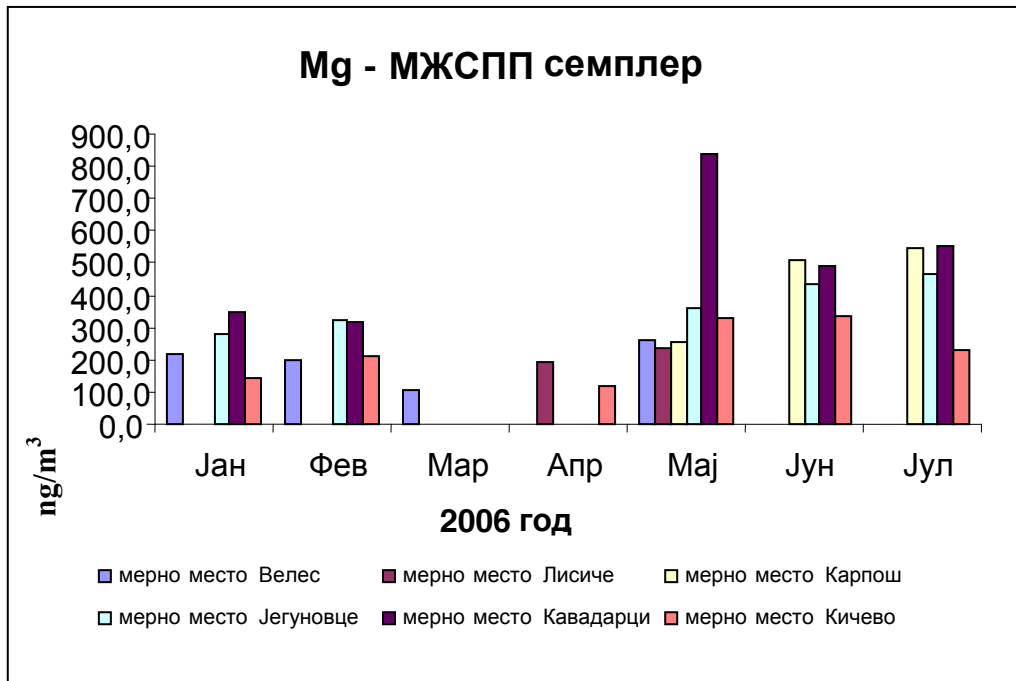


График 41

Бакар

Средномесечните концентрации на бакар изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри поставени во ниско волуменските семплери за квалитет на воздух во Велес, Скопје, Јегуновце, Кавадарци и Кичево, се прикажани во табела бр. 24.

Cu ng/m^3	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул
Велес	39,81	19,12	6,00		23,11		
Лисиче				16,60	18,57	12,05	
Карпош				13,63	16,22	13,56	13,20
Јегуновце	12,80	7,12			15,70	13,13	9,10
Кавадарци	29,60	6,88			8,34	28,83	9,60
Кичево	6,00	14,29		30,95	10,75	31,92	34,90

Табела 24

На график 42 се прикажани средномесечните концентрации на бакар изразени во ng/m^3 добиени од анализа на филтри со лебдечки честички поставени во ниско волуменски семплери во Велес, Карпош, Лисиче, Јегуновце, Кавадарци и Кичево.

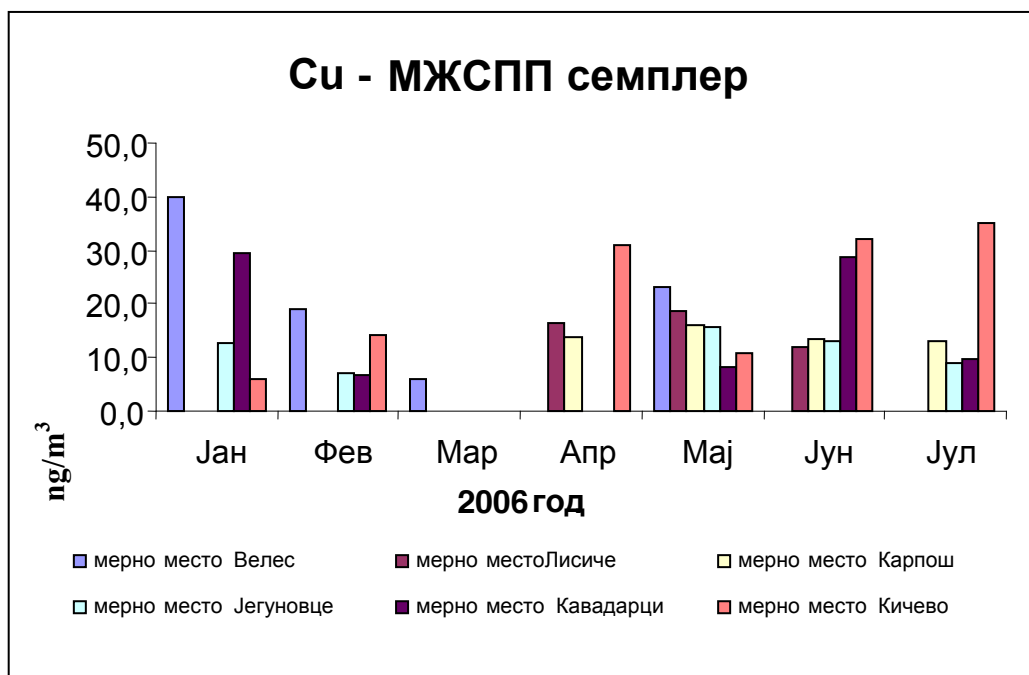


График 42

3.3.2 Завод за здравствена заштита - Скопје

Сулфур двооксида

Во табела 25 и на график 43 се прикажани средномесечните концентрации на SO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од Заводот за здравствена заштита - Скопје од четирите мерни места: ДДД, Димо Хаџи Димов, Панорама и 333.

$\text{SO}_2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
ДДД	15,17	10,97	10,04	8,66	3,34			2,24	3,07	4,48	19,16	24,33
Димо Хаџи Димов	18,01	11,18	15,04	9,82	2,83	0,98	0,91	1,71	2,37	4,91	28,97	49,21
Панорама	31,86	33,88	28,48	19,92	10,14	3,99	2,31	3,65	5,40	10,33	35,94	
333	41,20	36,11	17,39	8,64	2,61	2,10	1,87	2,22	3,37	10,03	34,07	56,67

Табела 25

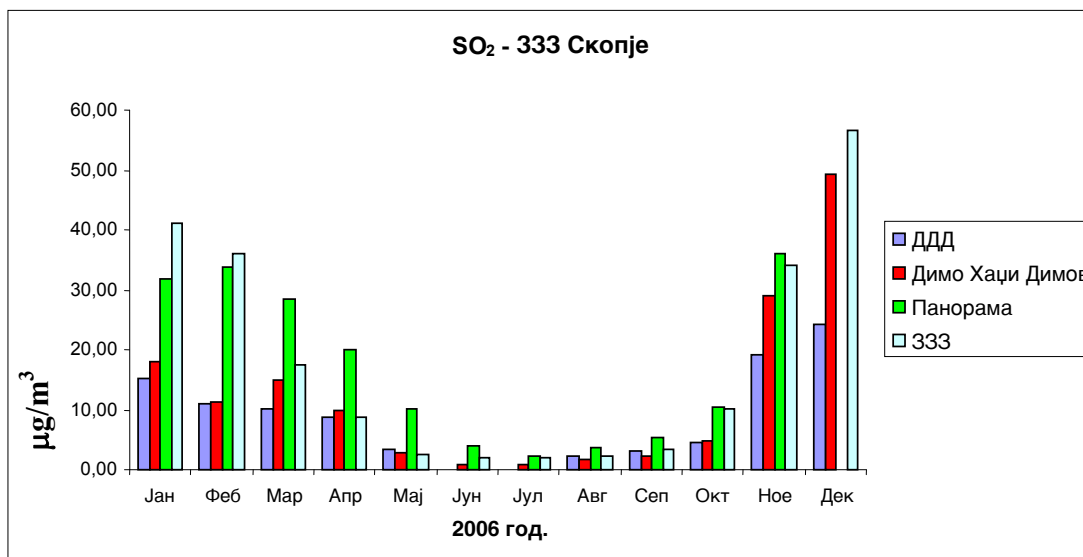


График 43

Чаd

Средномесечните концентрации на чаd изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од седум мерни места од Заводот за здравствена заштита - Скопје, се претставени во табела 26 и на график 44.

Чаd $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
ДДД	37,396	13,482	13,384	10,143	6,86			18,89	17,02	42,96	86,61	83,44
Димо Хаџи Димов	65,009	44,4	17,868	14,187	10,924	7,93	7,92	13,46	14,38	25,61	42,16	51,31
Панорама	33,161	33,825	15,49	12,583	10,076	9,98	10,87	12,75	13,01	21,86	38,17	
Пивара	45,513	43,821	17,171	17,2	10,984	11,17	14,10	11,89	20,19	28,79	62,08	
Срничка	45,823	35,057	14,59	10,28	6,3871	6,70	7,31	6,58	9,34	20,52	56,52	61,83
Усје	38,268	28,011	12,726	12,527	10,513	8,49	12,19	12,85	16,78	26,22	42,03	49,11
333	50,507	37,218	15,9	12,363	10,021	11,19	12,12	12,22	17,35	35,05	46,90	55,10

Табела 26

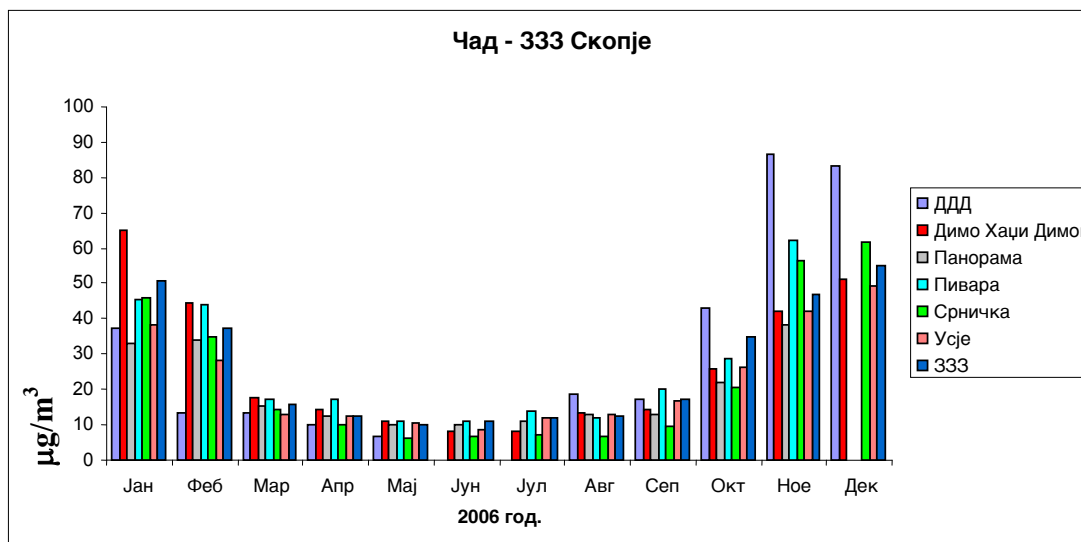


График 44

3.3.3 Завод за здравствена заштита - Велес

Сулфур двооксида

Во табела 27 и на график 45 се прикажани средномесечните концентрации на SO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од Заводот за здравствена заштита - Велес од трите мерни места: Биро за вработување, Нова населба и населба Тунел.

SO_2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Биро за вработување	20,87	13,14	21,52	16,97	18,81	17,93	15,29	23,77	15,07	17,74	22,57	24,13
Нова населба	38,61	30,11	26,03	23,20	36,45	51,67	28,87	41,10	38,63	28,84	34,53	37,65
Тунел	28,03	22,82	26,74	21,07	23,48	21,33	16,13	26,35	16,03	27,97	30,47	31,52

Табела 27

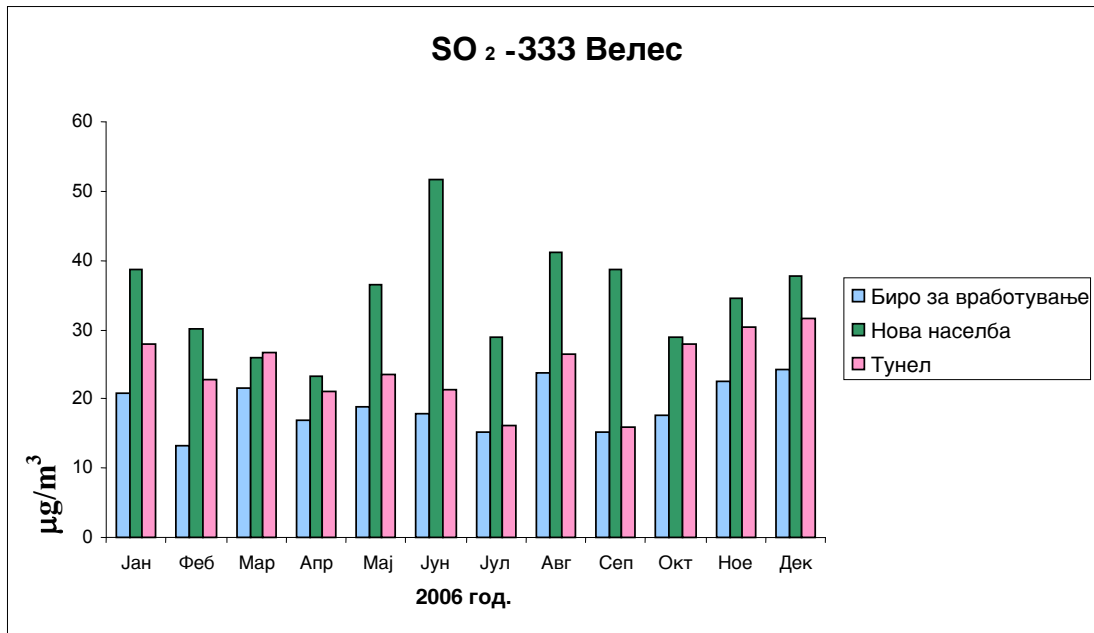


График 45

Чад

Средномесечните концентрации на чад изразени во µg/m³ добиени од трите мерни места од Заводот за здравствена заштита - Велес, се претставени во табела 28 и на график 46.

Чад µg/m ³	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Биро за вработување	25,68	28,75	14,35	8,07	8,68	6,70	5,39	6,48	12,17	15,97	39,93	32,32
Нова населба	30,00	30,25	15,58	9,93	9,45	7,93	8,52	6,37	15,00	18,48	40,00	37,03
Тунел	26,19	29,93	18,10	11,03	10,90	7,77	5,84	6,48	13,17	19,23	29,57	31,52

Табела 28

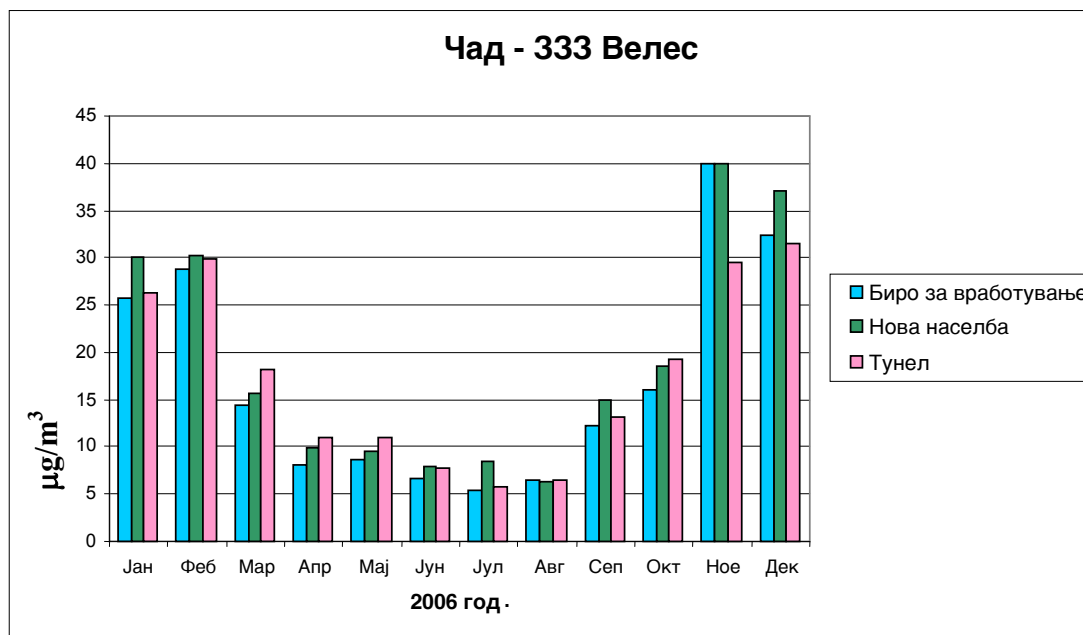


График 46

3.3.4 Управа за хидрометеоролошки работи

3.3.4.1 Мерни места во Скопје

Сулфур двооксида

Средномесечните концентрации на SO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од Управата за хидрометеоролошки работи, од 9 мерни места во Скопје се прикажани во табела 29 и се претставени на график 47.

$\text{SO}_2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
АМСМ	62,03	56,07	37,78	22,61	20,35	27,39	18,43	21,12	19,16	28,65	64,31	110,09
Автокоманда	48,28	43,83	28,84	20,49	21,91	24,62	17,62	17,22	15,41	15,69	47,08	91,18
Драчево	23,64	19,47	13,69	14,79	16,24	21,82	12,21	13,36	9,53	19,82	20,55	18,70
Ј.Б.Тито	62,73	45,81	34,93	21,60	20,12	26,92	19,97	15,44	14,90	17,97	42,76	72,55
Карпош 4	19,36	24,01	24,27	16,90	16,58	21,21	14,88	14,28	13,62	15,85	39,98	75,46
Ново Лисиче	45,08	35,55	18,93	12,72	12,50	24,46	14,70	12,89	11,85	11,88	29,77	57,53
УХМР	47,46	48,79	29,02	19,63	16,61	17,33	12,77	12,40	13,24	15,45	35,00	56,69
Универзитетска библиотека	51,76	54,94	32,48	26,44	18,08	25,31	17,56	19,71	16,99	20,04	46,92	86,87
Завод за овоштарство	40,68	33,51	41,37	30,46		28,93	19,92	21,29	13,21	17,70	58,22	65,46

Табела 29

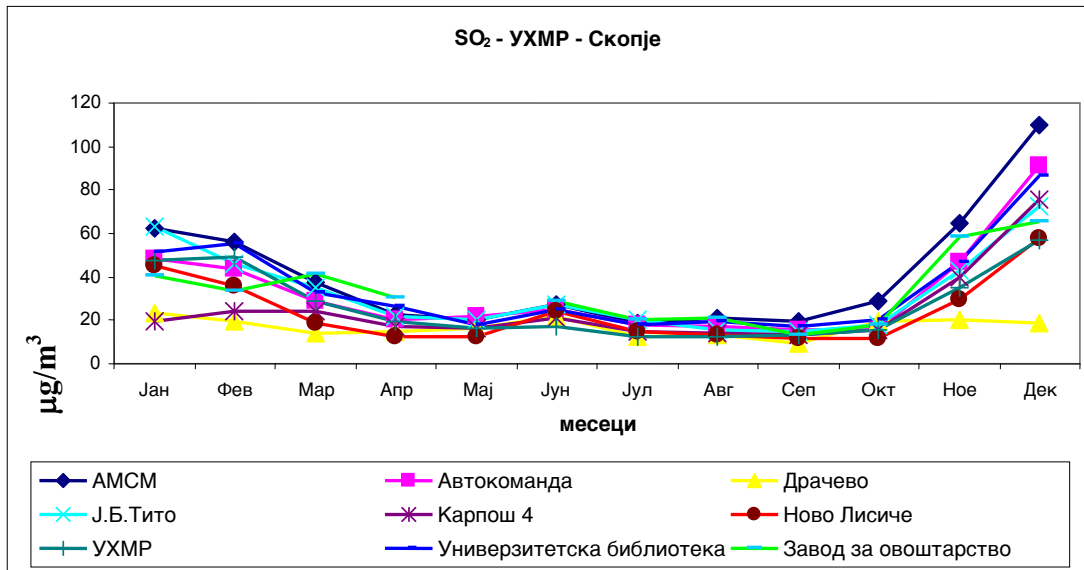


График 47

Чад

Во табела 30 и на график 48 се прикажани средномесечните концентрации на чад изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од Управата за хидрометеоролошки работи од 9 мерни места во Скопје.

Чад $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
АМСМ	102,21	75,55	48,59	35,76	27,52	30,26	29,50	33,21	38,94	63,37	86,16	111,43
Автокоманда	105,15	76,36	42,76	30,74	20,35	32,79	28,53	25,53	10,46	7,48	23,61	26,97
Драчево	47,32	23,80	10,65	7,00	8,15	8,37	10,48	11,62	9,53	16,13	35,98	53,68
Ј.Б.Тито	95,56	60,79	35,20	24,61	23,21	19,69	28,00	31,16	37,26	57,67	85,28	103,58
Карпош 4	90,17	72,54	40,82	24,21	20,70	21,79	24,39	26,26	20,86	48,20	74,52	92,18
Ново Лисиче	81,51	64,10	25,48	15,57	10,63	14,77	24,43	8,53	19,28	44,77	91,54	118,09
УХМР	71,81	39,33	26,06	19,42	6,09	7,35	9,52	11,09	13,53	24,07	49,08	45,16
Универзитетска библиотека	94,65	83,20	42,91	28,79	25,09	30,42	37,66	36,93	40,87	41,44	72,43	118,09
Завод за овоштарство	117,97	86,42	54,26	38,38		26,19	28,23	37,07	14,36	47,16	87,16	96,09

Табела 30

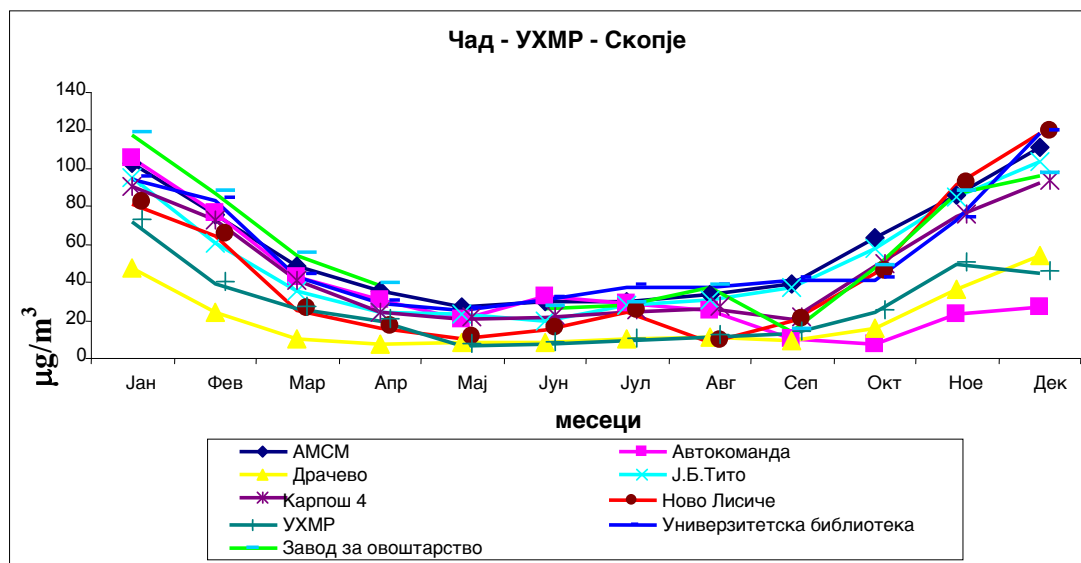


График 48

3.3.4.2 Мерни места во останатите градови во Р. Македонија

Сулфур двооксида

Средномесечните концентрации на SO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ за повеќе градови од Република Македонија добиени од Управата за хидрометеоролошки работи се прикажани во табела 31.

$\text{SO}_2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Берово												
Битола			21,81	18,65	27,19	15,11	14,50	12,98	14,30	14,01	12,80	15,22
Гевгелија	12,43	14,57	13,33	13,61	15,11	19,43	15,73	16,55	17,29	17,34	19,85	21,13
Куманово												
Охрид	19,36		26,71	29,60	27,59	22,41		16,92	21,80	18,62	19,90	
Прилеп	12,74	15,25	19,44	18,31	15,73			15,12	17,33	17,74	19,99	
Штип	21,65	24,21	25,01	18,42	28,14	23,32	21,33					13,78
Филтер станица Велес	48,40	45,52	30,18	22,10	25,07	36,06	34,74	13,38	13,09	19,72	24,89	19,09
Собрание Велес	33,94	38,41	24,55	29,94	48,59		13,33					28,80
Лазарополе	17,42	17,06	19,29	17,56	19,98	18,14	17,22	17,99	15,70	17,83	14,24	13,29

Табела 31

На график 49 се претставени средномесечните концентрации на SO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од мерните места на Управата за хидрометеоролошки работи во Берово, Битола, Гевгелија Куманово, Охрид, Прилеп и Штип.

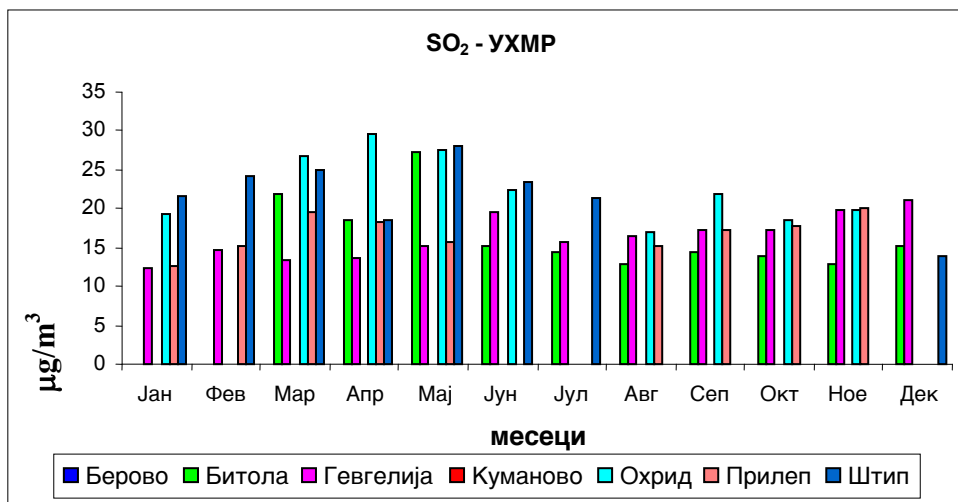


График 49

На график 50 се претставени средномесечните концентрации на SO₂ изразени во µg/m³ добиени од двете мерни места на Управата за хидрометеоролошки работи во Велес: Филтер станица и Собрание.

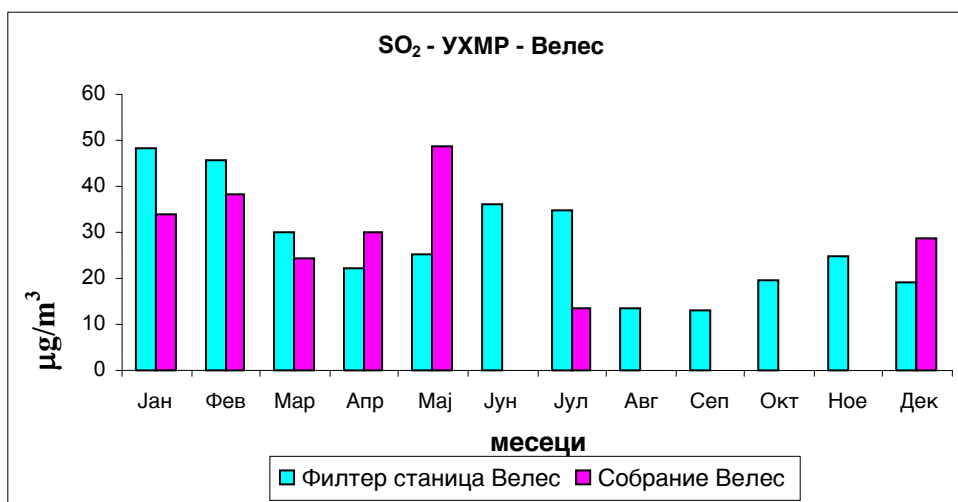


График 50

Средномесечните концентрации на SO₂ изразени во µg/m³ добиени од мерното место на Управата за хидрометеоролошки работи во с. Лазарополе, се претставени на посебен график 51. Ова мерно место е од посебно значење бидејќи е вклучено во ЕМЕП програмата и е во функција на следење на прекуграничното загадување.

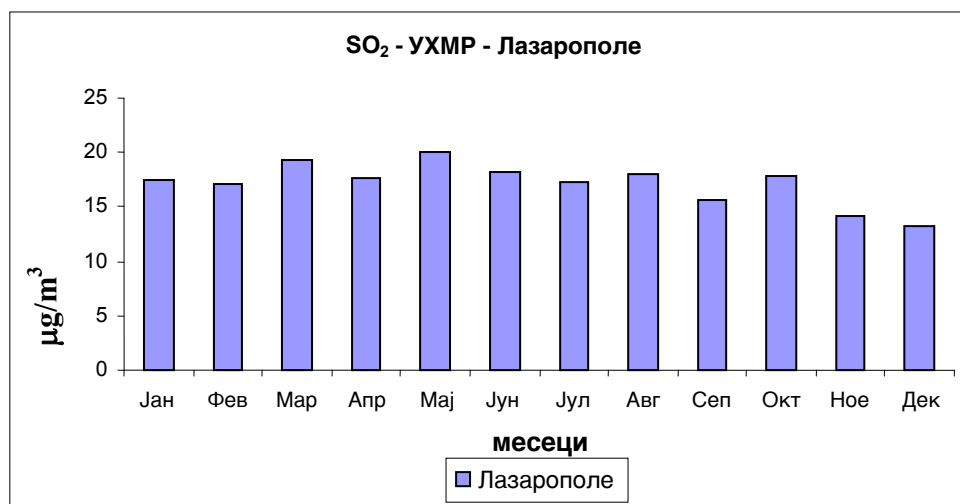


График 51

Чад

Средномесечните концентрации на чад изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ за повеќе градови од Република Македонија добиени од Управата за хидрометеоролошки работи се прикажани во табела 32.

Чад $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Берово												
Битола			9,94	6,79	8,13	8,77	16,02	5,48	10,29	23,21	43,85	47,59
Гевгелија	20,70	21,94	16,86	7,58	5,63	9,82	7,59	5,33	4,63	13,30	26,30	35,17
Куманово												
Охрид	11,84		9,06	9,06	9,01	4,59		6,58	6,98	5,60	9,30	
Прилеп	9,74	14,21	14,58	6,41	3,66			6,25	8,68	27,86	62,70	
Штип	37,50	21,29	14,71	9,53	7,82	6,41	7,82					37,00
Филтер станица Велес	61,72	44,31	25,43	15,34	11,63	16,12	8,21	3,56	11,53	14,02	17,25	16,77
Собрание Велес	45,70	33,06	18,98	14,50	5,56		3,56					46,65
Лазарополе												

Табела 32

На график 52 се претставени средномесечните концентрации на чад изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од мерните места на Управата за хидрометеоролошки работи во Берово, Битола, Гевгелија, Куманово, Охрид, Прилеп и Штип.

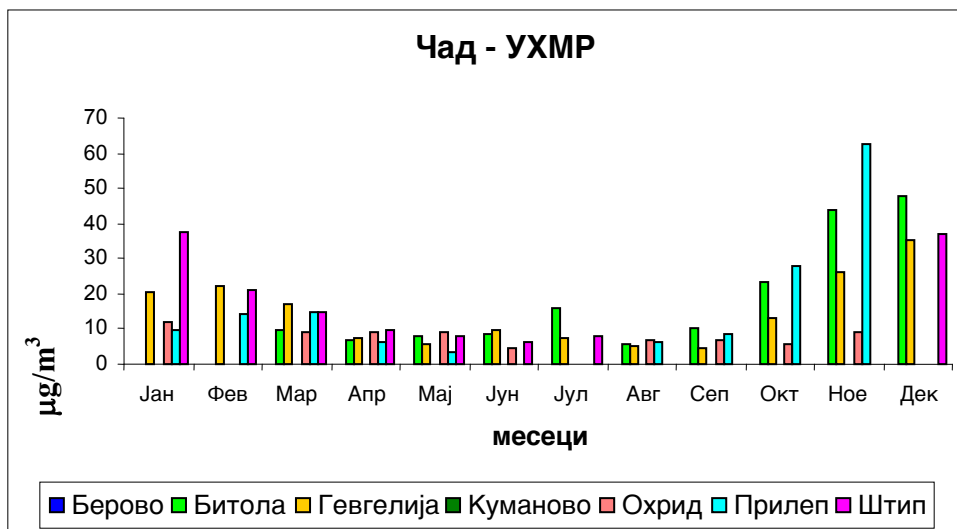


График 52

На график 53 се претставени средномесечните концентрации на чад изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од двете мерни места на Управата за хидрометеоролошки работи во Велес: Филтер станица и Собрание.

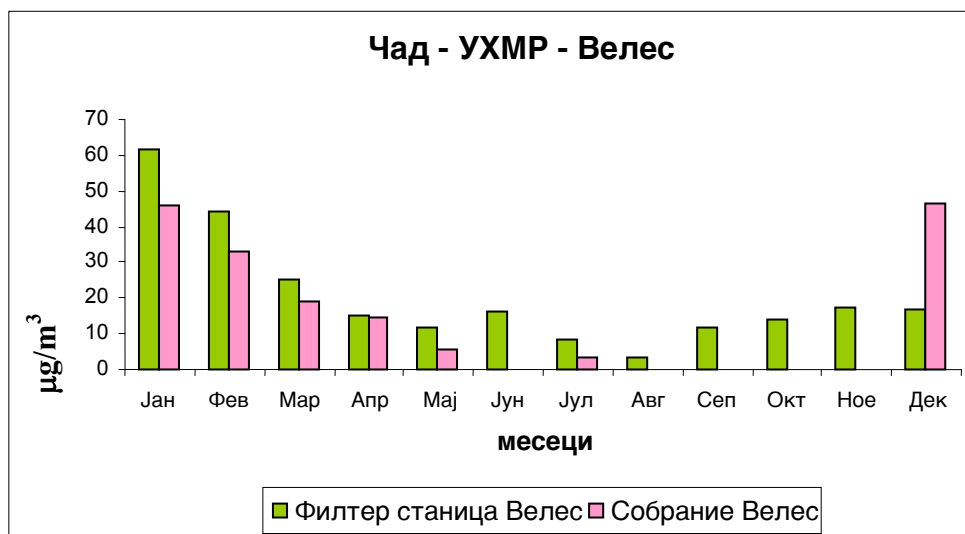


График 53

3.4.5 Податоци за квалитет на воздух од поединечни деловни субјекти

3.4.5.1 РЕК Битола

Сулфур двооксида

Во табела 33 и на график 54 се прикажани средномесечните концентрации на SO_2 изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ од трите мерни места поставени во околината на РЕК Битола.

SO ₂ µg/m ³	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Рибарци												
Гнеотино	1,38	1,10	1,93	1,58	0,84	1,46	2,04	2,49	2,23	1,95	2,14	
Дедебалци											1,44	

Табела 33

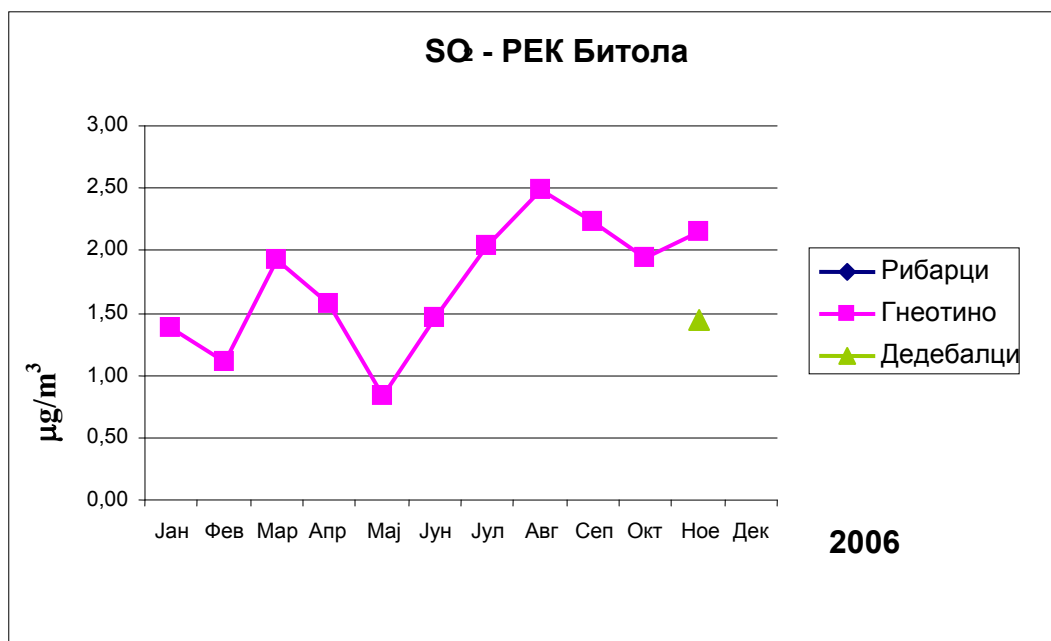


График 54

Чад

Средномесечните концентрации на чад изразени во µg/m³ од трите мерни места поставени во околината на РЕК Битола, се прикажани во табела 34 и се претставени на график 55.

Чад µg/m ³	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Рибарци												
Гнеотино	9,06	0,00	2,91	1,68	0,60	1,13	1,29	0,00	0,00	0,50	0,15	
Дедебалци											0,00	

Табела 34

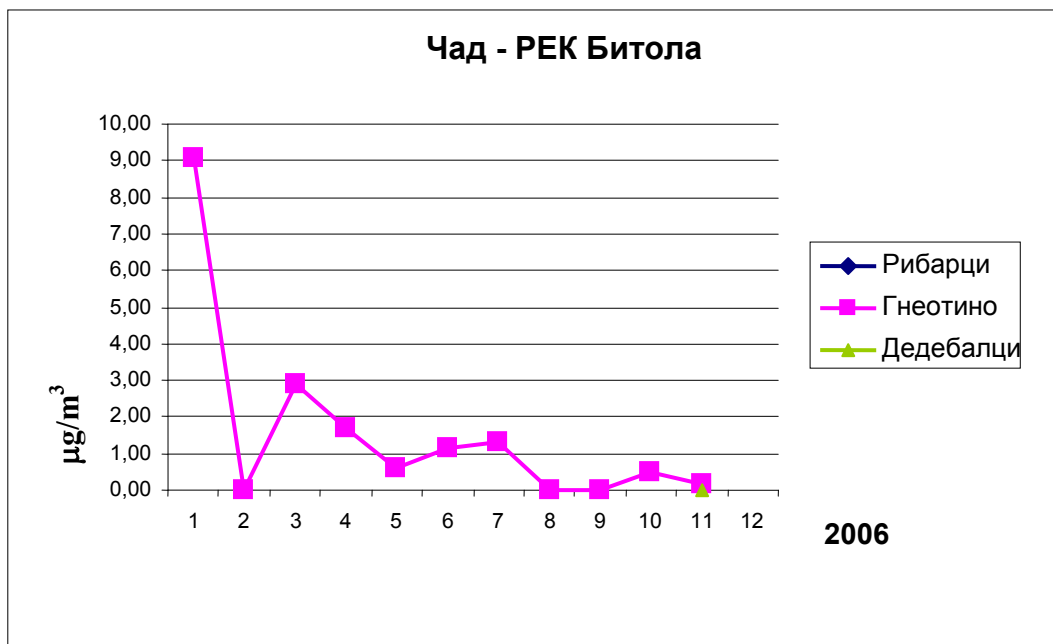


График 55

3.4.5.2 ОКТА

Сулфур двооксид и Чад

Во околината на фабриката Окта се врши мониторинг на SO₂ и чад на едно мерно место. Во табела 35 се прикажани средномесечните концентрации на SO₂ и на чад изразени во µg/m³ добиени од саомониторирањето на ОКТА.

ОКТА		Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
SO ₂ µg/m ³	Мерења извршени со парарозалинска метода (I метода)	6,22	14,29	3,69	4,16	27,48	12,09				20,61	46,79	26,96
	Мерења извршени со УВ флуоросцентен SO ₂ анализатор (II метода)			6,89	3,61	25,52	0,00	73,68	62,10	37,34			23,76
Чад µg/m ³		6,33	8,00	1,89	1,92	5,71	0,00	0,00	0,00	0,08	10,16	29,31	

Табела 35

На график 56 се претставени средномесечните концентрации на SO₂ изразени во µg/m³ добиени од ОКТА.

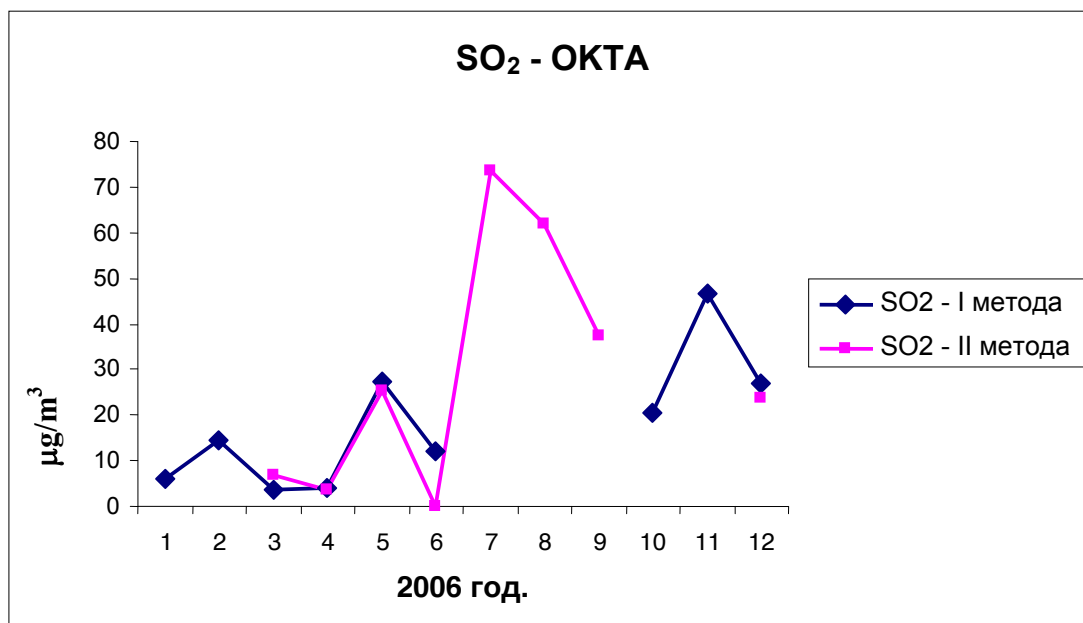


График 56

На график 57 се претставени средномесечните концентрации на чад изразени во $\mu\text{g}/\text{m}^3$ добиени од ОКТА.

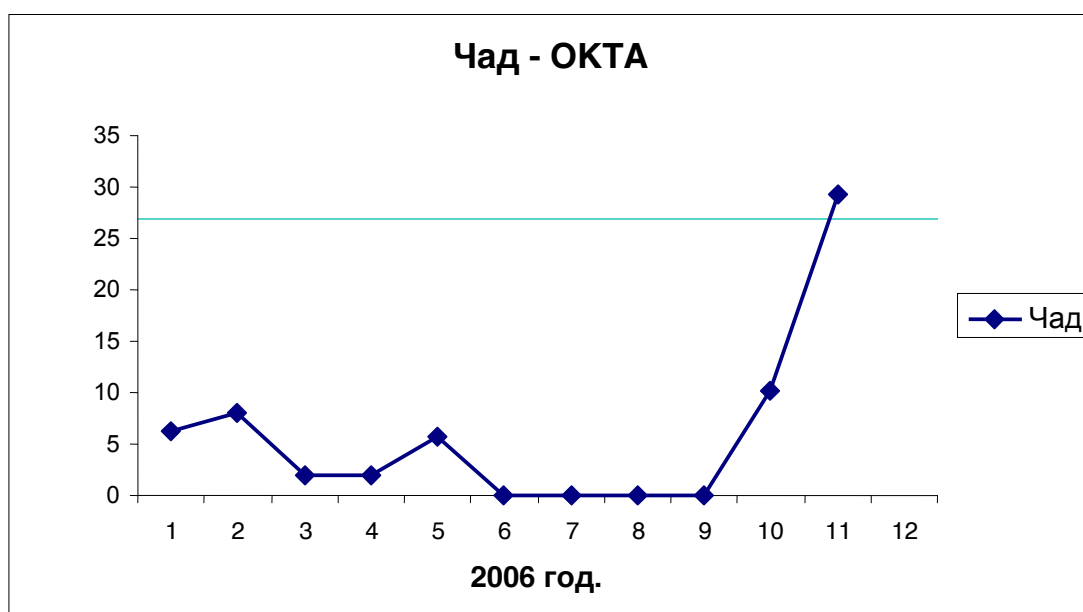


График 57

4. Оценка на квалитетот на воздухот

4.1. Оценка на квалитетот на воздухот во Р. Македонија по загадувачка супстанца

Во Р. Македонија автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух во рамките на МЖСПП вршат мониторинг на следните загадувачки супстанции:

- ✓ сулфур двооксид

- ✓ азот двооксид
- ✓ јаглерод монооксид
- ✓ озон
- ✓ суспендирани честички до 10 микрометри(PM10) - континуирана метода

Семплерите во рамките на Државниот автоматски мониторинг систем се користат за мониторинг на следните загадувачки супстанции:

- ✓ Суспендирани честички до 10 микрометри(PM10) - гравиметриска метода
- ✓ Арсен
- ✓ Кадмиум
- ✓ Никел
- ✓ Жива
- ✓ Хром
- ✓ Олово
- ✓ Ванадиум
- ✓ Манган
- ✓ Железо
- ✓ Цинк
- ✓ Магнезиум
- ✓ Бакар

Мерните станици на 333 и УХМР вршат мерење на :

- ✓ сулфур двооксид и
- ✓ чад

Сулфур двооксид

Сулфурот двооксидот во воздухот најчесто потекнува од вулканите и биолошките извори (океани и копно). 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 нашата земја оваа загадувачка супстанца во воздухот најчесто произлегува од антропогените извори. Сепак, согледувајќи ги податоците за среднодневните концентрации на сулфур двооксид, можеме да кажеме дека тие се во рамките на дозволените концентрации. Исклучок се Скопските станици Центар и Лисиче каде се забележани само по 7 дена со надмината концентрација на оваа загадувачка супстанца во текот на годината.

Азот двооксид

Испитувањата покажале дека во воздухот се застапени повеќе оксиди на азот, но најзначајни се азот двооксид и азот монооксид. Овие загадувачки супстанции најчесто се резултат на природни извори. Сепак, во урбаните средини најмногу доаѓаат од сообраќајот и индустријата. Најтоксичен од сите азотни оксиди е азот двооксид, чија концентрација ја следат и автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух, од кои забележале покачени концентрации на азот двооксид само Скопје, Битола и Куманово.

Најголем број на денови (35) со покачена концентрација на оваа загадувачка супстанца се забележани во Скопската станица Ректорат.

Јаглерод моноксид

Јаглерод моноксид, пак е еден од најраспространетите полутанти кој го следат автоматските мониторинг станици. Тој настанува како резултат на согорување на горивата од транспортните средства, непелосно согорување на горива во енергетските постројки, непотполно согорувањето на цврстот отпад и индустриските процеси.

Покачени среднодневни концентрации на јаглерод моноксид често се забележуваат во текот на годината. Појавата на голем број на денови со покачени концентрации над МДК, се должи на старата и многу строга законска регулатива, според која МДК за среднодневна концентрација на CO е 1 mg/m^3 .

Според оваа регулатива, надминувања на концентрацијата на CO е забележана на сите мерни места во мрежата на МЖСПП. При тоа, најголем број на денови со надмината концентрација на оваа загадувачка супстанца се забележани во Центар(292),а најмал број од 38 денови во Куманово.

Во усвоената Уредба за гранични вредности, маргини на толеранции и прагови на алармирање, граничната вредност за максималната дневна осумчасовна средна концентрација на CO е 10 mg/m^3 . (Уредбата е хармонизирана со ЕУ директивите и стапи на сила од 01.01.2007 година, заради што Годишниот извештај за 2007 год. ќе биде во согласност со барањата на Уредбата).

Озон

Озоноскиот слој се наоѓа на височина од 10 km до 15 km од површината на земјата и служи како филтер за UV зрачење и како филтер за стабилизација на климата. Во стратосферата тој постојано се разложува и формира како резултат на хемиски реакции, во кои учествуваат соединенија кои доаѓаат од природни и антропогени извори. Сепак, на неговата содржина влијаат и текот на денот (интезитет на сончева радијација) и годишните времиња.

Според очекувањата, најголем број на денови со покачена концентрација на озон над МДК(267) се регистрирани во Лазорополе, најверојатно под влијание на органските соединенија испуштени од шумските области, кои влијаат на формирањето на озонот. Во Карпош, Лисиче, Кочани и Кичево не се забележани покачувања на оваа загадувачка супстанца. Во останатите станици во кои се мери озонот бројот на денови со надмината концентрација се движи од 2 до 10 денови.

Суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)

Честичките со димензии до 10 микрометри (PM10) се таканаречени фини честички или аеросоли. Тие долго се задржуваат во воздухот и настануваат како резултат на природни и антропогени извори. Од природните извори како вулкански ерупции кои се исфлаат високо во атмосферата, потоа жолтите дождови кои се јавуваат и кај нас, шумските пожари и хемиските реакции. Од антропогените извори најзначајни се согорувањето на јаглен, дрво и нафта, индустриските процеси, транспортот и согорувањето на отпадот.

Зголемени концентрации на оваа загадувачка супстанца се забележуваат во сите мерни места. Но, за разлика од 2005 година, во изминатата 2006 година, се забележува

намален број на денови со надмината концентрација и пониски максимални концентрации на PM10.

Што се однесува до податоците добиени за концентрациите на PM10 добиени од гравиметриската анализата на филтрите од семплерите, истите се валидизирани и можат да се земаат предвид. Мерењето на филтрите е вршено во вагална која ги исполнува условите дадени во упатството prEN 14902:2005 (E). Овие податоци покажуваат ист тренд како и податоците добиени со континуираната метода.

Имено, повисоките концентрации на оваа загадувачка супстанца се забележуваат во зимскиот период, кога се надминува и среднодневната вредност за МДК, додека во период од април до август концентрациите се под МДК со исклучок на неколку дена. Во Јегуновце има континуирано надминување на концентрацијата на PM10 во текот на целиот мерен период.

Арсен

Арсенот се наоѓа во различни форми на органски и неоргански соединења. Природните извори на арсен репрезентираат 25% од вкупната емисија и тие вклучуваат вулканска активност чии емисии испуштени од вегетацијата се помалку значајни.

Антропогените извори вклучуваат многу процеси на согорување (кафен јаглен, тешки горива и тешки масла), индустрија за железо и челик и производсто на бакар и цинк.

Арсенот се додава во мали количина во олово при изработка на куршуми. Многу важни се соединенијата на арсенот. Тие се употребуваат во индустријата за крзно и кожа во стакларска и фармацевска индустрија. Сепак, најважна е употребата во земјоделството каде се користат за заштита на растенијата и во борба против штетниците.

Арсенот се јавува во фини честички со аеродинамичен дијаметар до 2,5 μm кои можат да бидат транспортирани на долги релации. Скоро целиот арсен и врзан за честички со аеродинамичен дијаметар до 10 μm .

Концентрациите на арсен во воздухот се движат од 1 до 10 ng/m^3 во руралните, и од неколку нанграми на метар кубен до 30 ng/m^3 во неконтаминирани урбани области. Во близина на извори на емисија како топилници на обоени метали или електроцентрали, каде се согорува јаглен богат со арсен, концентрациите на арсен во воздухот може да надминат и до 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Во нашата земја, највисока средномесечна концентрација на арсен е измерена на мерно место Јегуновце од 25,65 ng/m^3 , а најниска на мерно место Велес од 0,13 ng/m^3 . Согласно упатствата на Светската здравствена организација во резиндецијалните области (Скопје, Велес) концентрациите на арсен се пониски, а во урбаните индустриски области (Кавадарци, Јегуновце и Кичево) тие се повиски и достигнуваат среднодневни концентрации и до 36 ng/m^3 .

Кадмиум

Количината на кадмиум во земјината кора е за околу 1000 пати помала од количината на цинкот. Кадмиумот редовно ја прати цинковата руда, заради што и при добивање на кадмиум се таложи цинк.

На глобално ниво, изворите на кадмиум претставуваат 10% од кои 50% кои се предизвикани од вулкански извори и 90% од антропогени извори (најмногу индустрија за железо и челик производство, изработка на нискотопливи легури и алкални акумулатори, металургија на нежелезни материјали, инценерација и согорување на фосилни горива (кафен јаглен, цврст јаглен).

Денес, производството на кадмиум е во пораст заради неговата употреба и контролата на нуклеарните реактори.

Најголема изложеност на кадмиум кај човекот е главно преку храната или преку пушењето на тутун. Кадмиумот во амбиентниот воздух преминува преку влажното или суво таложење и може да навлезе во синџирот на исхрана. Сепак, стапката на пренесување од почвата на растението зависи од бројни фактори (типот на почвата и на растението, рН на почвата и на растението, употреба на ѓубрива, метеорологија, итн. и не може да се предвиди.

Кадмиумот е врзан за фините честички (аеродинамичен дијаметар до 2,5 μm), со повисок ризик од негативни ефекти на човечкото здравје. Скоро целиот кадмиум е врзан за честичките со големина до 10 μm , додека минимумот на количина на кадмиум е пронајден и во количини со дијаметар над 10 μm .

Во 2006 година, кадмиумот е мерен на 6 локации со ниско волуменски семплери, при што од податоците може да се забележи највисока средномесечна концентрација за јануари, во мерно место Кавадарци од 5,85 ng/m^3 . Најниска средномесечна концентрација на кадмиумот се забележува на мерно место Јегуновце во јуни, од 0,45 ng/m^3 .

Согласно МДК во нашата стара легислатива измерените среднодневни концентрации на кадмиум на сите мерни места се под МДК.

Никел

Никелот е петти елемент во земјината јадро, иако во земјината кора неговото присуство е многу ниско. Се јавува во облик на силикати, но за негово производство се користат и сулфидни и арсенидни руди. 3/4 од никелот се употребува за изработка на различни легури. Од овие легури најважен е челикот кој не кородира и за кој се троши најмногу никел (околу 30%), потоа легури на никел со други метали (Ni-Cu, Ni-Cu-Zn, Ni-Si-Al). Големи количини на никел се користат и за галванско поникелување.

На глобално ниво, 26 % од никелот е ослободен од природни извори (континентална прашина и вулканска активност). Главните антропогени извори вклучуваат согорување на тешки горива, потоа рефинација на никел, и производство на железо и челик.

Никелот се наоѓа во аеросолите на неколку хемиски соединенија кои се разликуваат по својата токсичност за здравјето и екосистемите. Никелот се наоѓа во честичките со големина од и над 10 μm . Големината на останатите честички е помала од 10 μm и тие можат да бидат транспортирани на долги релации.

Никелот е присутен секаде во природата и се ослободува во воздухот и водата од природни извори и како резултат на човековите активности. Кај непушачите околу 99% од проценетата дневна апсорпција на никел потекнува од храната и водата, за пушачите оваа бројка изнесува 75%. Нивоата на никел во амбиентниот воздух се во опсегот од 1 до 10 ng/m^3 во урбани области, иако во високите индустријализирани области и во поголемите градови се регистрирани многу повисоки нивоа (110-180 ng/m^3).

Но, информациите за никел во амбиентниот воздух се ограничени. Производите за широка потрошувачка, произведени од легури на никел и полиникелувани артикли доведуваат до изложеност преку кожен контакт.

Во нашата земја, забелжана е највисока средномесечна концентрација на никел на мерно место Кавадарци во тек на месец мај од 61 ng/m^3 , а најниска на мерно место Кичево од 0,30 ng/m^3 во тек на месец јануари.

Во однос на упатствата на СЗО во сите мерни места се измерени концентрации на никел се над зададениот опсег од 1 до 10 ng/m^3 за урбани области во сите мерни места. Тоа укажува на влијанието на индустријата врз вкупните концентрации на оваа загадувачка супстанца и потребата од понатамошен континуиран мониторинг на истата.

Жива

Во природата живата ја има 20 пати повеќе отколку кадмиумот. Понекогаш живата може да се најде и самородна во камен, но најчесто се наоѓа во форма на сулфид и минерал цинобарит.

Течната жива раствара многу метали, и алкални настанатите легури кои можат да бидат цврсти течни ги нарекуваме амалгами. Интересно е да се спомене дека живата се користи како катода во разни елелитски процес. Слична е ситуацијата и кај многу електрични уреди каде живата заради флуидноста лесно создава електричен контакт. Живините пареи под смален притисок исијуваат светлост со богата ултравиолетова боја но низ нив поминува ел струја. Денес, ова својство на жива се применува за изработка на кварцни лампи и посеби живини жарења за осветлување.

Заради големата густина и стабилноста на светлост и еднолично ширење со пораст на температурата живата се користи за полнење на термометри барометри и манометри.

Во областите кои се оддалечени од индустрија, атмосферските нивоа на живата се околу $2-4 \text{ ng/m}^3$, а во урбаните области околу 10 ng/m^3 .

Во нашата земја за месец јануари, забелжана е највисока средномесечна концентрација на жива на мерно место Кичево од $10,1 \text{ ng/m}^3$, а најниска на мерно место $0,7 \text{ ng/m}^3$ во Јегуновце.

Споредбата на измерените вредности покажува согласност со упатставата на СЗО.

Хром

Хромот е еден од помалку распространетите елементи. Во земјината кора има масен удел од околу $0,03\%$. Главна руда му е хромит која е всушност комплексен оксид со структура на спинел. Најчесто се употребува ферохром легура во металургија за добивање на различни други леури на хром.

Постојат два вида на такви легури тоа се челик со голема количина на хром и голема цврстина и отпорност и обратно. За хемиската индустрија важни се Cr-Ni челици. Хромот е нејасен по својата природа.

Постојните податоци, генерално изразени како вкупен хром, покажуваат опсег на концентрација од $5-200 \text{ ng/m}^3$. Постојат малку податоци за валентноста и биолошката достапност на хромот во природата.

Во нашата земја забележана е највисока средномесечна концентрација на вкупен хром на мерно место Јегуновце во август, од $407,99 \text{ ng/m}^3$ а најниска на мерно место Кичево од $0,6 \text{ ng/m}^3$, за јануари. Сепак измерените вредности се во согласност на упатставата на СЗО.

Повисоки вредности на хром од опсегот зададен во упатствата на СЗО се забележани само во текот на три дена во Јегуновце, и еден ден во мерно место Лисиче. Податоците измерени на останатите мерни места се во зададениот опсег.

Олово

Оловото во природата најчесто се појавува во облик на сулфид, PbS , како минерал галенит, а помалку важни се неговиот карбонат сулфат и хромат.

Оловото се употребува за изработка на цевки кои се користат во канализацијата и домаќинствата. Понатаму оловото служи за обложување наелектрични кабли во хем инд за

преслекување на реакциони садови и за изработка на цели делови на апарати оловни акумулатори, легури со антимоно и калај и за производство на бои.

Оловото и неговите соли се отровни а за акутно труење потребни се доста големи дози, но главната опасност од оловото и неговите соли е во неговата тенденција за наталожување во човечкиот организам.

Се чини дека отпорноста на оловото и неговите соли се заснива на фактот што сите јаки инхибитори за разни биохемиски реакции кои ги катализираат ензимите.

Согласно СЗО, средните нивоа на оловото во воздухот вообичаено се под $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ во неурбани области. Нивоата на олово во урбаниот воздух се типично меѓу $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ во повеќето европски градови. Не треба да се занемарат и дополнителни патишта на изложеност на олово како што е олово во прашината, што претставува причина за проблеми кај децата.

Од податоците за концентрацијата на олово може да се заклучи дека сите измерени среднодневни вредности се под МДК ($0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Највисока измерена средномесечна концентрација на олово е забележана за месец мај, во Велес од $0,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а најниска во Кичево од $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ во јануари.

Ванадиум

Ванадиумот е прилично распространет во природата (масениот удел во литосферата е $0,02\%$), а и во голем број на руди, на само некои од нив се прикладни за добивање на ванадиум. Основната употреба на ванадиум се сведува на металургија па затоа добивање на чист ванадиум е ретко. Најчесто се користи неговата легура ферованадиум.

Во однос на присуството на ванадиумот во воздухот согласно Упатствата на СЗО, според објавените податоци, во Канада, природното ниво на ванадиум во воздухот е во опсег од $0,02$ до $1,9 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Концентрациите на ванадиум регистрирани во руралните области варираат од неколку нанограми до десетици нанограми на 1 m^3 , а во урбаните области варираат од $50 \text{ ng}/\text{m}^3$ до $200 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Во градовите, во текот на зимата, кога се користи огревна нафта со висок процент на ванадиум, регистрирани се концентрации дури до $2000 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Загаденоста на воздухот во индустриските постројки може да биде помала од онаа што ја предизвикуваат електроцентралите и постројките за греење.

Концентрациите на ванадиум во воздухот во работната средина се многу повисоки од оние во општата средина.

Во нашата земја забележана е највисока средномесечна концентрација на ванадиум за мерно место Велес, за месец јануари од $38,23 \text{ ng}/\text{m}^3$, а најниска на мерно место Кичево од $1,15 \text{ ng}/\text{m}^3$. Сепак сите измерените вредности се во согласност на упатставата на СЗО.

Манган

И покрај тоа што манганот не се смета за посебно чест елемент во природата тој е широко распространет во природата. Манганот според распространетоста во земјината кора е десети елемент и го има повеќе од било кој друг тежок метал освен железото. Во природата се повеќесе јавува во облик на оксиди.

Неговите руди се користат за добивање на легура фероманган. И се користат во големи количини во индустријата за челик. Додавањето на манган ја зголемува тврдоста и отпорноста на трошење. Затоа манганскиот челик се применува изработка на разни ваљаци, дробилки, кугли за мелење и за железнички пруги.

Во однос на загадувањето на воздухот согласно упатствата на СЗО. Во урбаните и руралните области без значително загадување со манган, годишните средни вредности се во опсегот од $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ до $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Во близина на леарници нивото може да порасне годишната средна вредност од $0,2-0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а онаму каде што се присутни феро и силико-мангански руди до над $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, со одделни 24-часовни концентрации кои надминуваат $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Во нашата земја највисока средномесечната концентрација на манган е забележана на мерно место Кавадарци од $42,00 \text{ ng}/\text{m}^3$ за мај, а најниска на мерно место Велес во март од $8,2 \text{ ng}/\text{m}^3$. На ниту едно мерно место не е забележана 24-часовна концентрација на манган која надминува $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Железо

Железото е важен технички метал. Во природата е многу распространет. Во земјината кора масениот удел му е околу 5%. Се појавува во форма на оксиди, карбонати силикати и сулфуди. Меѓутоа, за добивање на истото се користат оксидни и карбонатни руди. Железото се користи за добивање на челик, во градежништвото, а неговите соли се користат за идентификација различни јони во хемиските анализи.

Во нашата земја, забележана е најниска средномесечна концентрација на железо на мерно место Велес за јануари, 2006 год, ($237,38 \text{ ng}/\text{m}^3$), а највисока на мерно место Кавадарци од $1316,72 \text{ ng}/\text{m}^3$ во мај.

Цинк

Во земјината кора цинкот го има сто пати повеќе од бакарот. Главни руди му се сулфидот и карбонатот, кои се користат за негово добивање.

Цинкот е добар спроводник на ел. енергија, тој е отпорен на корозија па затоа се применува за поцинкување на железото. Друга важна примена на цинкот се неговите легури. Тој се користи и за изработка на галвански елементи.

Во текот на изминатата година забележана е највисока средно-месечна концентрација на цинк на мерно место Велес $5682,97 \text{ ng}/\text{m}^3$, а најниска на мерно место Кавадарци $0,4 \text{ ng}/\text{m}^3$ измерена за месец февруари.

Магнезиум

Магнезиумот е многу распространет во природата. Неговиот масен удел во земјината кора е 2%. Се појавува во соединенија од кои најважен е доломит, магнезит и карналит. Големи количини на магнезиум се наѓаат во морската вода. Големи количини се употребуваат за разни силикати, но тие сировини не се користат за негово добивање.

Магнезиумот се употребува како важен извор за светлост во фототехниката, исто така се применува и во авионската и автомобилската индустрија. Најголемата примена на магнезиумот е во изработка на лесни легури кои содржат алуминиум со додаток на магнезиум или магнезиум со мали додатоци на Al, Zn, Mn (електрон легури).

Во нашата земја забележана е највисока средномесечна концентрација на магнезиум на мерно место Кавадарци ($840,72 \text{ ng}/\text{m}^3$) з мај, а за месец април забележана е најниска концентрација на мерно место Кичево од $117,30 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Бакар

Бакарот после железото е веројатно најважниот технички материјал со кој секојдневно се сретнуваме. Заради тоа, малку изненадува количината на овој елемент во земјината кора. Масениот удел на бакарот е само 0,0001 %. Меѓутоа, наоѓалиштата на бакар се прилично сконцентрирани и до нив лесно се доаѓа.

Светското производство на бакар изнесува 4 милиони тони годишно. Уделот на бакарот во рудите е многу мал, а во природата се наоѓа во елементарна форма и најчесто во облик на елементарни руди.

Употребата на бакарот се сведува на неговата изворедна топлинска и електрична спроводливост. Бакарот после среброто има најголема електрична спроводливост и затоа наоѓа најширока примена во електротехниката. Заради топлинската спроводливост се применува за изработка на грејачи, упарувачи, ладилници и котли. Друго важно подрачје за примена на бакарот е металургијата односно примената на за добивање на разни легури како месинг.

Во 2006 година забелжана е највисока средномесечна концентрација на бакар на мерно место Велес за јануари од $39,81 \text{ ng/m}^3$. најниска средномесечна концентрација од $6,00 \text{ ng/m}^3$ е измерена за март во мерно место Велес и за јануари во мерно место Кичево.

Чад

Црниот чад во воздухот е најзабележливата загадувачка супстанца. Тој најчесто се јавува како резултат на согорување на горивата во тешките дизел возила. Црниот чад е составен од честички со различни димензии од $0,0002 \text{ mm}$ до 500 nm на кои се абсорбираат сулфурните оксиди. Дел од овие честички се отстрануваат со капките од врнежите. Чадот потекнува од природни антропогени извори кои веќе ги споменавме во претходниот текст.

Во нашата земја покачени концентрации на чад се регистрираат најчесто во периодот есен-зима како резултат на претходно наведените извори.

4.2. Оценка на квалитетот на воздухот во Р.Македонија по град

4.2.1. Скопје

За да се изврши оценување на квалитетот на амбиентниот воздух во Скопје, извршена е анализа на загадувачките супстанции и даден е приказ на податоците од мерните мрежи на МЖСПП, УХМР и 333 Скопје.

Во табела бр. 36 се прикажани податоците од извршената анализа на резултатите добиени од автоматските мониторинг станици за квалитет на амбиентен воздух во Скопје (Карпош, Центар, Лисиче, Гази Баба и Ректорат), во рамките на МЖСПП.

Табела бр.36 Податоци од анализата на резултатите добиени од Автоматските мониторинг станици за квалитет на амбиентен воздух, при МЖСПП.

СКОПЈЕ		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК	
МЖСПП	SO ₂ µg/m ³	Карпош	33,45	250,11	9,596	150	7
		Центар	32,99	248,65	5,578	150	7
		Лисиче	27,93	135,94	5,567	150	0
	NO ₂ µg/m ³	Карпош	46,08	133,99	17,112	85	21
		Центар	52,68	127,33	18,077	85	26
		Гази Баба	52,83	81,99	27,325	85	0
		Лисиче	46,13	111,55	19,082	85	14
		Ректорат	56,00	254,76	2,54	85	35
	CO mg/m ³	Карпош	0,90	4,26	0,035	1	84
		Центар	2,46	9,03	0,372	1	292
		Гази Баба	3,62	6,91	0,246	1	52
		Лисиче	2,16	8,98	0,077	1	257
		Ректорат	2,17	8,74	0,157	1	225
	O ₃ µg/m ³	Карпош	37,80	90,05	1,943	110	0
		Лисиче	29,20	88,32	5,197	110	0
		Ректорат	35,57	209,90	8,685	110	8
	PM 10 µg/m ³	Карпош	89,28	503,09	15,656	120	73
		Карпош-семплер*	52,2250	131,2932	13,6100	120	2
		Лисиче	114,63	539,93	9,407	120	74
		Лисиче-семплер*	48,3488	129,5033	12,3725	120	1
		Ректорат	172,78	661,07	47,667	120	71

Табела 36

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките ступаници.

*** Во пресметката на просечната годишна концентрација на податоците за PM10 од семплерот во Карпош опфатен е период од јануари до септември, и на податоците за PM10 од семплерот во Карпош опфатен е период од јануари до август.*

Како што може да се види од табела бр.36 концентрациите на **сулфур двооксид** во текот на изминатата година се под МДК, на мерно место Лисиче, а во Карпош и Центар концентрацијата на оваа загадувачка супстанца била покачена над МДК во тек на 7 дена .

Автоматските мониторинг станици при МЖСПП забележале покачени концентрации на **азот двооксид** во текот на неколку дена во сите мерни места во сезоната есен-зима. Покачените концентрации на оваа загадувачка супстанца најверојатно се должат на зголемената фреквенција на сообраќајот и метеоролошките услови во зимскиот период. Најголем број на денови со покачена концентрација се забележани во Ректорат како резултат на влијанието на сообраќајот.

Во однос на останатите загадувачки супстанции концентрациите на **јаглерод монооксид** се покачени во најголем број на денови во сите мерни места. Ова се должи на примената на несоодветна регулатива. Најголем број на денови со надмината концентрација станицата Лисиче, 217 дена во станицата Центар. Од среднодневните концентрации може да се забележат највисоки концентрации на оваа загадувачка супстанца во текот на периодот доцна есен-зима, а најниски во периодот пролет-лето. Токму ова, покажува дека на оваа загадувачка супстанца влијаат: загревањето во зимскиот период, зголемената фреквенција на сообраќајот и метеоролошките услови.

Покачени концентрации **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)** се регистрирани од сите три станици, во приближен број на денови, и тоа 73 дена во Карпош, 74 дена Лисиче и 71 ден во Ректорат. Највисоки средно дневни концентрации се забележани според очекувањата во месеците јануари февруари, ноември и декември.

Податоците од семплерите поставени во Карпош и Лисиче покажуваат, исто така највисоки вредности за концентрацијата на PM10 во јануари и февруари, додека пониските вредности за просечната годишна концентрација, од податоците добиен со континуиран метод, произлегува од фактот што не се вршени мерења во период од септември до декември за мерно место Лисиче и период од октомври до декември за мерно место Карпош. Сепак, како и во случај на континуирана метода и податоци за средногодишните концентрации на PM10 се слични и при примената на гравиметриска метода.

Периодот есен-зима во кој се јавуваат повисоки концентрации на оваа загадувачка супстанца е резултат на метеоролошките услови, фреквенција на сообраќајот и затоплувањето во период есен-зима.

Во табела бр.37 е даден приказ на обработените податоци регистрирани од мерните станици на 333 Скопје и станиците на УХМР во текот на 2006 година.

Табела бр.37 Податоци од извршената анализа на резултатите добиени од мониторинг станици за квалитет на амбиентен воздух во рамките на 333 Скопје и УХМР

СКОПЈЕ						
Мониторинг станица	Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК	
SO₂ µg/m³						
333 Скопје	ДДД	11,16	81,80	0,30	150	0
	Димо Хаџи Димов	11,85	113,60	0,10	150	0
	Панорама	16,59	88,90	0,20	150	0
	333	17,78	122,10	0,20	150	0
УХМР	АМСМ	40,54	469,51	8,58	150	4
	Автокоманда	32,68	677,23	2,89	150	1
	Драчево	16,96	128,19	3,52	150	0
	Ј.Б.Тито	32,97	281,27	8,37	150	2
	Карпош 4	25,10	257,57	8,04	150	3
	Ново Лисиче	23,94	210,89	6,45	150	1
	УХМР	26,72	518,46	8,08	150	2
	Универзитетска библиотека	34,54	298,91	8,45	150	3
Завод за овоштарство	34,38	338,02	0,00	150	1	
Чаd µg/m³						
333 Скопје	ДДД	36,37	273,40	1,60	50	55
	Димо Хаџи Димов	25,25	202,00	2,10	50	45
	Панорама	19,20	100,70	3,20	50	20
	333	26,08	182,90	2,10	50	54
	Пивара	25,38	241,30	4,90	50	40
	Срничка	23,34	229,60	4,40	50	44
	Усје	22,46	155,10	5,80	50	38
УХМР	АМСМ	56,77	332,77	0,00	50	129
	Автокоманда	35,70	332,77	0,00	50	67
	Драчево	20,25	135,00	1,55	50	35
	Ј.Б.Тито	50,22	338,63	1,58	50	113
	Карпош 4	47,19	341,83	1,37	50	97
	Ново Лисиче	43,23	316,77	1,00	50	93
	УХМР	26,58	334,62	1,09	50	49
	Универзитетска библиотека	54,12	330,26	2,22	50	123
Завод за овоштарство	59,03	349,28	0,00	50	124	

Табела 37

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции

Според податоците регистрирани од мерните станици на 333-Скопје и УХМР, може да се забележи дека вкупно осум мерни станици на УХМР регистрирале минимално покачување над МДК на среднодневната концентрација на сулфур двооксид, во текот на само неколку дена во годината.

За разлика од оваа загадувачка супстанца, зголемена концентрација на чадот е регистрирана во сите мерни места при што најголем број на денови (129) со надмината концентрација над МДК се забележани на мерно место АМСМ. Максималните вредности на оваа загадувачка супстанца се регистрирани во текот на зимската сезона.

4.2.2. Битола

Квалитетот на амбиентниот воздух во Битола го следат две автоматски мониторинг станици во рамките на МЖСПП (Битола-1, Битола-2) и една мониторинг станица на УХМР. Податоците од извршената анализа на загадувачките супстанции се дадени во табела бр.38 и табела бр.39.

Табела бр. 38 Податоци од анализата на резултатите добиени од Автоматските мониторинг станици за квалитет на амбиентен воздух, при МЖСПП

БИТОЛА			Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
МЖСПП	SO ₂ µg/m ³	Битола-1	22,61	84,96	6,209	150	0
		Битола-2	13,95	34,98	10,816	150	0
	NO ₂ µg/m ³	Битола-1	25,41	102,27	5,878	85	1
		Битола-2	36,64	142,61	9,749	85	9
	CO mg/m ³	Битола-1	0,90	3,58	0,004	1	87
		Битола-2	1,22	8,48	0,438	1	140
	O ₃ µg/m ³	Битола-1	66,79	116,48	13,252	110	3
		Битола-2	66,56	118,05	15,203	110	5
	PM 10 µg/m ³	Битола-1	95,62	295,17	14,78	120	27
		Битола-2	79,39	651,93	13,076	120	48

Табела 38

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции.

Од извршената анализа на среднодневните концентрации на **сулфур двооксид**, се забележува дека сите регистрирани податоци од автоматските мониторинг станици на МЖСПП, во текот на изминатата година се под МДК.

Како во Скопје така и во Битола, регистрирани се покачени концентрации на **азот двооксид** во текот на само 1 ден во станица Битола-1 и 9 дена во станица Битола-2 во зимскиот период (јануари, февруари и декември).

Концентрациите на **јаглерод моноксид** се покачени во текот на 87 дена во Битола-1 и 140 дена во станицата Битола-2 соодветно. Највисоките концентрации на оваа загадувачка супстанца и во овој град се забележани во текот на периодот доцна есен-зима, најверојатно под влијание на веќе споменатите фактори. За разлика од изминатата година и во двете станици намен е бројот на денови со покачена концентрација.

И во Битола како и во Скопје, се регистрирани високи концентрации на **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)**, но во помал број на денови. Имено во станица Битола-1 забележани се 27 денови а во станица Битола-2, 48 денови со покачена концентрација на оваа загадувачка супстанца. Најголем број на денови со покачена концентрација на PM10 над МДК се забележани во периодот есен-зима согласно веќе нацведените фактори.

Табела бр.39 Податоци од анализата на резултатите добиени од мониторинг станицата за квалитет на амбиентен воздух, во рамките на УХМР

Битола		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
УХМР	SO ₂ µg/m ³	16,70	37,10	0,00	150	0
	ЧаД µg/m ³	17,99	220,69	0,00	50	24

Табела 39

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции

Мерната станица на УХМР поставена во Битола не забележала покачување на концентрацијата на **сулфур двооксид** во текот на изминатата година. Покачена концентрација на **чад** пак, била забележана во текот на 24 дена.

Велес

Земајќи предвид дека Велес се смета за еден од позагадените градови во Р.Македонија, а воедно и индустриски град, неопходно е да се следи состојбата на квалитетот на воздухот во овој град.

Во следните две табели се зададени податоците од извршената анализа на резултатите добиени од двете автоматски мониторинг станици во рамките на МЖСПП (Велес-1, Велес-2) и нисковолуменскиот семплер, три мерни станици при УХМР и две мерни станици во рамките на 333-Велес.

Во табела бр. 40 се прикажани податоците добиени од анализата на резултатите добиени од двете автоматските мониторинг станици за квалитет на амбиентен воздух во Велес (Велес-1, Велес-2), во рамките на МЖСПП.

ВЕЛЕС		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК	
МЖСПП	SO ₂ µg/m ³	Велес-1	27,78	80,11	9,747	150	0
		Велес-2	29,25	118,14	14,612	150	0
	NO ₂ µg/m ³	Велес-1	8,92	34,96	2,302	85	0
		Велес-2	25,56	72,24	7,615	85	0
	CO mg/m ³	Велес-1	0,90	2,81	0,228	1	107
		Велес-2	1,38	5,09	0,304	1	164
	O ₃ µg/m ³	Велес-1	67,51	112,47	8,015	110	2
		Велес-2	70,13	149,48	19,05	110	10
	PM 10 µg/m ³	Велес-1	56,99	235,63	7,66	120	16
		Велес-2	79,16	328,90	0	120	58
	PM 10 µg/m ³	Велес-1-семплер**	12,5907	240,3771	42,2817	120	2

Табела 40

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции

** Во пресметката на просечната годишна концентрација на податоците за PM10 од семплерот опфатен е период од јануари до август..

Во Велес, сите податоци за концентрациите на **сулфур двооксид** регистрирани од автоматските станици на МЖСПП, во текот на изминатата година се под МДК.

Исто така не е забележано и покачување на концентрацијата на **азот двооксид**.

Најмногу денови со надмината среднодневна концентрација на МДК се регистрирани за загадувачката супстанца, **јаглерод монооксид** и тоа 107 денови во станицата Велес 1 и 164 денови во станицата Велес 2.

Концентрациите на озон во овој град се покачени во текот на 2 дена на мерно место Велес-1, и во текот на 10 дена на мерно место Велес-2. Сите денови со покачена концентрација на озон се во период пролет-лето.

Во Велес забележано е покачување на концентрациите на **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)**, но за разлика од Битола и Скопје (како и во изминатата година) регистрираните покачени вредности се пониски, и се јавуваат во помал број на денови. Континуирано покачени концентрации повторно се јавуваат во сезоните доцна есен-зима, под влијание на веќе споменатите антропогени фактори и метеоролошките услови.

Податоците од семплерот покажуваат исто така највисоки вредности за концентрацијата на **PM10** во јануари и февруари, додека пониската вредност за просечната годишна концентрација, пониска максимална вредност и помал број на денови со надмината МДК за разлика од континуираната метода, што произлегува од фактот дека се во пресметката не се земени податоци во период од септември до декември.

Во табела бр. 41 се прикажани податоците добиени од анализата на резултатите за загадувачките супстанции, сулфур двооксид и чад регистрирани од мерните станици за квалитет на амбиентен воздух во рамките на 333-Велес и УХМР.

Табела бр.41 Податоци од анализата на резултатите добиени од мерните станици за квалитет на амбиентен воздух, при 333-Велес и УХМР

ВЕЛЕС						
Мониторинг станица	Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК	
SO₂ µg/m³						
333 Велес	Биро за вработување	19,04	58,00	2,00	150	0
	Нова населба	34,63	80,00	6,00	150	0
	Тунел	24,36	55,00	3,00	150	0
УХМР	Филтер станица Велес	28,55	183,88	0,00	150	1
	Собрание Велес	30,72	119,87	6,67	150	0
Чад µg/m³						
333 Велес	Биро за вработување	16,95	83,00	3,00	50	20
	Нова населба	19,00	130,00	3,00	50	22
	Тунел	17,40	85,00	3,00	50	10
УХМР	Филтер станица Велес	21,04	289,37	0,00	50	27
	Собрание Велес	26,30	173,38	1,22	50	28

Табела 41

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции

Во Велес во текот на измината година било регистрирано покачување на концентрацијата на **сулфур двооксид** над МДК, само од мерната станица Филтер станица-Велес, само во текот на еден ден.

За разлика од сулфур двооксидот, сите мерни станици на 333-Велес и УХМР регистрирале покачување на **чад**. Имено, највисоки вредности за оваа загадувачка супстанца мерните станици на 333-Велес покажале во периодот есен-зима. Покачените концентрации во текот на овие месеци најверојатно се должат на зголемената употреба на фосилни горива како и на метеоролошките услови во овие годишни времења (есен и зима).

Тетово

Во Тетово, загадувањето во градот го следи една автоматска мониторинг станица во рамките на МЖСПП. Обработените резултати за следените загадувачки супстанции се дадени во табела бр.42.

Табела бр.42 Податоци од анализата на резултатите добиени од автоматската мониторинг станица за квалитет на амбиентен воздух во Тетово

Тетово		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
МЖСПП	SO ₂ µg/m ³	35,22	93,65	22,87	150	0
	CO mg/m ³	1,02	5,83	0,05	1	107
	NO ₂ µg/m ³	29,42	34,20	26,86	85	0
	O ₃ µg/m ³	64,77	123,51	7,96	110	3
	PM 10 µg/m ³	111,28	495,51	31,67	120	97

Табела 42

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции

Во Тетово, концентрациите на **сулфур двооксид** и на **азот двооксид** во текот на целата измината година се под МДК.

Што се однесува до концентрацијата на **јаглерод моноксид**, можеме да забележиме дека во Тетово е регистрирана надминување на концентрација на оваа

загадувачка супстанца над МДК во 107 денови во изминатата година. Имено, повисоки концентрации на оваа загадувачка супстанца се забележани во месец јануари, февруари и месец декември, односно во зимскиот период под влијание на метеоролошките услови, загревањето и индустриските процеси.

Во Тетово исто така е забележно покачување на **озонот** во текот на 3 дена во јули и август, што најверојатно се должи на повисоката сончева радијација во текот летото, која влијае на зголемување на концентрацијата на азот двооксид, кој пак учествува во формирањето на озонот.

Во Тетово покачените концентрации на **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)** над МДК се јавуваат во текот на 97 дена. Највисоките концентрации, од оваа загадувачка супстанца се регистрирани во зимскиот период. Најголемиот извор на загадување е сообраќајот, но удел имаат и загревањето, индустриските процеси и метеоролошките услови.

Јегуновце

Во Јегуновце, загадувањето го следи ниско волуменски семплер на МЖСПП. Обработените резултати за PM10 се дадени во табела бр.43.

Јегуновце		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
МЖСП-семплер	PM 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ **	172,20	696,61	13,73	120	71

Табела43

** Во пресметката на просечната годишна концентрација на PM10 опфатени се податоци добиени со анализа на филтрите поставени во семплерот во период од јануари до август

Податоците добиени од анализа на филтрите поставени во нисковолуменскиот семплер во Јегуновце покажуваат покачување на концентрациите на **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)** над МДК во тек на 71 ден во период од јануари до август, што претставува и највисок број на денови со покачена концентрација над МДК во мерниот период. На ова мерно место исто така, забележана е и највисока среднодневна концентрација, измерена гравиметриски од $696,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Куманово

Во Куманово, загадувањето во градот го следи една автоматска мониторинг станица во рамките на МЖСПП. Во следната табела се прикажани обработените резултати добиени од оваа мониторинг станица за квалитет на воздух.

Табела бр.44 Податоци од анализата на резултатите добиени од автоматската мониторинг станица за квалитет на амбиентен воздух во Куманово

Куманово		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
МЖСПП	SO ₂ µg/m ³	21,62	93,70	0,69	150	0
	CO mg/m ³	0,65	4,08	0,04	1	38
	NO ₂ µg/m ³	22,74	143,99	4,32	85	3
	O ₃ µg/m ³	70,42	118,45	18,17	110	9
	PM 10 µg/m ³	93,82	448,79	16,72	120	60

Табела 44

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции

Во текот на изминатата година во Куманово не биле регистрирани покачени концентрации на **сулфур двооксид**.

Концентрацијата на **азот двооксид** пак била покачена во текот на 3 дена.

Повисоки концентрации на **јаглерод моноксид** над МДК се забележани и во овој град во текот на 38 дена, но сепак Куманово се карактеризира со многу помал број на денови со повисока концентрација од претходно наведените градови. И со оваа мерна станица највисоките концентрации на јаглерод моноксид се регистрирани во текот на зимскиот период, на кои освен метеоролошките услови има влијание и фреквенцијата на тешките возила.

Концентрацијата на **озон** е минимално покачена во тек на 9 дена, како и во изминатата година при што највисоките вредности се регистрирани во период пролет-лето, најверојатно како резултат на поголемо сончево зрачење.

Слично како и во изминатата година концентрациите на **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)** се покачени во текот на 60 денови, при што повеќето во сезоната доцна есен-зима. Во овој град на оваа загадувачка супстанца особено влијание има високата фреквенција на тешки возила.

Кочани

Во Кочани една автоматската мониторинг станица во рамките на МЖСПП ја регистрира концентрацијата на еколошките параметри. Податоците од извршената анализа следените еколошките параметри од оваа мониторинг станица за квалитет на воздух, се прикажани во табела бр.45.

Табела бр.45 Податоци од анализата на резултатите добиени од автоматската мониторинг станица за квалитет на амбиентен воздух во Кочани

Кочани		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
МЖСПП	SO ₂ µg/m ³	27,96	80,80	6,58	150	0
	CO mg/m ³	1,20	4,42	0,26	1	140
	NO ₂ µg/m ³	15,88	46,00	5,39	85	0
	O ₃ µg/m ³	48,42	90,48	4,99	110	0
	PM 10 µg/m ³	57,58	202,77	15,96	120	27

Табела 45

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции

Во Кочани, во текот на годината биле покачени концентрациите на **јаглерод моноксид** и **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)**, додека концентрациите на останатите загадувачки супстанции се во рамките на дозволените нивоа, што означува продолжување на трендот од измината година.

Повисоки концентрации на **јаглерод моноксид** над МДК се забележани во текот на 140 дена. Највисоките концентрации на јаглерод моноксид се регистрирани во текот на зимскиот период како резултат на метеоролошките услови и загревањето.

Концентрациите на **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)** се покачени во текот на 27 дена, но максималната концентрација е многу пониска во однос на останатите мерни места.

Кичево

Во Кичево една автоматска мониторинг станица во рамките на МЖСПП го следи загадувањето во градот. Податоците од извршената анализа на загадувачките супстанции се прикажани во табела бр.46

Табела бр.46 Податоци од анализата на резултатите добиени од автоматската мониторинг станица за квалитет на амбиентен воздух во Кичево во рамките на МЖСПП

Кичево		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
МЖСПП	SO ₂ µg/m ³	14,40	74,78	6,29	150	0
	CO mg/m ³	0,97	6,52	0,17	1	94
	NO ₂ µg/m ³				85	
	O ₃ µg/m ³	49,19	108,89	9,78	110	0
	PM 10 µg/m ³	95,87	575,99	0,00	120	69
	PM 10 µg/m ³ семплер**	57,9094	251,3373	19,1784	120	9

Табела 46

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции

** Во пресметката на просечната годишна концентрација на PM10 опфатени се податоци добиени со анализа на филтрите поставени во семплерот во период од јануари до август.

Како што се гледа од наведените податоци, во текот на изминатата година забележани се покачувања над МДК на загадувачките супстанции: јаглерод моноксид, и суспендирани честички до десет микрометри (PM10), додека не се регистрирани покачени концентрации на сулфур двооксид и озон.

Повисоки концентрации на **јаглерод моноксид** над МДК се забележани во текот на 94 дена, што е два пати помалку од изминатата година. Највисоките концентрации на јаглерод моноксид се регистрирани во текот на зимскиот период како резултат на метеоролошките услови и загревањето.

Концентрацијата на **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)** била покачена во текот на 69 дена, при што максималната концентрација од 575,99 µg/m³ е регистрирана во месец јануари. Најголем број на денови со покачена концентрација, се регистрирани повторно во месеците јануари, февруари, ноември и декември, под влијание на веќе споменатите фактори.

Од податоците добиени од ниско волуменскиот семплер поставен во Кичево, може да забележиме дека максималната концентрацијата на **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)** е многу пониска од концентрацијата измерена со примена на континуиран метод. Исто така, и просечната средногодишна вредност е пониска од очекувањата што произлегува од фактот што не се вршени мерења во период од септември до декември. Сепак, може да се забележи дека највисоки среднодневни концентрации се измерени во период есен-зима, при што бројот на денови со надмината концентрација над МДК изнесува 9.

Лазарополе

Загадувањето на воздухот во рурална средина се следи во с.Лазарополе со една автоматска мониторинг станица во рамките на МЖСПП и една мерна станица при УХМР. Податоците од извршената анализа на загадувачките супстанции се прикажани во табела бр.47 и табела бр.48

Табела бр.47 Податоци од анализата на резултатите добиени од автоматската мониторинг станица за квалитет на амбиентен воздух во с.Лазарополе во рамките на МЖСПП

Лазарополе		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
МЖСПП	SO ₂ µg/m ³	5,59	50,72	1,49	150	0
	NO ₂ µg/m ³	0,96	1,53	0,81	85	0
	O ₃ µg/m ³	123,39	184,63	35,43	110	264
	PM 10 µg/m ³	13,79	55,97	0,96	120	0

Табела 47

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на

Податоците добиени од автоматската мониторинг станица не покажуваат покачување на концентрациите на **сулфур двооксид** и **азот двооксид, суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)** но покажуваат најголемо покачување на **озон** во текот на 264 дена.

Ова може да се објасни со фактот што, во шумските области како с.Лазарополе емисијата на реактивните јаглеродороди, кои што учествуваат во формирањето на озон е голема, така што концентрацијата на озон, најверојатно се зголемува како резултат на поголемото емитирано количество од овие соединенија.

Сепак, највисоките вредности за концентрацијата на озон се регистрирани во текот на сезоните пролет и лето, што се должи на повисоката сончева радијација во текот на овие годишни времиња, која влијае на зголемување на концентрацијата на азот двооксид кој пак учествува во формирањето на озонот.

Табела бр.48 Податоци од анализата на резултатите за концентрацијата на сулфур двооксид и чад, добиени од мерната станица на УХМР поставена во с. Лазарополе

Лазарополе		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
УХМР	SO ₂ µg/m ³	17,15	28,96	11,60	150	0
	ЧаД µg/m ³					

Табела 48

**Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции*

Како што може да се забележи од презентираниите резултати средномесечните концентрации на сулфур двооксид не ги преминуваат МДК во текот на целата година, и максималната концентрација на испитуваната загадувачка супстанца е многу пониска од МДК.

Кавадарци

Во Кавадарци една мобилна автоматска мониторинг станица и еден нисковолуменски семплер во рамките на МЖСПП го следат загадувањето во градот. Податоците од извршената анализа на загадувачките супстанции се прикажани во табела бр. 49.

Табела бр.49 Податоци од анализата на резултатите добиени од автоматската мониторинг станица за квалитет на амбиентен воздух во Кавадарци во рамките на МЖСПП

Кавадарци		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
МЖСПП	SO₂ µg/m³	54,61	120,75	37,33	150	0
	CO mg/m³	1,26	4,80	0,41	1	155
	NO₂ µg/m³	24,59	55,14	2,38	85	0
	O₃ µ-g/m³	54,65	113,86	6,66	110	1
	PM 10 µg/m³	102,82	325,57	12,75	120	97
	PM 10 mg/m³семплер**	60,5305	255,1203	18,9780	120	12

Табела 49

**Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции*

***Во пресметката на просечната годишна концентрација на PM10 опфатени се податоци добиени со анализа на филтрите поставени во семплерот во период од јануари до септември.*

Како што се гледа од наведените податоци, во текот на изминатата година забележани се покачувања над МДК на загадувачките супстанции: јаглерод монооксид, суспендирани честички до десет микрометри (PM10) и озон во текот на еден ден, додека не се регистрирани покачени концентрации на сулфур двооксид и азот двооксид.

Повисоки концентрации на **јаглерод моноксид** над МДК се забележани во текот на 155 дена. Највисоките концентрации на јаглерод моноксид се регистрирани во текот на зимскиот период како резултат на метеоролошките услови и загревањето.

Минимално надминување на концентрацијата на озон е измерено на 27.07.2006 год. од $113,860 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Концентрацијата на **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)** била покачена во текот на 97 дена, при што максималната концентрација од $\mu\text{g}/\text{m}^3$ е регистрирана во месец јануари. Најголем број на денови со покачена концентрација, се регистрирани повторно во периодот есенима под влијание на веќе споменатите фактори.

Од податоците добиени со анализа на филтрите поставени во ниско волуменскиот семплер, може да забележиме дека максималната концентрацијата на **суспендирани честички до 10 микрометри (PM10)** е многу пониска од концентрацијата измерена со примена на континуиран метод. Исто така и просечната средногодишна вредност е пониска од очекувањата што произлегува од фактот што не се вршени мерења во период од октомври до декември. Сепак, може да се забележи дека највисоки среднодневни концентрации се измерени во период есен-зима, при што бројот на денови со надмината концентрација над МДК изнесува 12.

Гевгелија

Во Гевгелија се следат само концентрациите на сулфур двооксид и чад со една мерна станица во рамките на УХМР. Податоците од извршената анализа на овие загадувачките супстанции се прикажани во табела бр. 50

Табела бр. 50 Податоци од анализата на резултатите добиени од мерната станица на УХМР поставена во Гевгелија

Гевгелија		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
УХМР	SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16,37	41,64	7,05	150	0
	Чад $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14,78	107,40	0,00	50	16

Табела 50

**Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции*

Податоците за среднодневните концентрации на **сулфур двооксид** и податоците од обработените резултати презентирани во табела бр. 49 не покажуваат покачување над МДК во ниту ден од годината.

Што се однесува до концентрациите на **чад** регистрирани во изминатата година, може да забележиме покачување на концентрациите на оваа загадувачка супстанца над МДК во 16 дена доцна есен и во текот на зимска сезона. Повисоките концентрации на чад

над МДК најверојатно се должат на зголемената употреба на фосилни горива како и на метеоролошките услови во овие годишни времиња (есен и зима).

Охрид

Загадувањето на воздухот во Охрид се следи со една мерна станица при УХМР. Податоците од извршената анализа на сулфур двооксид и чад се прикажани во табела бр.51

Табела бр 51 Податоци од анализата на резултатите добиени од мерната станица на УХМР поставена во Охрид

Охрид		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
УХМР	SO ₂ µg/m ³	22,53	52,02	0,00	150	0
	Чад µg/m ³	7,92	44,41	0,00	50	0

Табела 51

*Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции

Како и во 2005 година, податоците за среднодневните концентрации на **сулфур двооксид** и **чад**, како и податоците од обработените резултати дадени во табела бр. 50 покажуваат дека Охрид е единствената урбана средина во која не се забележани покачени концентрациите и на двете загадувачки супстанции над МДК.

Прилеп

Мерната станица при УХМР поставена во Прилеп го следи загадувањето на воздухот со сулфур двооксид и чад. Податоците од извршената анализа на овие загадувачките супстанции се прикажани во табела бр. 52

Табела бр. 52 Податоци од анализата на резултатите добиени од мерната станица на УХМР поставена во Прилеп

Прилеп		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
УХМР	SO ₂ µg/m ³	17,11	42,26	7,84	150	0
	Чад µg/m ³	17,36	131,36	1,41	50	17

Табела 52

**Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции*

Податоците за среднодневните концентрации на **сулфур двооксид**, не покажуваат покачување на концентрацијата на сулфур двооксид над МДК во текот на целата година.

За разлика од тоа, забележано е покачување на концентрациите на **чад** над МДК, но само во текот на 17 дена. Највисоки концентрации се забележани во октомври и ноември. Според тоа, може да се потврди дека метеоролошките услови и годишното време имаат големо влијание на количината на оваа загадувачка супстанца.

Штип

Загадувањето на воздухот во Штип го следи една мерна станица во рамките на УХМР. Податоците од извршената анализа на загадувачките супстанции, сулфур двооксид и чад се прикажани во табела бр. 53.

Табела бр.53 Податоци од анализата на резултатите добиени од мерната станица на УХМР поставена во Штип

Штип		Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	МДК	Број на денови со среднодневна концентрација над МДК
УХМР	SO ₂ µg/m ³	22,11	45,09	8,56	150	0
	Чад µg/m ³	17,72	116,18	2,12	50	17

Табела 53

**Максималната, минималната вредност и бројот на денови со среднодневна концентрација над МДК се определени од табелите со базични податоци во кои се дадени среднодневните вредности на загадувачките супстанции*

Податоците за среднодневните концентрации на **сулфур двооксид**, не покажуваат покачување на концентрацијата на сулфур двооксид во текот на целата година.

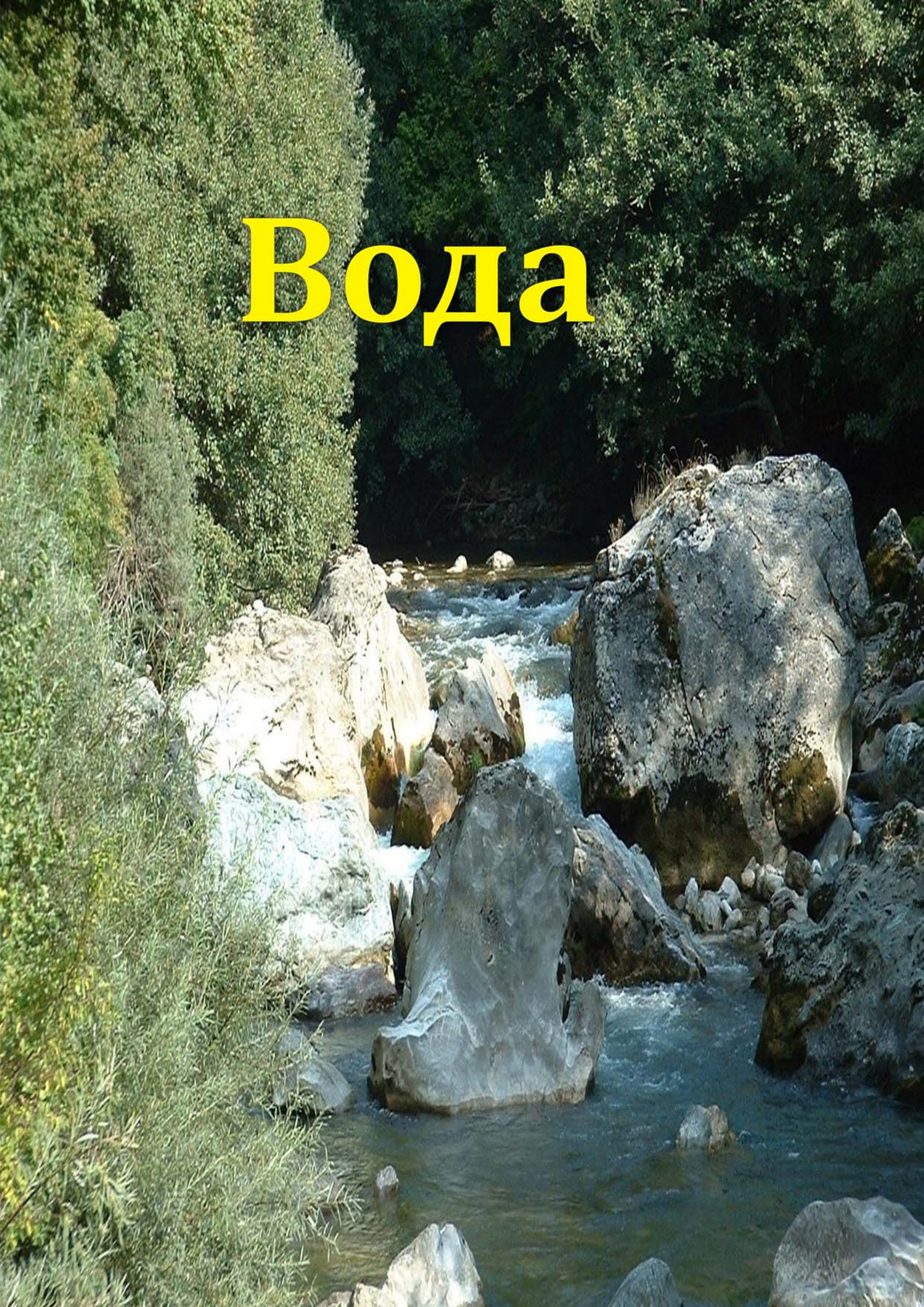
Забележано е покачување на концентрациите на **чад** над МДК, во текот на 17 дена. Највисоки вредности за оваа загадувачка супстанца се забележани во зимскиот период. Според тоа, повторно на количеството на чад во воздухот најмногу влијаат метеоролошките услови и годишното време.

Како што може да се забележи бројот на денови со покачена среднодневна концентрација над МДК е ист како и за градот Прилеп.

IV КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Светска здравствена организација, Регионална канцеларија за Европа, Копенхаген, Упатства за квалитет на воздухот за Европа, второ издание
2. Чешки хидрометеоролошки институт, Извештај за загадување на Р.Чешка за 2004 год., издаден од Оддел за заштита на квалитетот на воздухот, 2005 год.
3. Илинка Спиревска, Хемија на животната средина, Просветно дело АД, Скопје, 2002 год.
4. Иван Филипович, Стјепан Липанович, Општа и неорганска хемија II дел Хемиски елементи и нивни соединенија, V издание, Школска книга Загреб, печатница Графички завод на Хрватска, 1985 год.

Вода



Водата е живот и опстанок, незаменлив и ограничен ресурс и фактор на развој на целото општество

1 Увод

Животот на Планетата Земја е директно зависен од водата. Всушност, водата опфаќа 71% од површината на Земјата и го сочинува поголемиот дел на нашето тело. Во глобални рамки, помалку од 1% од светските води се слатки води, а само мал дел од нив се протечни води, односно реки и потоци. Често се поставува прашањето дали сè уште има доволни количества вода за потребите на човекот? На светско ниво - да. Во моментот се користат 20% од водите во светските реки. Но, состојбата значително варира помеѓу регионите, така што во некои подрачја веќе се употребуваат и до 95% од достапните количества вода.

Загадувањето на водните ресурси е во пораст, заканувајќи се на здравјето и на опстанокот. Водата, исцрплив вреден ресурс, станува скудна поради растечката побарувачка за производство на храна и поради моделите на неодржливо користење на водата.

2 Намена и цел на активноста

Република Македонија спаѓа во групата земји кои немаат доволно количество водни ресурси, а нивниот недостаток особено се чувствува во одредени периоди од годината. Проблемот кој е споменат како глобален претставува главна карактеристика на водните ресурси и во Република Македонија: нерамномерната распределба во време, простор и квалитет. Така, најголемите водни ресурси се распоредени во западните делови на земјата, додека источниот дел се соочува со постојан недостаток на вода, како количество воопшто и количество на соодветен квалитет на постојните ресурси за да се користат за снабдување со вода за пиење и наводнување. Недостатокот на вода во определени периоди од годината, особено во летните месеци, е присутен на целата територија на земјата.

Состојбата на квалитетот на водите во Република Македонија укажува на веќе нарушена природна рамнотежа во водотеците, како последица од загадувањето на реките со органски материи, тешки метали и одредени посебни загадувачи (пестициди, токсични и органски соединенија). Загадувањето е особено големо низводно од градовите, како резултат на испуштањето на непречистени комунални и индустриски отпадни води. Нивото на загаденост на делниците на водотеците кои минуваат низ помалку населени подрачја е нешто пониско.

Покрај влијанието на човековите активности, квалитетот на водите е во директна зависност од количеството на вода, така што поголемото количество на вода значи зголемен капацитет на водното тело за самопречистување. Количеството на вода, од своја страна, е поврзано со климатските фактори. Ваквите фактори се причина за зголемено количество на водите во пролетните месеци, како резултат на зголемените врнежи и топењето на снегот од планинските подрачја и соодветното намалување на количеството на вода во летниот период како резултат на испарувањето од високите температури и сушните периоди.

Сето тоа наметнува потреба од редовно следење на квалитетот и квантитетот на водотеците во Република Македонија.

Во рамки на Македонскиот информативен центар за животна средина, воспоставена е база на податоци за квалитетот и квантитетот на водотеците во Република Македонија. Базата на податоци се формира врз основа на соодветна обработка, складирање и искористување на податоците од мерењата и следењата на состојбата на водите од страна на други институции и организации.

Од обработените податоци се изготвуваат јавно достапни информации за состојбата на водата како медиум на животната средина. Исто така се изготвуваат и потребни информации по барање на локалната самоуправа, научни институции и други субјекти. По барање на Европската Агенција за животна средина секоја година се обработуваат податоци според дадено упатство и се доставуваат во точно определен формат и временски рок.

3 Законска основа

Согласно постојната законска регулатива:

- ✓ Според чл. 8 од **Законот за заштита и унапредување на животната средина** (“Сл. весник на РМ” бр. 51/00) Македонскиот информативен центар за животна средина се грижи во обезбедување и воспоставување на базата на податоци за состојбата и квалитетот на медиумите на животната средина;
- ✓ Условите и начинот на употреба и користење на водите, заштита на водите од исцрпување и загадување се регулира со **Закон за водите** (“Сл. весник на РМ” бр. 4/98);
- ✓ Со **Уредбата за класификација на водите** (“Сл. весник на РМ” бр. 18/99) се врши класификација на површинските води (водотеци, езера и акумулации) и според намената и степенот на чистота се распоредуваат во 5 класи;
- ✓ Со **Уредбата за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води** (“Сл. весник на РМ” бр. 18/99) природните и вештачките водотеци, делниците на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води се делат на 5 категории;
- ✓ **ISO стандарди** - се користат при обработка на податоци за квалитет на отпадна вода од Алкалоид;
- ✓ Погон Билкарство, анализа на отпадна вода по ISE - 3006/7056 - 002 за 1000 мл
- ✓ Погон Хемија - анализа на отпадна вода по ISE - 3006/705103-002, за 1000 мл вода
- ✓ Погон Фармација - отпадна вода споредена по ISE - 3006/7051 - 002, количина на анализа 1000 мл
- ✓ Погон Премази - анализа на отпадна вода по ISE - 3006/7057 - 002, за 1000 мл

4 Опсег

За воспоставувањето на базата на податоци од доменот на водените ресурси во Р. Македонија, Македонскиот информативен центар прибира податоци од Управата за хидрометеоролошки работи, Хидробиолошкиот завод од Охрид, Републичкиот завод за здравствена заштита, Централната лабораторија за животна средина, ЈП Водовод и канализација – Скопје, како и од сите субјекти кои се инволвирани во мониторирањето

на водата, а кои се и обврзани да доставуваат податоци до Македонскиот информативен центар за животна средина.

5 Мерење

1. За хидролошката и квалитативната состојба на водотеците на Република Македонија се добиваат податоци од Управата за хидрометеоролошки работи, и тоа:

а) хидролошката состојба на водотеците се обработуваат податоци за:

- ✓ Проток на реките;
- ✓ Водостој на Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро;
- ✓ Водостој и количина на вештачките езера - акумулации.

б) За следење на квалитативната состојба на водотеците од RIMSYS (River Monitoring System) проектот се обработуваат следните групи на индикатори:

- ✓ Хидролошки параметри;
- ✓ Физички и органолептички индикатори
- ✓ Минерализација
- ✓ Кислородни/Оксигенски индикатори
- ✓ Показатели на еутрофикација
- ✓ Штетни и опасни материи

2. За квалитативната состојба на Охридското и Преспанското Езеро се добиваат податоци од Хидробиолошкиот завод од Охрид, и тоа:

- а) физичко-хемиски мониторинг
- б) биолошки мониторинг

3. Од Централната лабораторија за животна средина се добиваат податоци од мерења на отпадната вода од индустриски комплекси

4. Од индустриски комплекси кои вршат самостојно мониторинг се добиваат податоци за квалитет на отпадната вода и тоа:

- а) “ОКТА” – квалитет на пречистителна отпадна вода
- б) “Алкалоид” – квалитет на отпадна вода во следните погони: Фармација, Хемија, Билкарство и Премази

5. Од Републичкиот завод за здравствена заштита се добиваат податоци за санитарна исправност на водата

6. Од ЈП Водовод и канализација – Скопје се добиваат податоци за физичко – хемиската и бактериолошката анализа на примероци од вода за пиење од Градскиот водоснабдителен систем.

6. Оценка на резултатите од мерењата

- 6.1. Хидролошка состојба на водотеците во Република Македонија за 2006 година
- 6.2. Квалитативната состојба на водотеците во Република Македонија за 2006 година
- 6.3. Физичко-хемиски истражувања на Охридско и Преспанско Езеро и нивните притоки за 2005 година
- 6.4. Квалитет на отпадна вода од А.Д. АЛКАЛОИД и ОКТА за 2006 год.
- 6.5. Санитарна исправност на водите од водотеците во РМ добиени од Ј.З.О. 333 Велес за 2006 година
- 6.6. Физичко – хемиска и бактериолошка анализа на примероци од вода за пиење од Градскиот водоснабдителен систем земени од ЈП Водовод и канализација – Скопје за 2006 година.

6.1. Хидролошка состојба на водотеците во Република Македонија за 2006 година

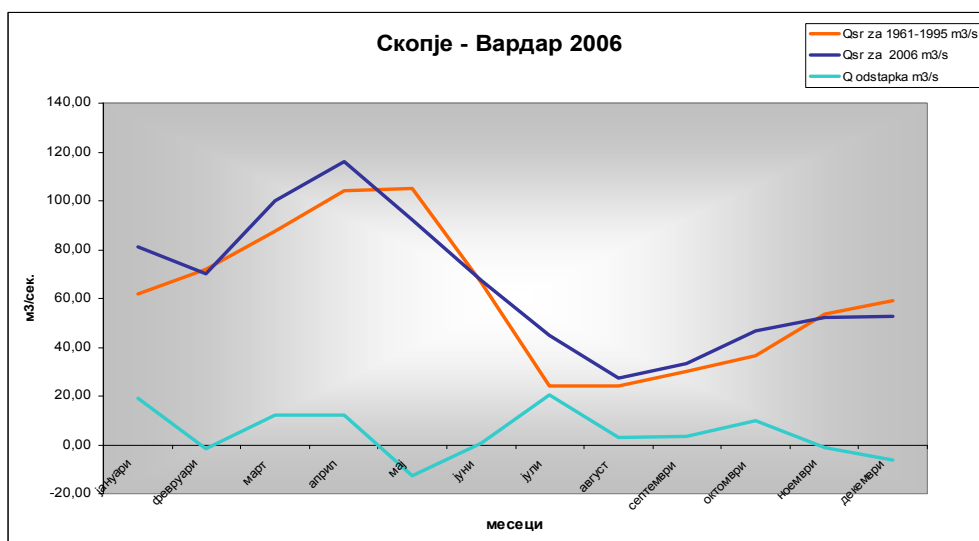
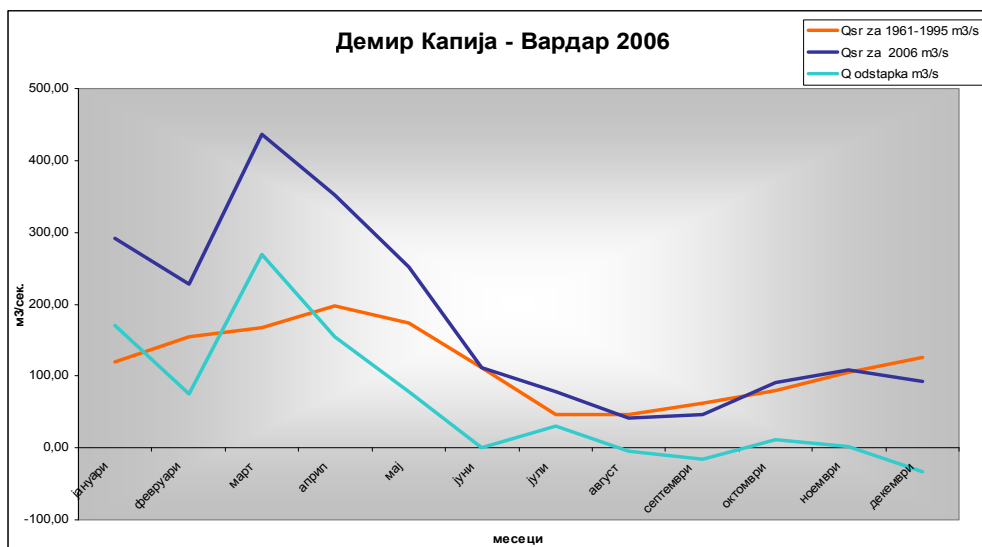
Управата за хидрометеоролошки работи ја следи хидролошката состојба на водотеците во РМ на следните реки:

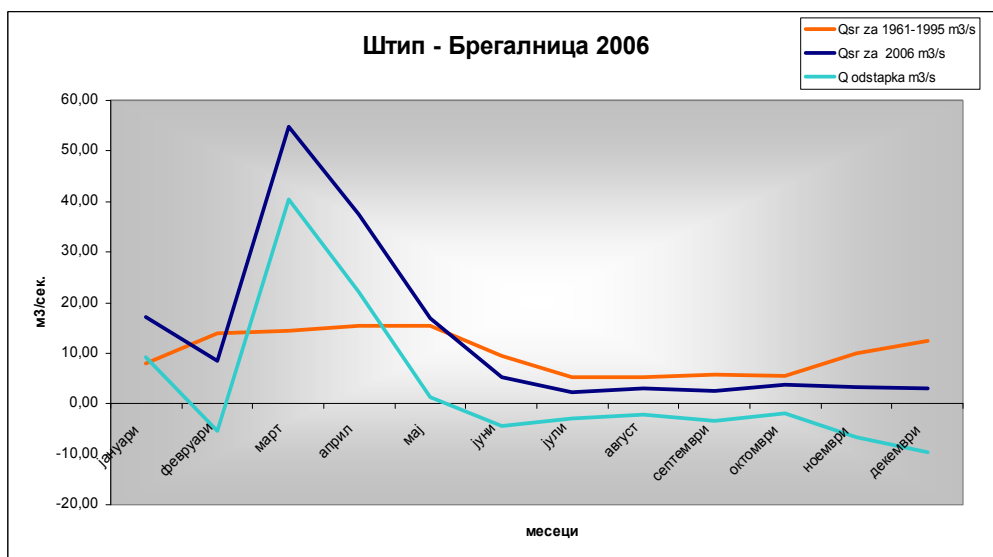
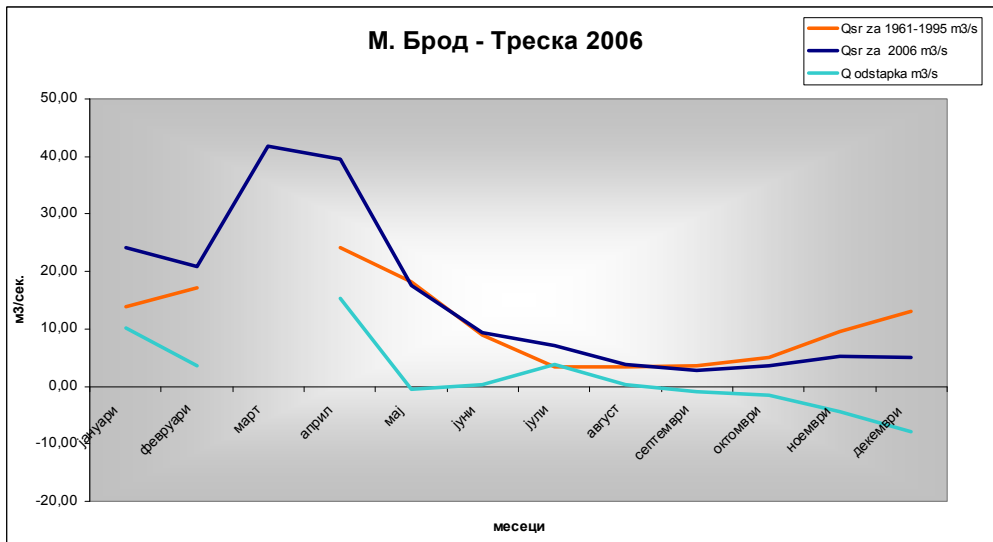
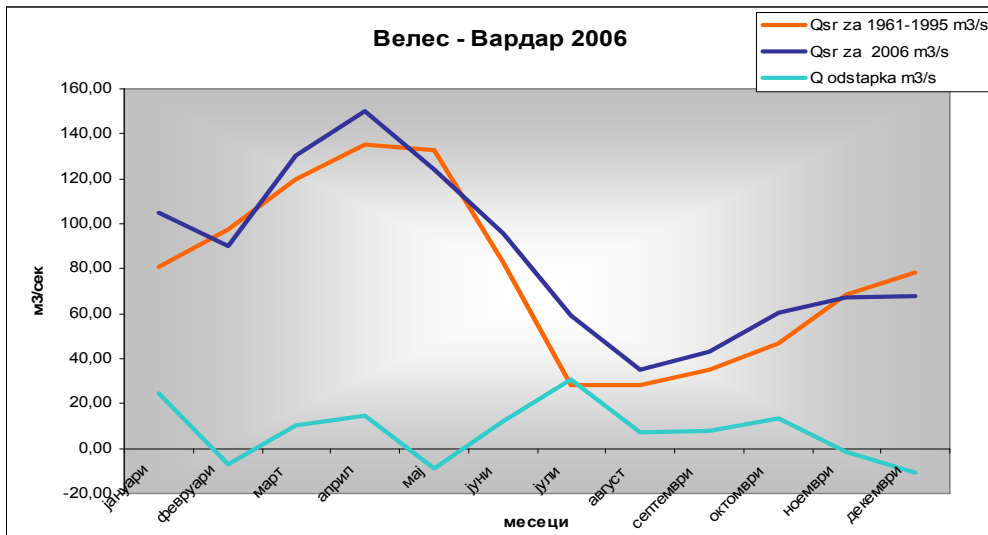
р.бр.	Река	Станица
1.	Треска	Македонски Брод
2.	Вардар	Скопје, Велес, Демир Капија
3.	Пчиња	Катлановска Бања
4.	Брегалница	Штип
5.	Црна Река	Новаци
6.	Струмица	Сушево

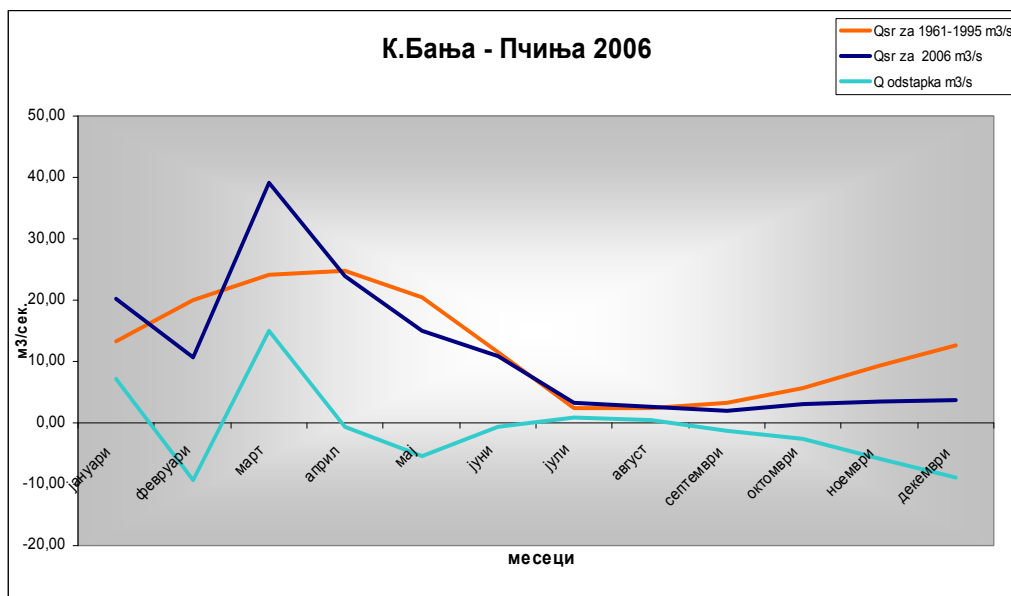
На графици бр. 1 - 8 се претставени средномесечни вредности на проток на водата во реките за 2006 година, споредени со повеќегодишниот месечен проток за периодот од 1961 - 1995 година.

При анализата на протокот на водотеците во нашта земја битно е да се нагласи дека, дека на почетокот на 2006 годин, со оглед на предходниот врнежлив период беше забележан покачен водостој на сите водени ресурси. При тоа до средината од последната декада од првиот месец во годината, настапи период со пониски температури, но кои споредени со повеќегодишните вредности за месец јануари, беа надпросечно високи. Врнежите пак беа ретки, а мали по количина и само на високите планини беа забележани врнежи од снег. Во такви услови количините на вода во сите водотеци, постепено се намалуваше. Така, при анализа на протокот за 2006 година ќе се утврдува дека најголемо позитивно отстапување е регистрирано во месеците февруари, март и април на мерните места: Штип на р.Брегалница, Катлановска Бања на р.Пчиња. Во овој период и тоа во месеците јануари и март, протокот на мерното места Демир Капија на реката Вардар е речиси двојно поголем од средномесечниот повеќегодишен проток. Исто така, протокот

на мерното место Штип на р.Брегалница е четири пати поголем од средномесечниот повеќегодишен проток, регистрирано во месец март. Битно е да се напомени дека споредено со повеќегодишните просечни месечни водени протекувања, хидролошката состојба во Р. Македонија во пролетниот период сметано во месеците март, април и почетокот на мај се наоѓала во услови на надпросечни водени истекувања. Зголемениот прилив на вода во водотеците се должи на резервите од снег, честите врнежи од дожд и високиот процент на влага во почвата. Повторно позитивни отстапување повторно е регистрирано во летниот период, особено во првата недела од месец јули, како и во последната недела од месец август кога зголеменото количество од врнежи предизвика излевање на коритата на поедини речни корита.







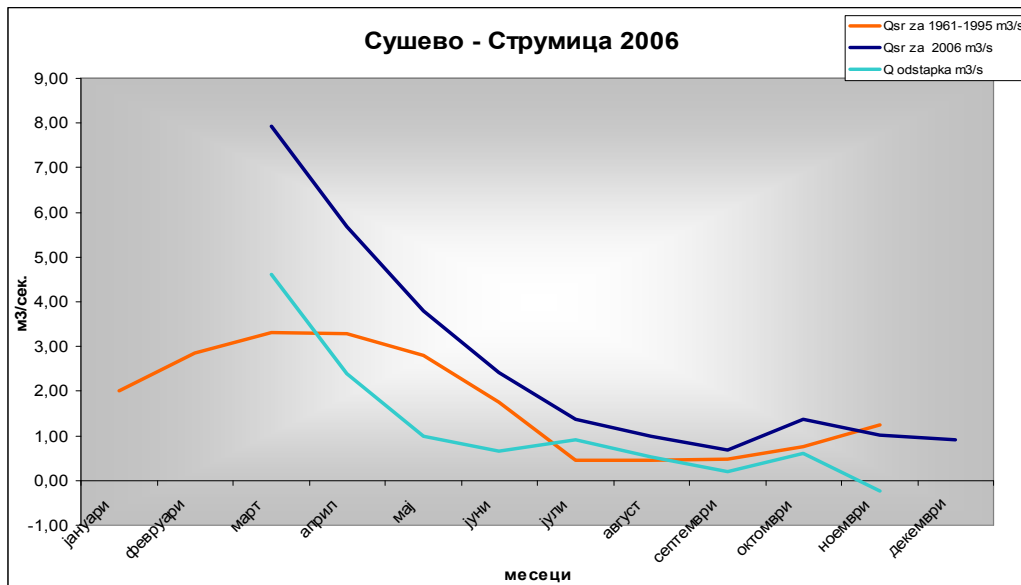


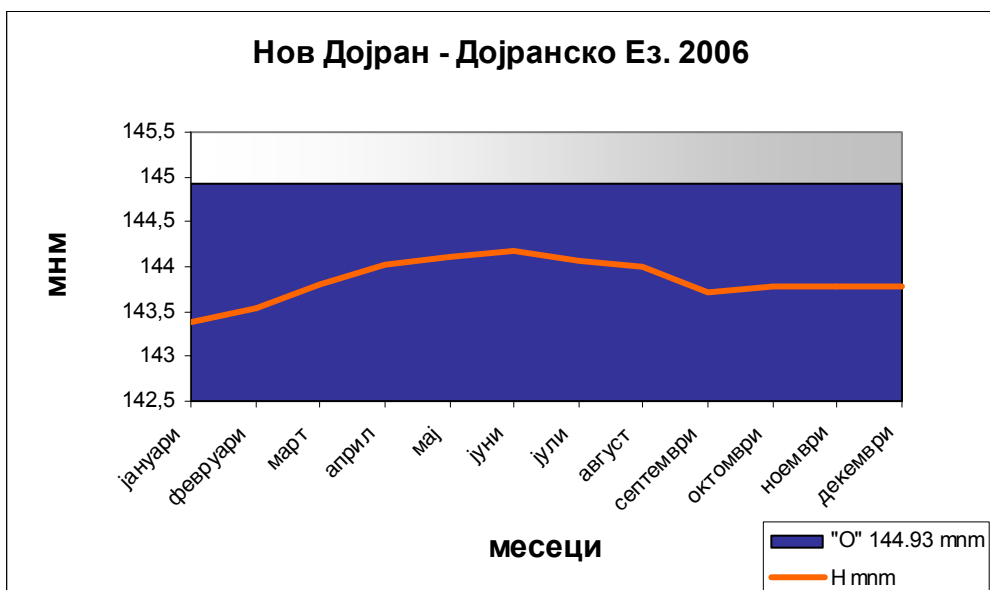
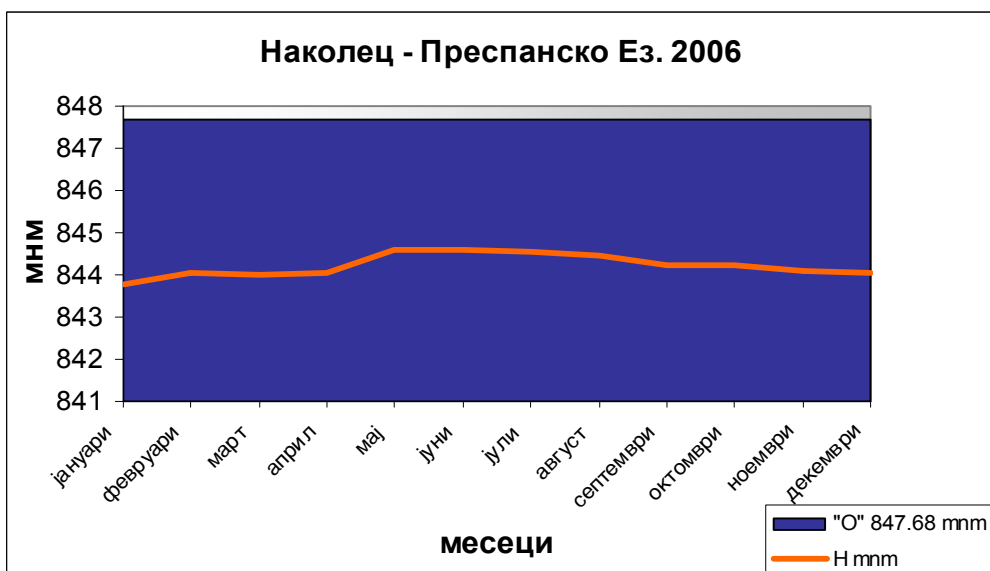
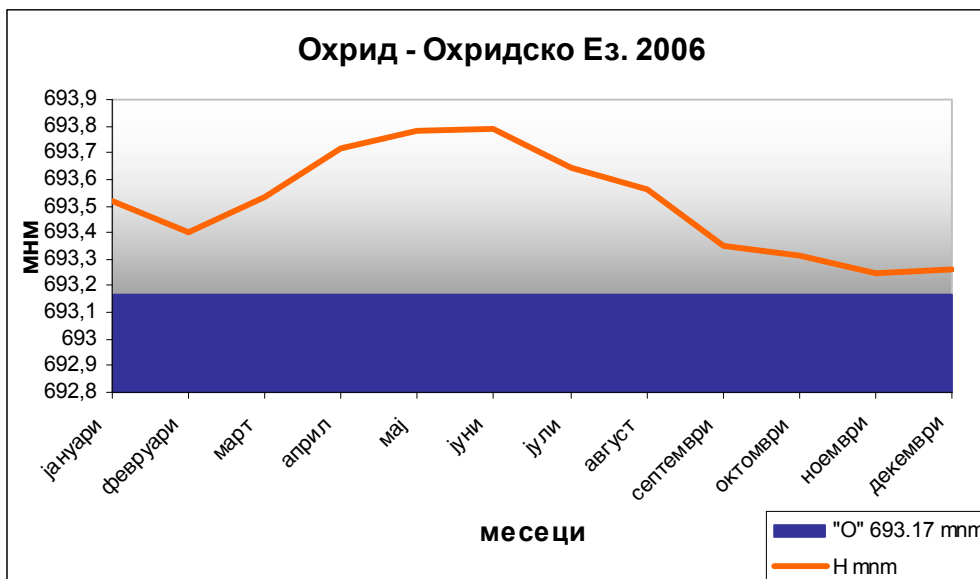
График од 1-8

Од графициите може да се забележи дека средномесечниот проток на реките во 2006 година многу малку се разликува од повеќегодишниот проток за периодот 1960-1995 година.

Исто така, од Управата за хидрометеоролошки работи се добиваат и податоци за водостојот на трите природни езера: Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро.

Кога се анализира состојбата на водостојот на трите природни езера за 2006 година, се доаѓа до следниов заклучок: Единствено Охридското Езеро во текот на целата година ја надминува вредноста на водостојот на нултата точка (“О”), додека Преспанското и Дојранското Езеро се под нивото на “О”.

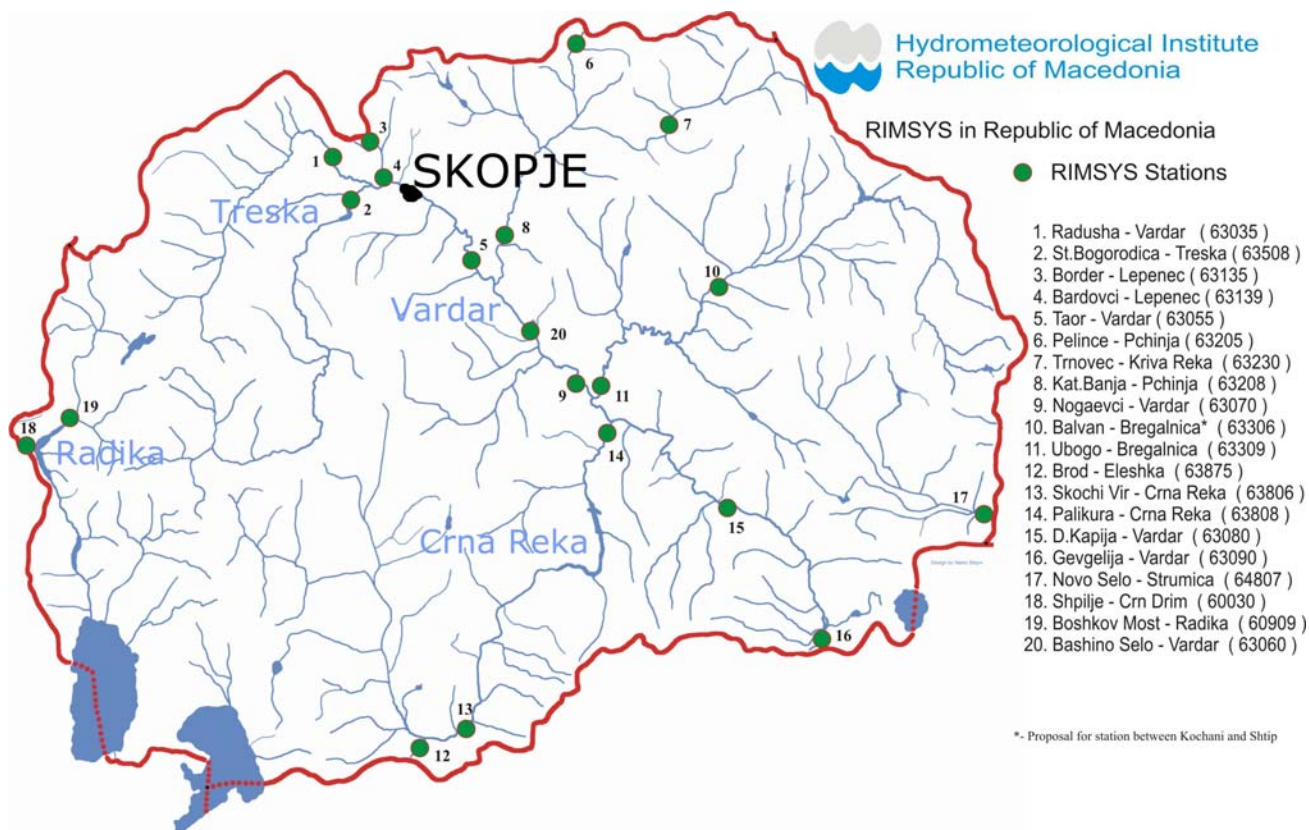
Според анализата на водостојот во 2006 година, може да се забележи дека трендовската линија кај Охридското Езеро покажува тренд на благ пораст во летниот период, додека кај Дојранското и Преспанското Езеро водостојот е континуиран во текот на целата година, со тенденција на слаби варијации.



6.2. Информација за квалитативната состојба на водотеците во Република Македонија за 2006 година

Податоците за квалитетот на водотеците во Р. Македонија се добиваат од Управата за хидрометеоролошки работи. Во рамки на RIMSYS програмата се дефинирани 20 мерни места на реките и параметрите кои се следаат. Во 2006 година, континуирано беа следени органолептичките, минерализационите, кислородните и показителите на киселост, еутрофикационите детерминанти и штетни и опасни материи на следниве мерни места:

Станица	Река
Света Богородица	Треска
Граница, Влив Лепенец	Лепенец
Таор, Ногаевци, Демир Капија, Гевгелија, Башино Село	Вардар
Пелинце, Катлановска Бања	Пчиња
Трновец	Крива Река
Балван, Убого	Брегалница
Брод	Елешка
Скочивир, Возарци (Паликура)	Црна Река
Ново Село	Струмица
ХЕ Шпиле	Црн Дрим
Бошков Мост	Радика



При тоа, за шест мерни места се добиваат податоци за квалитетот на водите кои влегуваат и излегуваат од државата, додека преку останатите 14 мерни места се следи квалитетот на водата на поширокото подрачје.

На граfiците е прикажана анализата на поедини индикатори, како и споредбата на поединечните концентрации со нивните пропишани гранични вредности, согласно Уредбата за класификација на водите. Преку овие анализи се прикажува влијанието на поголемите населени места и индустриски комплекси, врз квалитетот на водата, како и преносот на загадувачките материи по должина на водотеците.

Квалитетот на водата во реките во однос на кислородните показатели ќе биде прикажан преку анализа на растворен кислород, биолошката петдневна потрошувачка на кислород БПК5 и хемиската потрошувачка на кислород ХПК, споредено со пропишаните вредности за класифија на водите (Уредба за класификација на водите Сл.Весник бр.18/99).

При анализа на *растворениот кислород* (График 1), на мерното место Скочивир р. Црна Река, беше регистрирана максимална средно годишна концентарција од 5,25 mg/l O₂, што според пропишаните гранични вредности одговара на вода со умерено еутрофен карактер. На останатите мерни места концентрациите на растворен кислород покажуваат дека реките се во граници на олиготрофична вода.

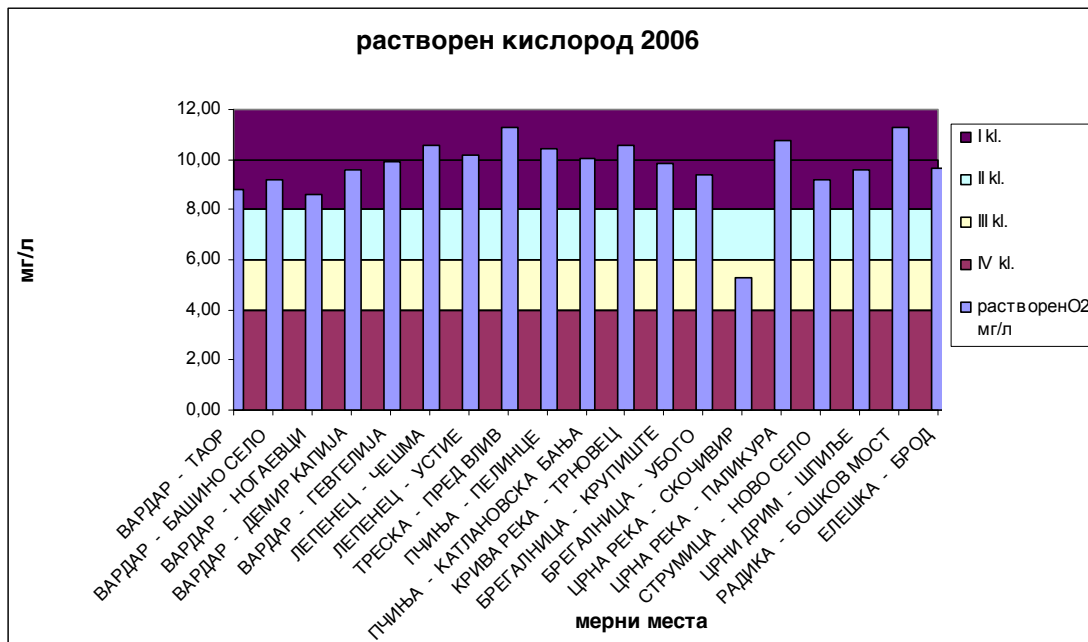


График 1

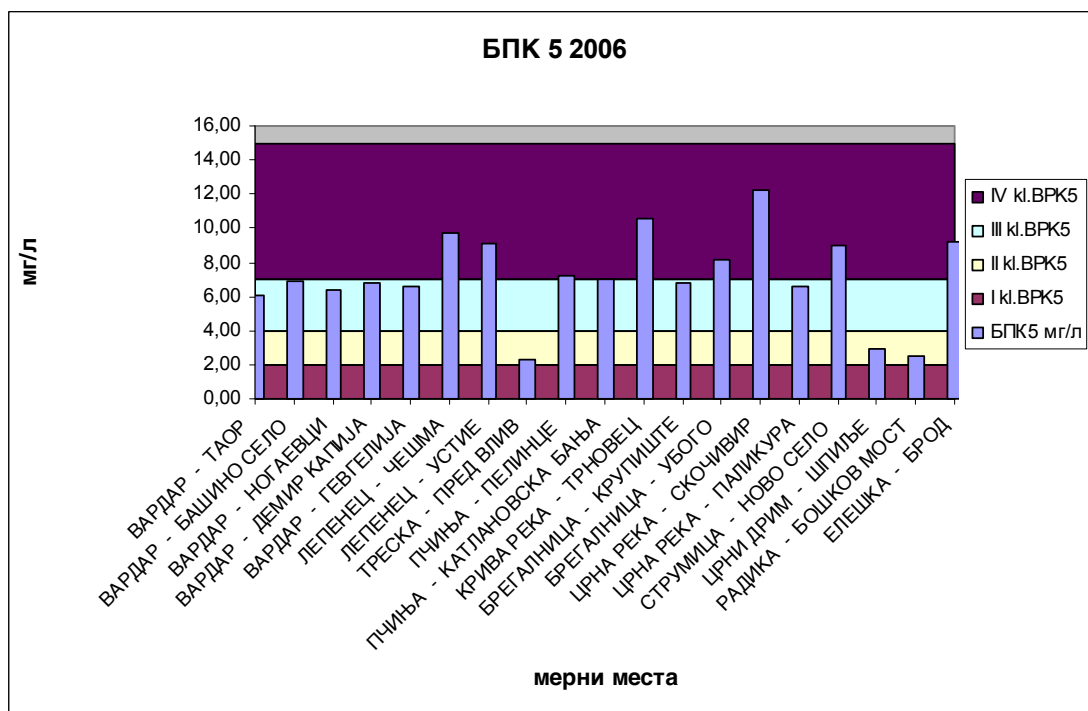


График 2

Според биолошката петдневна потрошувачка на кислород (График 2), максимална средногодишна концентрација од 12,19 mg/l O₂ повторно беше регистрирана на мерното место Скочивир – р.Црна Река, што укажува на хипертрофична вода, која за 3,18 мг/л пониска од концентрацијата измерена минатат 2005 година. Додека на мерните места на р. Лепенец – Чешма и Устие, р.Брегалница - Убого, р. Струмица - Ново Село, р. Црна Река – Скочивир, р. Крива Река – Трновец, р. Пчиња - Пелинце и р. Елешка - Брод, средногодишните концентрации за БПК5 одговараат на IV класа. Битно е да се забележи, како што беше утврдено и за изминатата 2005 година, дека на ниедно мерно место од

следените водотеци за 2006 година не е регистрирана средногодишна концентрација на БПК5 да одговараат на I класа.

Највисока средногодишна вредност на конзумираниот KMnO_4 , од 5,06 mg/l користен за определување на хемиската потропувачка на кислород (ХПК), односно на определување на растворените биоразградливи органски материи, беше регистрирано на мерното место Ново Село - р. Струмица. Според концентрацијата на ХПК на мерните места Таор – р. Вардар, пред влив Св. Богородица – р. Треска, Шпиље – р. Црни Дрим и Бошков Мост – р. Радика, регистрирани се средногодишни концентрации што одговараат на олиготрофен карактер. Останатите водотеци имаат олиготрофен карактер. (График 3).

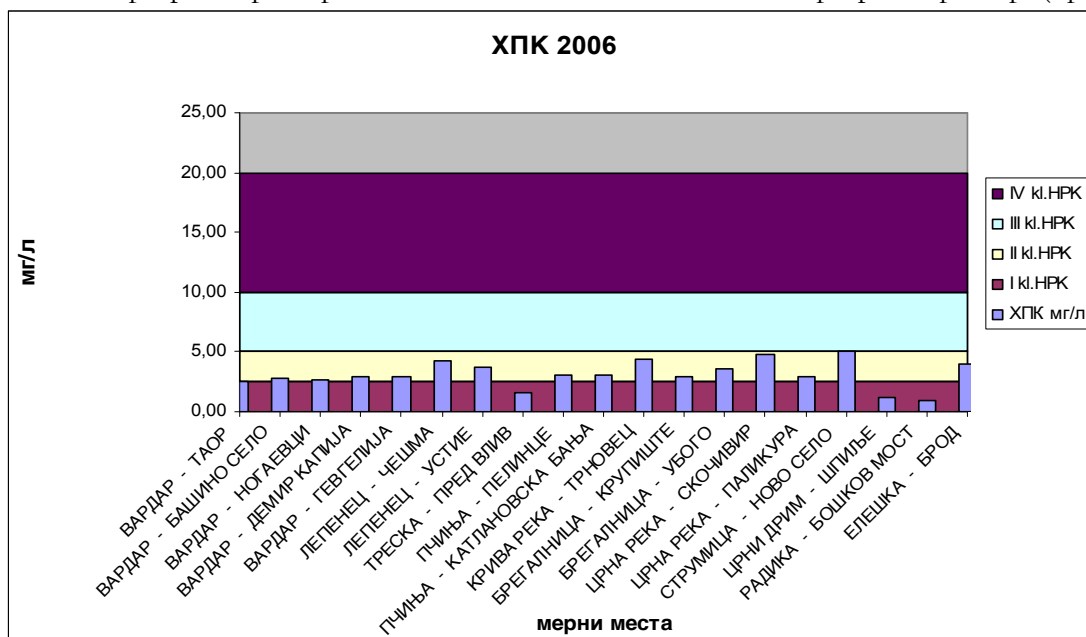


График 3

На Графиците од 4 - 11 се претставени анализите на концентрациите на штетни и опасни материи, споредено со пропишаните вредности за класифија на водите (Уредба за класификација на водите Сл.Весник бр.18/99).

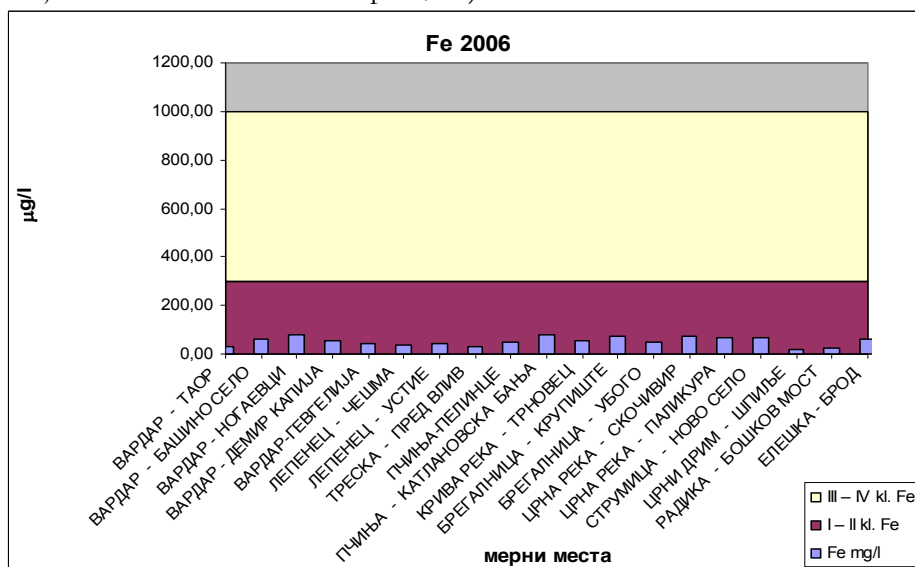


График 4

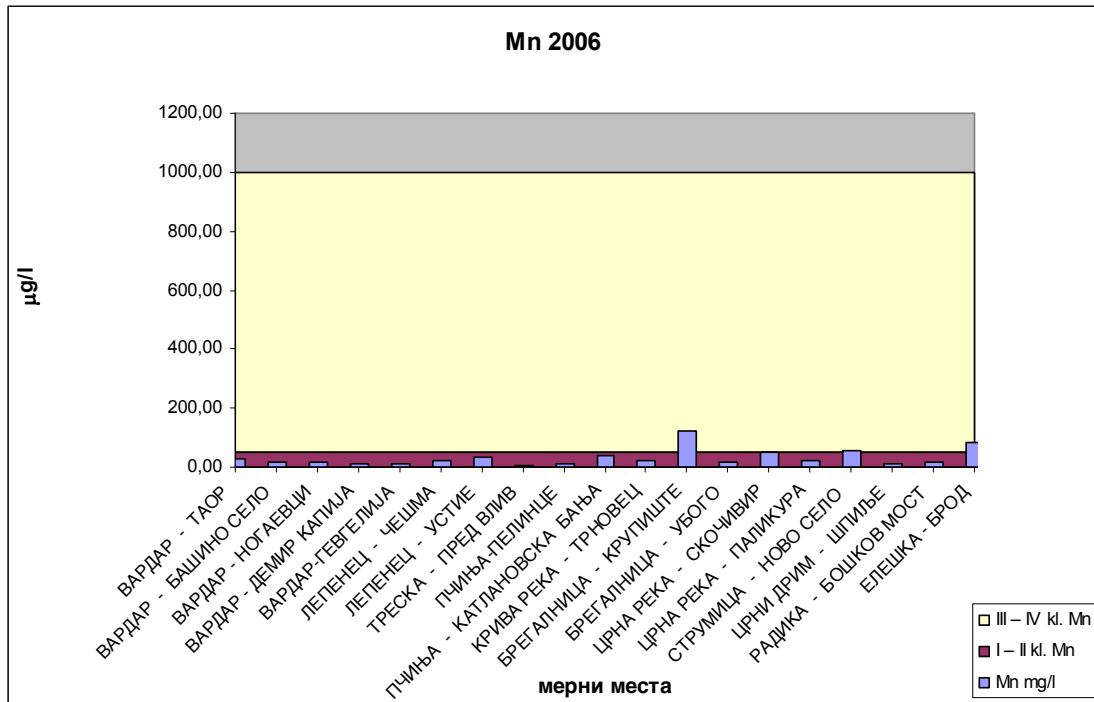


График 5

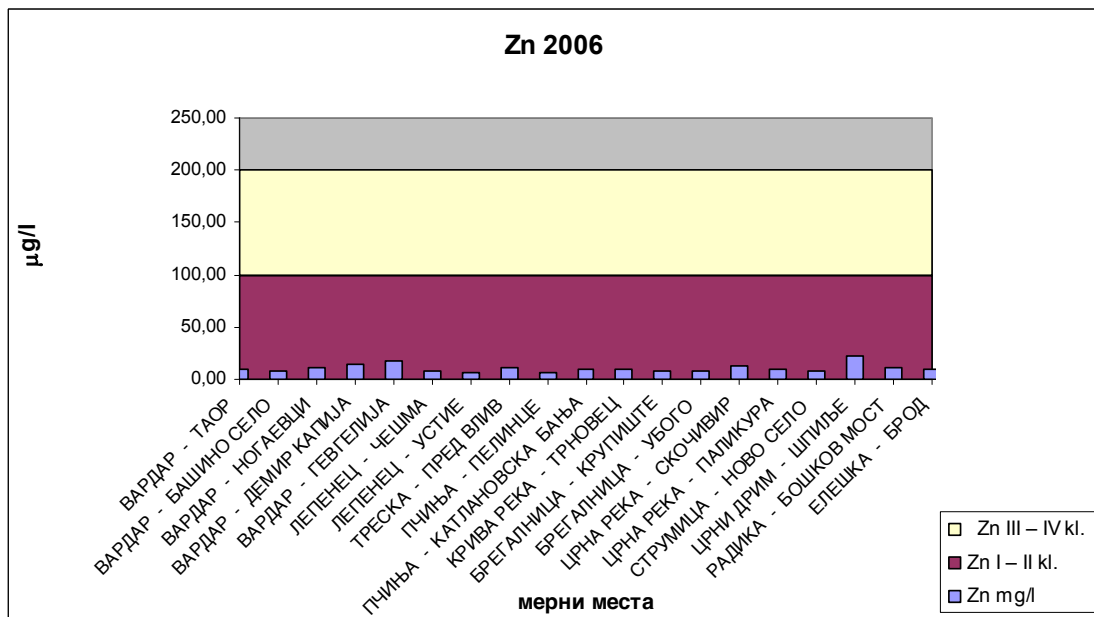


График 6

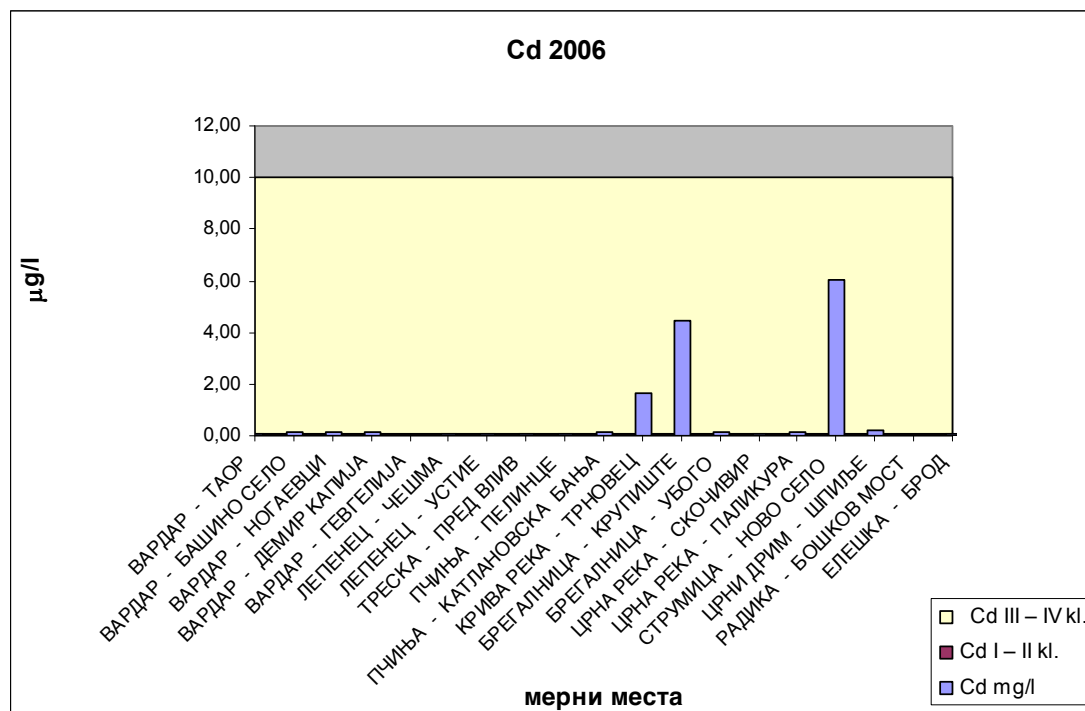


График 7

Концентрацијата на железото (График 4), може да се забележи дека регистрираните вредности не се разликуваат од претходниот период. Најголемо оптоварување е регистрирано на мерните места Ногаевци на р. Вардар од 81,00 микро г/л и Катлановска Бања – р. Пчиња со концентрација од 78,63 микро г/л каде вредноста на Fe одговара на олиго мезотрофен карактер.

Умерено еутрофни и силно еутрофни води во однос на концентрацијата на Mn се евидентирани на мерните точки Крупиште - р.Брегалница, со концентарција од 121,33 микро г/л и Ново Село - р.Струмица со 57,33 микро г/л l. Останатите водотеци се со концентрации кои одговараат на води од прва и втора класа(График 5).

Најголемо оптоварување со цинк во 2006 година е евидентирано на мерното место Шпиље - р. Црни Дрим, каде средногодишната концентрација на Zn изнесува 22,87 микро г/л, што одговара на олиго – мезотрофен карактер на водите што е регистриран и на останатите водотеци за изминатат 2006 година. (График 6)

Од аспект пак на мерените концентрации на Cd, кај реките Вардар (Гевгелија, Ногаевци, Таор и Демир Капија), Брегалница (Убого), Лепенец (Устие и Чешма), Пчиња (Пелинце и К. Бања), Радика (Бошков Мост), Елешка (Брод), р. Треска – влив, р. Црни Дрим - Шпиље и Црна Река (Паликура и Скочивир) средногодишните вредности укажуваат на води со олиго-мезотрофен карактер. Кај останатите реки, Крива Река (Трновец), р. Струмица – Ново Село и р. Брегалница - Крупиште според концентрациите на Cd, водите одговараат на умерено еутрофни. Најголемо оптоварување со концентрација од 6,06 микро г/л е утврдено на мерното место р. Струмица – Ново Село. (График 7)

Средногодишните концентрации на Ni, Cu, Cr⁺⁶ и Pb во водите на анализираните водотеци, укажуваат на води со олиготрофно-мезотрофен карактер. (График 8, 9, 10, 11).

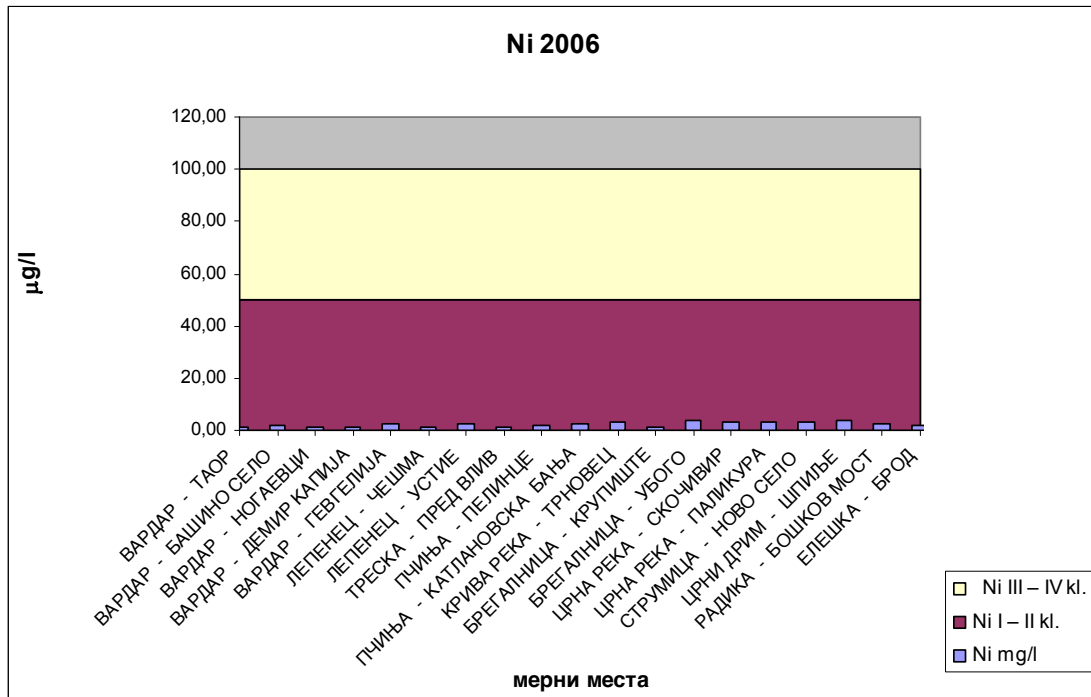


График 8

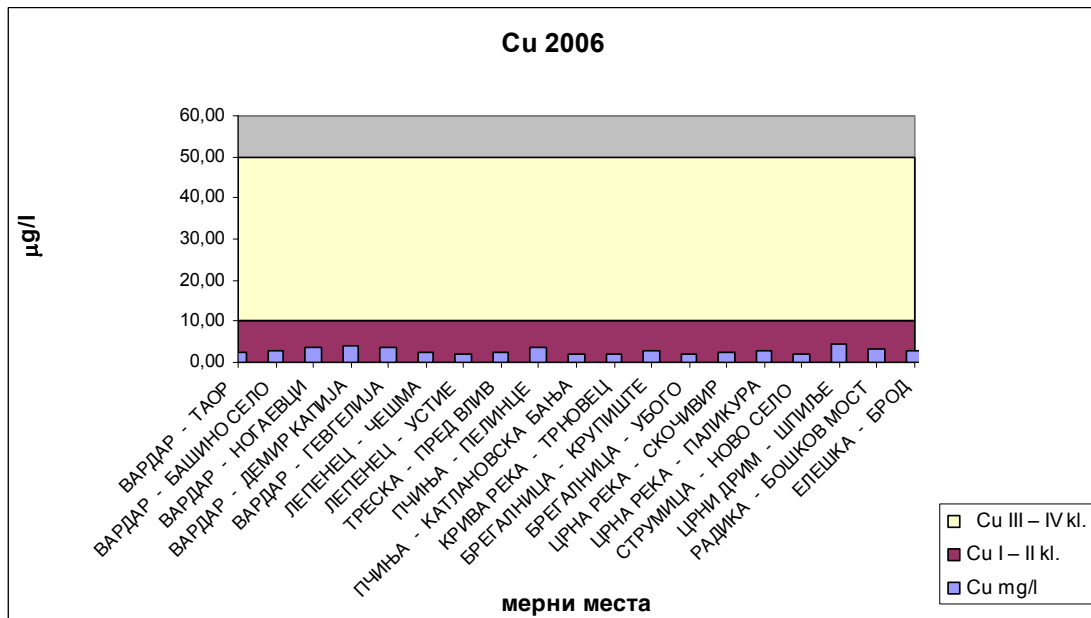


График 9

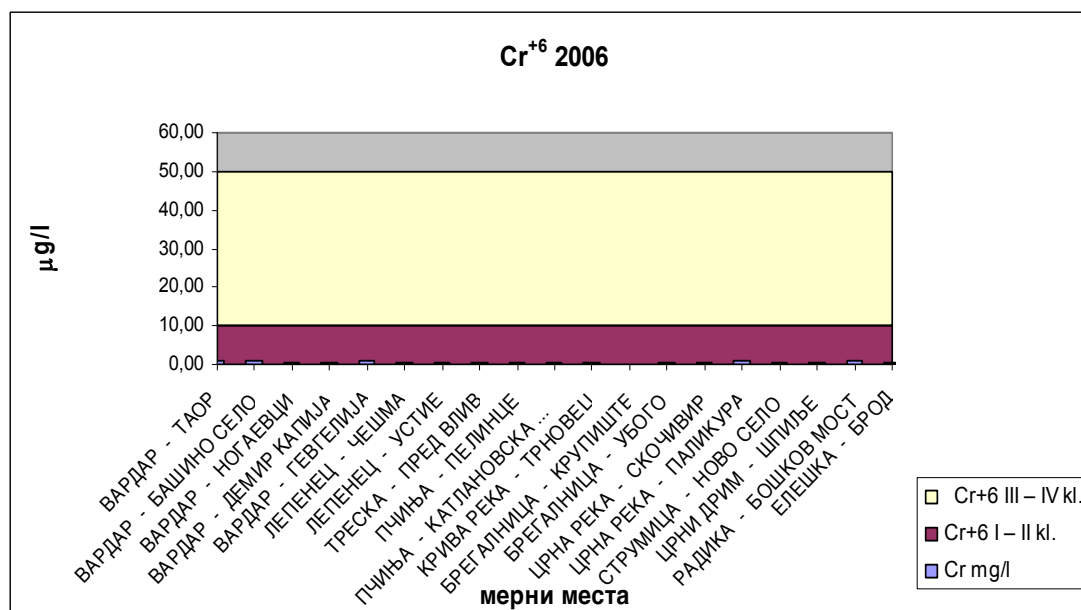


График 10

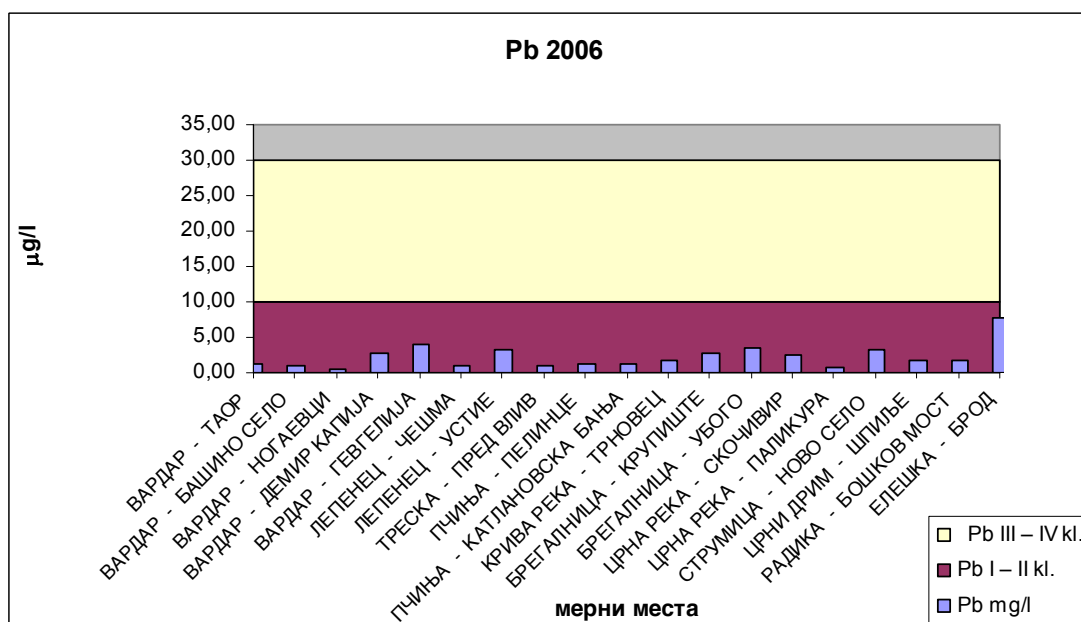


График 11

Во однос на нутриентите се разгледувани средногодишните концентрации на амоњак, нитрити и нитрати во водите на анализираните реки.

Максимална средногодишна концентрација на нитрити (График 12) е регистрирана на мерното место Ногаевци – р.Вардар, каде биле измерени 137,14 микро г/л што е во границата на вода со умерено до силно еутрофен карактер. Ист ваков карактер е утврден и на останатите водотеци, со исклучок на вливот на р. Треска, Шпиље – р.Црни Дрим, Бошков Мост – р.Радица и Пелинце – р. Пчиња, што одговара на води од прва и втора класа.

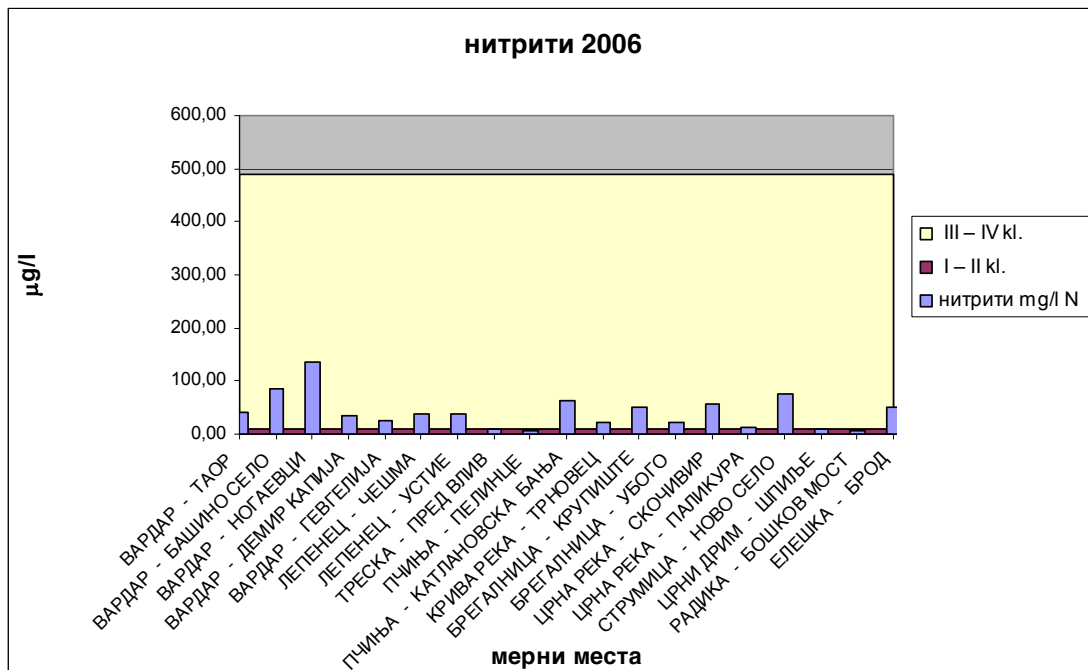


График 12

На графикот 13 е прикажана средногодишната концентрација на нитратите на водотеците во Р. Македонија за 2006 година. Од графиконот може да се утврди дека концентрација на сите мерни места е во границите на олиго-мезотрофен карактер на водите.

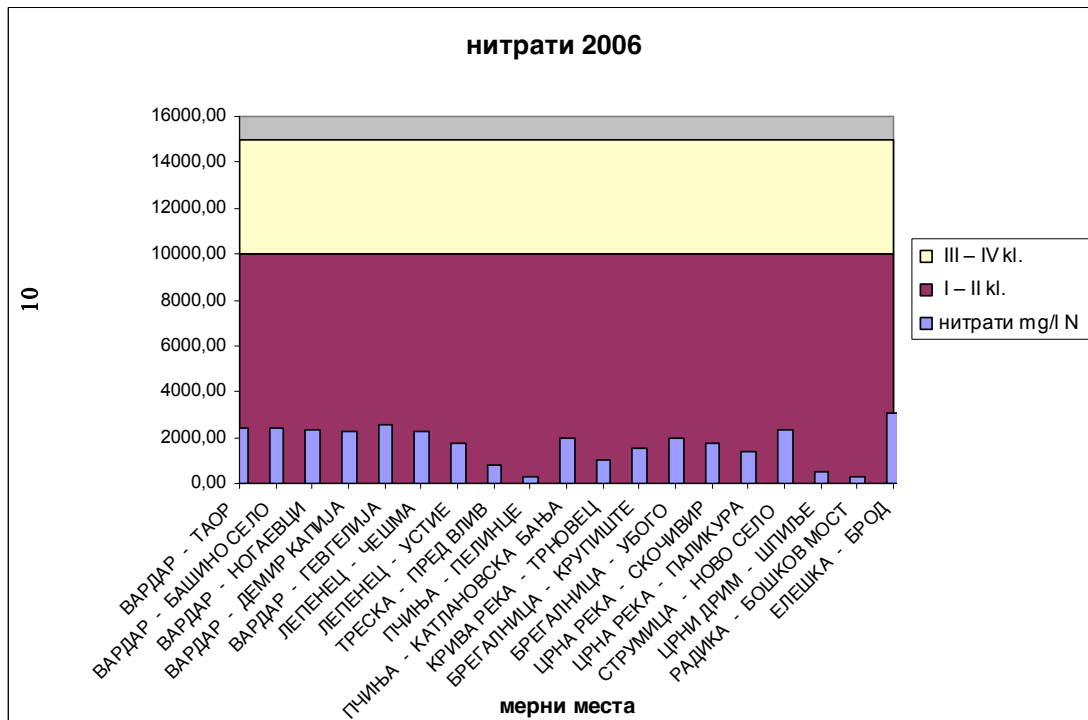


График 13

Квалитет на водите во Р.Македонија во 2006 година според биолошките елементи за квалитет

Биомониторингот во Р. Македонија се врши на 9 водотеци и тоа на: Вардар, Лепенец, Крива Река, Пчиња, Брегалница, Треска, Струмица, Црна Река и Елешка. Вкупно мерни точки на кои се следи квалитетот се 17, од кои 6 мерни точки се наоѓаат на реката Вардар (Радуша, Таор, Башино Село, Ногаевци, Демир Капија и Гевгелија). По две мерни точки на реките Лепенец (Граница и Злокуќани), на Пчиња (Пелинце и Катлановска Бања) и Брегалница (Долни Балван и Убог). По една мерна точка на реката Треска – Сарај, Р. Црна Река кај Скочивир, потоа на р.Елешка – Брод, на реката Крива Река мерно место Трновец и р. Струмица кај Ново Село.

Најкритично загадени водотеци во 2006 година во Р. Македонија се: р.Црна Река кај Скочивир, р.Вардар кај Таор, р.Струмица кај Ново Село и р. Лепенец кај Злокуќани. Битно е да се напомени дека на р. Лепенец кај мерното место Злокуќани постои скоро перманентно висок степен на загадување и средната вредност на сапробен индекс на ова место е највисока (График 14).

При анализа на квалитетот на водата во однос на класите на кои припаѓа, може да се заклучи следново:

Кај мерното место Злокуќани 75% од анализите отстајуваат на оние кои покажуваат III класа на квалитет, а 50,% од анализите кај Таор – р.Вардар и по 25 % кај мерните места Ново Село – р.Струмица и Скочивир – р. Црна Река покажуваат квалитет од III класа квалитет (График 15).

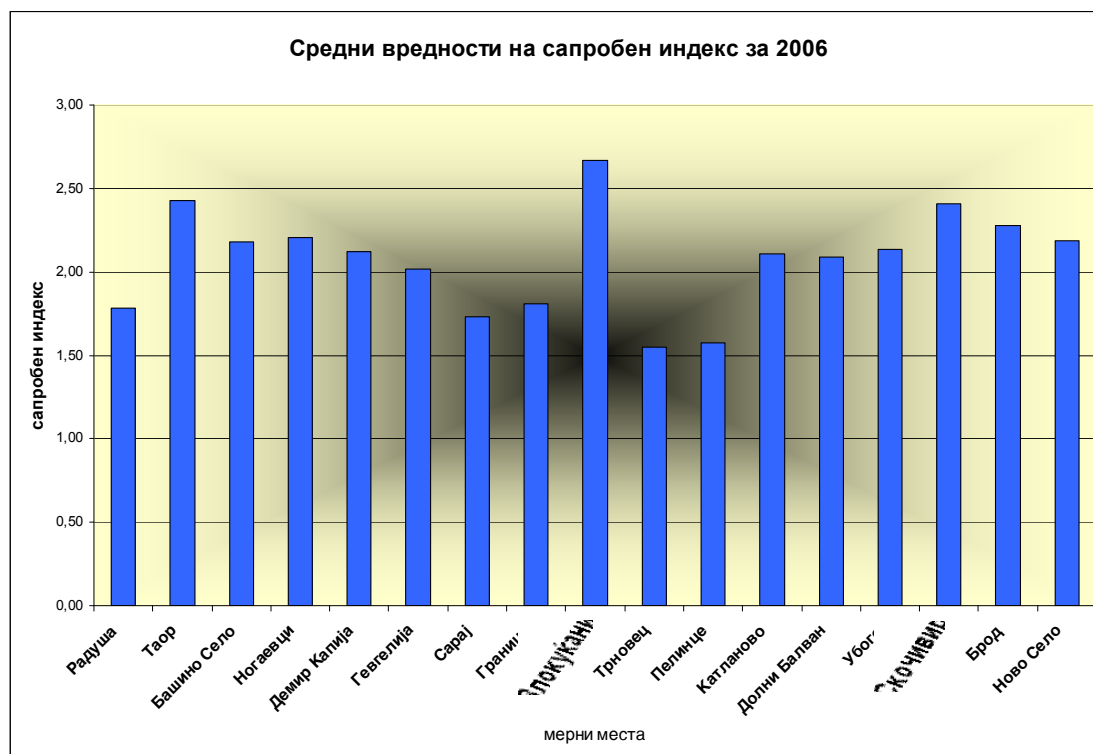


График 14

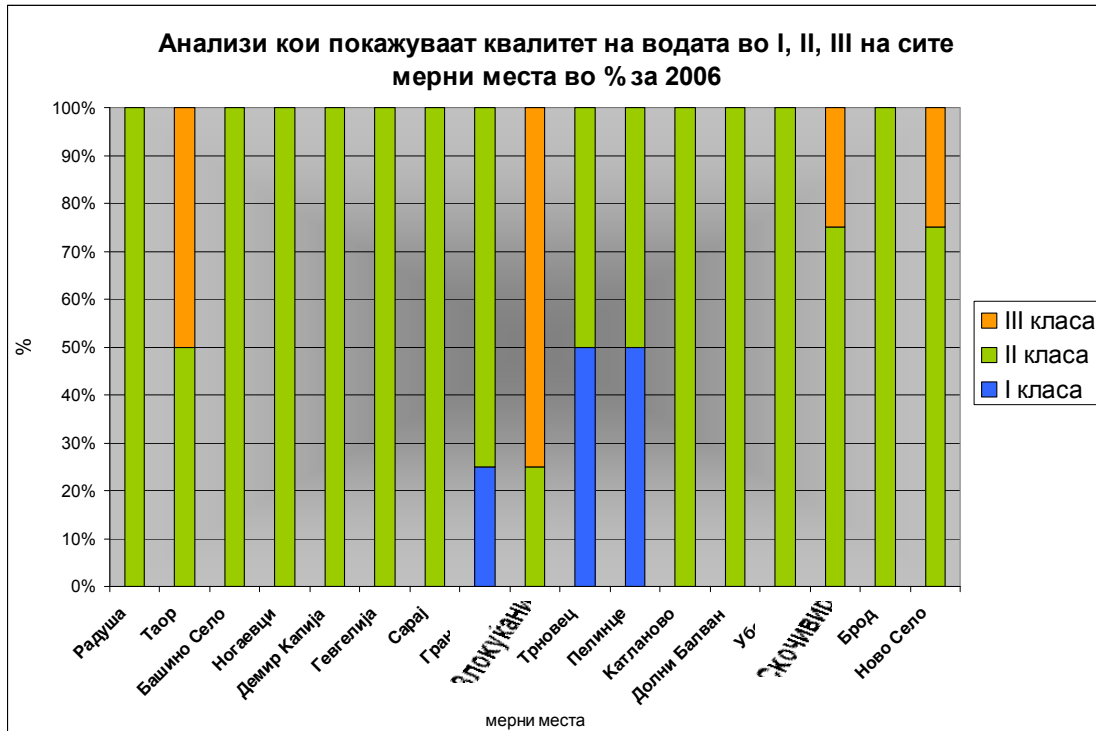


График 15

Според сапробиолошките анализи, од вкупниот број на анализи на испитуваните водотеци повеќето имаат квалитет на умерено загадени води. Од вкупниот број на анализи во 2006 година, 81% од анализите покажуваат квалитет за II класа, а 11% од III класа и 8% од I класа (График 16).

Зголемување на сапробниот индекс кај сите водотеци имало во месците јули, август, октомври и ноември. Тоа е најкритичниот период од годината за квалитетот на водите особено оние кои се на границата од умерено загадени до загадени води).

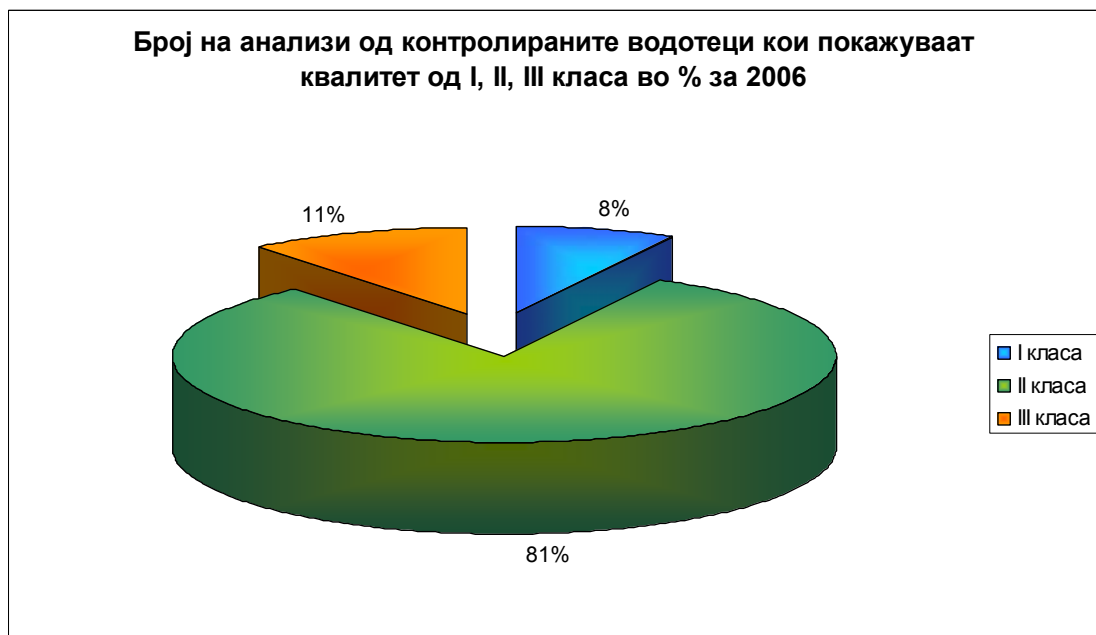


График 16

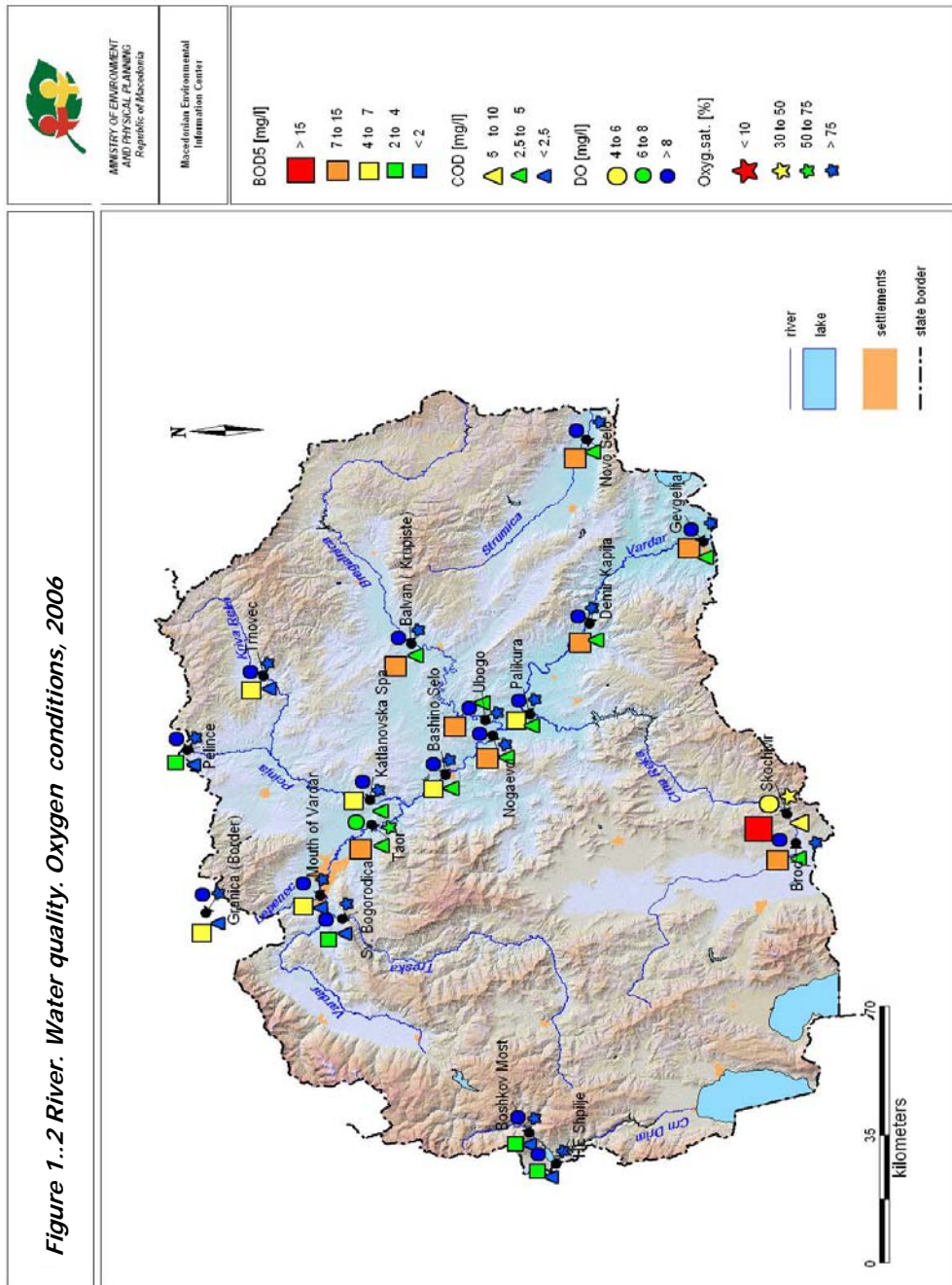
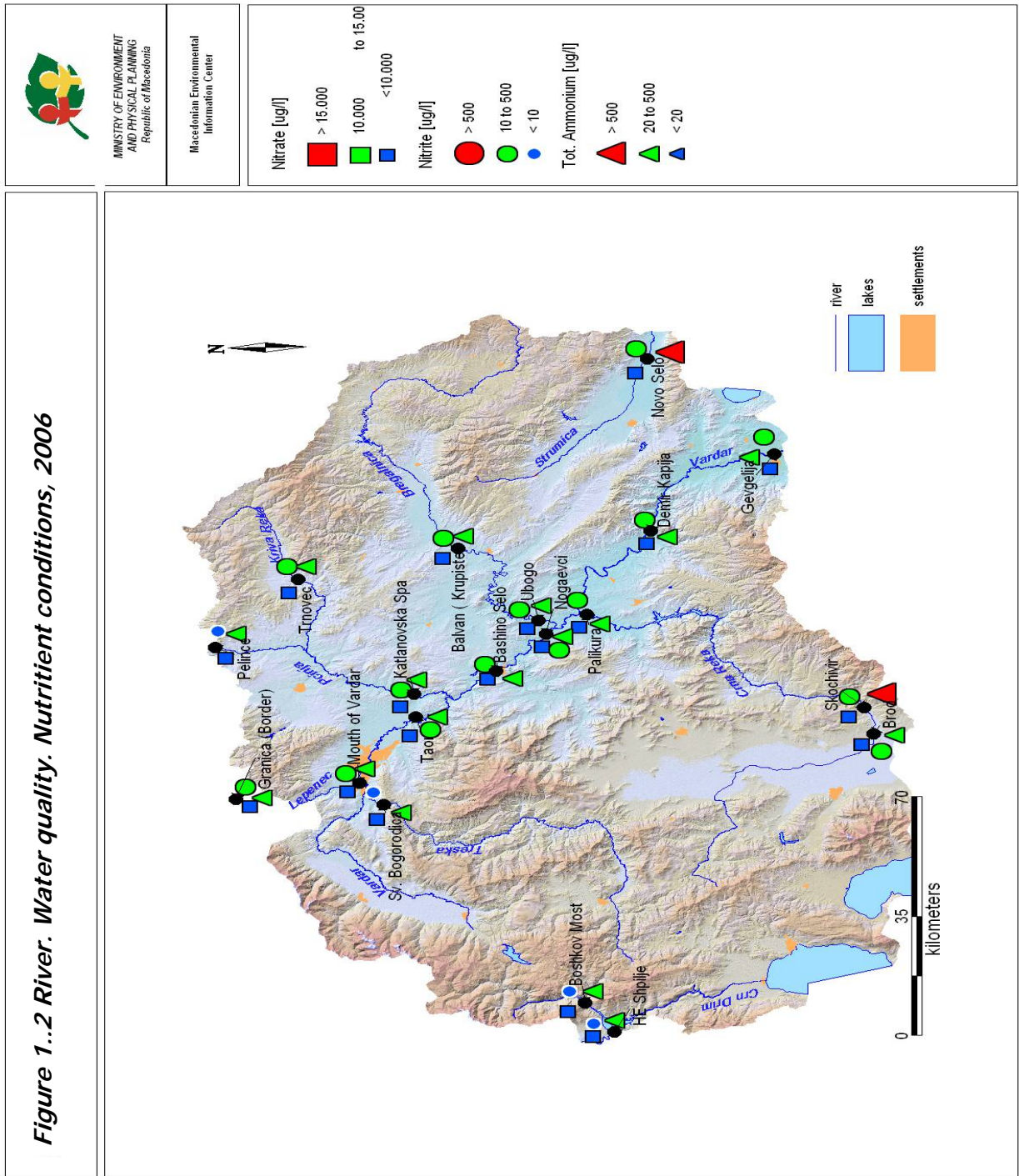
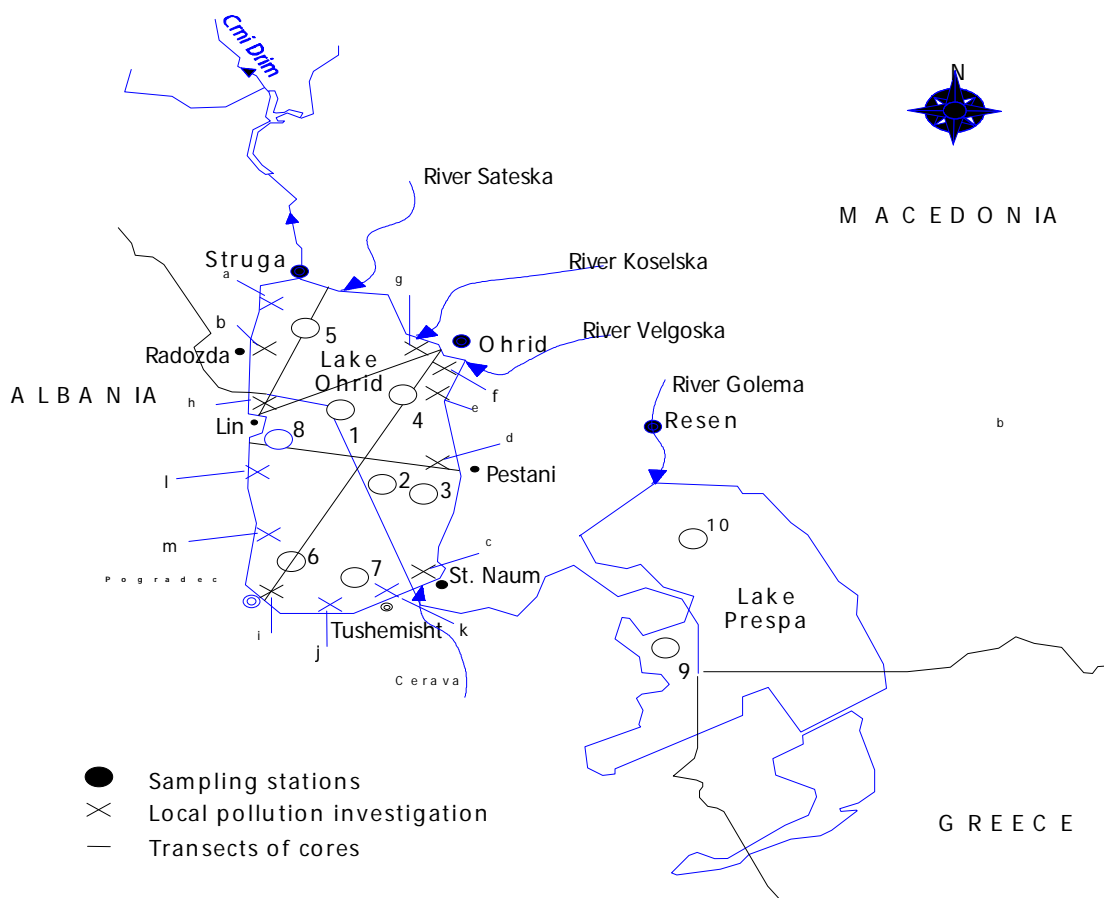


Figure 1..2 River. Water quality. Nutrient conditions, 2006



6.3. Физичко-хемиски истражувања на охридското и преспанското езеро и нивните притоки за 2005 година

Податоци за квалитативната состојба на Охридското и Преспанското Езеро се добиваат од Хидробиолошкиот завод од Охрид. Мерните места за истражувачкиот период во 2005 година се дефинирани врз основа на заклучоците од истражувањата во претходните години. Според Програмата за мониторинг на водите од Охридско-Преспанскиот регион, во 2005 година се вршени мерења на реките кои се вливаат во езерата, литоралот пред нив и по едно мерно место од пелагијалот на двете езера.



Охридско Езеро

Во истражувањата на Охридското сливно подрачје се опфатени реките: Сатеска, Коселска и Велгошка (пред влив во езерото), литоралот пред истите и пелагијалот на Охридското Езеро на едно мерно место на вертикален столб со десет длабочини (0, 10, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200 м). Во литоралот, освен реоните пред реките, во овој истражувачки период се следени и реоните пред туристичката населба Пештани, комплексот Метропол и Охридскиот залив.

Преспанско Езеро

Во Преспанското сливно подрачје, во овој истражувачки период се опфатени реките Брајчинска, Кранска и Голема (пред влив во езерото), литоралот пред истите и

пелагијалот со едно мерно место на вертикален столб со шест длабочини (0, 5, 10, 15, 22, 30). Во литоралот, покрај реонот пред поголемите реки, истражуван е и реонот пред туристичката населба Отешево.

Хидробиолошкиот завод од Охрид, во текот на 2005 година, во водите од Охридско – Преспанскиот регион, континуирано ги следеше следните параметри:

- ✓ Температура, просирност, реакција на водата (pH), вкупна алкалност, слободен CO₂, кислород (растворен и заситеност), биохемиска потрошувачка на кислород, растворени биоразградиви органски материи преку перманганатна потрошувачка, азотни соединенија (амонијак, вкупен органски азот по Kjeldahl, нитрити и нитрати) и вкупен фосфор.

Квалитетот на водите од Охридско – Преспанскиот регион е претставен преку анализа на следните параметри:

1. Концентрации на растворен кислород

1.1. Охридско Езеро – пелагијал

На график 1.1. се претставени средните месечни концентрации на растворен кислород во пелагијалот на Охридското Езеро во mg/l O₂. Средните концентрации на растворен кислород се движат од 9,66 (јули) до 9,16 (октомври) или средна годишна концентрација од 9,16, што е за 0,26 мг/л помала од средногодишната концентрација на растворен кислород за 2004 година.

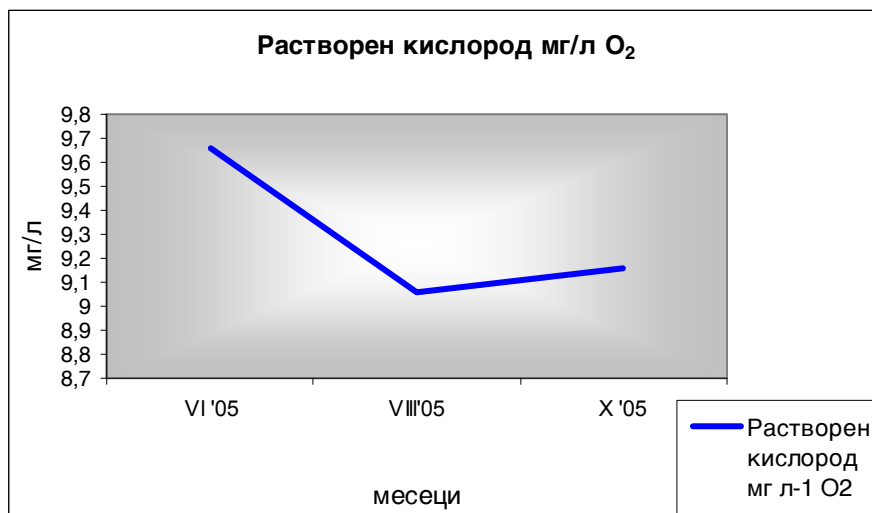


График 1.1

1.2. Преспанско Езеро – пелагијал

На график 1.2. се претставени средните месечни концентрации на растворен кислород во mg/l O₂, кои се движат од 12,86 (март) до 7,84 (ноември) или средна годишна концентрација од 9,195.

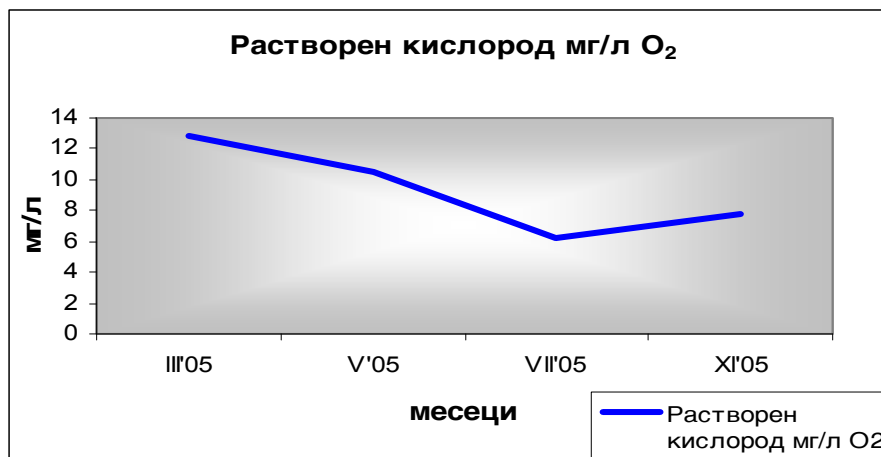


График 1.2

2. Фосфорно оптоварување

За утврдување на состојбата со фосфорното оптоварување, истражувана е состојбата со вкупен фосфор. Фосфорното оптеретување директно зависи од испуштање на отпадните води од домаќинствата, индустриски отпадни води, како и исцедни води од аграрните површини.

2.1. Охридско Езеро – пелагијал

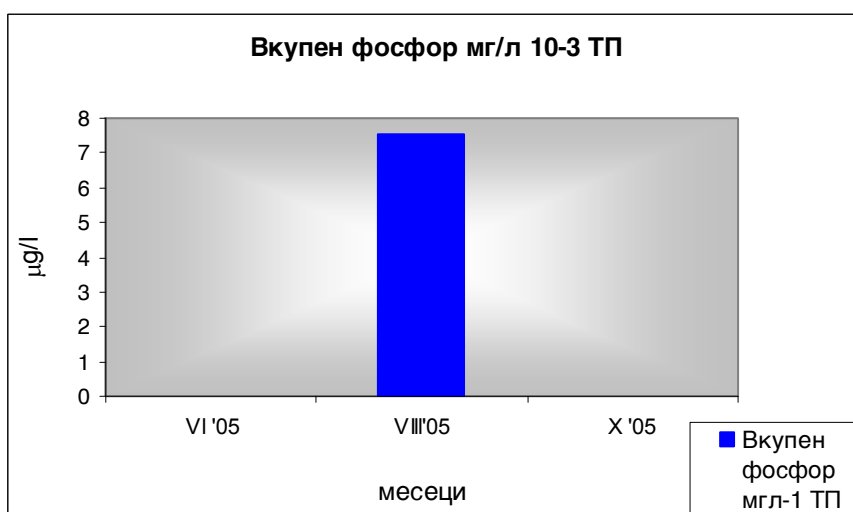


График 2.1

На График 2.1. е прикажана средни месечна концентрации на вкупен фосфор, измерена во месец август со вредност од 7,52 (март) што укажува на вода со олоиготрофен карактер. Но поради внесување на големи концентрации на вкупен фосфор од реките, може да дојде до нарушување на олиготрофниот карактер на езерото. Во овој истражувачки период средната вредност на вкупен фосфор е 7,52 што е за 2,4 поголема од мерењата направени во 2004 година (вредностите се изразени во 10^{-3} mg/lTP).

2.2. Преспанско Езеро – пелагијал

На График 2.2. даден е приказ за вкупен фосфор за Преспанското Езеро. Максимална средномесечна вредност од 67,52 е регистрирана во мај 2005 година, додека

средногодишна вредност на вкупен фосфор во пелагијалот на Преспанското Езеро е 61,515 (вредностите се изразени во 10^{-3} mg/lTP) .

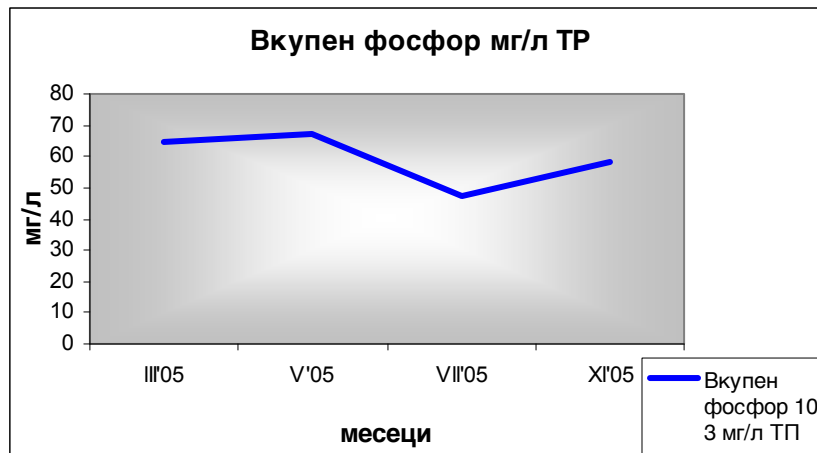


График 2.2

3. Азотно оптоварување

Азотното оптоварување на водите од Охридско – Преспанскиот регион е прикажано преку анализа на вкупниот азот.

3.1. Охридско Езеро – пелагијал

Во пелагијалот на Охридско Езеро е регистрирана максимална средна концентрација на вкупен азот од 475 10^{-3} мг/л (октомври) (График 3.1). За испитуваниот период, средногодишна концентрација на вкупен азот изнесува 473 (вредностите се изразени во 10^{-3} mg/lTN).

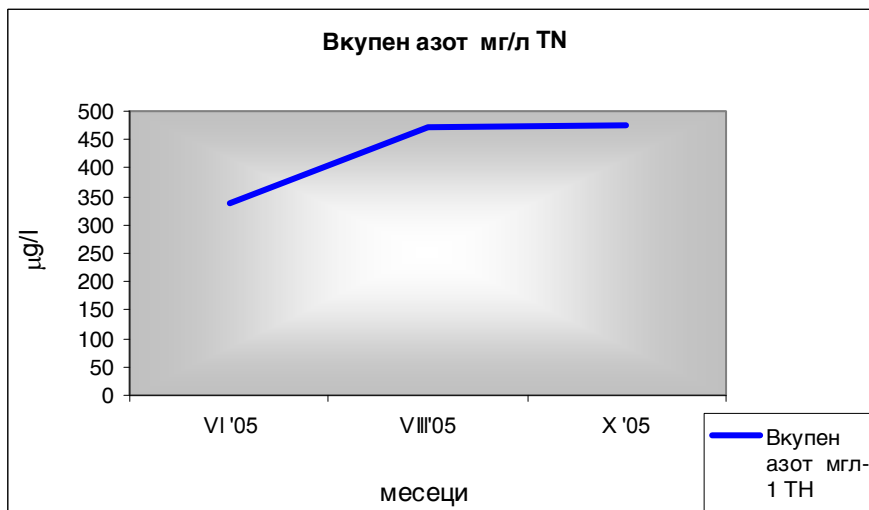


График 3.1

3.2. Преспанско Езеро – пелагијал

И во пелагијалот на Преспанското Езеро се евидентирани високи концентрации на вкупен азот, со максимална средна вредност од 852 (јули). Средната вредност за вкупен азот за 2004 година изнесува 738,5, што е за околу 350 повисока од предходниот период (вредностите се изразени во 10^{-3} mg/lTN).

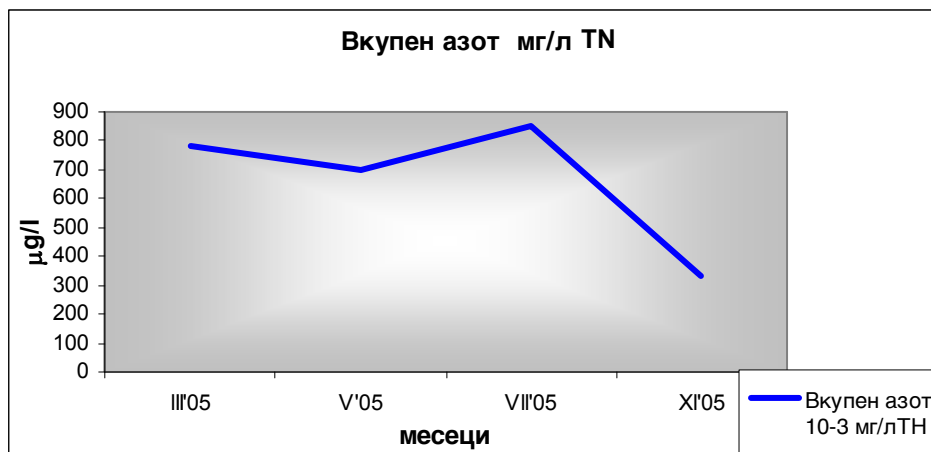


График 3.2

4. Реакција на средината рН

При анализа на квалитетот на водата во езерата во пелагијалниот дел битен параметар е и следењето на реакцијата на средината.

4.1. Охридско Езеро – пелагијал

На График 4.1 е прикажана реакцијата на средината следена во месеците јуни, август и октомври во пелагијалниот дел на Охридското Езеро. Во истражувачкиот период за 2005 година регистрирана е минимална вредност од 8,12 во месец октомври, а максимална од 8,45 била регистрирана во месец јуни. Средно годишната реакција на средината на пелагијалот на Охридското Езеро изнесува 8,15.

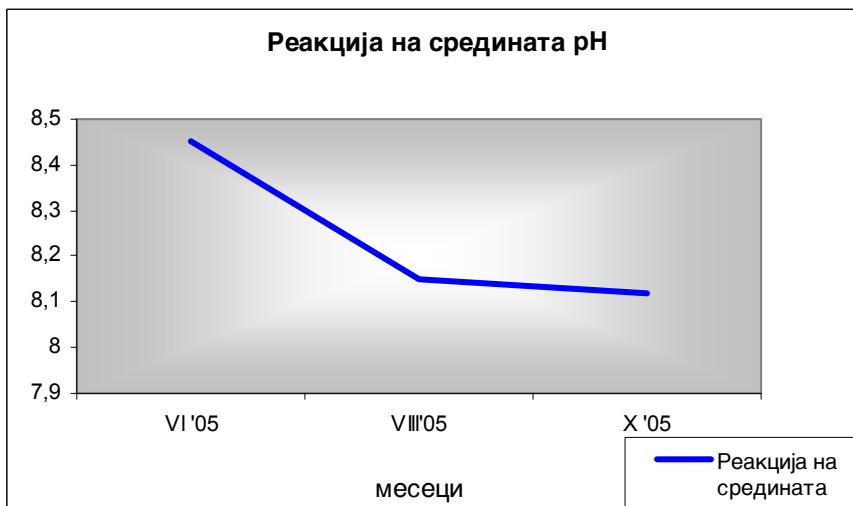


График 4.1

4.2. Преспанско Езеро – пелагијал

Во пелагијалот на Преспанско Езеро (График 4.2.) регистрирана е минимална реакција на средината од 8,21 во месец мај, додека максималната измерена вредност на рН, е регистрирана во март 8,39. Средно годишната вредност на реакцијата на средината за пелагијалот на Преспанското Езеро изнесува 8,29 .

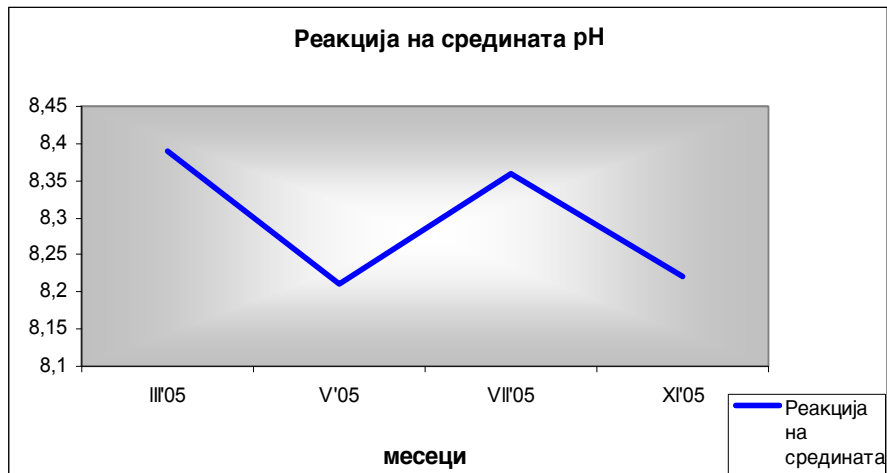


График 4.2

5. Хлорофил а

При анализа на квалитетот на водата во пелагијалот на Охридското и Преспанското Езеро, следен е и Хлорофилот а изразен во $\mu\text{g/l}$.

5.1. Охридско Езеро – пелагијал

На График 5.1 е прикажан Хлорофилот а во месеците јуни, август и октомври во пелагијалниот дел на Охридското Езеро. Во истражувачкиот период за 2005 година регистрирана е минимална вредност од 0,79 во месец октомври, а максималана од 1,07 била регистрирана во месец јуни. Средно годишната вредност на Хлорофилот а за пелагијалот на Охридското Езеро изнесува 0,91.

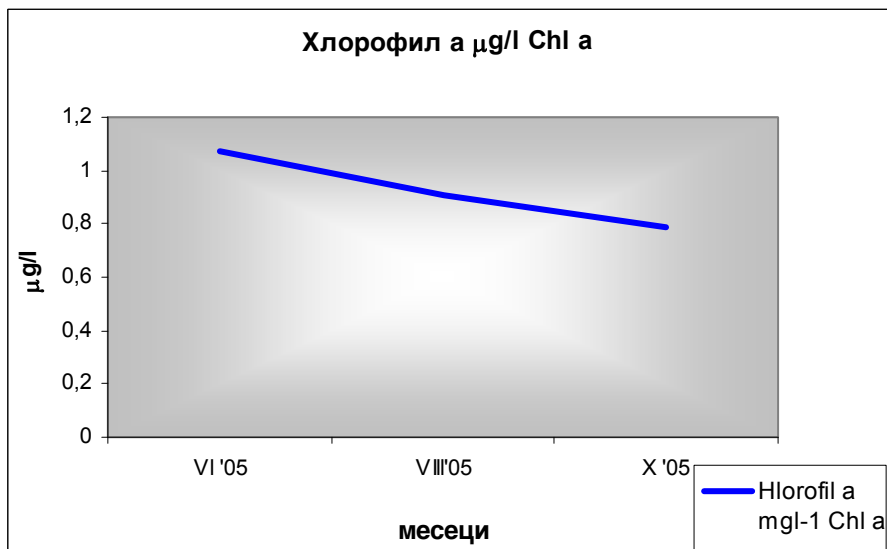


График 5.1

5.2. Преспанско Езеро – пелагијал

Во пелагијалот на Преспанско Езеро (График 5.2.) регистрирана е минимална вредност на Хлорофил а 1,48 во месец јули, додека максималната измерена вредност е регистрирана во март 14,56. Средно годишната вредност на Хлорофил а за пелагијалот на Преспанското Езеро изнесува 7,935.



График 5.2

Заклучок: Од извршените анализи на одредени параметри во водите од Охридско-Преспанскиот регион во 2005 година се забележува дека нема значителни промени во однос на вредностите од 2004 година.

Охридско Езеро – пелагијал

За пелагијалот на Охридското Езеро е карактеристично што сеуште ја задржува олиготрофноста, со слаба тенденција за зголемување на одредени истражувачки параметри (вкупен фосфор и вкупен азот) во текот на 2005 година.

Преспанско Езеро - пелагијал

Пелагијалот на Преспанско Езеро во овој истражувачки период има мезотрофен карактер, но во одредени временски периоди преминува во олиготрофна состојба.

6.4. Квалитет на отпадна вода од самомониторинг на А.Д. АЛКАЛОИД и ОКТА за 2006 година

Во Македонскиот информативен центар се добиваат податоци од самомониторингот на отпадната вода од следните производствени комплекси:

- ✓ А.Д. Алкалоид во следните погони: Погон Билкарство, Погон Хемија, Погон Фармација, Погон Премази и
- ✓ ОКТА, пречистителна отпадна вода.
- ✓ Истите се користат за да се направи емисиона анализа на отпадните води.

Од анализираните податоци на параметрите во соодветните погони на А.Д. Алкалоид, во текот на 2006 година може да се заклучи дека концентрацијата на бакар во Погоните Премази (График 1) во текот на 2006 година доближува до максимално дозволената концентрација кон крајот на месец мај, кој кон втората половина на годината значително опаѓа и достигнува концентрација од 0,17 мг/л во месец ноември. Исто така, во погонот Премази, следена е концентрацијата на слободн Cl, и при тоа не се регистрирана концентрации блиски до максимално дозволената од 0,5 мг/л.

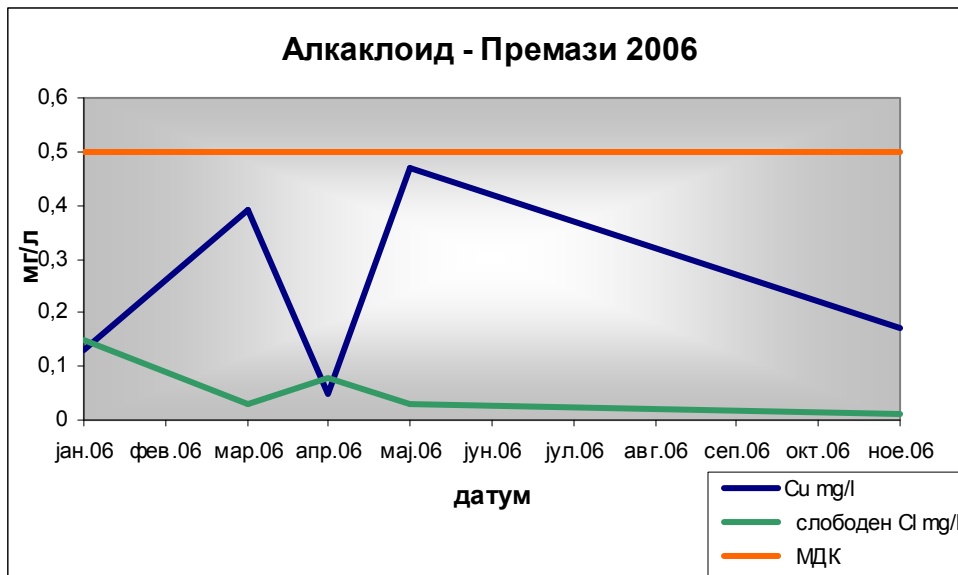


График 1

Во Погонот Фармација, Производство на антибиотици, во анализираниот период се регистрирани максимално концентрации на Cu во месец јануари, како и континуиран тренд во периодот од февруар до април, од кога концентрацијата на бакар значително опаѓа до вредност од 0,17 мг/л регистрирана на крајот од месец ноември. (График 2).

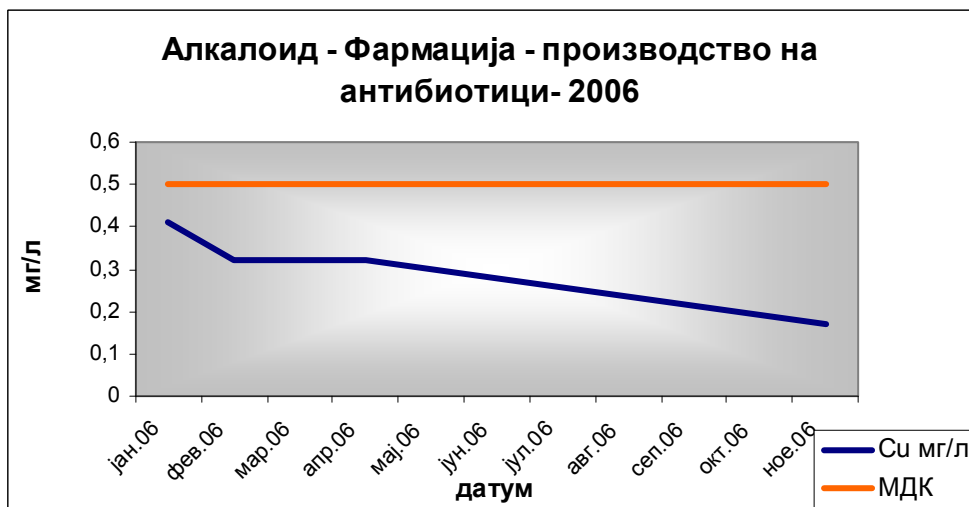


График 2

Концентрацијата на анализираните параметри во останатите погони не отстапува од максимално дозволените концентрации според стандардите што се користат за секој погон поединечно. (График 3 и 4)

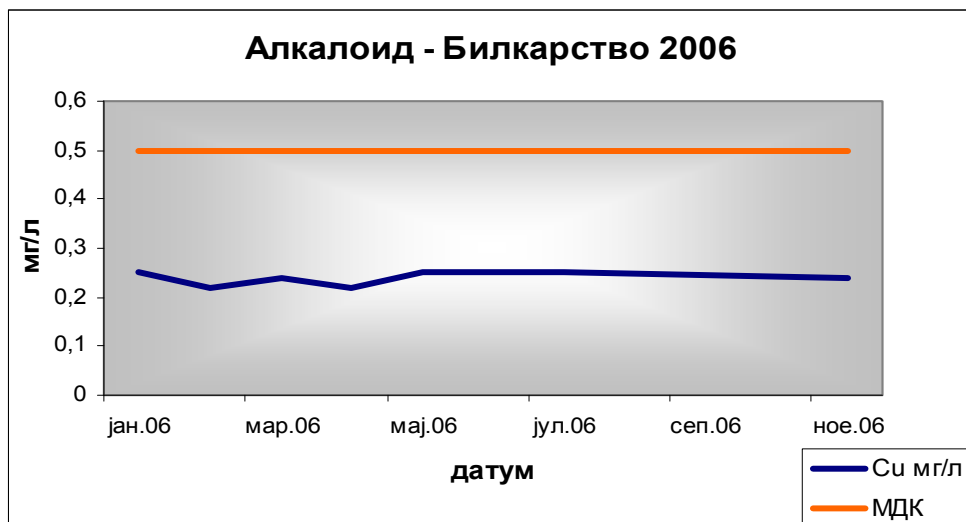


График 3

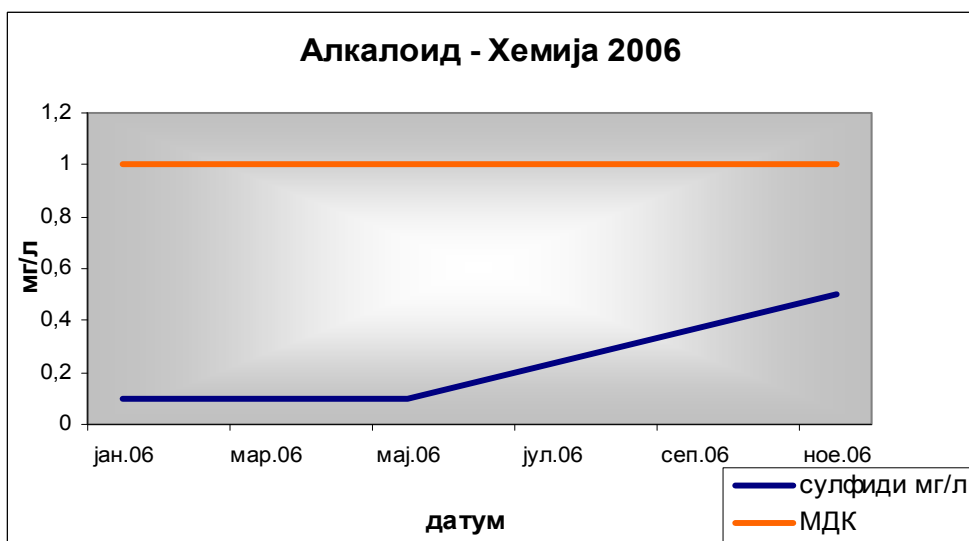


График 4

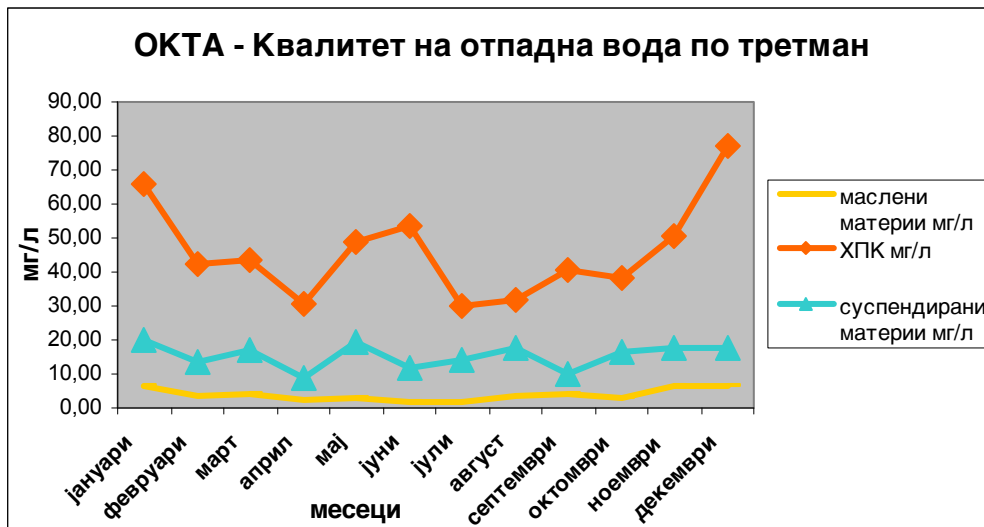


График 5

На приложените граfiци од анализираните параметри во пречистителна отпадна вода од ОКТА, се забележува дека најголеми концентрации на маслени материји се регистрирани во месец декември. (График 5). Исто така следена е и реакцијата на средината, каде во месец март е утврдена средномесечна вредност на рН од 8,1 што е највисоко алкална вредност на отпадната вода мерена во 2006 година. (График 6)

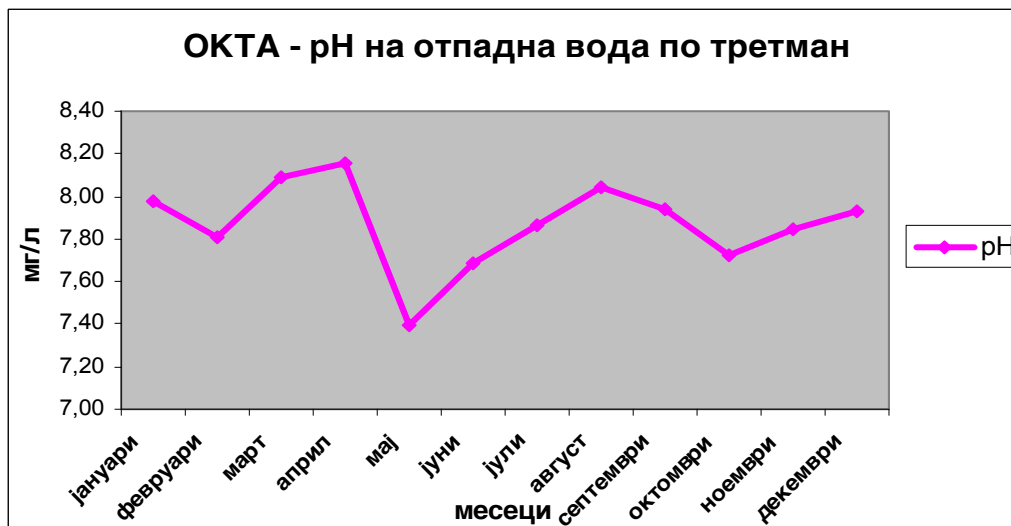


График 6

6.5. Санитарна исправност на водите од водотеците во РМ добиени од Ј.З.О. 333 Велес за 2006 година

Во текот на 2006 година во Македонскиот информативен центар за животна средина од Ј.З.О. 333 Велес се добиени податоци за извршени анализи за санитарната исправност на водите од:

- ✓ Дојранското Езеро,
- ✓ водотеците: Вардар, Тополка, Бабуна, Црна и
- ✓ акумулациите: Езеро Младост и Тиквешко Езеро.

Дојранско Езеро

На таб.1 е претставена санитарната исправност на водите од Дојранското Езеро на 6 мерни места во Стар Дојран.

Р.б.	Мерно место	вода која може да се користи	вода која не може да се користи	Вк. Број на проби
1.	Ачикот	5	/	5
2.	Рибарско Претпријатие	5	/	5
3.	Мрдаја	4	/	4
4.	Ст. Мрдаја	5	/	5
5.	Партизан	5	/	5
6.	Градска Плажа	5	/	5

Табела 1

Од извршените бактериолошки и физичко – хемиски анализи на примероци на вода од Дојранското Езеро заклучено е дека во целиот истржувачки период на 2006 година, водите на езерото не се одразуваат штетно по здравјето на луѓето и можат да се користат за капење и рекреација на луѓе, за наводнување на земјоделски површини и напојување на стока.

Река Вардар

На таб.2 е претставена санитарната исправност на водите од реката Вардар на 7 мерни места во близина на Велес, Неготино и Гевгелија.

Р.б.	Мерно место	за вода која може да се користи	вода која не може да се користи	Вк. Број на проби
1.	Под ХИВ	/	4	4
2.	Башино Село	/	4	4
3.	Градски Парк - Велес	/	5	5
4.	Долни Дукани - Велес	/	4	4
5.	Под влив на Бабуна	/	4	4
6.	Пепелишки мост – Негот.	/	3	3
7.	Градска плажа - Гевгелија	/	3	3

Табела 2

Од извршените бактериолошки и физичко – хемиски анализи на примероци на вода од Реката Вардар заклучено е дека во целиот истржувачки период на 2006 година, водитите на реката не можат да се користат за капење и рекреација на луѓе, за наводнување на земјоделски површини и напојување на стока.

Езеро Младост – Велес

На таб.3 е претставена санитарната исправност на водите од Езерото Младост, крај Велес на 2 мерни места.

Р.б.	Мерно место	за вода која може да се користи	вода која не може да се користи	Вк. Број на проби
1.	Езеро Младост - влив	4	/	4
2.	Езеро Младост - брана	4	/	4

Табела 3

Од извршените бактериолошки и физичко – хемиски анализи на примероци на вода од Езерото Младост заклучено е дека во целиот истржувачки период на 2006 година, водитите на акумулацијата не се одразуваат штетно по здравјето на луѓето и можат да се користат за капење и рекреација на луѓе, за наводнување на земјоделски површини и напојување на стока.

Река Тополка

На водите од реката Тополка се извршени 7 анализи на мерното место пред влив во реката Вардар. Според резултатите од извршените бактериолошки и физичко – хемиски анализи во периодот на 2006 година, водите на реката во долниот тек можат да се користат за капење и рекреација на луѓе, за наводнување на земјоделски површини и напојување на стока.

Река Бабуна

На таб.4 е претставена санитарната исправност на водите од реката Бабуна следена на 2 мерни места.

Р.б.	Мерно место	за вода која може да се користи	вода која не може да се користи	Вк. Број на проби
1.	Река Бабуна – над кланица	4	/	4
2.	Река Бабуна – под кланица	/	4	4

Табела 4

Од извршените бактериолошки и физичко – хемиски анализи на примероци на вода од р. Бабуна заклучено е дека во истржувачки период на 2006 година, водитите на реката на мерното место над кланица во 4 анализи не се одразуваат штетно по здравјето на луѓето и можат да се користат за капење и рекреација на луѓе, за наводнување на земјоделски површини и напојување на стока. Водите на реката во долниот тек, по вливот на отпадните води од кланица, не можат да се користат за капење и рекреација на луѓе, за наводнување на земјоделски површини и напојување на стока. На мерното место под кланица, во текот на целиот период на 2006 година.

Тиквешко Езеро – Кавадарци

На таб.5 е претставена санитарната исправност на водите од Тиквешко Езеро, крај Кавадарци на 2 мерни места.

Р.б.	Мерно место	за вода која може да се користи	вода која не може да се користи	Вк. Број на проби
1.	Тиквешко Езеро - брана	4	/	4
2.	Тиквешко Езеро - пумпа	4	/	4

Табела 5

Од извршените бактериолошки и физичко – хемиски анализи на примероци на вода од Тиквешко Езеро заклучено е дека во целиот истржувачки период на 2006 година, водите на акумулацијата не се одразуваат штетно по здравјето на луѓето и можат да се користат за капење и рекреација на луѓе, за наводнување на земјоделски површини и напојување на стока.

Река Црна, с. Возрци

На водите од реката Црна, се извршени 5 анализи на мерното место кај селото Возарци. Според резултатите од извршените бактериолошки и физичко – хемиски анализи во периодот на 2006 година, водите на реката во целиот истражувачки период

можат да се користат за капење и рекреација на луѓе, за наводнување на земјоделски површини и напојување на стока.

6.6. Физичко – хемиска и бактериолошка анализа на примероци од водата за пиење од градскиот водоснабдителен систем земени од страна на ЈП Водовод и Канализација – Скопје за 2006 година

Во текот на 2006 година во Македонскиот информативен центар за животна средина од ЈП Водовод и канализација - Скопје се добиени податоци за физички – хемиската и бактериолошката анализа на примероци од водата за пиење од 40 мерни пунктови

	мерни пунктови
1	Француски гробишта
2	ПС Аквадукт
3	нас. Шуто Оризари
4	Сервис 6 ти септември
5	нас. Радишани
6	ПС Бутел
7	Х.С. Ф 600
8	нас. Железара
9	нас. Автокоманда
10	ф-ка Пивара
11	нас. Маџари
12	нас. Сингелиќ
13	нас. Ново Лисиче
14	нас. Јане Сандански
15	нас. Лисиче
16	Центар
17	нас. Драчево
18	нас. Припор
19	нас. Кисела Вода
20	нас. Пржино
21	нас. Козле
22	нас. Ѓорче Петров
23	с. Сарај
24	Х.С. Кондово
25	Х.С. Кондово
26	Дирекциј

27	Нерези бунари 1
28	Нерези бунари 2
29	Нерези бунари 3
31	Лепенец бунар 1
31	Лепенец бунар 2
33	Лепенец бунар 3
34	Центар за санитарна контрола и надзор
35	нас. Волково
36	с. Ракотинци
37	Рашче каптажа 1
38	Рашче каптажа 2
44	с. Бојане
45	с. Моране
46	с. Рашче

Од извршените бактериолошки и физичко – хемиски анализи на примероци на вода за пиење од Градскиот водоснабдителен систем заклучено е дека во целиот истражувачки период на 2006 година, водата за пиење е хигиенски исправна и при тоа резидуалниот хлор се движеше во границите од 0,2 до 0,5 мг/л.

Почва



1. Вовед

Почвата има бројни еколошки функции, кои што се од суштинско значење за заштитата на животната средина, но и за економијата и напредокот на општеството во целост. Влијанијата врз почвата кои ги предизвикуваат човековите активности постојано се зголемуваат и водат кон деградација и опустинување на земјиштето, што предизвикува сериозни социо-економски последици. Главни закани за здравата состојба на почвите се ерозијата, локална и дифузна контаминација, отпечатување, салинизација, испостување на почвата итн. Голем предизвик е да се спречи деградацијата на почвата. Ова мора да се постигне преку посебни мерки на политиката за заштита и управување на почвата, како и вградување на прашањата за заштита на почвата во останатите секторски политики, односно во земјоделството, шумарството, управувањето со водите, транспортот и др.

2. Деградација на почвата

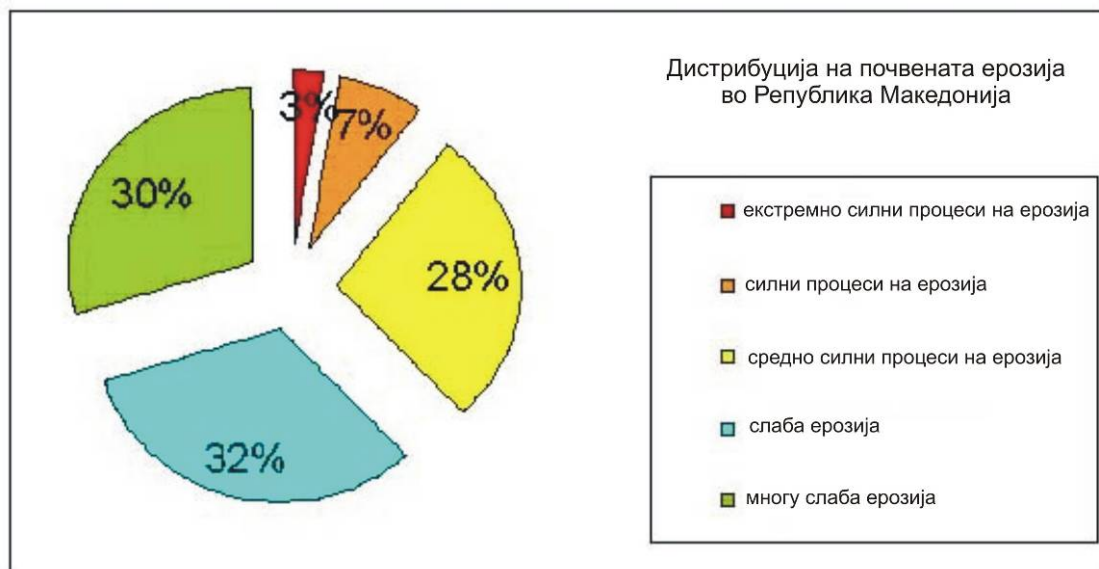
2.1. Ерозија на почвата

Ерозијата на почвата претставува процес на деградација на почвата и нејзино однесување во ниските делови на сливот. Во нашата земја е доминантна водената ерозија и тоа ерозијата предизвикана од дожд и истечните води. Македонија е една од со ерозија најзагрозените територии на Балканот. За тоа постојат повеќе причини:

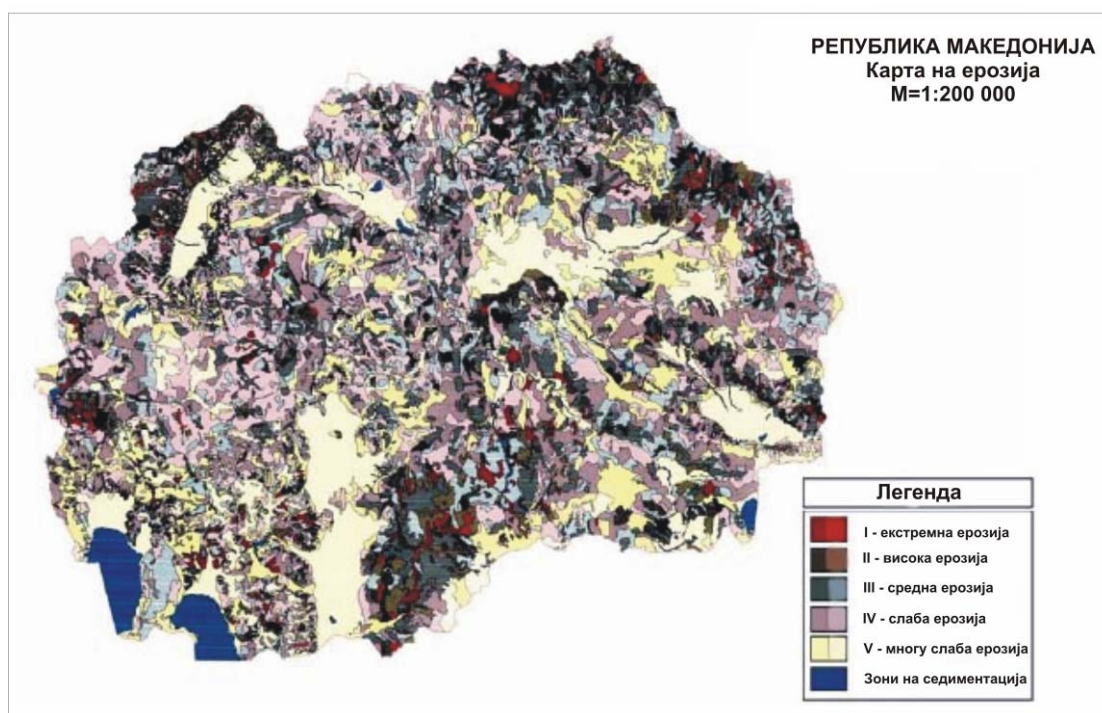
- ✓ долготрајно деструктивно влијание на човекот (уништување на природната вегетација, отсуство на мерки за конзервација на земјоделските почви, неправилна обработка со влошување на физичките својства на почвата)
- ✓ релјеф во кој се сменуваат планини и котлини со појава на стрмни и долги наклони
- ✓ еродибилност на некои седименти, стени и почви
- ✓ климатски услови како пороен карактер на врнежите, аридност на климата поради која природната вегетација послабо ја покрива почвата, а уништената вегетација потешко се обновува

Според извештајот на Европската Агенција за животна средина од 1995 година Република Македонија е ставена во таканаречената „Црвена зона од водена ерозија во Европа“.

Годишната загуба на почва во Македонија претставува просечен годишен губиток на обработлива почва во дебелина од 20 мм, а на површина од 8.500 ha. Според Картата на Ерозија (1992 год., које е дигитализирана 2002 год.) 96,5% од целокупната површина на Република Македонија е зафатена со ерозија. Картата на ерозија е направена врз основа на емпириската методологија на Гаврилович. Според Гаврилович има пет категории на интензитет на ерозијата (екстремна, висока, средна, ниска и многу ниска) и 12 субкатегории.



Слика бр. 1 Дистрибуција на почвената ерозија во Р. Македонија



Слика бр. 2 Карта на ерозија на Р. Македонија

2.2. Контаминација на почвата од локални извори на загадување

Контаминацијата на почвата може да биде концентрирана локално, околу определени индустриски објекти т.н. загадувачи (жаришта).

2.2.1. Контаминација на почвата како резултат на работата на рудниците

Почвата може да е контаминирана како резултат на активноста, односно работата на рудниците кои можат да бидат со површински копови и со подземни копови. Еден од начините на експлоатација на јагленот, лигнитот, бакарната и никелната руда во Македонија се отворените рудни копови. Најголеми општувања се јавуваат при експлоатација на јагленот и лигнитот за потребите на енергетиката, бидејќи тие се јавуваат во нашите котлини под плодни почви и под длабоки слоеви на растресити седименти. Со тие копови се уништуваат почвите и се создава големо количество исфрлена јаловица (геолошки слоеви над слојот на јагленот). Таков е случајот со рудниците за јаглен **Суводол во Битола и Осломеј во Кичево**.

Рудникот Лојане кој се наоѓа северно од Куманово бил отворен речиси континуирано од 1923 до 1979 година. Во првите триесет години од работата на рудникот се екстрахирал хром, додека од 1954 започнала екстракцијата на антимон и од 1965 започнала со работа топилицата за антимон во непосредна близина на рудникот. Отвореното јаловиште во кое бил складиран отпадниот материјал од процесот на флотација содржи повеќе од еден милион тони јаловина која содржи арсен, антимон и други опасни супстанции. Браната на јаловиштето е на крајот од едната страна на патот кој го користи локалното население. Постои опасност и од пренесување на прашина од јаловиштето со помош на ветар во населените места. Примероците на почва земени од крајниот дел на јаловиштето до браната покажуваат присуство на арсен во почвата во концентрација од околу 8.000 mg/kg, која е многу повисока од максимално дозволените вредности во Европските земји. Единствен рудник за бакар во Македонија е **рудникот Бучим** кој се наоѓа во непосредна близина на Радовиш и кој е во употреба од 1979 година. Концентрацијата на бакарот, златото и среброт од рудата се постигнува со процесот на флотација во кој се користат соединенија на натриум, калиум, сулфурната киселина, и бактеријата (*Bacillus Ferroxidacae*). Во минатото цијаниди се употребувале во процесите на флотација. Секоја година од рудникот се создаваат повеќе од 70.000 тони цврст отпад кој содржи тешки метали од процесот на флотација кои се чуваат во одреденото место за складирање на отпадот во долината која е во непосредна близина на рудникот. Концентрацијата на некои метали во отпадот кој се формира при процесот на флотација се прикажани во табела бр. 1. Местото за складирање на отпадот е изградено на непропустливи метаморфни карпи.

Бакар во %	Злато (mg/t)	Сребро (mg/t)
0,045	0,27	0,7

Табела бр. 1 Концентрација на некои метали во отпадот кој се формира при процесот на флотација во рудникот Бучим

Отпадните води од рудникот содржат јони на неколку метали како Fe^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , SO_4^{2-} и др. Прашината од јаловиштето кое зафаќа околу 30 ha претставува закана за здравјето на жителите на селото Полница. Со цел да се намали прашината се засадени дрвја и е аплициран полимер на површина од околу 4 ha.

Тораница е рудник за олово и цинк кој се наоѓа во близина на Крива Паланка. Депонијата каде се складира талогот од процесот на флотација во рудникот Тораница е лоцирана 4 км од одделот за флотација на рудникот и 22 км источно од Крива Паланка. Депонијата опфаќа површина од 6,5 ha и се наоѓа во кањонот на Крива Река, во близина на населбата Варошани. Геолошката структура на земјиштето е пропустлив песочен материјал со висина од 20 м. Оваа депонија беше во употреба од 1987 година и вкупната количина на флотацискиот отпад од рудникот Тораница изнесува 1.500.000 тони.

Рудникот за олово и цинк Саса и местото за депонирање на талогот од флотацискиот процес се лоцирани 10 км северно од градот Македонска Каменица. Вкупната количина на флотацискиот отпад од рудникот Саса изнесува 10.500.000 тони.

	Pb Олово mg/kg	Zn Цинк mg/kg	Cd Кадмиум mg/kg	Sb Антимон mg/kg	As Арсен mg/kg	Mn Манган mg/kg
Тораница	4248	2242	18.96	2.32	<0.4	6588
Саса	10200	19228	155.2	2.64	0.286	7760

Табела бр. 2 Хемиска содржина на отпадот од депониите на рудниците Тораница, Саса изразен во mg/kg

	Олово (%)	Цинк (%)	Сребро (gr/t)
Тораница	0,34	0,28	8,0
Саса	0,32	0,35	8,5

Табела бр. 3 Приказ на содржината на олово, цинк и сребро во талозите од флотациските процеси во рудниците Тораница и Саса

Рудникот за олово и цинк Злетово е лоциран во планинскиот предел 5 км северозападно од градот Злетово и 3.5 км северно од Пробиштип. Преработката на рудата од рудникот се случува во постројката за процесирање на рудата во Пробиштип, додека хидројаловиштата се лоцирани јужно од Пробиштип. Во периодот на седумдесетите и осумдесетите години на минатиот век годишната продукција на руда изнесувала околу 470.000 тони. Постојат 5 хидро-јаловишта со капацитет од 150.000, 100.000, 750.000, 900.000, и 1.100.000 м³ соодветно. Првото јаловиште е покриено со 1,1 м почвен слој кој е засаден со трева. Второто и третото јаловиште се покриени со почвен слој во длабочина од 2 до 2,5 м и второто е засадено со дрвја. Во 1976 година со рушење на браната на четвртото јаловиште 290.000 м³, односно 150.000 тони јаловиште се излеале во долниот тек на реката Киселица и Злетовска река.

Проектот-Студија за развој на капацитетите за управување со контаминација на почвата предизвикана од рударството во Република Македонија, кој е донација од Јапонската Агенција за Меѓународна Соработка, има за цел да ја испита контаминацијата на почвата со тешки метали, во Злетовскиот басен во Пробиштип со површина од 201.5 км². За таа цел површинска почва до 30 см длабочина беше собрана од 679 полиња од решетка 400 на 400 м со метод на мешање од 5 точки. Понатаму се извршени хемиски анализи за присуството на 10 тешки метали арсен (As), кадмиум (Cd), кобалт (Co), хром (Cr), бакар (Cu), жива (Hg), никел (Ni), олово (Pb), цинк (Zn), манган (Mn). Покрај ова се извршени и анализи за присуството на тешки метали на одделни подземни води и на површински води, како и на одредени земјоделски производи кои се одгледуваат во тој регион.

	As арсен mg/kg	Cd кадмиум mg/kg	Co кобалт mg/kg	Cr хром mg/kg	Cu бакар mg/kg	Hg жива mg/kg	Ni никел mg/kg	Pb олово mg/kg	Zn цинк mg/kg	Mn манган mg/kg
Под лимитот на детекција (%)	0.9	45.1	-	-	-	99.7	0.1	-	-	-
Максимални вредности	740	46	36	420	670	0.23	280	21,000	10,000	58,000
Минимални вредности	<1	<0.1	6.0	1.3	6.0	<0.1	<1	16	12	220
Средни вредности	16	0.4	19	32	31	0.05	19	82	130	1,300
Стандардна девијација (log)	0.507	0.441	0.095	0.303	0.277	-	0.375	0.468	0.376	0.281
Гранични вредности	209	3.0	29	166	112	-	128	286	276	2,290
Број на примероци над границните вредности	18	51	7	6	33	-	21	79	88	60

Табела бр. 4 Статистички вредности од 679 примероци почва земени од мрежа 400 на 400 м, Анализа на податоците по (Kurcz, 1988).

Висока концентрација на Cd, Cu, Pb, Zn, Mn се појавува во Пробиштип и околината, вклучувајќи го и делот кој припаѓа на рудникот Злетово, како и јаловиштата, а исто така и по течението на Киселичка река и долниот дел од Злетовска Река, каде што всушност и се случило излевањето на јаловишниот материјал.

Висока концентрација Pb, Zn се појавува по течението на реката Коритница, која доаѓа од правецот на рудникот Злетово, како и погорниот тек на Злетовска Река, по вливањето на Коритница.

Висока концентрација на Cr, Ni се појавува во помали региони во северозападниот и североисточниот дел од испитуваната површина и во поголема област во југоисточниот дел главно насадена со пченица.

Високи концентрации As се појавуваат во регионот југоисточно од Пробиштип.

Високи концентрации As, Cd, Pb, Zn се појавуваат во североисточниот дел на испитуваната површина.

Постојат две групи на метали кои се тесно поврзани со висок коефициент на корелација:

- ✓ Cd-Cu-Pb-Zn-Mn
- ✓ Ni-Cr-Co

	Река	As арсен mg/kg	Cd кадмиум mg/kg	Co кобалт mg/kg	Cr хром mg/kg	Cu бакар mg/kg	Hg жива mg/kg	Ni никел mg/kg	Pb олово mg/kg	Zn цинк mg/kg	Mn манган mg/kg
BS-01	Злетовска	22	4	20	30	61	<0.1	15	510	1,000	4,900
BS-02	Злетовска	21	4	19	41	48	<0.1	21	380	800	3,300
BS-03	Злетовска	32	4	17	21	51	<0.1	10	450	1,000	3,800
BS-04	Киселица	120	13	14	9	160	<0.1	8	1,500	3,000	14,000
BS-05	Киселица	33	4	16	22	77	<0.1	13	840	880	4,500
BS-06	Киселица	220	0	11	8	290	<0.1	3	1,600	330	1,00
	Привремени стандарди	25	150	20	200	125		70	200	140	-

Табела бр. 5 Аналитички резултати од речни седименти

	As арсен mg/ kg	Cd кадми ум mg/kg	Co кобалт mg/ kg	Cr хром mg/kg	Cu бакар mg/ kg	Hg жива mg/ kg	Ni никел mg/ kg	Pb олово mg/ kg	Zn цинк mg/ kg	Mn манган mg/ kg
Пченица	0.26	0.005	0.15	0.38	2.3	1.4	2.9	0.27	47	39
Пченка	<0.25	<0.005	0.09	0.19	2.9	0.49	0.63	0.17	23	23
Ориз	0.37	0.13	0.60	0.20	4.8	<0.4	0.82	0.25	29	24
Стандардни вредности	1 mg/kg	0.2 mg/kg				50 mg/kg		0.2 mg/kg		

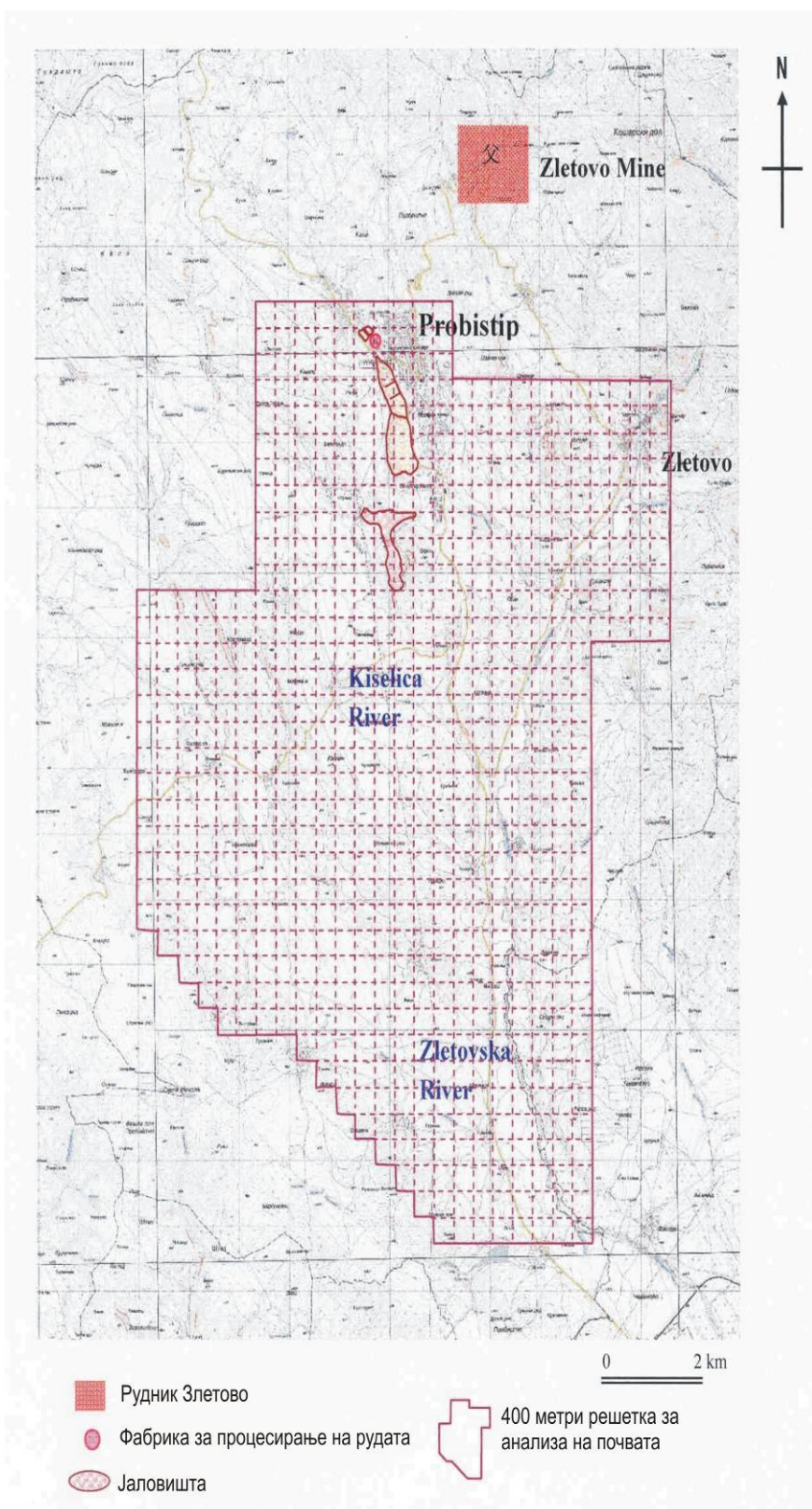
Табела бр. 6 Средни вредности на тешките метали во житните производи, 84 примероци на пченица, 16 примероци на пченка, 4 примероци на ориз

Хемиските анализи се извршуваа по методите EN 14084 и 13806, со атомска апсорпциона спектрофотометрија. Од табелата може да се заклучи дека пченицата се карактеризира со висока концентрација на Cr, Hg, Ni, Pb, Zn, Mn во однос на пченката и оризот. Оризот пак се карактеризира со високи концентрации на As, Cd, Co, Cu. Пченката пак има интермедиерни вредности за тешките метали помеѓу пченицата и оризот.

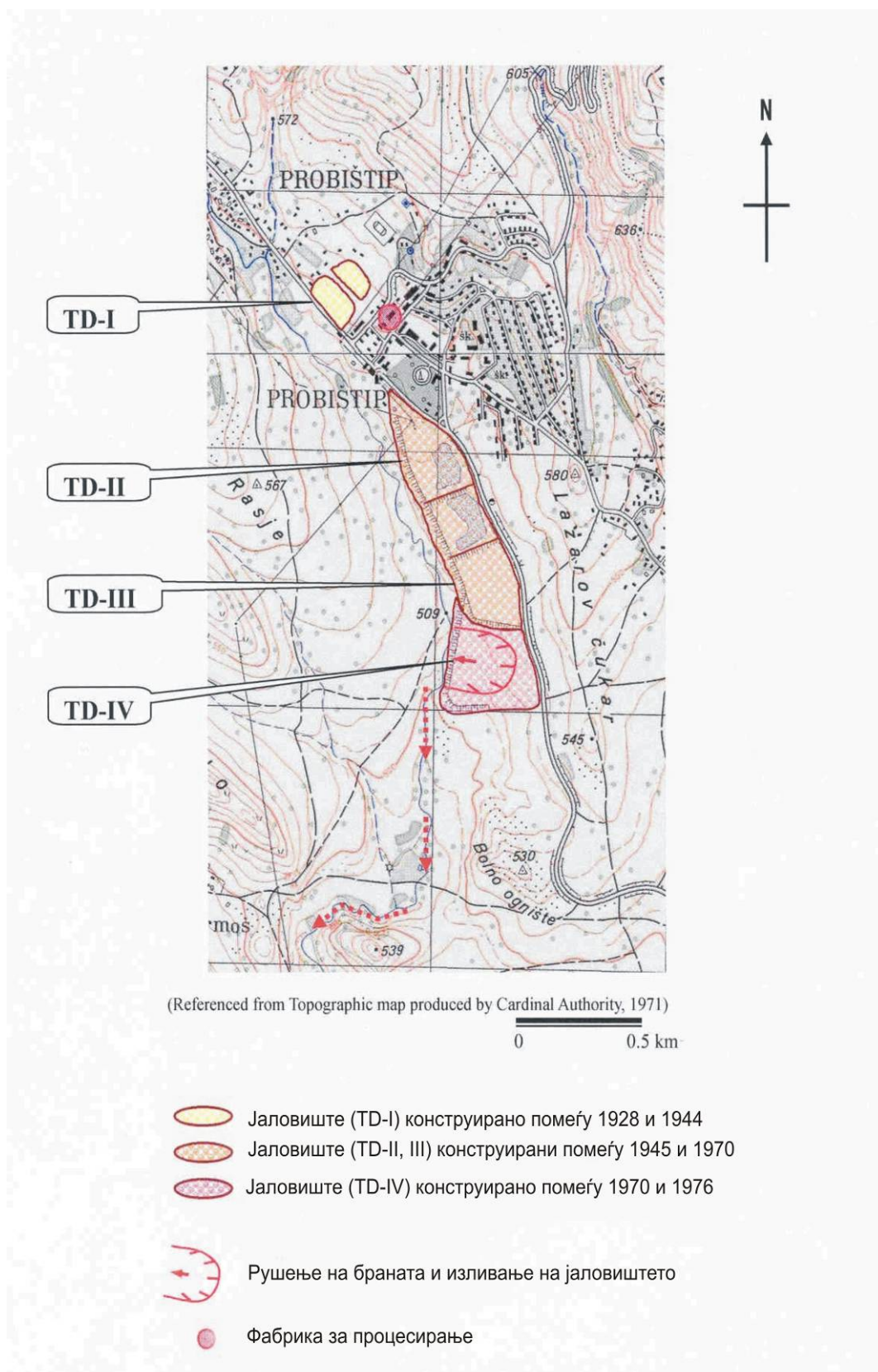
Концентрациите на кадмиум во испитуваните примероци на пченицата и пченката се пониски отколку вредностите на стандардите (Максимални дозволени нивоа на тешки метали во хранливите продукти во Македонија CRP.251,2005) и (Максимално дозволени концентрации во прехранбените продукти во СФРЈ, 1992). Кај 36 примероци од пченица, 7 примероци на пченка и 3 примероци на ориз, 44% од вкупниот број на испитувани примероци го надминуваат стандардот за олово. Живата кај пченицата и пченката е под вредноста на стандардот. Вредноста за астатиног исто така кај пченицата и пченката е пониска отколку вредностите на стандардот.

Коефициент на корелација помеѓу вредностите на тешките метали во почвата и житните растенија се многу мали. Многу е тешко да се најде релација меѓу контаминацијата на почвата со тешки метали и нивната содржина во житариците кои се одгледуваат на тие површини.

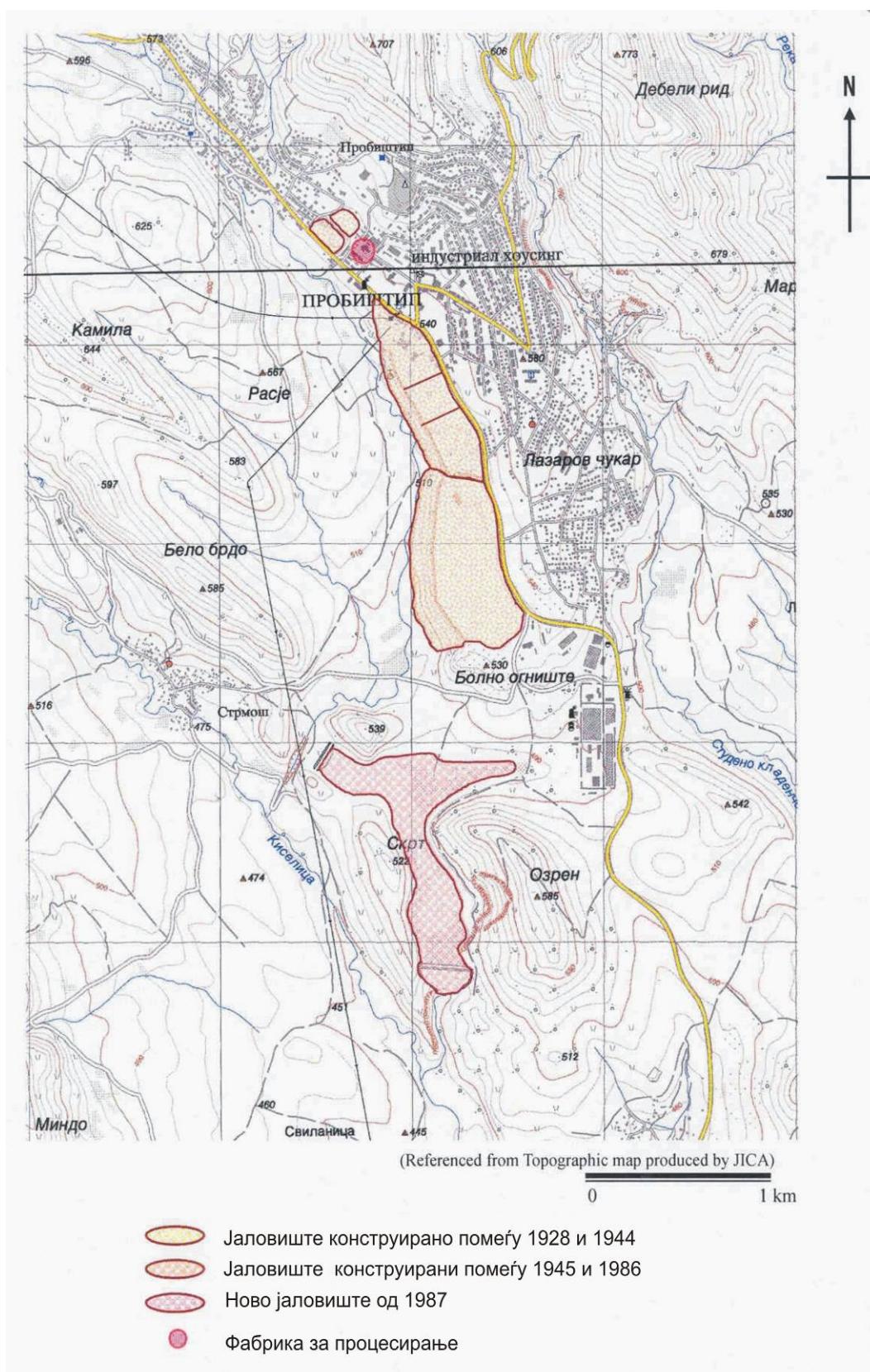
Високите концентрации на тешките метали на испитуваната површина во пилот проектот може да се класифицираат во две групи As-Cd-Cu-Pb-Zn-Mn и Ni-Cr-Co. Групата As-Cd-Cu-Pb-Zn-Mn ја покажува контаминацијата на почвата која настанала со рушење на браната на јаловиштето и излевање на јаловината, како и Pb-Zn минерализацијата во североисточниот дел од испитуваната површина. Од друга страна Ni-Cr-Co групата лоцирана во југозападниот дел од испитуваната површина потекнува од седиментните карпи со терциерно формирање. Значи тука не станува збор за антропогена контаминација, туку за природен состав на земјиштето. Високите концентрации на As-Cd-Cu-Pb-Zn-Mn се лоцирани по течението на Киселица, Коритница, Злетовска река. Киселица тече по западната страна на старите јаловишта и по должината на новите јаловишта. Висока концентрација на оваа група на тешки метали е забележано околу јаловиштата, постројката за преработка на рудата, фабриката за батерии, како и во деловите западно од јаловиштата како резултат на дување на ветровите и разнесување на површинските слоеви од јаловиштата. Во дното на Коритница се најдени и остатоци на Pb-Zn од рудните минерали од активността на рудникот.



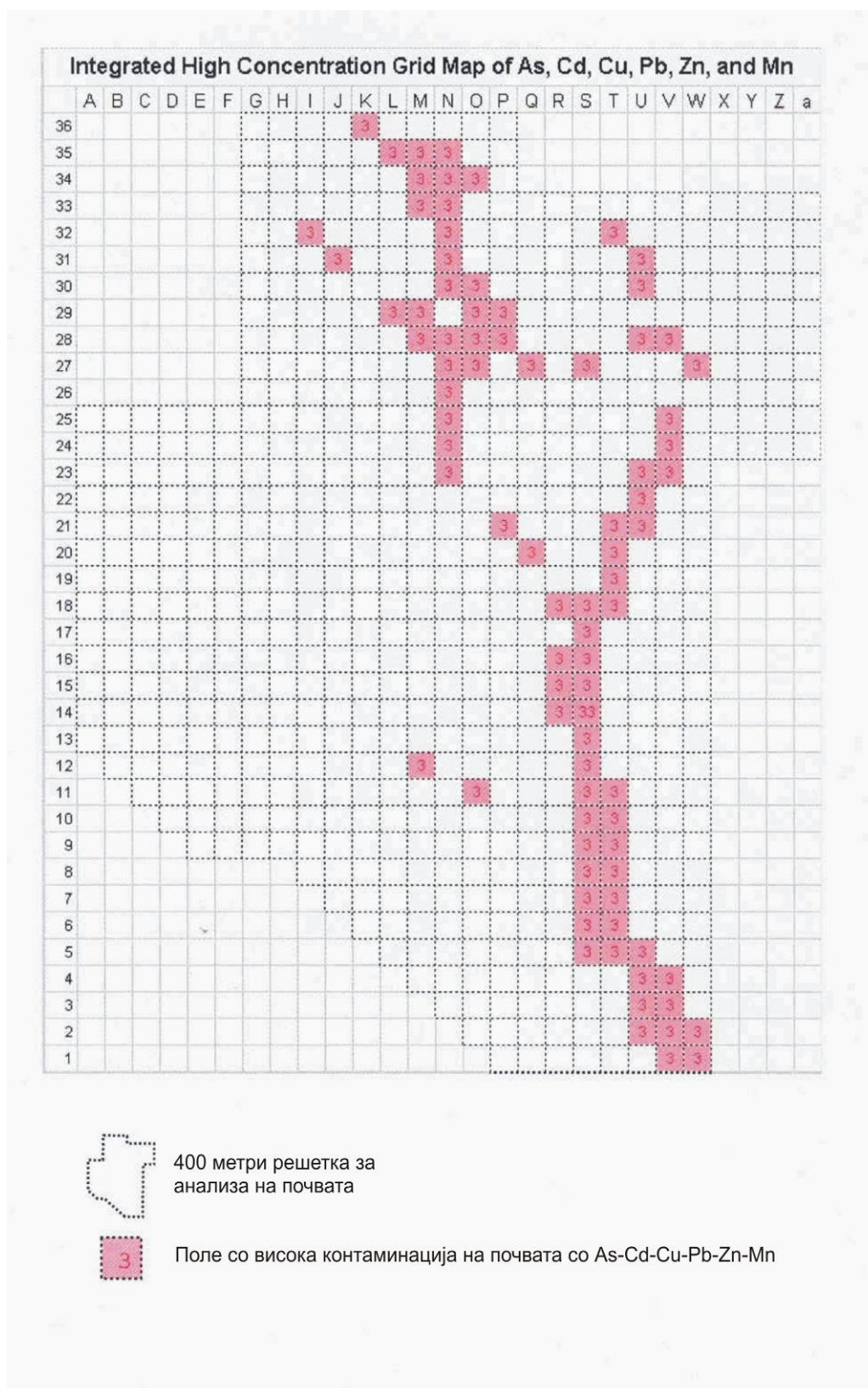
Слика бр.3 Приказ на површината на која се врши анализа на почвата



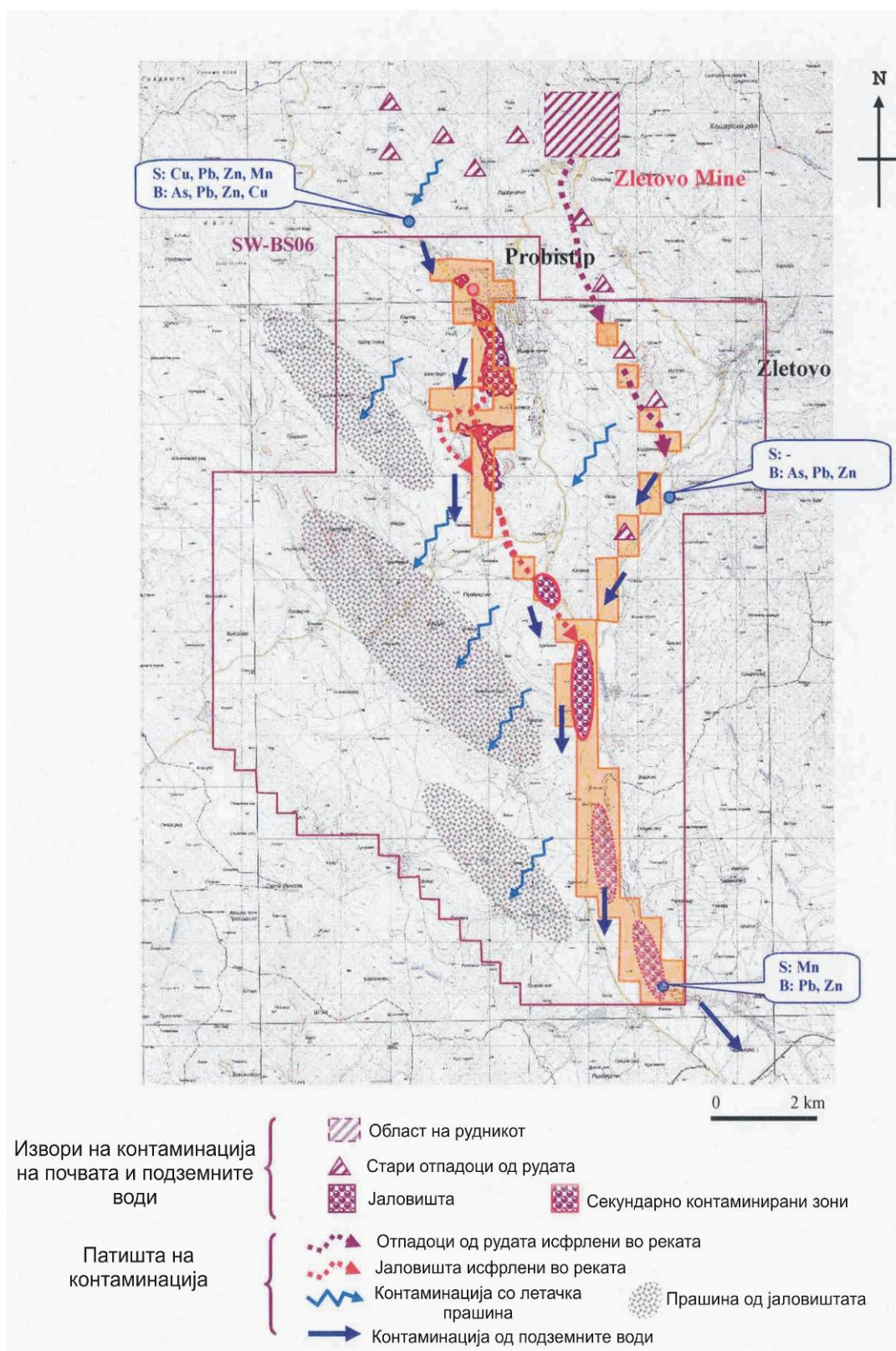
Слика бр. 4 Приказ на првите четири јаловишта од рудникот Злетово



Слика бр. 5 Приказ на јаловиштата од рудникот Злетово



Слика бр. 6 Приказ на анализирани почвени полиња и полиња со висока концентрација на одредени метали



Слика бр. 7 Механизмите на контаминација на почвата и подземната вода

2.2.2. Контаминација на почвата како резултат на работата на индустриските комплекси, термоцентралите и местата на депонирање на индустрискиот отпад

Во нашите термоцентрали РЕК Битола и РЕК Осломеј постојано се создава големо количество отпад во вид на пепел и згура, поради тоа што се тропи лигнит кој е со низок квалитет и содржи малку калории и многу пепел. Во пепелта која се разнесува со ветерот покрај силикати, тешки метали има и траги од ураниум и ториум. Во РЕК Битола депонијата со пепел врз плодните почви изнесува 10 ha. Односно депонијата за пепел и згура зафаќа површина од 97,630 м², во која годишно се депонираат 1,5 милиони тони отпад.

Cd кадмиум mg/kg	Cr хром mg/kg	Cu бакар mg/kg	Ni никел mg/kg	Pb олово mg/kg	Zn цинк mg/kg	Hg жива mg/kg	As арсен mg/kg
3.2	74.16	72.32	81.52	14.28	109.6	0.2	< 0.4

Табела бр. 7 Хемиска анализа на летачката пепел во mg/kg во РЕК Битола

Мерени параметри	As Арсен mg/kg	Ba Барииум mg/kg	Cd Кадмиум mg/kg	Co Кобалт mg/kg	Cr Хром mg/kg	Cu Бакар mg/kg	Hg Жива mg/kg	Mn Манган mg/kg	Ni Никел mg/kg	Pb Олово mg/kg	Zn Цинк mg/kg	V Ванадиум mg/kg
На 400 м од РЕК Битола средни вредности	68,4	87,4	0,7	13,2	21,5	27,0	0,2	816,3	22,8	12,5	44,9	23,1
Препорачани максимални дозволенни концентрации mg/kg	30	/	3	50	100	100	/	/	70	100	200	/

Табела бр. 8 Хемиска анализа на почви земени во околина на РЕК Битола. Анализите се направени во Централната лабораторија за животна средина 2006 година.

Cd кадмиум mg/kg	Cr хром mg/kg	Cu бакар mg/kg	Ni никел mg/kg	Pb олово mg/kg	Zn цинк mg/kg	Hg жива mg/kg	As арсен mg/kg
3.6	110	120.92	90.68	35.56	183.84	0.52	< 0.4

Табела бр. 9 Хемиска анализа на летачката пепел во mg/kg во РЕК Осломеј

Според Специјалната студија Е за индустриски контаминирани места од Националниот план за управување со отпадот и физибилити студијата, според одредени критериуми земјиштето во РЕК Битола и РЕК Осломеј е окарактеризирано како земјиште со средна пропустливост, подземните води се наоѓаат на длабочина поголема од 15 м и има повеќе од 300 м од индустрискиот комплекс до површинските води.

Органско хемиската индустрија ОХИС АД во Скопје е основана 1964 година. Комплексот е лоциран во Скопската котлина, околу 5,5км југоисточно од центарот на Скопје, во близина на населбата Драчево. Скопската котлина содржи Неогени и Квартерни седименти. Овие се претежно лапор, глина, песок, шљунак. Во текот на геолошката историја Реката Вардар го менувала речното корито, оставајќи позади себе длабок слој од алувијални депозити околу 20м дебели. Почвените слоеви се карактеризираат со висока пропустливост и подземната вода се наоѓа на помалку од 5м. Во ОХИС се произведуваат различни производи како детергенти, хемикали, пластика, полиакрилни влакна, средства за заштита на растенијата, козметички производи, фармацевтски производи итн.

Овој индустриски комплекс врши силно влијание врз животната средина. Приближно 10.000 тони од опасни хлорирани органски супстанции (техничка мешавина на HCN-хексахлороциклохексан изомерите) се чуваат на одредени бетонирани складишни места повеќе од 20 години. Управата укажува дека овој отпад се чува во челични буриња кои се препокриени со земја. Со текот на времето постои опасност да бурињата кородирале и перзистентните биоакумулативни органски супстанции ја контаминирале околната почва и подземните води кои се поврзани со реката Вардар. Во кругот на ОХИС покрај наведениот опасен отпад присутен е и друг тип на индустриски отпад несоодветно складиран. Според Студијата Е површината каде е складиран отпадот изнесува 65.000м². Од тешките метали како полутанти се јавува оловото и живата која се користела во производниот процес во постројката за електролиза и се смета дека има останато осум тони жива складирано во кругот на фабриката.

Мерен параметар	As арсен	Ba бариум	Cd кадмиум	Co кобалт	Cr хром	Cu бакар	Hg жива	Mn манган	Ni никел	Pb олово	Zn цинк	V ванадиум
Југозападно 30 м од АД. ОХИС	12,6	99,2	0,8	15,0	55,4	28,9	0,4	664,6	97,3	15,7	63,0	30,2
Југозападно 30 м од АД. ОХИС	13,9	101,6	1,2	10,6	33,7	41,9	0,6	504,8	44,5	142,9	157,6	27,7
Источно 200 м од АД. ОХИС	14,4	61,8	0,6	6,4	12,6	18,9	0,2	325,6	16,3	15,5	59,0	17,7
Средни вредности	13,63	87,56	0,9	10,7	33,9	29,9	0,4	498,3	52,7	58,0	93,2	25,2
Препорачани максимални дозволен концентрации mg/kg	30	/	3	50	100	100	/	/	70	100	200	/

Табела бр. 10 Хемиска анализа на почви земени во околина на АД ОХИС-Скопје.
Анализите се направени во Централната лабораторија
за животна средина 2006 година.

Мерен параметар	Единица мерка	Метод на анализа	МДК	Бензинска пумпа АД Пивара-Скопје	Во кругот на Кока Кола АД Пивара-Скопје
Hg, жива	mg/kg	M54 2S380	/	0,12	0,14
Pb, олово	mg/kg	M54 ISO 11885	100	32	55

Табела бр. 11 Хемиска анализа на почви земени во околина на АД Пивара-Скопје ден 12.02.2007 год., Анализите се направени во Централната лабораторија за животна средина

Основна дејност на **Фени Индустри** е производство на не-железни сурови метали од руди, концентрати и секундарни суровини, со металуршки, хемиски или електролитички процеси.

Топилницата е сместена во долината заокружена со околни ритчиња. Пределот благо се спушта према запад, према долината на Црна Река, која е на два километри. Почвените слоеви во непосредната околина на Фени Индустри се карактеризираат со средна пропустливост, подземната вода се наоѓа на 5 до 15 метри од површината. Од геофизички поглед земјиштето е релативно уедначено при надморска височина од 220 м. Најблиски населени места се селото Шивец со 50 жители, 1500 м северо западно од топилницата и селото Возарци со 800 жители, на одалеченост 1500 м западно од фабриката. Областа околу фабриката е опкружена со лозја и ниви.

Главен отпад од процесот во Фени е троската. Има два вида на троска: троска од електро печката и троска од конверторот. Оваа троска се одлага на внатрешната депонија за троска (во сопственост на Фени) 2км јужно од Топилницата.

Отпад	Количина во тони 1982-2005
Троска од електро печка	7 милиони
Троска од конвертор	270 000

Табела бр. 12: Приказ на количините на троска како отпаден материјал во производствениот процес на Фени Индустри

Троските и двете се испитувани во Фени Индустри и од Министерството за Животна Средина и Просторно Планирање. После тестот на киснење (TCLP и SPLP Leaching Procedure базирана на SW 846 Method 1312) се покажа дека троските не се растворливи во вода и поради тоа можат да се третираат како инертен материјал.

Останатиот отпад се депонира во депонијата за секундарен отпад која е затворена и контролирана. Целокупниот влез и излез се регистрира.

Содржина (%)	Троска од електро печка (%)	Троска од конвертор (%)
Fe total	29,3	63,33
Ni	0,076	0,63
Cr ₂ O ₃	2,54	0,35
CaO	2,48	13,14
MgO	17,98	0,91
SiO ₂	38,27	0,32
S		0,95
	(91%)	(80%)

Табела бр. 13 Хемиски состав на троската од електро печка и конвертор

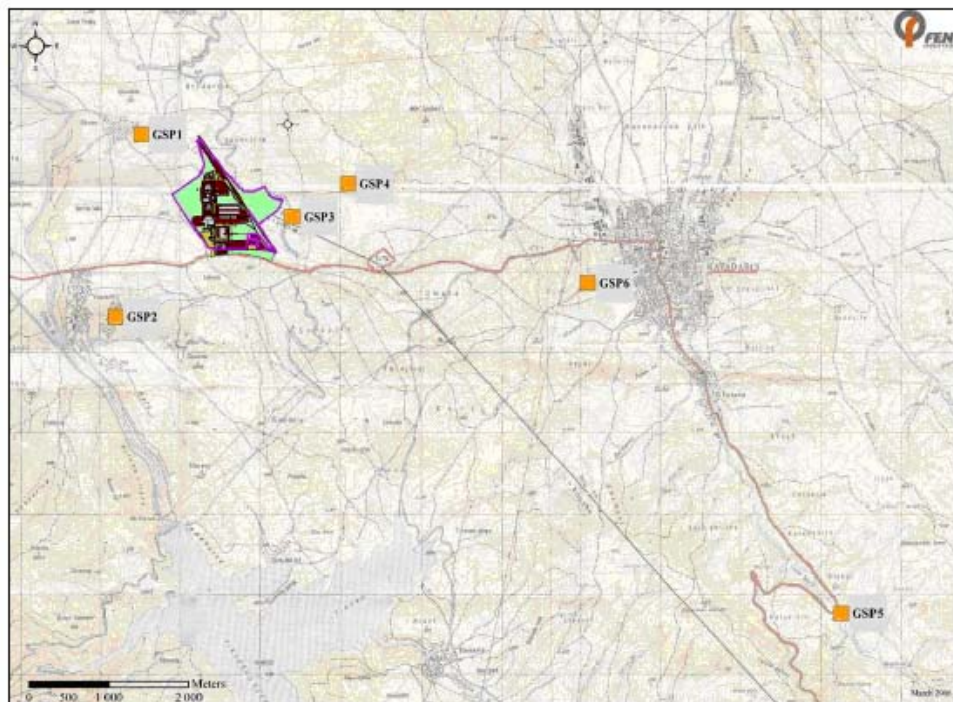


Слика бр.8 Приказ на локацијата за троска



Слика бр.9 Опит поглед на депонијата за троска

Периодично од страна на Фени Индустри се земаат мостри за мониторинг на почвата околу топилицата. Локацијата на мерните точки при мониторингот на почвата се дадени во слика бр.10. При мониторингот одредувани се количините на тешките метали (железо, никел, хром).



Слика бр.10 Локација на местата за мониторинг на почва

Мерни точки	Име на локацијата	Мерен параметар	Фреквенција на мерење
GSP-1	Село Шивец	Fe, Ni, Cr	На 6 месеци
GSP-2	Село Возарци		
GSP-3	Во близината на главниот транспортен систем (канал за наводнување) источно од Фени		
GSP-4	Резервоари за вода, Лубаш		
GSP-5	Во Кавадарци запад		
GSP-6	Во Моклиште, не загадена средина		

Табела бр.14 Приказ на локацијата на точките за мониторинг на почва, мерени параметри и фреквенцијата на мерење.

Средни вредности	GSP-1	GSP-2	GSP-3	GSP-4	GSP-5	GSP-6
Ni %	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
Ni mg/kg сув материјал	270	223	198	185	140	173
Fe %	3,01	3,62	3,25	3,80	2,84	3,09
Fe mg/kg сув материјал	30.050	36.225	32.500	37.950	28.350	30.875
Cr %	0,025	0,03	0,027	0,025	0,013	0,015
Cr mg/kg сув материјал	252,5	300	272,5	252,5	125	145

Табела бр.15 Средни вредности на испитуваните метали во почвата на одредените локации

Топилницата за олово и цинк МХК Злетово е лоцирана во долината која е во непосредна близина на градот Велес. Топилницата е основана 1973 година. Во текот на годините на работа топилницата просечно годишно произведуваше 30.000 тони олово, 60.000 тони цинк и 250 тони на кадмиум, како и мали количини на сребро, злато, бакар и бизмутни легури. Во тек на процесот како спореден продукт се појавуваа и 100.000 тони годишно сулфурна киселина. Топилницата во атмосферата емитура големо количество на сулфур диоксид и прашина која содржи олово, цинк и кадмиум. Главен загадувач на почвата и подземните води освен емитурачките контаминенти од топилницата е цврстиот отпад кој содржи тешки метали и кој се проценува дека е 850.000 тони. Овој отпад се одлага на одредено место кое е оддалечено околу еден километар од топилницата, околу 4 км северно од Велес.

Pb Олово mg/kg	Zn Цинк mg/kg	Cd Кадмиум mg/kg	Cu Бакар mg/kg	Sb Калај mg/kg	As Арсен mg/kg	Sn Калај mg/kg
11500	78928	11.4	7028	1.8	0.44	< 0.8

Табела бр. 16 Хемиска содржина на отпадот од депонијата на топилницата во Велес изразен во mg/kg

Мерен параметар	Единица мерка	Метод на анализа	МДК	Башино село, Горно лозје	Башино село, Ливади	Башино село
As, арсен	mg/kg	M54 ISO 11885	30	< 10	< 10	< 10
Cd, кадмиум	mg/kg	M54 ISO 11885	3	3,1	3,3	4,5
Hg, жива	mg/kg	M54 2S380	/	0,20	0,48	0,32
Pb, олово	mg/kg	M54 ISO 11885	100	77	70	97

Табела бр. 17 Хемиска анализа на почви земени во околина на Велес на ден 08.02.2007 год., Анализите се направени во Централната лабораторија за животна средина

Фабриката **Силмак поранешна ХЕК Југохром** беше изградена 1952 година за производство на хромни соединенија за феро-легури, како што се натриум бихромат, ферохром и феросиликати. Фабриката е лоцирана во Полошката котлина, која е оивичена со планините Шара и Жеден. Наталожената квартерна почва на Полошката котлина е составена од наизменично поставени слоеви на глина, песок и чакал. Според палеонтолошката анализа, староста на седиментите е утврдена од Плиоценот. Алувијалните седименти што лежат на плиоценските слоеви ја исполнуваат речиси целата Полошка котлина. Овие седименти во суштина се наноси од реката Вардар и нејзините притоки. Високопропустливите седименти се појавуваат во западните и во северните деловина Полошката котлина, помалку пропустливите седименти во јужните и во источните делови и воглавно непропустливите седименти се присутни во источните и централните делови на котлината. Во подножјето на планината Жеден се лоцирани изворите Рапче кои се главен извор за водоводниот систем за снабдување на Скопје. Пресметките за хидролошкиот и хидрогеолошкиот биланс на водите направен во одредени проекти покажуваат дека водата што истекува од изворите неможе во целост да потекнува од врнежи и од инфилтрирање од планината Жеден, туку дел од водите потекнуваат од подземните водоносни слоеви на Полошката котлина и од претекувањето на реката Вардар директно во карстните водоносни слоеви на Жеден. Загадувањето што е резултат од несоодветно складирање на отпадните материјали од фабриката богати со хром на површината на почвата, предизвикува контаминација на првиот водоносен слој, а значително пониски концентрации на хром се најдени во подлабоките слоеви. Загадената вода брзо се распространува хоризонтално. Како резултат на неконтролираното одлагање на отпадни материјали во текот на поранешното производство на натриум дихромат е заклучено дека хромниот отпад растворлив во вода предизвикал контаминација на почвата околу фабриката. Голем бран на контаминација од фабриката се проширил од капацитетот надолу, по гравитација кон селото Јагуновце и реката Вардар. Додека работеше погонот за производство на хром фабриката користеше локална депонија за отпаден хром и друг вид на отпад. Депонијата е лоцирана во близина на реката Вардар, 1 км северно од селото Јагуновце. Површината на депонијата е околу 30.000 м² и содржи 385.000 тони хромен седимент и 446.000 тони ферохромна згура. Потокот Музга тече низ средишниот дел на индустриската депонија. На површината на земјата е

инсталиран цевковод за да се обезбеди слободно течење на потокот, без да дојде во контакт со материјалот од депонијата, но поради лошата изолација и одредени оштетувања, водата доаѓа во контакт со депонираниот материјал.

Со изградба на пречистителната станица и дренажниот систем за контаминирана вода, шестовалентниот хром се претвора во значително помалку токсичната форма на тривалентен хром и вака пречистената отпадна вода се испушта во река Бистрица која што понира во реката Вардар. Дренажниот систем понекогаш го надминува својот капацитет и водата се испушта директно во потокот Јегуновце кој се влива во реката Вардар. Дренажниот систем за водата во фабриката се состои од систем за зафаќање подземни води од депонијата, дренаирање на испедни води од површинскиот слој на депонијата, пумпна станица за подземни води и цевка од пумпната станица до собирната шахта во кругот на фабриката.

Дел од депонијата е покриен со непропустрлива PVC гео-мембрана на површина од околу 17.500 м², што е помалку од половина од површината на депонијата, што може значително да ја намали инфилтрацијата на водата. Мембрана е покриена со 0,5 м земја и глина и целата нова површина е покриена со трева.

Тане Цалески, фабриката за шрафови, жици и површинска обработка на металите, изградена е 1967 година во Кичево. Неколку опасни супстанции како (неоргански киселини, цијаниди, различни емулзии, потоа соли на хром и цинк) се користат за површински третман на металите. Отпадните води од фабриката кои не се прочистуваат се исфрлаат во канал кој се влева во Вардар, содржат сулфурна киселина, хлороводородна киселина, амониум хидроксид, детергенти, хром тривалентен, цинк и др. тешки метали, како и разни масла. UNEP укажува на постоење на контаминирана површина од околу 50 м² од маслата употребени во текот на производствениот процес. Почвените слоеви во непосредна близина на фабриката се карактеризираат со средна пропустливост, подземните води се наоѓаат на помалку од 5 метри длабочина од површината. Површинските води се наоѓаат на повеќе од 300 м оддалеченост од фабриката и нејзината локација е во зона на куќи и згради за живеење.

Фабриката за вештачки ѓубрива МХК Злетово во Велес во производниот процес користи фосфат и сулфурна киселина која се добива како нус продукт од топилицата во Велес за производство на моноамониум фосфат и минерални ѓубрива. Експертите на UNEP констатирале проблеми со правта од употребуваните суровини во фабриката. Одредени површини во фабриката биле прекриени со депозити на прав неколку сантиметри дебели. Отпадните води од фабриката содржат големи количини на азот, фосфор и тешки метали. Мешавина од 20% гипс и 80% на кисели отпадни води претставува отпадот од производствениот процес во фабриката. Овој отпад се складира на одредена депонија во повисоките делови на Вардарската долина. Почвените слоеви во непосредна близина на фабриката се карактеризираат со средна пропустливост, подземните води се наоѓаат на 5 до 15 метри длабочина од површината. Површинските води се наоѓаат на далечина од 100 до 300 м оддалеченост од фабриката и нејзината локација е на земјоделско земјиште.

Кога се зборува за **Рафинеријата за нафта ОКТА А.Д.** која е во близина на Скопје треба да се напомене дека најнапред е констатирана појава на нафта и нафтени деривати во бунарите во с. Миладиновци. Со дупчења е установено присуство на нафта и масла во износ од 0,6 до 3,8 mg/l, при што е констатирана силна контаминација. Загадувањето таму се врши не само од секундарниот растур на нафта кај претоварната железничка станица во Миладиновци, туку и од

резервоарите на нафта (во кругот на фабриката) кои се, изгледа, пропустливи и фундирани во водопропустливи песоци.

Годел кожарата во Скопје е наведена како жешка точка поради контаминацијата која ја предизвикала на одредени меднуми на животната средина меѓу кои спаѓа и почвата. Контаминацијата на почвата воглавно е со тешки метали пред се со хром ($Cr = 14400 \text{ mg/kg}$ почва), како и органски супстанции.

2.2.3. Контаминација на почвата како резултат на депонирање на комуналниот отпад

Комуналниот отпад има мошне хетероген состав и е последица на човековата активност. Се депонира на одредени депонии, но и на така наречени диви депонии во рурални средини и насекаде низ Републиката. Во депониите покрај комунален отпад се депонира и градежен, индустриски, болнички и друг вид на опасен отпад. При изборот на локациите за депонии не е водено сметка за релјефските, хидрографските, геолошките и почвените услови што треба да бидат исполнети за штетното влијание врз животната средина да биде минимално. Под депонии во нашава земја има 200 ha при што со погребувањето на почвите се намалува продуктивниот земјишен фонд, но уште поголема е штетата од контаминација на почвата. Во Р. Македонија постојат 55 оперативни општински депонии, кои според степенот на ризик во однос на животната средина се класифицирани како депонии со низок, среден и висок ризик. Единствено депонијата Дрисла која го опслужува подрачјето на градот Скопје, е добро управувана депонија, но и тука инсталирањето на непропустлива подлога со цел да се спречи евентуалната контаминација на подземните води сеуште не е реализирано. Подрачјето кое ја опкружува депонијата се состои од пропустливи наноси на песок и чакал. Меѓутоа не се преземени никакви посебни градежни мерки за спречување на можното продирање на исцедокот во почвените и подпочвените и подлабоките аквифери. Индустрискиот неопасен отпад во Македонија се депонира на општинските депонии (4.927 T/годишно), додека индустрискиот опасен отпад се проценува на 487 T/годишно.

ред. бр.	град/депонија	функционира од	депозити м ³	површина м ²
1.	Скопје/ Дрисла	/	/	/
2.	Куманово/ Краста	1960	1.832.200	65.000
3.	Битола/ Мегленци	1982	1.500.000	75.000
4.	Злетово/ Мелише	1974	72.000	70.000
5.	Велес/ Бунардере	1980	620.000	75.000
6.	Струмица	1986	350.000	80.000
7.	Кавадарци/ Мелци	1978	480.000	60.000

8.	Кочани/Белски пат	1975	300.000	120.000
9.	Охрид/ Буково	1972	200.000	60.000

Табела бр. 18: Општински депонии со капацитет поголем од 50.000 м³

2.3. Дифузна контаминација

Контаминацијата на почвата може да е и дифузна, односно да ја предизвикуваат голем број на мали, но мошне различни загадувачи (топлани, домаќинства, сообраќај и др.) Таков е случајот со големите градови.

Загаденоста на почвите покрај автострадата во Македонија е поголема отколку во останатите незагадени почви, но е помала отколку во Скопје. Ова се однесува во прв ред на цинкот и оловото. Во површинските слоеви (0-20 см) е посилен акумулација на оловото и цинкот и десцендентното движење на овие елементи е слабо.

2.4. Хидро-геолошки ризици за контаминација на почвата

Почвата може да се загади и од контаминирани површински и подземни води ако на било кој начин дојдат во допир со почвата.

Со извршеното одводнување, т.е. со заштита од поплави на површина од близу 70.000 ha, контаминирани речни води не можат да дојдат во допир со почвата преку поплави. Исклучок од ова се неколку жаришта, почвите покрај реките што носат загадени отпадни води од рудниците во источна Македонија. Површините на почвите покрај реките Злетовска Река, Каменичка Река, Тораничка река не се заштитени од поплави.

Во Македонија се изградени 106 мелиоративни системи и околу 20 поголеми акумулации. Изградена е мрежа за наводнување од 140.000 ha, но оптимално може да се наводнуваат 126.000 ha, но реално се наводнуваат разни површини во големина од 80.000 ha. Најголем дел од површините кои се наводнуваат со води од вештачки акумулации се наоѓаат во горните текови на реките над изворите на загадување со исклучок на акумулацијата Тиквеш и Калиманци. Најзагадени (особено со тешки метали) се водите кои се искористени во рудниците (Злетово, Саса, Тораница) во флотационите процеси. Почвите наводнувани со речни води збогатени со тие ефлуенти се загадуваат со тешки метали, особено со олово и цинк.

Ерозијата на земјиштето како резултат на неадекватните иригациони процедури е исто така присутна. Околу 40.000 ha од земјата која се наводнува е подложна на ерозија, со просечна годишна загуба од околу 300.000 м³ почва. Да напоменеме дека оваа почва која се губи на овој начин е генерално многу фертилна.

2.5. Редукција на органските материи во почвата

Се смета дека 95% од територијата на Македонија биле под шуми, а само мал дел под природна тревна вегетација, пред да започне антропогеното уништување и деградацијата на природната вегетација и претварање на природните почви во земјоделски. Само малку над 1/3 од природните шуми се зачувани. Половина од уништените шуми се претворени во пасишта, а половина во обработливи површини, а добиени се и големи површини под големи (337.000 ha). Значајна компонента при овој вид на деградација на почвата е намалување на растителните отпадоци, хумус и биогени елементи и намалување на природната плодност на почвата.

Во Пелагонија годишно се губи 0,75% од вкупното количество на хумус, што значи дека биолошката деградација е слаба т.е. помала од 1%.

2.6. Промена во искористување на земјиштето

Продуктивниот фонд на земјиштето во Македонија се намалува со пренамена во користењето на земјиштето, на пример за водни акумулации, за изградба на населби и индустриски објекти и за изградба на разни инфраструктурни објекти пр. патишта, пруги итн.

Во Македонија е нагласена миграцијата село-град, која со себе носи брза урбанизација, брзо проширување на некои населби, а при тоа не се води контрола за тоа какво земјиште се употребува за изградба на одредени објекти. Изградени се и многу викенд населби и туристички објекти. Прецизни податоци за ново изградените површини, за отпечатувањето на земјиштето во Македонија нема.

Развојот на транспортната инфраструктура е уште еден причинител на отпечатувањето на земјиштето. Отпечатувањето на почвите има влијание и на фрагментација на живеалиштата и прекинување на миграционите коридори на дивите видови животни.

Побарувачката за нови градби и подобра транспортна структура продолжува да расте во Република Македонија.

Според податоците на CORINE Land Cover 2000 вештачките површини во Република Македонија во кои спаѓаат континуирано и дисконтинуирано урбано земјиште, зелени урбани површини, спортски објекти, индустриски и комерцијални објекти, патишта, пруги и аеродроми, рудници и депонии зафаќаат површина од 1,45% од целокупната површина на Републиката.

Земјоделските површини зафаќаат 36,58% од вкупната површина на Република Македонија. Од нив со најголема застапеност е обработливото земјиште кое не се наводнува, потоа следуваат моделите на комплексна обработка, па пасиштата.

Шумите и полуприродните области зафаќаат 59,65% од вкупната површина на Р. Македонија. Најзастапена класа од оваа категорија е широколисната шума, потоа следува транзитното шумско земјиште со жбунови, па природната ливада.

Копнените мочуришта зафаќаат површина од 0,0738% од површината на Р. Македонија. Водените тела пак зафаќаат 2,19%.

3. Идентификувани индустриски контаминирани места-жешки точки во Република Македонија

Декадите на индустрализација и засилено експлоатирање на природните ресурси оставиле одреден број на загадени региони во земјава. Со процесот на приватизација мошне значајно е да се обрати внимание на еколошките жаришта оставени од индустриите, контролирани од државата. Старите еколошки контаминирани индустриски подрачја претставуваат ризик за луѓето кои живеат во или близу до контаминираните региони, било поради нивното директно негативно влијание на човековото здравје или индиректно преку полутантите во синџирот на производство на храна.

Вкупно 16 индустриски контаминирани локации-жешки точки се идентификувани и проценети во Република Македонија. Жешките точки се рангирани како што следува:

Висок ризик по животната средина:

1. ОХИС А.Д. (органиско хемиска индустрија) во Скопје
2. Бучим рудник за бакар во Радовиш
3. МХК Злетово (топилница за олово и цинк) во Велес

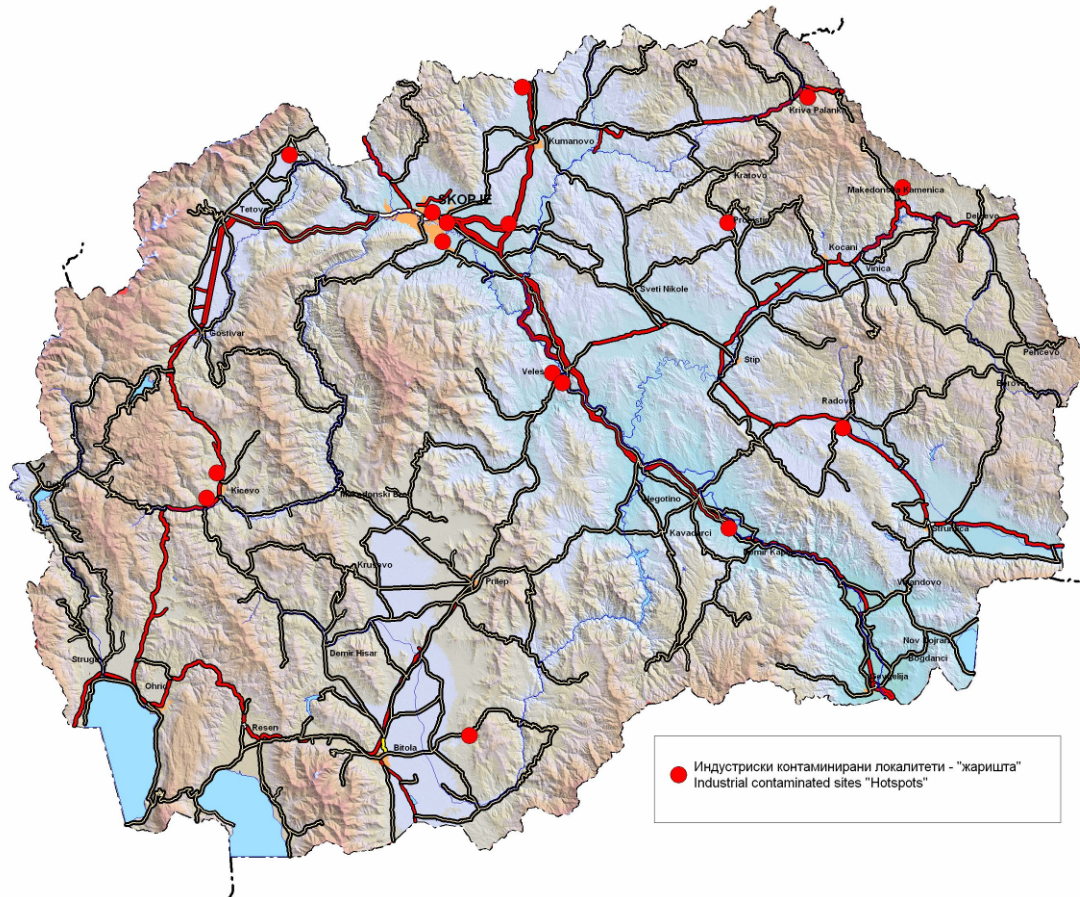
Среден ризик по животната средина:

4. Лојане (поранешен рудник за хром, арсен и антимон) во близина на Куманово
5. Саса (рудник за олово и цинк) во Македонска Каменица
6. Силамак погон за феро-силициум (поранешен ХЕК Југохром) во Јегуновце
7. Тораница (рудник за олово и цинк) во Крива Паланка
8. Макстил (производство/преработка на железо и челик) во Скопје
9. Рудник Злетово (рудник за олово и цинк) во Пробиштип
10. РЕК Битола (Термо Електрична Централa и рудник за лигнит) во Битола

Низок ризик по животната средина:

11. Фени индустри (топилница за железо и никел) во Кавадарци
12. МХК Злетово (фабрика за вештачки ѓубрива) во Велес
13. РЕК Осломеј (Термо електрична централа и рудник за јаглен) во Кичево
14. Годел кожара во Скопје
15. ОКТА Рафинерија АД (рафинерија за нафта) во близина на Скопје
16. Тане Цалески (површинска обработка на метали) во Кичево

На слика бр. 11 е дадена топографската карта на Република Македонија со локацијата на идентификуваните жешки точки.



Слика бр. 11 | Индустриски контаминирани места-жешки точки во Република Македонија

4. Законска регулатива во Република Македонија која се однесува на заштитата на почвите

Заштитата на почвите во Република Македонија се регулира со неколку закони, вклучувајќи ги и оние кои се однесуваат на заштитата на природата, законот за животна средина, законот за земјоделско земјиште и др.

Според член 2 од **Законот за животната средина** (Сл. весник 53/05 и измените Сл. весник 81/05) се вели дека примената на законот е на заштита и унапредување на квалитетот и состојбата на медиумите на животната средина меѓу кои е и почвата. Во истиот закон според член 9 се применува принципот да загадувачот плаќа, а според член 13 се применува начело на претпазливост, кое би помогнало да се избегне локална контаминација на почвата во иднина. Во член 36 е назначен интерен мониторинг за правни или физички лица кои имаат извор на емисии и со своите активности влијаат врз еден или повеќе медиуми и области на животната средина.

Во **Законот за заштита на природата** (Сл. весник бр. 67/04) во член 11 кој се однесува на ограничување на промена на користење на земјиштето, а во согласност со член 12 забрането е користење на природата на начин кој предизвикува деградација на почвата и губење на нејзината плодност.

Во **Законот за земјоделско земјиште** (Сл. весник бр. 25/98) во член 31 предвидува заштита на земјоделското земјиште од загадување и зарадување, заради производство на здравствено исправна храна, за заштита на здравјето на луѓето, животинскиот и растителниот свет и непречено користење и заштита на животната средина. Во истиот член е наведено дека Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство ги определува материите кои се штетни за земјоделското земјиште, нивната максимална дозволена концентрација во почвите и мерките кои се преземаат на земјоделското земјиште со поголеми концентрации на штетни материи под дозволените, но ова сеопшто не е направено. Во член 32 од истиот закон се наведуваат мерките и активностите кои се преземаат заради заштита и спречување на ерозијата на земјоделското земјиште.

Законот за просторно и урбанистичко планирање (Сл. Весник 52/05), во член 2 се образложени донесување на просторниот план и урбанистичките планови со цел да се обезбеди уредување и хуманизација на просторот и заштита и унапредување на животната средина и природата. Во член 4 од истиот закон се наведени основните начела при планирање и уредување на просторот, а меѓу нив и начелото за одржлив развој и заштита и унапредување на животната средина и природата.

Во законот за шуми (Сл. Весник на Р.М. бр. 47/97), член 30 и 40 се однесуваат на ограничувачките фактори при изградба на објекти и патишта во шумите.

Во Република Македонија се повеќе се наметнува потребата од донесување на соодветен закон кој ќе ја третира почвата од повеќе аспекти како медиум на животната средина.

Неопходно е дефинирање на максимално дозволените концентрации во почвите со различна намена на тешки метали, потоа одредени супстанции како на пример пестициди, полициклични ароматични јаглеводороди, халогени јаглеводороди и др.

Согласно постоечката законска регулатива, како и со очекуваната нова регулатива, голема е потребата од воспоставување на перманентен мониторинг на почвите со нагласок на местата со најголема контаминација на почвата.

Постоењето на индустриски и комерцијални места со одредено загадување на почвата во Македонија, како и јаловишта од работата на рудниците во минатото, ја наметнува потребата од преземање на мерки и активности за ремедијација и рекултивација т.е. враќање на почвата и воопшто на животната средина на тие места во првобитна состојба, односно во состојба која не носи ризик за биодиверзитетот и здравјето на луѓето.

5. Користена литература

1. Special Study E, Industrial Contaminated Sites (hotspots), 2005. National waste management plan and feasibility studies, European Agency for Reconstruction
2. Cukaliev O., Donevska K., Blinkov I., Mukaetov D., Ristevski P., Aleksovska N. 2003. Capacity Self-Assessment within the Thematic Area of Land Degradation and Desertification, Self-Assessment of Country Capacity Needs for Global Environment Management
3. Национален Еколошки Акционен План на Р. Македонија, 2006. Министерство за Животна Средина и Просторно Планирање на Република Македонија.
4. Post-Conflict Environmental Assessment-FYR of Macedonia, 2000. UNEP
5. Cvetkovska M., Mitkova J., Mitrikeski J., Gjorgeva S., Markoski M., 2007. Overview of soil information and soil protection policies in the former Yugoslav Republic of Macedonia, JRC Scientific and Technical Reports
6. The study on capacity development for soil contaminations management related to mining in the Republic of Macedonia, Action plan for the pilot project, 2007. Mitsubishi materials natural resources development corporation, Japan International Cooperation Agency, Ministry of agriculture forestry and water economy R. of Macedonia
7. Заштита на почвата, подземните и површинските води од загадување со хром во подрачјето на Јегуновце, Нацрт финален извештај, 2006. Европска агенција за реконструкција.
8. Velevski G., Hazardous waste management in Republic of Macedonia, 2002. The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Country office, Macedonia
9. Филиповски Ѓ., 2003. Деградација на почвите како компонента на животната средина во Република Македонија, МАНУ, Скопје