

2017

Виница

Пехчево

Берово

Делчево

ПЛАН ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ЗА БЕРОВО, ПЕХЧЕВО, ВИНИЦА И ДЕЛЧЕВО

JOINT INTEGRATED POLICY FOR LOW CARBON ECONOMY IN CROSS-BORDER REGION



РИ - ОПУСПРОЕКТ ДОО Скопје
Друштво за инженеринг,
истражување и услуги



План за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во Берово, Пехчево, Винаца и Делчево - изработен од тимот на РИ-ОПУСПРОЕКТ – Скопје

ТИМ ЛИДЕР

Маре Вулгаракис, М-р по безбедност и заштита при работа, SEA и EIA експерт
Генерален менаџер

ЕКСПЕРТСКИ ТИМ:

Кире Стојановски, М-р по заштита на животна средина, SEA и EIA експерт

Иван Вулгаракис, дипл.инж.по заштита на животна средина

СОДРЖИНА

Вовед.....	5
I Општи информации за Источен плански регион.....	7
I.1 Општина Берово.....	7
I.2 Општина Винаца.....	10
I.3 Општина Делчево.....	13
I.4 Општина Пехчево.....	16
II Квалитет на амбиентен воздух.....	21
II.1 Законска регулатива за квалитет на амбиентен воздух.....	21
II.2 Извори на штетности и нивно влијание врз животната средина.....	26
III Влијание на квалитетот на амбиентниот воздух врз здравјето на луѓето и животната средина.....	28
III.1 PM ₁₀ честички.....	28
III.2 Сулфур диоксид (SO ₂).....	28
III.3 Азотни оксиди (NO _x).....	29
III.4 Озон (O ₃).....	29
III.5 Јаглерод моноксид (CO).....	30
IV Историски податоци.....	31
IV.1 Историски податоци за PM ₁₀ честички за период 2013 - 2017 година.....	31
IV.2 Историски податоци за SO ₂ (сулфур диоксид) за период 2013 - 2017 година.....	34
IV.3 Историски податоци за NO ₂ (азотен диоксид) за период 2013 - 2017 година.....	36
IV.4 Историски податоци за O ₃ (озон) за период 2013 - 2017 година.....	37
IV.5 Историски податоци за CO (јаглерод моноксид) за период 2013 - 2017 година.....	39
V Временски услови за развој и транспорт на загадувањето.....	42
V.1 Влијание на климатските фактори.....	42
V.2 Транспорт на загадувањето.....	44
VI Индикативен мониторинг во Берово, Винаца, Делчево и Пехчево 2017 година.....	46
VI.1 Применета методологија.....	46
VI.2 Избор и опис на локации.....	47
VI.3 Избор на макролокација.....	47
VI.4 Избор на микролокација.....	47
VI.5 Опис на мерни места.....	48
VII Резултати, обработка и дискусија.....	56
VII.1 PM ₁₀ прашина.....	56
VII.2 Резултати за сулфур диоксид (SO ₂).....	72
VII.3 Резултати за азотни оксиди (NO ₂).....	84
VII.4 Резултати за јаглерод моноксид (CO).....	94
VII.5 Резултати за озон (O ₃).....	103
VII.6 Метеоролошки параметри.....	114
VII.7 Генерален заклучок.....	122
VIII Споредба на мониторинг станиците Благоевград (Бугарија) и Кочани (Македонија).....	127
IX Мерки за заштита, одржување и подобрување на амбиентниот воздух.....	130
IX.1 Цели за заштита и подобрување на квалитет на амбиентен воздух и редослед за нивно остварување.....	131
IX.2 Мерки за заштита и унапредување на квалитетот на амбиентниот воздух.....	131
IX.3 Мерки за намалување на емисија на штетни материи во воздух од стационарни извори на емисија.....	133
IX.4 Мерки за намалување на емисија на штетни материи од патен сообраќај.....	133

IX.5 Мерки за промовирање и стимулирање на енергетска ефикасност и користење обновливи извори на енергија.....	134
IX.6 Надзорни, организациски и административни мерки.....	135
X Користена литература.....	137

ВОВЕД

Загадувањето на воздухот е јасно признат глобален фактор на ризик за појава на болести од страна на СЗО (Светската здравствена организација). Истражувањата спроведени во бројни градови ширум светот, децении наназад, покажуваат дека со зголемувањето на загадувањето и долгорочната изложеност на луѓето на загаден воздухот, се зголемува и бројот на луѓето кои умираат како последица на тоа, а воедно се намалува и животниот век на луѓето. Загадениот воздух, од друга страна, нанесува штета и на економијата. Сепак, постои причина за оптимизам, зошто постојат документирани докази на светско ниво кои покажуваат дека управувањето со квалитетот на воздухот на одредени локации во светот допринело да се намали загадувањето, а со тоа и да се подобри здравјето на населението.

Анализата на достапните историски податоци за квалитетот на амбиентниот воздух на ниво на Македонија, покажува дека за одредени загадувачки супстанции не се задоволени целите наведени во законската регулатива во однос на часовните, дневните и годишните гранични вредности. Поради тоа, Источниот Планински Регион, каде спаѓаат и општините Берово, Пехчево, Винаца и Делчево, во остварување на визијата за обезбедување на здрава и чиста животна средина за своите жители, која е поставена во стратешките документи на општините - ЛЕАП (Локалните Еколошки Акциони Планови), предвидува изработка на План за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух. Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух е само иницијална каписла кон остварувањето на поставената визија. Изработката на ваквата програма произлегува и од законската регулатива за квалитет на амбиентниот воздух и е претставена како една од приоритетните мерки која произлегува од Националниот план за заштита на амбиентниот воздух на Република Македонија за период 2013-2018.

Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух е изработен од страна на проектниот тим на РИ-ОПУСПРОЕКТ, Скопје, во рамки на IPA проектот JOINT INTEGRATED POLICY FOR LOW CARBON ECONOMY IN CROSS-BORDER REGION, кој го водеше Центарот за лековити билки и шумски плодови „Амброзија“ од Пехчево. При спроведувањето на мерните кампањи извршителите на овој проект наидоа на голема помош и разбирање и од секторите за животна средина при општините Берово, Пехчево, Винаца и Делчево.

Со овој проект направени се испитувања на параметри, за кои досега не постојат податоци од овој регион, со што се добиваат иницијални податоци за присуство на одредени штетни супстанции во амбиентниот воздух. Мониторингот на квалитет на амбиентен воздух беше извршен во две мерни кампањи - во период на лето (јули 2017 година) и во зима (октомври-ноември 2017 година),

Предмет на мониторинг беа следните мерни индикатори:

- концентрација на PM_{10} честички;
- концентрација на SO_2 (сулфур диоксид);
- концентрација на CO (јаглерод монооксид);
- концентрација на NO_x (јаглерод монооксид);
- концентрација на O_3 (озон);
- метеоролошки параметри (температура, релативна влажност, воздушен притисок, брзина и правец на ветер).

Проектниот тим на РИ-ОПУСПРОЕКТ го реализираше мониторингот на мерните параметри согласно референтните методи за квалитет на амбиентен воздух кои се дадени во европската и македонската законска регулатива и кои се бараа во техничката спецификација.

На основа на заклучоците изведени од овој мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух, предложени се мерки кои е потребно да се преземат во насока на подобрување на состојбата со овие параметри, користејќи ги притоа и европските искуствата во менаџирање со

квалитетот на амбиентниот воздух. Мерките што се наведени во планот, бараат вклучување на широк спектар на сите одлучувачки фактори и засегнати страни.

Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух ги содржи поглавјата кои беа дадени и во техничката спецификација на делот „Monitoring of air” од проектот „Joint Integrated Policy For Low Carbon Economy In Cross Border Region”.

Главни цели на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Берово, Пехчево, Винаца и Делчево се:

- подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух;
- исполнување на законските обврски за управување со квалитетот на амбиентниот воздух во однос на поставените гранични вредности;
- да поттикнат и спроведат ефикасни мерки за намалување на емисиите на загадувачите на воздухот;
- да ја подигне јавната свест во однос на квалитетот на воздухот;
- да се работи партнерски со други институции и организации со цел спроведување на националните и регионалните политики на квалитетот на воздухот.

Со овој документ направена е една целина која ќе даде појасна слика на состојбата со квалитетот на амбиентниот воздух во Источниот Планински Регион (Берово, Пехчево, Винаца и Делчево), во сезоните кога се очекуваат најниски и највисоки концентрации на штетните материји во животната средина. Со обработката на резултатите од двете сезони како и од историските податоци, добиени се заклучоци кои содржат препораки за дејствување во насока на подобрување на состојбата со животната средина во Источниот Планински Регион (Берово, Пехчево, Винаца и Делчево) во област на квалитет на амбиентниот воздух.

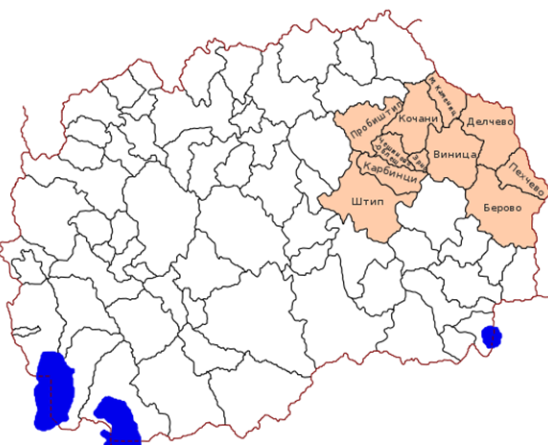
I ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН

Источниот плански регион е еден од осумте статистички региони на Македонија. Овој регион се наоѓа во источниот дел на Македонија и граничи со вардарскиот, скопскиот, североисточниот и со југозападниот регион.

Во Табела 1. дадени се засегнатите општини кои припаѓаат на Источниот плански регион, нивната површина и број на населението.

Табела 1. Површина и број на население на Берово, Пехчево, Винаца и Делчево

Бр.	Општина	Површина (km ²)	Население (2002)
1.	 Берово	595	7 002
2.	 Пехчево	208.2	3 237
3.	 Виница	432.67	19 939
4.	 Делчево	423	11 500



I.1 Општина Берово

Општина Берово се наоѓа во најисточниот дел на Македонија и опфаќа 9 населени места со 13 941 жители и 4 715 домаќинства (во просек 3,0 членови по домаќинство). Зафаќа површина од 595 km², што е 4,3% од територијата на Република Македонија и се наоѓа на просечна надморска височина од 800 m. Градот Берово, кој воедно е и административен центар на општината, е сместен во малешевската котлина и лежи по течението на река Брегалница. Граничи со државната граница на Бугарија и границите на Општините Ново Село, Босилево, Василево, Радовиш, Винаца, Делчево и Пехчево. Општината е претежно со планински карактер. Најдоминантните планински масиви се на Малешевските планини кои се наоѓаат во централниот дел на општината и на Планината Огражден во јужниот дел. Низините се главно, по должината на реката Брегалница. Највисоките врвови се Кадиица на 1932 m, Џами Тепе на 1801 m и Ченгино Кале на 1748 m.

Општина Берово претставува природна, географска и економска целина на 9 населени места, каде живеат 13.941 жители. Седштето на општината е лоцирано во Берово (7.002 жители) а останатите осум населени места се: Будинарци (682 жители), Владимирово (861 жители), Двориште (757 жители), Мачево (206 жители), Митрашинци (729 жители), Ратеве (844 жители), Русиново (2.095) и Смојмирово (765) кои спаѓаат во категоријата ридско-планински села.

Општина Берово располага со богати природни ресурси, шумски потенцијал и чиста, незагадена средина. Главни стопански гранки се: земјоделство, сточарство, шумарство, рударство, текстилна индустрија, занаетлиството, туризам и угостителство. На подрачјето на општина Берово функционираат неколку поголеми стопански субјекти, и повеќе помали стопански субјекти кои се поврзани со преработување на земјоделски производи, изработка на

дрвена граѓа, делови за мебел и производство на мебел, хемиска индустрија, текстилна индустрија и друго.

Економската структура на општина Берово е претставена со вкупно 430 правни субјекти. од кои микро се 291, мали 138 и средни 1. Големи правни субјекти нема.

Според големината можеме да заклучиме дека во општината Берово доминираат микро претпријатијата со 67.67% од вкупниот број на регистрирани претпријатија кои вработуваат најмногу до 9 вработени. Втори по број се малите претпријатија со 32.09% кои вработуваат најмногу до 49 вработени, потоа средни претпријатија кои учествуваат со 0.2% а кои вработуваат до 249 вработени. Непостоењето на големи претпријатија во општина Берово и малото учество на средни претпријатија укажува на тоа дека развојот во општина Берово главно се темели на малиот и среден бизнис. Според податоците за претпријатијата по сектори на дејност може да се забележи дека во општина Берово доминираат претпријатија кои работат во секторот трговија на големо и мало (34.6%), потоа следува преработувачката индустрија со 14.8%, објекти за сместување и сервисни дејности со храна со 9.5%, транспортот и складирањето со 8.6%, други услужни дејности со 7.2%, земјоделството, шумарството и рибарството со 6.5% и останатите со помалку од 5%.

Во секторот за животна средина на општината, дел од овие правни субјекти имаат доставено, но и одобрени им се една ИСКЗ – А дозвола, 2 ИСКЗ – Б дозволи и 47 Елаборати за заштита на животната средина.

I.1.1 Домување

Во општина Берово има околу 5000 куќи.

На територијата на Општина Берово има две туристички населби, едната е „Абланица“ која се наоѓа на два километри од градот Берово, во која се наоѓаат околу 300 викендици, од кои дел се наменети за изнајмување на туристи. Во туристичкиот пункт има регистрирано 5 викендици со вкупен капацитет од 26 легла.

Другата туристичка населба е распространета околу Беровското Езеро на надморска висина од околу 1 000 m и се наоѓа на 6 km од градот, по регионалниот пат кој води до граничниот премин Клепало. Овде има околу 150 викендици, а во Туристичкиот информативен пункт има регистрирано 22 викендици кои се наменети за издавање на туристи, со капацитет од околу 342 легла.

I.1.2 Сообраќај во општина Берово

Во општина Берово има околу 3 600 регистрирани возила. Во општината има 10 лиценцирани такси превозници и Автобуска станица со околу 20 автобуси.

I.1.3 Енергетика

Начин на греење

Главни стопански гранки во општината се: земјоделство, сточарство, шумарство, рударство, текстилна индустрија, занаетлиството, туризам и угостителство. Јавните објекти и институции претежно се затоплуваат на нафта со вградено централно парно.

Стопанските објекти и фирми се затоплуваат комбинирани со дрва, нафта и јаглен.

Домаќинствата околу 95 % се затоплуваат со дрва, а останатите комбинирани со нафта, јаглен, а најнов тренд е загревање на пелети.

Спроведена енергетска ефикасност

- Бизнис инкубатор – Целосна реконструкција и дел нова градба (Централно греење на пелети, топла фасада, Е.Е. кров, Изолациона столарија)
- Градинка „Русиново“ – Целосна реконструкција (Кров, Столарија, фасада, централно греење на пелети, сончеви колектори за топла вода)

- ОУ „Никола Петров Русински” Делумна реконструкција (кров, столарија, централно греење електрични светилки)
- Средно Општинско училиште – „Ацо Русковски” (сменет енергетски ефикасен кров и штедливи светилки)
- Старечки дом „Д-р Иван Влашки” – Целосна реконструкција на постоечки објект (топла фасада, кров и столарија)
- Градинка „23 Август” Берово – (Сончеви колектори за топла вода, фасада)

1.2 Општина Веница

Општина Веница според просторно-географската положба се наоѓа во источниот дел на Македонија, помеѓу 41°43' и 41°59' СГШ и 22°26' и 22°43' ИГД и со својата површина од 443 km² е една од помалите општини во Македонија. На север се граничи со општина Каменица, на исток се граничи со општина Делчево, на југоисток со општина Берово, на југ со Општина Радовиш, а на запад со општините Карбинци, Зрновци и Кочани. Го зафаќа југоисточниот дел од Веничко - Кочанската котлина. Таа од јужната страна е ограничена со северните падини на планината Плачковица. На исток со падините на планината Голак. Припаѓа на Источниот плански регион. Поголемиот дел од општинското подрачје претставува планинско-ридски предел со надморска височина од 301 m до 1.754 m.

Територијата на општината, расположена е во средишниот дел на Источна Македонија помеѓу Малешевско – Пијанечката котлина од исток, Осоговијата на север, Кочанското Поле на запад и Струмичко-Радовишката котлина на југ. Овие котлини во источниот дел на Републиката се јавуваат како главни комуникациски коридори во правец на НР Бугарија.

Општинскиот центар се простира помеѓу Веничка и Градечка Река, но се шири во сите правци. Покрај градот Веница, во Општината има уште 16 населени места: Блатец, Веничка Кршла, Градец, Грљани, Драгобраште, Истибања, Јакимово, Калиманци, Крушево, Лаки, Лески, Липец, Пекљани, Трсино и Црн Камен. Местоположбата на Општината овозможува добра поврзаност со соседните општини во регионот.

Според географската положба, Општина Веница е изложена на влијанијата на континентално-субмедитеранската клима. Тоа е типично транслационо подрачје и во него се комбинираат влијанијата на субмедитеранската и источноконтиненталната клима. За климата во Веничка општина од големо значење е нејзината диспозитивна положба помеѓу двете грамадни маси - Осоговските Планини и Плачковица, како и конфигурацијата на самата Веничко-Кочанска Котлина, која што е широко отворена кон запад, а од сите страни е оградена со високи планини. На тој начин, котлината, каде што припаѓа и Веничката општина, е заштитена од директното влијание на северните воздушни маси со планинскиот масив Осогово, а заштитена е и од директните јужни влијанија со планинскиот масив Плачковица.

Климата е карактеристична по тоа што тука се судираат две различни струења. По текот на р.Брегалница и Осојница продира во реонот изменето медитеранска клима, а откај Плачковица и Голак пробива континентална клима. Влијанијата на овие две климатски струења се гледаат и преку одгледувањето на некои земјоделски култури, на пример: афион, ориз, тутун и др., карактеристично за медитеранската клима: рж, овес, овошни насади, карактеристично за континенталната клима.

Ветровите се исто така честа појава во Веничко. Застапени се ветровите од сите 8 правци со доминација на ветровите од југозападен правец како и североисточен правец. Југозападниот ветар е со просечни честини 178%. Најголема зачестеност има југозападниот ветар, со просечна годишна брзина од 2,5m/sec. и максимална брзина од 16,0m/sec. Втор по зачестеност североисточниот ветар со просечна честина 104 % и брзина 24 m/sec. Ветровите од западен правец се топли поради медитеранското влијание по долината на Брегалница, додека оние од северозападен правец се многу постудени.

Во општина Веница, населението главно се занимава со земјоделие, додека во градот доминираат неколку индустриски објекти од различни сектори и услужните дејности. Во поглед на локалниот економски потенцијал и расположивите стопански капацитети, Општина Веница се вбројува во категориите на општини во развој.

Најразвиени значајни стопански гранки се: текстилната, дрвната индустрија, индустријата за градежните материјали и за производството на мебел, како и прехранбената индустрија и цвеќарството.

Главни индустриски капацитети во Веница се: фабриката за градежни материјали „Тондах“, текстилните фабрики „Трико“, „Винка“ и „Веничанка“, дрвно преработувачките

капацитети „Мебел – Ви“ и „Мебел Трејд“, прехранбената индустрија „Винчини“, производството на цвеќе и семе „SBW Ромеро Витро“ и други помали капацитети.

Според податоците на Државниот завод за статистика, најголем број на активни деловни субјекти има во секторите:

- Трговија на големо и трговија на мало; поправка на моторни возила и мотоцикли, 193 субјекти,
- Преработувачка индустрија, 97 субјекти, и
- Транспорт и складирање, 49 субјекти.

Од останатите сектори на дејности, во Општина Веница се регистрирани активни деловни субјекти и во секторите: земјоделство, шумарство и рибарство; рударство и вадење на камен; снабдување со вода; отстранување на отпадни води, управување со отпад; санација на околината; градежништво; објекти за сместување и сервисни дејности со храна; информации и комуникации; стручни, научни и технички дејности; образование; дејности на здравствена и социјална заштита; уметност, забава и рекреација и други услужни дејности.

1.2.1 Домување

Според последниот официјален попис на населението и домаќинствата во Република Македонија, на територијата на општина Веница живееле 19.938 жители, односно 46,1 ж/км², што укажува на фактот дека општината е ретко населена, со многу помала густина од густината на населеност во Македонија, која во 2002 година изнесувала 78,6 ж/км².

Најголемиот дел од населението живее во општинскиот центар Веница, 10.860 жители или 54,5%, додека 27,2% живее во четирите најголеми населени места Блатец (1.594 жители), Истибања (1.476 жители), Градец (1.245 жители) и Јакимово (1.101 жители). Во останатите единаесет населени места, живее вкупно 18,3% од жителите: Веничка Кршла 99, Грљани 206, Драгобраште 392, Калиманци 239, Крушево 131, Лаки 314, Лески 579, Липец 430, Пекљани 432, Трсино 73, Црн Камен 107.

1.2.2 Сообраќај во општина Веница

Општина Веница со својата местоположба во централниот дел на источна Македонија, објективно има поволна географска положба. Низ општината, во нејзиниот северен дел минува магистралниот пат М–5 (Кочани–Делчево–Бугарија), на кој се спојува регионалниот пат Р–527 (Превалец–Веница–Смојмирово), кој пак, минува низ самиот општински центар. Овие два патни правци ѝ овозможуваат на општината лесна и брза комуникација со останатиот дел од државата.

Веница е оддалечена 44 km од Берово, 44 km од Пехчево, 10 km од Кочани, 40 km од Штип, источниот дел на Превалец е оддалечен 19 km од Македонска Каменица, од Делчево 42 km, а од Скопје, Веница е оддалечена 130 km. Меѓународниот пат до Бугарија поминува низ Веница и Делчево, а преку Кочани Штип и Велес излегува на автопатот Скопје - Гевгелија.

Заради централната поставеност, градот Веница како општинскиот центар, е практично директно поврзан со сите населени места во општината, со мрежа од локални патишта, која е добро развиена, но со послаб квалитет. Имено од вкупно 118 km локална патна мрежа во општината, само 42 km се асфалтирани, додека 51 km се земјени патишта, а 25 km се непроодни.

1.2.3 Управувањето со отпад во општина Веница

Управувањето со отпад во општина Веница е во надлежност на ЈПКД „Солидарност“ од Веница. Отпадот собран од страна на ЈПКД „Солидарност“, се одлага на депонијата за комунален отпад со површина од 7.320 m², во близина на населеното место Лески, која е оддалечена 2 km од градот Веница. Со депонијата управува ЈПКД „Солидарност“, по

претходно добиена согласност од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија.

Што се однесува до индустрискиот отпад, во општината не постојат капацитети кои создаваат опасен отпад, односно нема тешка индустрија. Во општината е развиено малото стопанство, така што отпадот од индустријата нема карактеристики на опасен отпад и се складира на исто место со комуналниот отпад.

Општината има посебна депонија за изумрени животни, така што депонирањето на изумрените животни се врши во посебна јама која постојано е покриена со вар и земја.

Освен во град Винаца, услугата се обавува и во руралните делови на општината (с.Јакимово, с.Градец, с.Лески, с.Истибање, населба Градец, с.Драгобраште и Блатец), со што е опфатено 68,7% од населението на општината. Во рамки на општината има регистрирана викенд-населба Горна Осојница во која општината исто така има организирано, собирање на комунален отпад.

Во општината во почетна фаза, се врши селектирање на отпад, односно е воспоставен систем за селектирање на специфични типови отпад согласно законските одредби. Во 2012 година општина Винаца склучи договор со овластен субјект. Еко Пак Хит од Кочани за селектирање и преработка на пет амбалажа и хартија. Селектирањето се врши во специјални решеткасти контејнери поставени на неколку локации во градот, чиј број во иднина се планира да се зголеми и истите да сед постават на повеќе локации во градот. Иако има некој напредок, сепак, останува фактот дека во претстојниот период ќе мора сериозно да се пристапи кон решавање на проблемот со појавата на т.н диви депонии, кои имаат големо влијание врз здравјето на луѓето, квалитетот на воздухот, површинските и подземните води, како и на деградирањето на земјиштето, а со самото тоа имаат влијание врз целокупниот квалитет на животот во општината.

Општина Винаца претставува дел од Источниот Плански Регион, и идното решение на проблемот на управување со отпад ќе биде во согласност со насоките дадени во Националната стратегија за управување со отпад.

Од погоре изнесеното произлегува дека состојбата со отпадот на територијата на Општина Винаца е следна:

- 68,7% од населението е опфатено со организирано собирање на отпад;
- Постои несоодветно депонирање на комуналниот отпад - диви депонии;
- Ниско ниво на едукација кај локалното население за правилно постапување со отпадот, односно за негово депонирање и селекција;
- Постои организиран систем за селектирање, рециклирање/ реупотреба и преработка на собраниот отпад, но е во почетна фаза;

1.3 Општина Делчево

Општина Делчево се наоѓа во крајниот североисточен дел на Република Македонија, во подножјето на планината Голак (Чавка 1524 m), непосредно до бугарската граница, на оддалеченост од само 10 km. На исток е заградена со планината Влаина, на север со Осоговските и на југ со Малешевските планини. Сместена е во котлината Пијанец и распослана по горниот тек на реката Брегалница. Општината со нејзината поширока околина се протега на следните координати: 41° 58' северна географска ширина и 22° 46' источна географска должина, на надморска височина од 630 m. Климата е умерено - континентална.

Општина Делчево на југ се граничи со општините Пехчево и Берово, на запад со општината Винаца, на северозапад со општината Македонска Каменица, а на исток и североисток со Република Бугарија. Општината претставува важна алка на источно-македонската магистрала, која ги поврзува сите поголеми населби во овој дел на земјата, а понатаму и со делови од територијата на соседна Бугарија. Практично, Делчево лежи на еден многу важен крстопат преку кој во напореднички правец води најкусата врска меѓу долината на реката Вардар од една, и долината на реката Струма од друга страна. Административно гледано, градот Делчево е седиште на општината Делчево која има уште 22 населено место.

Релјефот во општина Делчево е сложен и е создаден од тектонски движења и е застапен со 4 релјефни форми кои се разликуваат по старост, надморска височина, геолошки состав, хидролошки услови, вегетација и различни почви. Претежно е ридско - планински, а низинските делови се главно распространети по течението на река Брегалница. Релјефот во општината е со следната структура: Низински (600 – 750m) - по текот на река Брегалница и долните теченија на нејзините притоки; Ридско – планински (750 – 900 m) - источниот и североисточниот дел на општината; Планински – (над 900 m) - западно од река Брегалница, планините Обозна и Голак. Според педолошката карта, во реонот на општина Делчево се издвојуваат 12 посебни почвени типови. Како доминантни се утврдени ригосол, ранкери, кафеави шумски почви, циметно шумски почви и лесивирани. Врз основа на агропроизводните способности, почвите се групирани во 7 бонитетни класи, од алувијалните, смолниците, делувијалните и лесивираните.

Главна водена артерија на општина Делчево е реката Брегалница која со вкупна должина од 225 km и вкупна површина на сливот од 4315,5 km² е и најголема притока на реката Вардар. Во сливното подрачје на река Брегалница, општина Делчево учествува со 100 % од својата територија, односно сите 423 km² припаѓаат на сливот на река Брегалница, директно преку непосредниот слив (басен) на реката или преку сливните подрачја на нејзините притоки.

Десни притоки на реката Брегалница на подрачјето на општина Делчево со сливна површина поголема од 10 km² се: Звегорска Река (12.5 km²) Граштица (23,3 km²), Очипалска река (31,6 km²), Габровчица (34.0 km²) Желевица (110,1 km²), а леви притоки се: Лошана (15,9 km²), и Бигланска река (21,2 km²). Исто така ридско планинскиот амбиент на општината овозможува формирање на поголем број планински водотеци, со мали сливни површини и кратки должини кои во текот на летниот период пресушуваат.

Значаен потенцијален хидрографски објект во општината е брана Лошана, со зафатнина од 1 400 000 m³ вода, кај селото Разловци која е во завршна фаза и од оваа година ќе започне нејзиното полнење. Оваа акумулација главно ќе се користи за комплетно решавање на проблемот на водоснабдување во општина Делчево, а дел и за наводнување на Делчевското поле (300 ha).

Друг значаен изграден хидрографски објект во општината претставува акумулацијата Петрашевец со зафатнина од 180 000 m³ вода, која се користи за наводнување на обработливите површини низводно од Браната.

Локалната самоуправа е главниот носител на економскиот развој на општината посочувајќи ги економските потреби заради побрз стопански развој, привлекување на нови и зачувување на постојаните бизниси.

Доминантно место во стопанскиот развој на општината има индустријата, по што следат земјоделството и градежништвото, со нагласено учество на терцијарниот сектор (трговија, угостителство и мало стопанство).

Видови на деловни субјекти		вкупно:	342
	Претпријатија		40
	Трговски друштва		28
	ДОО		35
	Трговец поединец		74
	ДООЕЛ		130
	Останато		35
Сектори на дејност			
	Земјоделство		18
	Преработувачка индустрија		46
	Градежништво		3
	Трговија на големо и мало		211
	Хотели и ресторани		9
	Финансиско посредување		3
	Образование		4
	Здравство и социјални работи		14
	Сообраќај и транспорт		9
	Здруженија на граѓани		20
	Јавни и ликални установи		5

Стопанската активност претежно се остварува во Делчево, што предизвикува неусогласеност во развојот на целата територија на општината. Во постојната индустрија преовладуваат преработувачки капацитети од лесната индустрија, каде водечко место имаат текстилната, кожарската и тутунската индустрија, како и индустријата за преработка на дрво.

I.3.1 Домување

Во општината Делчево, според податоците од последниот попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија (2004 год.) живеат вкупно 17.505 жители, распределени во 5.568 домаќинства и 7.163 станови.

На територијата на општина Делчево живеат 17.713 жители. Во склоп на општина Делчево влегуваат 22 населени места: општинскиот центар Делчево и населените места: Бигла, Ветрен, Вирче, Вратиславци, Габрово, Град, Драмче, Свeгор, Илиово, Киселица, Косово Дебје, Нов Истевник, Очипала, Полето, Разловци, Селник, Стамер, Стар Истевник, Тработевиште, Турија и Лифлик.

Во Табела 3. дадени се населените места и бројот на жители во нив.

Табела 3.

Населено место	Број на жители
Делчево	11536
Бигла	275
Ветрен	114
Вирче	494
Вратиславци	36
Габрово	799
Град	529
Драмче	277
Свегор	882
Илиово	127
Киселиц	35
Косово Дабје	21
Нов Истевник	138
Очипала	92
Полето	194
Разловци	831
Селник	27
Стар Истевник	67
Тработивиште	530
Турија	103
Чифлик	53
Стамер	345
Вкупно	17505

I.3.2 Сообраќај во општина Делчево

На подрачјето на општината поминува Магистралниот пат А3/М5, со кој општината се поврзува со Република Бугарија. Со сообраќајниот систем на државата општината се поврзува преку неколку регионални патишта:

- Магистралниот пат А3 (Крстосница Требениште (врска со А2) - крстосница Подмоље – Охрид - Косел – Ресен - Битола – Прилеп – Велес - Штип – Кочани – Делчево - гр. со Бугарија (ГП Рамна Нива);
- Р1302 Делчево (врска со А3)- Пехчево – Берово – Дабиле (врска со А4)
- Р2341 Делчево (врска со А3) – Габрово – гр. со Р.Бугарија;
- Р2343 Делчево (врска со А3) – Голак
- Р2345 врска со А3 – Бигла – Трсино – врска со Р1304
- Р2346 Тработивиште (врска со Р1302) – Разловци – Митрашинци (врска со Р1304)
- Магистралниот пат А3 од граничен премин- Делчево, М.Каменица, Кочани и понатаму Штип
- Р2345 го поврзува Делчево со Винаца, преку с.Бигла
- Р2343 Делчево – планина Голак
- Р1302 Делчево – Берово

Во Делчево за јавен превоз на патници и стоки се користи патен сообраќај. Автобуската станица, која е во приватна сопственост. Градскиот превоз во општина Делчево го вршат 11 лиценцирани превозници со минибуси и комбиња, кои го обезбедуваат превозот до селата, како и превозот на ученици. Во општината има четири лиценцирани автотакси компании и десетина лиценцирани индивидуални автотакси превозници.

I.4 Општина Пехчево

Во Источниот дел на Република Македонија, во Малешевската котлина, т.е. во нејзиниот северо - источен дел, на границата со Р. Бугарија, се наоѓа општина Пехчево. Општината со нејзината поширока околина се наоѓа помеѓу $41^{\circ} 41'$ и $41^{\circ} 51'$ северна географска ширина и $22^{\circ} 47'$ и $23^{\circ} 03'$ источна географска должина, со средна надморска висина од 1000 m.

Се наоѓа во крајниот источен дел на државата, покрај самата граница со Бугарија. Всушност најисточната точка на општината кај врвот Ченгино Кале (1745 m) е најисточна точка и на Република Македонија. Инаку, општината Пехчево е сместена на возвишението (превалот) помеѓу Беровската и Делчевска Котлина, на надморска височина од околу 700 до 1932 m. На запад е заградена со ниската планина Бејаз Тепе (1348 m), а на исток со Влаина (Кадиица 1932 m) која е втора по височина во источниот дел на Македонија (веднаш зад Осоговски Планини 2252 m). На југоисток пак е заградена со највисокиот дел на Малешевски Планини (Џами Тепе, 1803 m). Административно, општината Пехчево граничи со општината Берово на југ и општината Делчево на север, а на исток со општината Симитли во Бугарија.

На површина од 206,88 km² живеат 5.517 жители од кои поголемиот дел во општинскиот центар Пехчево (3.237 жители), а останатиот дел во другите шест селски населби: Негрево (170 жители), Чифлик (362 жители), Умлена (391 жители), Робово (470 жители), Црник (752 жители) и Панчарево (467 жители), кои спаѓаат во категоријата ридско - планински села.

Во однос на природните карактеристики, без оглед на малата површина, општината Пехчево е доста интересна и разновидна. Во геолошки поглед овој простор е изграден од карпи со различна старост и тоа од најстари прекамбиумски карпи (гнајсеви), преку помлади палеозојски карпи (шкрилци, гранити), до најмлади плиоцени, проувијални, делувијални, алувијални седименти и други современи наноси кои зафаќаат речиси 70% од површината. На подрачјето на општината, под врвот Кадиица се откриени глеми лежишта на бакарна руда (околу 70 милиони тони и концентрација од 0.2%), кои во најскоро време ќе почнат да се експлоатираат. Околу селата Панчарево и Црник пак, има одредени резерви на јаглен.

Општина Пехчево располага со 6775 ha високо квалитетно шумско богатство. Вегетациски, најголем дел од општината Пехчево е покриен со листопадни, иглолисни и мешани шуми. Во изворишниот дел на Брегалница застапени се густы природни комплекси на букови, борови и елови шуми, што е реткост за источниот дел на Македонија. Покрај шумите, голема површина зафаќаат пасиштата, а се јавуваат и повеќе ендемични растенија.

На подрачјето на општината Пехчево има десетици слаби, но студени слабоминерални извори. Дел од нив се зафатени за чешми и за водоснабдување. Најзначаен хидрографски објект, покрај реката Брегалница, е Пехчевска Река која извира под врвот Кадиица на надморска височина од 1560 m. Речната мрежа се состои од околу 100-тина водотеци (со вкупна должина е 540 km), главно периодични или повремени и со пороен карактер. Најдолги водотеци (подолги од 10 km) на подрачјето од општината се: Брегалница, Желевица, Пехчевска Река, Панчаревска Река и други. Поројните водотеци пак, за време на силни врнежи предизвикуваат излевање од коритото, поплави, ерозија и натрупувања на наносен материјал, а во тој поглед особено е карактеристична Желевица. Пехчевска Река, која во некогаш била проблематична, во втората половина на минатиот век е многу добро уредена особено низ градот Пехчево. На подрачјето на општината нема езера, освен поголеми локви во највисоките делови на Малешевските Планини, во близина на Ченгино Кале.

Според податоците на Државниот завод за статистика, на 31 декември 2011 година во Општина Пехчево се регистрирани вкупно 199 активни деловни субјекти. Најголем број на активни деловни субјекти имало во секторите:

- Трговија на големо и трговија на мало; поправка на моторни возила и мотоцикли (54 субјекти);
- Преработувачка индустрија (51 субјект) и
- Земјоделство, шумарство и рибарство (36 субјекти).

Од останатите сектори на дејности, во Општина Пехчево се регистрирани активни деловни субјекти и во секторите: снабдување со вода; отстранување на отпадни води, управување со отпад; санација на околината, градежништво, транспорт и складирање, објекти за сместување и сервисни дејности со храна, информации и комуникации, стручни, научни и технички дејности, образование, дејности на здравствена и социјална заштита, уметност, забава и рекреација и други услужни дејности.

Најголем дел од овие активни деловни субјекти, според својата големина спаѓаат во категоријата на микро субјекти, додека само еден субјект спаѓа во категоријата на големи деловни субјекти. Од друга страна, вкупниот број на активни деловни субјекти се менува од година во година, со изразена тенденција на зголемување на бројот на микро субјекти и намалување на бројот на мали субјекти.

А) Производни дејности и фирми покриени со Елаборати и ИСКЗ:

- **Производни дејности и фирми покриени со елаборати:**

1. „М Инженеринг“ ДООЕЛ увоз – извоз Пехчево (2010 год.);
2. „Агро – Милениум“, с. Негрево – Пехчево (2012 год.);
3. ДПТТ „Наташа ДООЕЛ млекара – Берово (2012 год.);
4. ЕМК ДООЕЛ Мали хидроцентрали – Скопје – 325, 327 (2012 год.);
5. ДООЕЛ „Мивабо“ – Пехчево (2013 год.);
6. ТДПРГП „Стела“ ДООЕЛ – Пехчево (2013 год.);
7. ТДВИЛ за ПТУ „Цеко – фам“, Надица ДООЕЛ увоз – извоз – Пехчево (2013 год.);
8. „Дрвомак“ ДООЕЛ – Пехчево (2013 год.);
9. ДПМДГТ „Ино Слај“ – Пехчево (2013 год.);
10. ДПУ „Прогрес“ АД – Пехчево (2013 год.);
11. „3 – АСА“ – Пехчево (2013 год.);
12. ДИК „Фагус“ ДООЕЛ, Пехчево – (2013 год.);
13. СЗД Авто сервис Коце Костадин Шумански – Пехчево (2013 год.);
14. Тдпмд „Дрвопродукт“ ДООЕЛ – Пехчево (2013 год.);
15. СЗД „Митко Димитар“ – Пехчево (2013 год.);
16. ТДУТУ „Викторија Пех“ ДООЕЛ – Пехчево (2015 год.);
17. „Ристо ДООЕЛ увоз – извоз – Пехчево (2015 год.);
18. „Гаврилчо“ ДООЕЛ – Пехчево (2015 год.);

- **Производни дејности и фирми покриени со ИСКЗ:**

1. Б – интегрирана дозвола „Нова рефрактори“ ДОО – Пехчево;

I.4.1 Домување

Во општина Пехчево се застапени 1004 домаќинства, додека во селата кои и припаѓаат на општина Пехчево бројот на домаќинствата е следниот: с. Робово -155; с. Умлена – 139; с. Чифлик – 118; с. Црник – 229; с. Негрево – 86; с. Панчарево – 62 домаќинства.

Односот и движењето на бројката на население, домаќинства и станови, во текот на годините, е претставен во Табела 4.

Табела 4.

Населено место	Население				Домаќинства				Станови			
	1961	1971	1981	2002	1961	1971	1981	2002	1961	1971	1981	2002
Вкупно	6000	5773	5859	5517	1390	1486	1637	2026	/	1315	1674	2877
Пехчево	1827	1878	2440	3237	512	538	722	1126	/	500	806	1623
Негрево	441	356	270	97	105	93	96	53	/	81	89	118
Панчарево	973	877	707	375	164	194	179	143	/	167	182	184
Робово	713	656	580	427	159	175	157	190	/	150	133	280
Умлена	643	593	520	354	132	152	140	155	/	123	128	190
Црник	978	946	928	707	208	207	226	242	/	176	231	304
Чифлик	493	445	411	320	110	127	117	117	/	118	105	178
Градско население	1827	1878	2440	3237	512	538	722	1126	/	500	806	1623
Селско население	4173	3895	3419	2280	878	948	915	900	/	815	868	1254

1.4.2 Сообраќај во општина Пехчево

Со внатрешноста на Републиката и останатите административни, стопански и културни центри општина Пехчево комуницира преку два регионални патни правци:

- Р-527 Берово-Виница-Кочани;
- Р-523 Делчево-Пехчево-Берово-Струмица.

Комуникациски е добро поврзан со регионални патишта кон Делчево, Берово и Виница (Кочани), а оддалеченоста од Скопје изнесува 170 km или 2,5 часа. Исто така, асфалтни патишта има до секое село во општината, потоа до туристичкиот локалитет Равна Река и други локалитети. Вкупната патна мрежа во општината Пехчево изнесува над 150 km.

Локалната патна мрежа во општината, односно поврзувањето на административниот центар (Пехчево), со руралните населби, е добро развиена и се протега во должина од вкупно 104,1 km. Од тоа 30,1 km се под асфалт, а 72 km сèуште се со земјена подлога. Според тоа, густината на локалната патна мрежа изнесува 0,5 km¹/km², што е за 25% повеќе од просечната густина на локалната патна мрежа во Македонија.

Секундарната улична мрежа во градот Пехчево и во руралните населби има вкупна должина од 23,1 km, од кои 14,6 km се асфалтирани улици, додека 5,4 km се само тампонирани површини. Дополнително, во градот Пехчево со современа подлога (бехатон плочки), се изградени и 1.600 m² тротоари.

Во општина Пехчево нема автобуска станица за организиран јавен превоз, но има неколку редовни линии од автобуската станица од Берово – Транс - Берово кои поминуваат низ општина Пехчево и исто така постои организиран превоз од страна на Берово – Транс од Берово за сите ученици и вработени кои патуваат, два пати секој работен ден.

1.4.3 Енергетика

Начин на греење во домаќинствата - сите домаќинства на територијата на општина Пехчево се загреваат на дрва, а некои семејства индивидуално имаат инсталирано парно греење исто така на дрва.

Начин на греење во индустријата - најголемиот број од индустриските објекти на територијата на општина Пехчево се загреваат на дрва, додека само мал дел од нив за загревање користат нафта.

Начин на загревање во државните установи

- Административна зграда на општина Пехчево – инсталиран систем за парно греење со котел на дрва;

- Јавно претпријатие за услужни дејности „Равен“ – Пехчево – со печка на дрва;
- Јавно комунално претпријатие „Комуналец“ – Пехчево – со печки на дрва;
- Општинско основно училиште „Ванчо Китанов“ – Пехчево – инсталиран комбиниран систем за парно греење со еден котел на дрва и еден котел на нафта ;
- Спортска сала „Јане Сандански“ – Пехчево – инсталиран систем за парно греење на дрва;
- Општинско средно училиште „Ацо Русковски“ – Берово, дисперзирани паралелки – Пехчево - инсталиран комбиниран систем за парно греење со еден котел на дрва и еден котел на нафта (оваа зграда е поврзана на истиот систем за греење од Општинското основно училиште „Ванчо Китанов“ – Пехчево);
- Општинска установа детска градинка „7 Септември“ – Пехчево – инсталиран систем за греење на пелети (два котли на пелети) и по потреба се употребува и стариот котел на нафта;
- Општинска установа Матична библиотека „Кочо Рацин“ – Пехчево - со печка на дрва;
- Општинска установа Дом на културата „Јане Сандански“ – Пехчево – инсталиран систем за парно греење со еден котел на дрва;
- Јавно претпријатие Македонски шуми „Равна Река“ – Пехчево;
- Јавна здравствена установа „Здравен дом“ – Пехчевов – инсталиран систем за парно греење на дрва поврзан на системот за парно греење на приватната фабрика ДИК „Фагус“ - Пехчево;
- Гранична полиција – Пехчево - со печка на дрва;
- Управа за водење на матични книги – Пехчево – со печка на дрва;
- Канцеларија на Подрачното одделение на Фондот за здравствено осигурување – инсталиран систем за парно греење со котел на дрва (простории во општинската зграда);
- Канцеларија на Подрачното одделение на Министерството за труд и социјална политика – инсталиран систем за парно греење со котел на дрва (простории во општинската зграда);
- Канцеларија на Подрачното одделение на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство — инсталиран систем за парно греење со котел на дрва (простории во општинската зграда) ;
- Канцеларија на Подрачната Агенција за вработување – инсталиран систем за парно греење со котел на дрва (простории во општинската зграда).

СПРОВЕДЕНИ И ПЛАНИРАНИ ПРОЕКТИ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

а) Спроведени проекти од енергетска ефикасност

- Вградување на термостатски вентили во општинската зграда во Пехчево;
- Вградување на термостатски вентили во ООУ „Ванчо Китанов“ – Пехчево;
- Вградување на термостатски вентили во спортската сала „Јане Сандански“ – Пехчево;
- Вградување на термостатски вентили во ОЈУДГ „7 Септември“ – Пехчево;
- Вградување на термостатски вентили во ОУ Дом на културата „Јане Сандански“ – Пехчево и ОУ Матична библиотека „Кочо Рацин“ – Пехчево;
- Вградување на систем за парно греење во ОУ Дом на културата „Јане Сандански“ – Пехчево и ОУ Матична библиотека „Кочо Рацин“ – Пехчево;
- Доградба на котлара во ОУ Дом на културата „Јане Сандански“ – Пехчево и набавка на котел за парно греење;

- Промена на непроменетите прозорци во ОУ Дом на културата „Јане Сандански“ – Пехчево;
- Термоизолациона фасада на ОУ Дом на културата „Јане Сандански“ – Пехчево и ОУ Матична библиотека „Кочо Рацин“ – Пехчево;
- Термоизолациона фасада на Општинската зграда на општина Пехчево;
- Промена на прозорци во Општинската зграда на Општина Пехчево;
- Поставување на термоизолација на кровот на административниот објект на Општина Пехчево;
- Замена на Hg со Na улични светилки;
- Доградба на котлара и замена на котелот на нафта со два котли на пелети во ОЈУДГ „7 Септември“ – Пехчево.

б) Планирани проекти за енергетска ефикасност

- Замена на прозорци и врати во ПОУ „Ванчо Китанов“ – с. Панчарево – Пехчево;
- Топлинска изолација на надворешни сидови на ПОУ „Ванчо Китанов“ – с. Робово – Пехчево;
- Топлинска изолација на надворешни сидови на ПОУ „Ванчо Китанов“ – с. Умлена – Пехчево;
- Промена на надворешно осветлување со ЛЕД во ОЈУДГ „7 Септември“ – Пехчево;
- Топлинска изолација на кров во ОЈУДГ „7 Септември“ – с. Чифлик – Пехчево;
- Реконструкција и изолација на кров на ЈКП „Комуналец“ – Пехчево;
- Топлинска изолација на надворешни сидови на ЈКП „Комуналец“ – Пехчево;
- Модернизација на надворешно осветлување во спортската сала „Јане Сандански“ – Пехчево;
- Топлинска изолација на кровот на ПОУ „Ванчо Китанов“ – с. Панчарево – Пехчево;
- Вградување на термостатски вентили во ПОУ „Ванчо Китанов“ – с. Црник – Пехчево;
- Модернизација на дел од внатрешното осветлување на ООУ „Ванчо Китанов“ – Пехчево;
- Модернизација на внатрешното осветлување во ООУ „Ванчо Китанов“ – с. Робово – Пехчево;
- Топлинска изолација на надворешни сидови на ОЈУДГ „7 Септември“ – Пехчево;
- Делумна замена на прозорци и врати во ОУ Дом на културата „Јане Сандански“ – Пехчево;
- Замена на прозорци и врати во ЈКП „Комуналец“ – Пехчево.

II КВАЛИТЕТ НА АМБИЕНТЕН ВОЗДУХ

Загадувањето на воздухот е комплексен проблем кој поставува повеќестрани предизвици во управувањето и намалувањето на загадувањето. Ефективната акција за намалување на загадувањето на воздухот бара добро проучување на изворите кои го предизвикуваат истото, исто како и сето знаење за статусот на квалитетот на воздухот до денешен ден и неговото влијание врз луѓето и екосистемите.

Загадувањето на воздухот го зазема првото место на листата на ризични фактори по човековото здравје денес. Тоа не е само еколошки проблем, туку и социјален проблем кој доведува до негативни ефекти врз човековото здравје, екосистемите, животната средина и климата. Загадувачите на воздухот се емитураат од антропогени и природни извори, но може да бидат транспортирани, но и формирани при транспортот на долги растојанија. Некои загадувачи се задржуваат во воздухот подолг временски период и може да се акумулираат во животната средина и во ланецот на исхрана, и на таков начин имаат негативно влијание врз луѓето и животните, не само преку внесување од воздухот, туку и преку вода и внесување на храна.

Проценката на статусот на квалитетот на амбиентниот воздух се базира на мерења на параметри во амбиентниот воздух и поврзување на податоците со антропогените емисии и нивните трендови.

Градовите во источниот плански регион ги следат и применуваат заклучоците од моменталните анализи кои укажуваат дека политиките за квалитет на амбиентен воздух во Европа донесоа многу подобрувања. Во таа насока се работи и понатаму за да се редуцираат емисиите и да се подобри квалитетот на амбиентниот воздух во регионот.

II.1 Законска регулатива за квалитет на амбиентен воздух

II.1.1 Преглед на ЕУ директивите за квалитет на воздух

Законодавството на Европската Унија во однос на квалитетот на амбиентниот воздух воглавно се состои од директивите 2008/50/ЕС и 2004/107/ЕС. Директивата за квалитетот на амбиентниот воздух и за почист воздух во Европа (CAFE) (2008/50/ЕС) беше објавена во мај 2008. Таа ги замени Рамковните директиви и првата, втората и третата директива ќерка¹. Четвртата директива ќерка (2004/107/ЕС) во подоцнежна фаза ќе биде вклучена во CAFE директивата.

Директивата 2008/50/ЕС ги спојува на едно место најголемиот број на претходни директиви во единствена Директива, поставувајќи нови цели за квалитет на воздухот за $PM_{2.5}$ (фини честички), без промени на постојните индикатори. Оваа директива претставува главна референца за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух во земјите-членки на ЕУ врз база на заедничките методи и критериуми. Покрај тоа, со законодавството се дефинирани разни цели за заштита (човеково здравје, екосистеми, вегетација). Согласно општите цели на овој документ, дадени се подетални информации во однос на стандардите за заштита на човековото здравје.

Во согласност со Директивата 2008/50/ЕС земјите-членки, на нивните територии, ќе воспостават зони и агломерации. Оценката на квалитетот на воздухот и управувањето со квалитетот на воздухот ќе се спроведе во секоја зона и агломерација. Квалитетот на воздухот во секоја зона се оценува и класифицира во однос на горните и долни прагови на оценување, дефинирани за секоја загадувачка супстанција. Во сите зони и агломерации каде нивото на загадувачки супстанции го надминува долниот праг на оценување за тие загадувачки супстанции, за оценка на квалитетот на амбиентниот воздух ќе се користат најмалку фиксни мерења.

¹Рамковна директива 96/62/ЕС, 1-3 директива ќерка 1999/30/ЕС, 2000/69/ЕС, 2002/3/ЕС

Граничните вредности за квалитет на воздухот за заштита на човековото здравје се воспоставени за сулфур диоксид, азот диоксид, олово, арсен, никел, кадмиум, PM_{10} , $PM_{2.5}$ јаглерод моноксид, озон, бензен и бензи(а)пирен.

II.1.2 Национално законодавство за квалитет на амбиентен воздух

Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) го изготви рамковниот Закон за квалитет на амбиентниот воздух (Службен весник 67/04, 92/07, 35/10, 47/11, 59/12, 100/12 и 163/13) во согласност со старата рамковна директива 96/62/EC за оценка и управување со квалитетот на амбиентниот воздух и усвои неколку амандмани на законот во согласност со Директивата 2008/50/EC за квалитет на амбиентниот воздух и почист воздух во Европа (таканаречената CAFE директива). Досега се изготвени и усвоени и повеќе подзаконски акти во согласност со ЕУ регулативите и тој процес сеуште е во тек.

Уредбата за гранични вредности за нивоата и типот на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, условите за постигнување на целните вредности, маргини на толеранција, целни вредности и долгорочни цели беше изготвена во согласност со поранешната рамковна директива и првите три директиви ќерки. Граничните вредности за сулфур диоксид, PM_{10} , олово, јаглерод моноксид, азот диоксид, бензен и $PM_{2.5}$ се транспонирани во постојната Уредба. Амандманите на уредбата се направени со гранични вредности за $PM_{2.5}$ наведени во Директивата 2008/50/EC и граничните вредности за тешки метали наведени во директивата за тешки метали 2004/107/EC.

Во Табела 5. дадена е листата на сите законски прописи во Македонија поврзани со оваа област.

Табела 5. Законски прописи од областа на животната средина и квалитетот на воздухот

Ред. Број	Законски пропис	Службен Весник на Р. М број/година.
Закони		
1	Закон за животна средина	53/2005; 1/2005; 24/2007; 9/2008; 83/2009; 8/2010; 124/2010; 51/2011; 123/2012; 93/2013; 44/2015.
2	Закон за квалитет на амбиентен воздух	67/2004; 92/2007; 83/2009; 5/2010; 47/2011; 100/2012; 163/2013.
Правилници и уредби за емисии во воздух		
1	Правилник за методите, начините и методологијата за мерење на емисии во воздух од стационарни извори УПАТСТВО за примена на Правилникот за методологијата, начините, постапките, методите и средствата за мерење на емисиите од стационарните извори	11/2012
2	Уредба за определување на согорувачки капацитети кои треба да преземат мерки за заштита на амбиентниот воздух од загадување, преку намалување на емисиите на одредени загадувачки супстанции во воздухот	112/2011
3	Правилник за формата и содржината на обрасците на доставување на податоците од емисиите во амбиентниот воздух од стационарни извори, начинот и временскиот период на доставување согласно капацитетот на инсталација, содржината и начинот на водење на дневникот на емисии во амбиентниот воздух	79/2011
4	Правилник за изменување на Правилникот за количините за горните граници-плафоните на емисиите на загадувачките супстанции со цел утврдување на проекции за одреден временски период кои се однесуваат на намалување на количините на емисиите на загадувачките супстанции	156/2011

	на годишно ниво	
5	Правилник за граничните вредности за дозволени нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции во отпадните гасови и пареи кои ги емитураат стационарните извори во воздухот	141/2010
6	Правилник за методологијата за инвентаризација и утврдување на нивото на емисии на загадувачките супстанции во атмосферата во тони годишно за сите видови дејности, како и други податоци за доставување на Програмата за мониторинг на воздухот на Европа (ЕМЕР)	142/2007

Правилници, уредби и упатства во однос на квалитет на амбиентен воздух		
1	Правилник за поблиските услови за вршење на определени видови стручни работи, во поглед на опремата, уредите, инструментите и соодветните деловни простории кои треба да ги исполнуваат субјектите кои вршат определени стручни работи за мониторинг на квалитет на амбиентниот воздух	69/2011
2	Правилник за содржината и начинот на преносот на податоците и информациите за состојбите во управување со квалитетот на амбиентниот воздух	138/2009
3	Правилник за методологијата за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух	138/2009
4	Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух	82/2006
5	Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранични вредности, целни вредности и долгорочни цели	50/2005
6	Уредба за измена на гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели Упатство за примена на Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели	4/2013
7	Листа на зони и агломерации за квалитет на амбиентен воздух	23/2009
Правилници во однос на изготвка на планови и програми		
1	Правилник за деталната содржина и начинот на подготвување на програмата за намалување на загадување и подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух	108/2009
2	Правилник за детална содржина и начинот на подготвување на акционен план за заштита на амбиентниот воздух	108/2009
3	Правилник за детална содржина и начин на подготвување на национален план за заштита на амбиентниот воздух	108/2009

Граничните вредности кои се зададени во македонската легислатива за мерните параметри во амбиентниот воздух наведени се во Табела 6.

Табела 6. Гранични вредности во Македонија за загадувачите на воздухот

Гранични вредности за заштита на здравјето			
Загадувачки супстанции	Период на впросечување	Гранични вредности	Дозволен број на надминувања годишно
Сулфур диоксид SO ₂	1 час 24 часа	350 µg/m ³ 125 µg/m ³	24 3
Азот диоксид NO ₂	1 час 1 година	200 µg/m ³ 40 µg/m ³	18 -
Суспендирани честички PM ₁₀	24 часа 1 година	50 µg/m ³ 40 µg/m ³	35 -
Суспендирани честички PM _{2.5}	1 година*	25 µg/m ³ 20 µg/m ³	-
Олово	1 година	0.5 µg/m ³	-
Никел	1 година	*20 ng/m ³	-
Арсен	1 година	*6 ng/m ³	-
Кадмиум	1 година	*5 ng/m ³	-
Бензен C ₆ H ₆	1 година	5 µg/m ³	-
Бензо(а) пирен	1 година	*1 ng/m ³	-
Јаглерод монооксид CO	Максимална дневна 8 х средна вредност	10 mg/m ³	-
Озон O ₃	Максимална дневна 8 х средна вредност	120 µg/m ³	25 денови во календарска година со средна вредност измерена за период од три години
Критични нивоа за заштита на вегетацијата			
Сулфур диоксид SO ₂	1 година - зимски период	20 µg/m ³	-
Азотни оксиди NO _x	1 година	30 µg/m ³	-
Озон O ₃	АОТ40, пресметана од едночасовните вредности од мај до јули	18000 µg/m ³ *h , пресметана средна вредност за период од 5 години	
Напомена - Критичните нивоа за заштита на вегетацијата се валидни за рурални земјоделски и шумски области и се одредени за заштита од ефектите на загадување на дрвата, останатите растенија и екосистеми.			
Прагови на информирање и алармирање			
Озон O ₃	1 година	180 µg/m ³ - информирање	-
Озон O ₃	3 последователни часови	240 µg/m ³ алармирање	-
Сулфур диоксид SO ₂	3 последователни часови	500 µg/m ³ алармирање	-
Азот диоксид NO ₂	3 последователни часови	400 µg/m ³ алармирање	-
Суспендирани честички PM ₁₀	5 последователни дена ²	>50 µg/m ³ информирање	-
	10 последователни дена ²	>100 µg/m ³ алармирање	-

* - Датумот до кога треба да се достигне граничната вредност за суспендирани честички PM_{2.5} е 2020 / 2025 год.

2

Интерсекторската група, формирана од страна на министерот за животна средина и просторно планирање на 06.07.2012, заради постојаното присуство на PM₁₀ честичките изготви предлог – информација до Владата на Република Македонија, во која од искуства на странски експерти се предвидени условите за прогласување на прагот за информирање и за алармирање, која Владата ја усвои.

Индекс за квалитет на воздух

Индексот за квалитет на воздух се користи за опис на квалитетот на воздухот на едноставен начин преку лесно разбирлива колор шема. Се заснова на средни часовни вредности на концентрациите на загадувачките супстанции, и дава карактеризација на квалитетот на воздухот.

Индексот ги зема во предвид концентрациите на сулфур диоксид (SO_2), азот диоксид (NO_2), суспендирани честички (PM_{10}), фини честички ($\text{PM}_{2.5}$), озон (O_3) и јаглерод монооксид (CO). Измерените концентрации се споредуваат со постојните упатства за квалитет на воздухот.

Овој индекс за квалитет на воздух е развиен преку Заеднички информации за воздух во Европа (CITEAIR) проекти финансирани од Европската унија (<http://www.airqualitynow.eu/index.php>)

Колор шемата соодветствува со нивоата на концентрација.

	SO_2	NO_2	PM_{10}	$\text{PM}_{2.5}$	O_3	CO^*
Многу високо	500-	400-	100-	60-	240-	20-
Високо	350-500	200-400	50-100	30-60	180-240	10-20
Средно	100-350	100-200	30-50	20-30	120-180	7.5-10
Ниско	50-100	50-100	15-30	10-20	60-120	5-7.5
Многу ниско	0-50	0-50	0-15	0-10	0-60	0-5

*- Концентрациите се во $\mu\text{g}/\text{m}^3$, освен за CO каде што се во mg/m^3

II.2 Извори на штетности и нивно влијание врз животната средина

Загадувањето на воздухот се јавува во повеќе форми, но генерално се мисли на загадувачи во гасна и цврста состојба кои се присутни во земјината атмосфера. Гасните загадувачи вклучуваат сулфур диоксид, азотни оксиди, озон, јаглерод моноксид, испарливи органски соединенија, водороден сулфид, флуорводород и различни гасни форми на метали. Загадувачите се корозивни за различни материјали и може да предизвикаат штети на културното наследство, може да влијаат негативно на екосистемите и организмите, да ги вошат респираторните болести и да предизвикаат нови, како и да ја намалат видливоста.

Постојат 4 главни извори на загадување на воздухот:

1. Мобилни извори (возила, автобуси, авиони, камиони и возозви)
2. Стационарни извори (постројки за генерирање на енергија, нафтни рафинерии, индустриски постројки и фабрики)
3. Површински извори (земјоделски површини, градови и пожари)
4. Природни извори (прашина носена со ветерот, шумски пожари и вулкани)

Придонесот на секој од изворите на загадување кон локалното загадување зависи од типот и бројот на локалните индустриски процеси, густината и староста на патниот транспорт и локалните климатски услови.

Мобилните извори може да учествуваат и до половина од вкупното загадување на воздухот. Стационарните извори емитураат огромни количини на загадување од една локација и затоа се уште познати како точкасти извори на загадување. Големите површини како извори на загадување, се состојат од повеќе помали извори на загадување кои сумарно емитураат големи количини на загадувачи во воздухот. Природните извори може понекогаш да бидат значајни, но тие обично не прават проблеми континуирано со загадувањето на воздухот како другите извори.

II.2.1 Класификација на изворите на загадување на амбиентниот воздух

Податоците за изворите на емисии може да се извлечат од:

- а) Инвентар на емисии според методологијата CORINAIR (CoR Inventory for Air Emission) по сектори и дејности и
- б) База на податоци на Катастарот загадувачи (по поединечен деловен субјект).

Со примена на методологијата CORINAIR и примена на SNAP (Selected Nomenclature of Air Pollution) номенклатурата, загадувањето на воздухот е класифицирано според сектори и дејности.

Податоците што се земени од Катастарот претставени се според националната методологија за идентификација на загадувачите и загадувачките супстанции и не може да се гарантира дека се компатабилни со методологијата на ЕУ.

а) Инвентар на емисии според CORINAIR

Во рамките на Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето (CLRTAP-Convention on Long-range Transboundary Air Pollution), воспоставена е инвентаризацијата на загадувачките супстанции во воздухот по Програмата CORINAIR, која во Република Македонија се применува од 2005 година.

Оваа програма има развиена единствена номенклатура и методологија (SNAP) за приказ на количините на основните загадувачки супстанции: сулфур диоксид, азотни оксиди, јаглероден моноксид и вкупно суспендирани честички во рамките на единаесет сектори, кои се наведени во Табела 7.

Табела 7. SNAP номенклатура

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

б) Инвентар на емисии според Катастар на загадувачи

Првиот Катастар за воздух беше воспоставен во 2005 година и содржи емисии на загадувачки супстанции во воздухот од 2004 година. Овој катастар се ажурираше и се надогради во 2009 година. Во овој извештај, исто така, се претставени податоците за емисиите за 2009 на големите стационарни извори земени од базата на податоци на Катастарот.

Прикажаните податоци во Катастарот се однесуваат на 84 општини во Република Македонија, организирани во 8 статистички региони, а се опфатени следниве мерени загадувачки супстанции, според карактеристиките на изворот: CO₂, NO_x, CO, VOC и TSP.

Во Катастарот се прикажани вкупните емисии на загадувачки супстанции во воздухот од следните извори:

- **Стационарни извори**

Базата на податоци на Катастарот содржи податоци за 1660 регистрирани деловни субјекти кои што испуштаат загадувачки супстанции во воздухот, од кои 1042 се од непроизводни (на пример, училишта, болници итн.), а 618 од производни дејности (производство на топлинска и електрична енергија, рударство, итн.). 2758 регистрирани испусти од сите евидентирани стационарни извори испуштаат емисии на загадувачки супстанции во воздухот.

- **Мобилни извори (сообраќај)**

Патниот сообраќај е еден од најголемите мобилни извори на загадување на воздухот. Останатите мобилни извори (железничкиот сообраќај, воздушниот сообраќај и водениот езерски сообраќај) се занемарливи во споредба со вкупното загадување на воздухот од мобилни извори.

- **Дифузни извори**

Извори на дифузни емисии се транспортот, манипулирањето, товарањето, истоварањето во отворени складишта, бензински пумпи каде што може да дојде до истекување на загадувачки супстанции во цврста, течна или гасовита состојба или испарување од одредени делови на опрема (вентилациски пумпи, вентили итн.).

III ВЛИЈАНИЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ВРЗ ЗДРАВЈЕТО НА ЛУЃЕТО И ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

III.1 PM₁₀ честички

Суспендирани честички се комплексна хетерогена смеса од цврсти и течни честички кои се разликуваат во големина, форма, боја, хемиски состав, физички карактеристики и потекло. Суспендираните честички во амбиентниот воздух се категоризираат согласно големината и воедно претставуваат еден од главните извори за намалување на видливоста.

Големите честички со дијаметар поголем од 10 µm се класифицираат како вкупни суспендирани честички (TSP). PM₁₀ се груби честички со големина до 10 µm, додека PM_{2,5} се таканаречени фини честички со големина помала или еднаква на 2,5 µm.

Суспендираните честички, општо познати и како аеросоли, можат исто така да бидат категоризирани и како примарни и секундарни суспендирани честички. Примарните честички доаѓаат директно во атмосферата (како на пр. од оцаците), додека пак секундарните честички се формираат во атмосферата со оксидација и трансформација на емисии на примарните гасовити супстанции. Емисиите на гасовитите супстанции кои учествуваат во формацијата на честичките се нарекуваат и прекурсорски гасови.

Суспендирните честички претставуваат значаен фактор кој има големо влијае врз здравјето на луѓето. Изложеноста на луѓето на суспендирани честички може да влијае на нивното здравје, така што истите може да се вдишат и да навлезат во торакалниот регион на респираторниот тракт и да предизвикаат иритација на носот и грлото, оштетување на белите дробови, бронхитис, кардиоваскуларни болести и смртност.

Од голем број на *in vivo* и *in vitro* студии кои се вршени врз животни докажано е дека оние единки кои се изложени на зголемените концентрации на PM честичките имаат поголеми predispozicii за хронични заболувања на респираторниот тракт, срцеви оштетувања и оштетувања на белите дробови.

Честиците со аеродинамички дијаметар помал од 2,5 µm (PM_{2,5}) се фракција од прашина која навлегува во алвеоларниот регион на белите дробови, односно во делот каде се врши размена на гасови.

Според епидемиолошките студии поврзани и со PM₁₀, а особено со PM_{2,5} кои предизвикуваат значителни здравствени проблеми, изложеноста на овие загадувачки супстанции доведува до: прерана смрт, канцер на белите дробови, хронична опструктивна респираторна болест, развој на хронични болести кај белите дробови, срцеви удари, зголемен број на срцеви болести и болести на белите дробови, влошена астма, акутни респираторни симптоми, намалена функција на белите дробови, намален имунитет, предвремени породувања и намалена тежина кај новороденчоњата. Особено изразено е влијанието врз ранливите категории на популацијата.

Морталитетот во градовите со високо ниво на загадувачи се зголемува и во опсервираните, релативно почисти градови од 15-20%. Дури и во ЕУ, просечниот животен век се намалува за 8,6 месеци како резултат на изложеност на PM_{2,5} произведена од човечка активност.

III.2 Сулфур диоксид (SO₂)

Сулфур диоксидот при стандардни услови тој е безбоен, отровен гас со остар и иритантен мирис, со изразени кисели својства. Изворите на емисија на сулфур диоксид, SO₂, генерално може да се поделат на:

- Природни извори: вулканите (непосредно), биолошки извори (биолошко разложување) од океаните и копното (на посреден начин) и др.
- Антропогени извори: согорувањето на фосилните горива и биогорива кои содржат сулфур, топењето (пржењето) на сулфидни руди на Cu, Zn и Pb, производство на H₂SO₄, производство на целулоза и хартија и др.

Испитувањата покажале дека токсичното влијание на SO_2 врз човекот се јавува при негова масена концентрација во воздухот од околу 6 mg/m^3 , при што доаѓа до бронхијални проблеми, а при повисоки концентрации од наведената и до посериозни здравствени проблеми. Ефектите на SO_2 врз човековото здравје се манифестираат со зголемен број заболени од бронхитис, астма, намалување на функцијата на белите дробови, влошување на респираторниот тракт и до појава на канцер на белите дробови може да предизвика главоболки, општи непријатност и вознемиреност. SO_2 е познат и како силно токсичен за растителниот свет. Кај растенијата може да предизвика два вида оштетување и тоа акутно и хронично. Сулфурната киселина од воздухот може со дождовите да се пренесе во водните системи и да доведе до промена на киселоста на водите.

Сулфур диоксидот е еден од важните прекурсори за кисели дождови кои ја забрзуваат корозијата на објектите и спомениците исто како и на закиселувањето на почвата, езерата и потоците. Исто така, доведува и до намалување на видливоста.

III.3 Азотни оксиди (NO_x)

Азот диоксидот е портокалов гас, со мирис сличен на мирисот на гасот хлор. Со растворување во вода доаѓа до хидролиза при што се создава нитритна и нитратна киселина, т.е се добива средина со изразито кисели својства. NO_2 е реактивен гас кој главно се формира со оксидација на азот моноксид (NO).

Како загадувач на воздухот, NO_2 е главен извор на нитратни аеросоли, кои формираат значителна фракција на $\text{PM}_{2.5}$ и во присуство на ултравиолетова светлина, формираат озон. Главен извор на антропогени емисии на NO_2 се процесите на согорување (греење, генерирање на енергија, мотори во возила и бродови). Азотниот оксид во воздухот може покасно да се претвори во азотна киселина во киселите дождови. Исто така, и NO и NO_2 учествуваат во редуцирањето на озонската покривка.

Содржината на азотните оксиди во воздухот се менува во текот на денот, годишното време и метеоролошките услови. Во утринските часови, со интензивирањето на сообраќајот, концентрацијата на NO се зголемува. Со конверзијата на NO во NO_2 , под дејство на сончевата радијација, следува зголемување на концентрацијата на NO_2 , а намалување на концентрацијата на NO . Во текот на ноќта се намалува концентрацијата на двата оксиди. Односот помеѓу NO и NO_2 се менува со годишното време. Така, во доцна есен и зима содржината на NO е поголема заради намалениот интензитет на Сончевата радијација. Количеството на NO_x е зголемено во зимскиот период поради поинтензивна употреба на фосилните горива.

Што се однесува до токсичноста, NO_2 е четири пати потоксичен од NO , при што токсичноста е поизразена при повисоки концентрации на азотните оксиди, но на подолг временски период. Токсичноста се зголемува и со покачувањето на температурата. Со вдишување на загаден воздух, азотните оксиди (NO и NO_2) лесно навлегуваат во белите дробови кај човекот, бидејќи се карактеризираат со ниска растворливост.

Епидемиолошките студии прикажуваат дека симптомите на бронхитис кај астматичните деца растат заедно со долготрајната изложеност на NO_2 . Намалувањето на белодробната функција расте и е поврзана со концентрациите на NO_2 во воздухот.

Азотните оксиди штетно влијаат и на вегетацијата. Особено се осетливи младите листови, чие растење може да биде попречено. Изложеноста на растенијата на NO_2 доведува и до намалување на нивните приноси. Азотните оксиди штетно влијаат и на материјалите, како што се металите, текстилните материјали, боите и различните адитиви.

III.4 Озон (O_3)

Озонот е гас со специфичен мирис и со повисока реактивна способност. Истиот е присутен во тропосферата и стратосферата. Мал дел од количината на тропосферскиот озон настанува по природен пат, а поголем дел од антропогените фактори.

Озонот настанува по природен пат во повисоките слоеви на атмосферата, каде што формира озонска обвивка која е со дебелина од 20 km и се наоѓа на висина од 25-30 km. Во овој

дел концентрацијата на озонот е многу висока за разлика од пониските слоеви на атмосферата (тропосферата).

Повисоките концентрации на приземниот озон O_3 , кој се формира со фотохемиски реакции кои вклучуваат NO_x , VOCs и други и прекурсори на озон во присуство на сончева светлина може да предизвикаат штетни ефекти кај луѓето и животната средина. Овие фотохемиски реакции вообичаено се случуваат во текот на топлите летни месеци, бидејќи ултравиолетовата радијација од сонцето иницира последователни фотохемиски реакции. Озонот исто така е клучен составен дел на урбаниот смог.

Повисоки концентрации на O_3 можат да се забележат во местата на висока надморска височина. Имено во приземниот слој и во близина на извори на емисија на NO_x (како сообраќајот во урбаните населени места), концентрациите на O_3 се пониски поради претворба на NO во NO_2 . Заради тоа, за разлика од другите загадувачки супстанции чии концентрации се повисоки во урбаните подрачја, повисоки концентрации на O_3 се забележуваат во руралните области.

Озонот во воздухот кој го дишаме може да биде штетен за нашето здравје, вообичаено во топлите, сончеви денови кога озонот може да достигне нивоа кои не се погодни за здравјето. Дури и релативно ниските нивоа на озон може да имаат влијание врз здравјето. Децата, лицата со белодробни болести, постари лица и лицата кои се активни на отворен простор, вклучувајќи ги и работниците на отворено, може да се особено чувствителни на озон. Децата се со најголем ризик од изложеност на озон бидејќи нивните бели дробови сеуште се во развој и кај нив веројатноста да бидат активни на отворено, кога нивоата на озон се високи, е поголема, со што се зголемува нивната изложеност. Дишењето на озон може да активира различни проблеми со здравјето вклучително и болка во градите, кашлање, иритација на грлото и излив на крв во мозок. Може да предизвика влошување на бронхитис, емфизема и астма.

Озонот ги оштетува лисјата на дрвјата и другите растенија (фотооксидација), уништувајќи го изгледот на градовите, парковите и областите за рекреација. Кај некои чувствителни растенија, O_3 може да предизвика на листовите да се појават оштетувања кои наликуваат на изгореници. Со намалувањето на растењето и размножувањето на растенијата, високите нивоа на O_3 може да доведат до пониски земјоделски приноси, намален раст на шумите и намален био-диверзитет.

III.5 Јаглерод моноксид (CO)

Јаглерод моноксид е (CO) безбоен високотоксичен и запалив гас, без мирис и вкус кој е нешто полесен (со помала густина) од воздухот и растворлив во вода. Јаглерод моноксидот (CO) е еден од најраспростанетите загадувачки супстанции во атмосферата.

Јаглерод моноксидот дејствува директно на кардиоваскуларниот систем, како и на централниот нервен систем. Оние кои подолго време се изложени на CO или на појака доза покрај главоболка чувствуваат вртоглавица, замор и се редуцира менталната способност.

Јаглерод моноксид може да доведе до ефект на стаклена градина и глобално затоплување.

IV Историски податоци

Следењето на состојбата со квалитетот на амбиентниот воздух досега се врши од неколку институции: Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП), Центар за јавно здравје-Скопје (ЦЈЗ), Управа за хидрометеоролошки работи на Р. Македонија (УХМР).

Министерството за животна средина и просторно планирање, преку Државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентниот воздух врши 24 часовен мониторинг на 5 локации во Источната зона на Македонија (Велес 1, Велес 2, Кавадарци, Кочани и Куманово). Од овие мониторинг станици, најблиску до градовите каде е вршен мониторинг во овој проект е градот Кочани.

Во оваа мониторинг станица на Министерството за животна средина и просторно планирање се следат следните параметри: O_3 , NO_2 , SO_2 , CO и PM_{10} . Податоците за мерните параметри во амбиентниот воздух (дневни, месечни и годишни извештаи) се јавно достапни на веб страната на МЖСПП (<http://airquality.moerrp.gov.mk/>) и истите беа користени при обработката на податоците.

IV.1 Историски податоци за PM_{10} честички за период 2013 - 2017 година

Добиените вредности за PM_{10} честичките, се споредуваат со дневните и годишните просечни вредности како и со прагот на оценка за граничните вредности. Просечната гранична дневна вредност изнесува $50 \mu g/m^3$ и истата не треба да биде надмината повеќе од 35 дена во една календарска година. Во Табела 8. прикажани се бројот на надминувања на пропишаната дневна гранична вредност за PM_{10} честички. Мерната станица во Кочани покажала повеќе од 35 пати годишно надминувања во 2014, 2015 и 2016 год., а до првата половина на месец ноември 2017 г. веќе има 54 надминувања.

Табела 8.

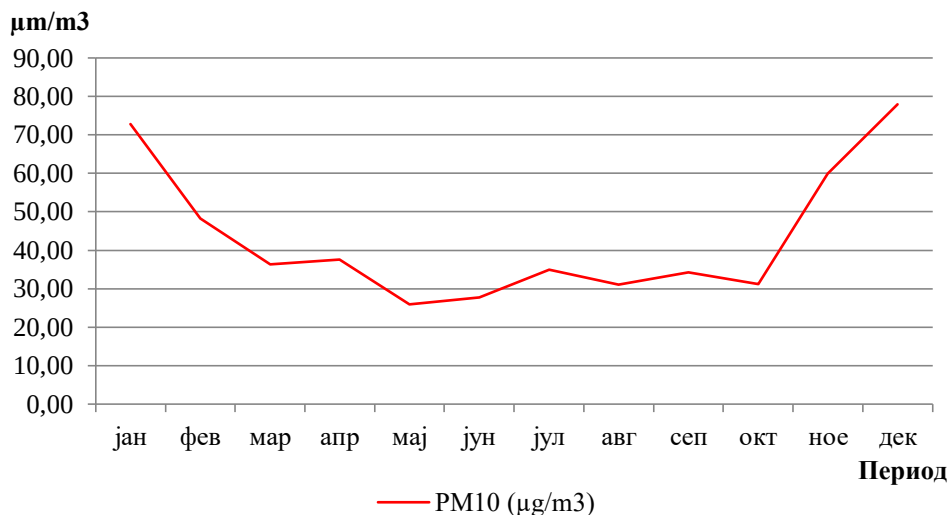
Мониторинг станица	2013 година	2014 година	2015 година	2016 година	2017 година	Број на денови со дозволен број на надминувања на МДК во година
Кочани	18 ¹⁾	52	133	90	54 ²⁾	35

Забелешка:

1) во 2013 надминувањето се однесува на првите два месеци од годината. За останатите нема податоци. За да се даде реална слика на квалитетот на амбиентниот воздух за една година треба да има најмалку 70% на покриеност на податоци (265 дена)

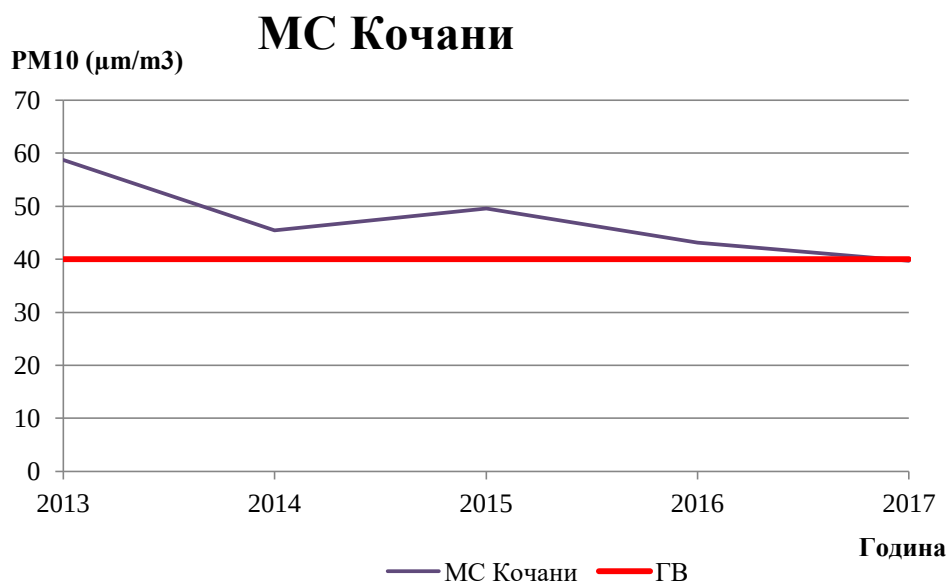
2) во 2017 надминувањата се пресметани до средина на месец ноември.

Од анализите кои ги има правено МЖСПП, вообичаено, дневните вредности за PM_{10} честички во текот на една календарска година се највисоки во зимскиот период и истото е прикажано на Слика 1 високите концентрации на PM_{10} честички во период на зима се должат на мирните студени зимски денови, појавата на температурна инверзија која предизвикува епизоди на високи концентрации на оваа загадувачка супстанца.



Слика 1. Тренд на годишна дистрибуција на концентрации на PM_{10} ($\mu g/m^3$) за мерна станица во Кочани за 2016 година

Годишната гранична вредност за PM_{10} честички изнесува $40 \mu g/m^3$. Резултатите за просечни годишни концентрации на PM_{10} за мониторинг станицата во Кочани за период од 2013 до 2017 (месец ноември) година се прикажани на Слика 2 од прикажаниот график може да се констатира дека годишната гранична вредност за PM_{10} честичките е надмината за секоја година.



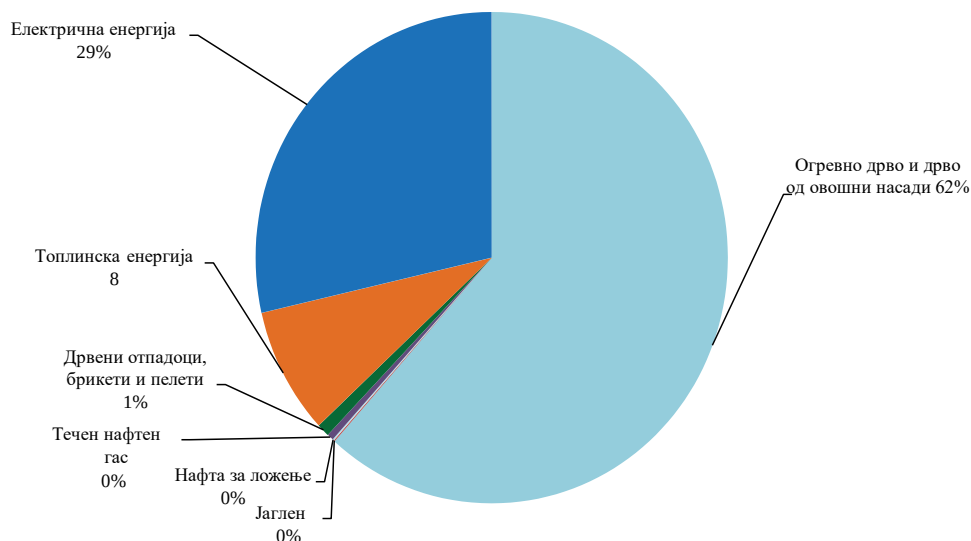
Слика 2. Годишни средни концентрации на PM_{10} честички од мерната станица Кочани за период 2013-2017 година

Согласно направената инвентаризација на суспендирани честици (TSP, $PM_{2,5}$ и PM_{10}) во 2015 година (последен извештај на МЖСПП), најзначаен удел во емисиите на честичките има затоплувањето на домовите и административните капацитети особено заради нецелосното согорување на дрвата во старите печки. Пресметката на емисии кои произлегуваат од затоплувањето на домовите е направена согласно податоците наведени во публикацијата

“Потрошувачка на енергенти во домаќинствата, 2014” објавена од страна на Државниот завод за статистика.

Согласно последниот официјален попис во земјата има 559 187 живеалишта. Според истражувањето направено во 2015 година (Државен завод за статистика, 2015) од вкупниот број домаќинства, 62% користат дрво како примарен извор на топлина, 29% користат електрична енергија, 8% се приклучени на централно парно греење, додека останатиот 1% користат друг тип на извори на топлина.

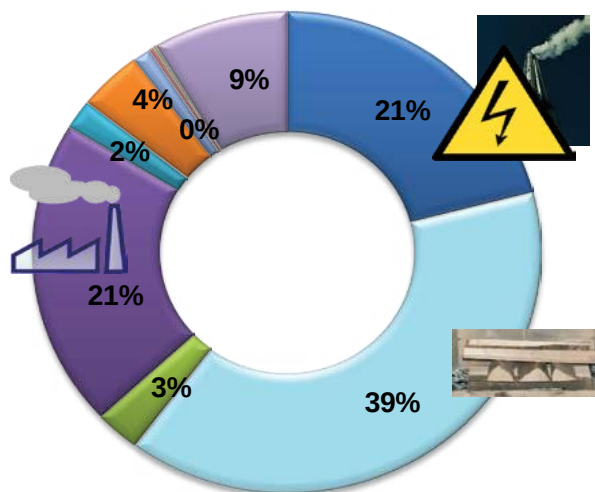
Слика 3. Учество на бројот на домаќинства во вкупниот број на домаќинства според енергентот потрошен како основен вид за греење



Извор: Државен Завод за статистика

Уделот на емисиите од согорување на горивата кои се користат во домаќинствата, особено дрвата во вкупните емисии на вкупните цврсти честички (TSP) изнесува 39%, во емисии на цврсти честички со големина до 10 микрометри (PM10) изнесува 33% и 57% во емисиите на цврсти честички со големина до 2,5 микрометри (PM2,5). Утврдено е дека други клучни извори во емисиите на суспендирани честички се и процесите за производство за топлинска и електрична енергија (25%, 21%, 13%) како и производните процеси особено од областа на металургијата (20%, 21%, 22%). За регионот може да се исклучат како допринос на концентрациите производните процеси од област на металургијата, како и процесите на производство на топлинска и електрична енергија.

На Слика 4 претставена е распределбата на емисиите на суспендирани честички за PM10 изразена во килотони во Република Македонија од последниот годишен извештај на МЖСПП за квалитет на амбиентниот воздух во 2016 год.



Слика 4. Распределбата на емисиите на суспендирани честички за PM10 во Македонија

Што се однесува до емисиите од секторот сообраќај треба да се истакне дека овој удел во вкупните емисии на цврсти честички и со овогодешните пресметки е со многу низок удел од околу 1-2 %, и покрај тоа што во пресметката на емисиите е користено повисоко ниво 2 (Tier 2). Согласно потпишаниот меморандум на соработка меѓу МЖСПП и МВР во 2016 година, во пресметките беа користени добиените податоци за структурата на возилата од базата на МВР за 2015 година. Се очекува дека уделот на сообраќајот во емисиите на цврстите честички би се зголемил при примена на национални емисиони фактори за пресметка на емисиите од кочење и абење на гумите на автомобилите, но не се очекува дека сообраќајот би станал и клучен извор во емисиите на овие загадувачки супстанции. Сепак, останува фактот дека непримената на најдобри достапни техники за редукција на емисиите во големите термоелектрани и во дел од металуршкиот сектор (кои не се застапени во регионот) како и доминантната примена на дрвата за затоплување на домаќинствата придонесуваат овие извори да се најдоминантни во емисијата на прашина на национално ниво.

Воедно треба да се укаже дека распределбата на уделите на емисија на овие супстанции од различни извори на локално ниво, се разликува од прикажаната распределба на национално ниво, имајќи предвид дека на локално ниво (во различните градови) постојат различни доминантни извори на емисија на поедините загадувачки супстанции.

IV.2 Историски податоци за SO₂ (сулфур диоксид) за период 2013 - 2017 година

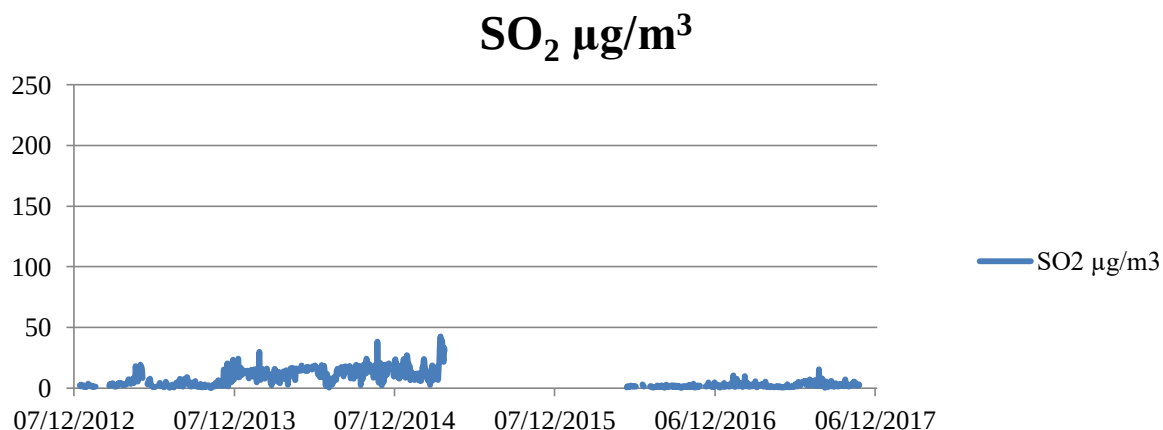
Просечната часовна гранична вредност за SO₂ од 350 µg/m³ не смее да биде надмината повеќе од 24 пати годишно. Втората гранична вредност за заштита на човековото здравје е дневната гранична вредност за SO₂ која изнесува 125 µg/m³. Оваа вредност не смее да се надмине повеќе од три дена годишно. Во обработка на податоците за квалитет на амбиентен воздух во однос на сулфур диоксид беа користени податоци од мониторинг системот на МЖСПП.

Според податоците кои се прикажани во Месечните извештаи од обработените податоци за квалитет на животна средина за 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 (до месец октомври) година кои се однесуваат за сулфур диоксид во градот Кочани може да се заклучи следното:

- во периодот 2013-2017 год. мерењата покажуваат дека просечната часовна гранична вредност за SO₂ од 350 µg/m³, која не смее да биде надмината повеќе од 24 пати годишно, не е надмината ниту еднаш во овој период.
- граничната вредност за заштита на човековото здравје за SO₂ (дневна концентрација), изнесува 125 µg/m³ (не смее да се надмине повеќе од три дена

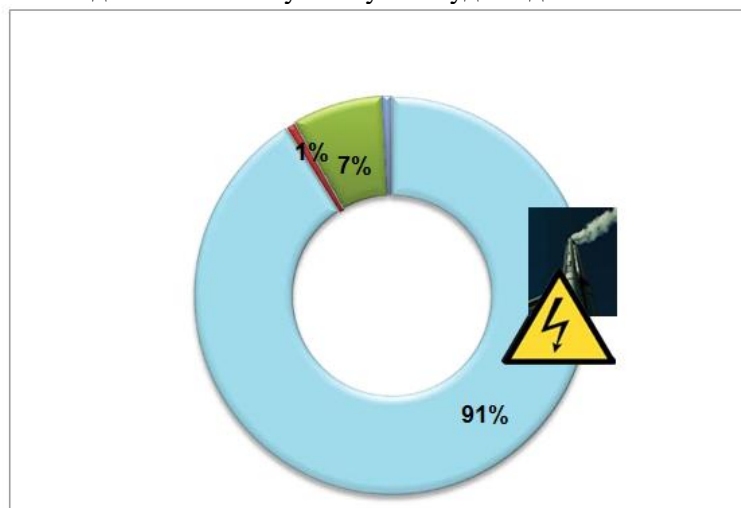
годишно). Мерењата покажуваат дека во периодот 2013-2017 год. нема надминувања на оваа вредност. Со тоа и дозволениот број на надминувања на дневната гранична вредност од аспект на здравствена заштита, не е надминат ниту еднаш во овој период.

Просечните годишни концентрации на SO₂ за период 2013 до 2017 година претставени се на Слика 5.



Слика 5. Просечни годишни концентрации на SO₂ за период 2013-2017 година во Кочани

Во 2016 година пресметаните национални емисии на SO₂ изнесуваат 76,40 килотони. Како што се гледа од следниот графикон во Република Македонија клучен и доминантен извор на сулфурни оксиди во воздухот се процесите на согорување на горивата (јаглен и мазут) при производство на електрична енергија со 91 %. Останатите емисии на оваа загадувачка супстанца се емитираат од согорувачките постројки во производствената индустрија (7%), а согорувањето на горива во домаќинствата учествува со удел од 1%.



Слика 6. Емисии на SO₂ во 2016 година

Во однос на емисиите во 2014 година, емисиите на сулфур диоксид се намалени само за –8,59%, како резултат на помала потрошувачка на јаглен и мазут во термоелектраните како и намалени емисии од секторот домаќинства каде од година на година благо се намалува потрошувачката на дрва за затоплување на домаќинствата на сметка на зголемената потрошувачка на пелети и природен гас.

IV.3 Историски податоци за NO₂ (азотен диоксид) за период 2013 - 2017 година

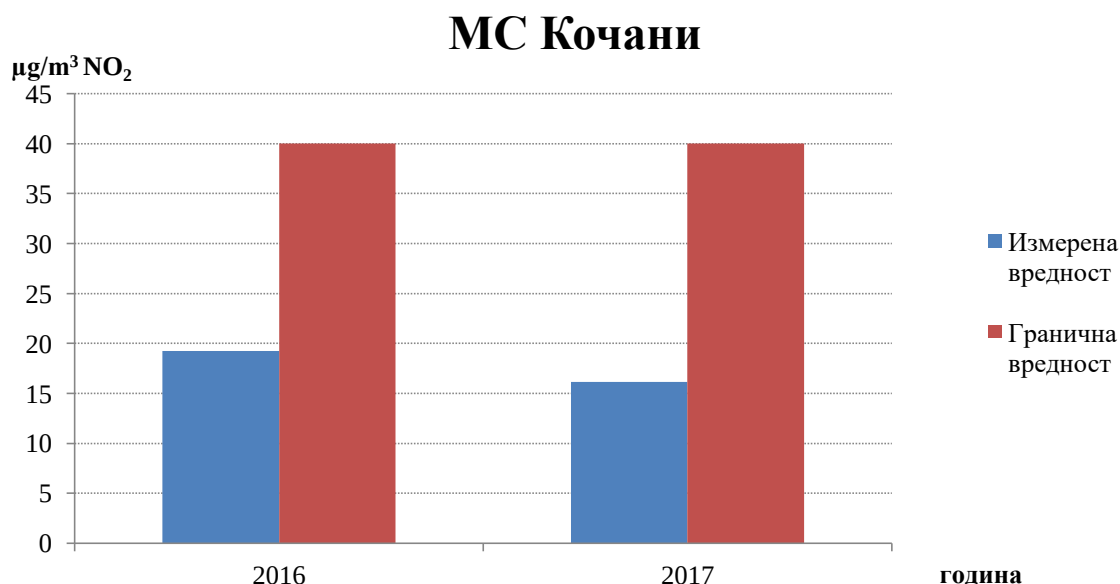
Просечната годишна гранична вредност за азотен диоксид изнесува 40 µg/m³. Просечната часовна гранична вредност од 200 µg/m³ NO₂ за заштита на човековото здравје не смее да се надмине повеќе од 18 пати во годината.

Во обработка на податоците за квалитет на амбиентен воздух во однос на азот диоксид беа користени податоци од мониторинг системот на МЖСПП.

Податоците кои се прикажани во Месечните извештаи од обработените податоци за квалитет на животна средина за 2013, 2014, 2015, 2016, и 2017 година кои се однесуваат за азотен диоксид во Кочани може да се даде следниот заклучок:

- во 2013, 2014 и 2015 год. нема достапни податоци за NO₂ од мониторинг станицата во Кочани. Во годишните извештаи на МЖСПП за квалитет на амбиентен воздух стои дека поради проблеми со редовното одржување на мониторинг станиците, односно нередовна набавка на резервни делови, има пониска покриеност со податоци за NO₂ од сите мерни станици во Македонија.
- просечната годишна гранична вредност за азотен диоксид за 2016 год. не е надмината, а исто така не е надмината ниту просечната часовна гранична вредност, а со тоа ни бројот на дозволени надминувања на просечната часовна вредност за заштита на човековото здравје.
- до првата половина на 2017 год. мерната станица во Кочани има повеќе од 30 % покриеност со податоци. Иако, за да се даде оценка за квалитетот на амбиентниот воздух потребно е да се има најмалку 70 % покриеност со податоци во годината, овие податоци може да влезат во годишните извештаи на МЖСПП. Од обработката на податоците може да се заклучи дека во 2017 год. не се надминати просечната годишна гранична вредност за азотен диоксид, просечната часовна вредност, а со тоа ни бројот на дозволени надминувања на просечната часовна вредност за заштита на човековото здравје.

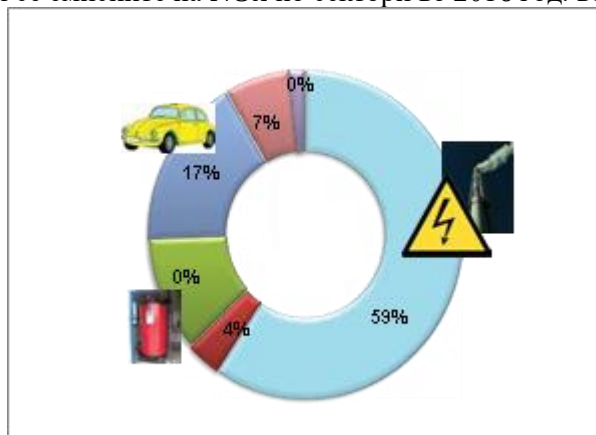
Просечните годишни концентрации на NO₂ за периодот 2016-2017 година Слика 7.



Слика 7. Просечни годишни концентрации на NO₂ за периодот 2016-2017 година

Во нашата земја, најголеми количини на емисии на азотните оксиди се емитираат при производството на електрична и топлинска енергија (59%) заради постоечките капацитети за производство на електрична енергија кои работат на јаглен (овие капацитети не се застапени во регионот). Сепак, треба да се забележи дека количините на испуштени емисии во последните години се намалени како резултат на модернизација на котлите во РЕК Битола и редуцираниот број на часови на работа на РЕК Осломеј (инсталација која работи само 5 месеци во годината во зимскиот период заради намалените количини на расположлив домашен јаглен. Исто така, голем удел во вкупните емисии на оваа загадувачка супстанца имаат и емисиите од патниот сообраќај (17%). Помалиот удел на сообраќајот во вкупните емисии на азотни оксиди произлегува од примената на методологија на пресметка согласно ЕМЕП/ЕЕА упатството на повисоко второ ниво (Tier 2), имајќи предвид дека за подготовка на инвентарот за 2016 год. на располагање биле деталните податоци за возниот парк добиени од базата на МВР. Во однос на емисиите во претходната година 2014, националните емисии на NOx се намалени само за 6% кај оваа загадувачка супстанца бидејќи нема значителна редукција на емисиите кои произлегуваат од клучните сектори.

На Слика 8 претставени се емисиите на NOx по сектори во 2016 год. во Македонија



Слика 8. Емисии на NOx во 2016 година на ниво на Македонија

IV.4 Историски податоци за O₃ (озон) за период 2013 - 2017 година

Измерените концентрации се споредуваат со целните вредности и долгорочните цели. Долгорочните цели за концентрациите на озон во амбиентниот воздух се одредени со цел да се заштити човековото здравје и вегетацијата. Максималната дневна 8-часовна просечна вредност на озон во текот на една календарска година за заштита на човековото здравје изнесува 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Вредноста на AOT40³ за заштита на вегетацијата пресметана од часовните вредности за периодот мај - јуни изнесува 6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$. Во обработката на податоците за квалитет на амбиентен воздух во однос на озон беа користени податоци од мониторинг системот на МЖСПП. Според податоците кои се прикажани во Месечните извештаи од обработените податоци за квалитет на животна средина за 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 година, кои се однесуваат за Кочани може да се заклучи следното:

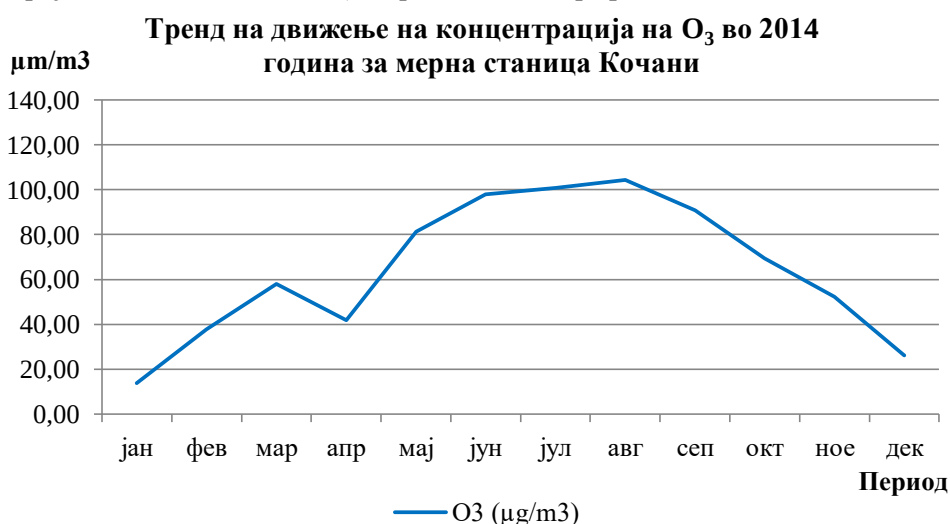
- долгорочната цел за заштита на човековото здравје е надмината на мерното место во Кочани во 2013 и 2014 год.
- вредноста на AOT40 за заштита на вегетацијата, во текот на анализираниот период е надмината во 2013 и 2014 год.

3) AOT40 изразен во ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{часови}$) значи збирот од разликата меѓу часовните концентрации поголеми од 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (= 40-ти делови од милијардата) и 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ во текот на анализираниот период мај-јули. Притоа, се земаат предвид едночасовни вредности измерени секој ден во период меѓу 8:00 часот наутро и 20:00 часот навечер според Средноевропско време, кога има најголема сончева радијација.

Надминувањата на долгорочните цели за озон, во текот на овој период, во нашата земја се должат на географската местоположба во јужниот дел од Европа која се одликува со голем број на сончеви денови во текот на летниот период. Највисоки концентрации на оваа загадувачка супстанца, исто така, се забележуваат во пролет и лето, додека најниски концентрации се забележуваат во текот на зимскиот период.

За разлика од другите загадувачки супстанции, нивоата на озон генерално се повисоки во руралните средини. Ова е поради тоа што, кај урбаните станици и станиците кои го следат загадувањето од сообраќајот, во чија непосредна близина има извори на азотни оксиди, озонот се осиромашува преку реакција на титрација со свежо емитираниот азот моноксид. Во принцип, највисоки концентрации на озон се забележуваат на руралните мерни места, пониски на урбаните локации, а најниски на мерните места каде сообраќајот е доминантен извор. Но, појавата на високи концентрации во големите урбани средини, е заради тоа што формацијата на озон се случува во време кога има висока соларна радијација и висока температура. Појавата на високи концентрации во големите урбани средини, е заради тоа што формацијата на озон се случува во време кога има висока соларна радијација и висока температура. Исто така, концентрациите на озон се зголемуваат и со зголемување на надморската височина.

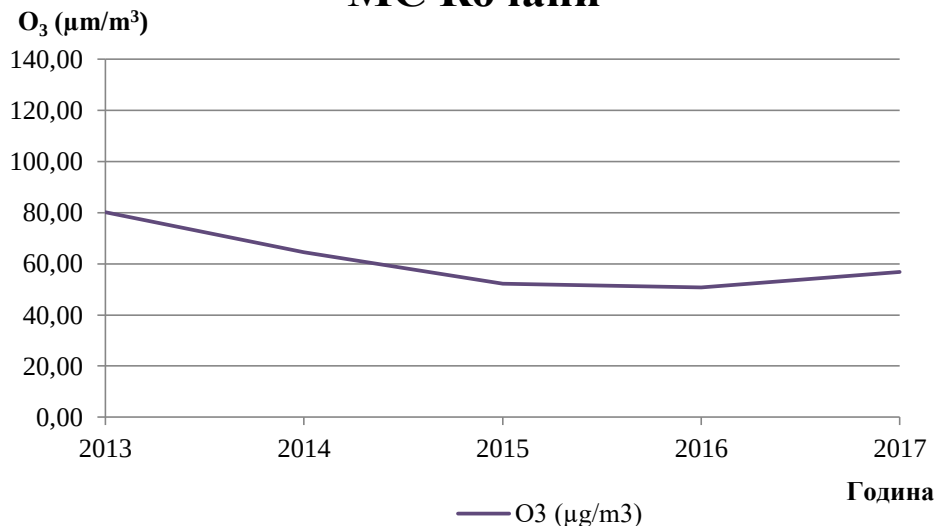
Движењето на концентрацијата на O_3 во текот на 2014 година (избрана поради најголемиот број на достапни податоци) е прикажано со график на Слика 9.



Слика 9. Тренд на движење на концентрацијата на O_3 во 2014 год. за мерната станица Кочани

На Слика 10 графички се прикажани резултатите за озон во период од 2013-2017 година за мерната станица во Кочани.

МС Кочани



Слика 10. Просечна годишна концентрација за O₃ за периодот 2013-2017 во Кочани

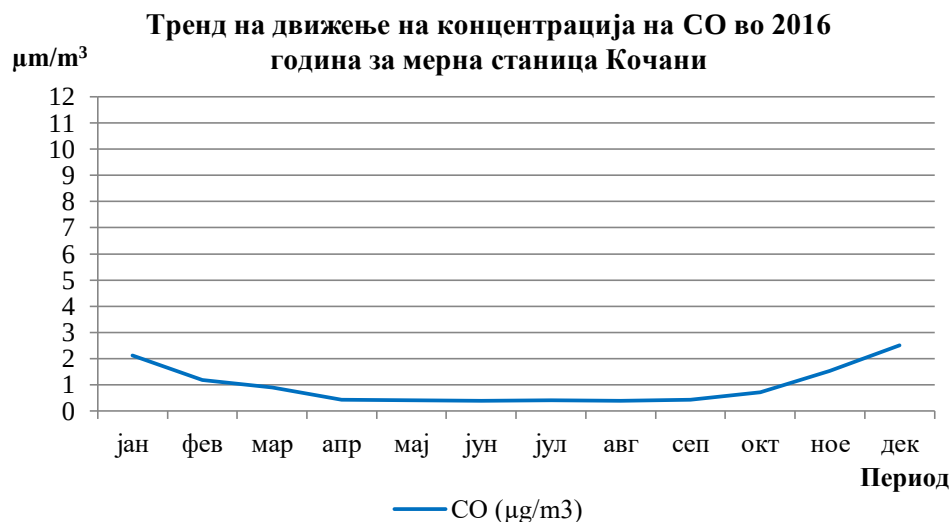
IV.5 Историски податоци за CO (јаглерод моноксид) за период 2013 - 2017 година

Максималната 8-часовна дневна гранична вредност за заштита на човековото здравје за CO е 10 mg/m³. Во обработката на податоци за квалитет на амбиентен воздух во однос на јаглерод моноксид беа користени податоци од мониторинг системот на МЖСПП.

Според податоците кои се прикажани во Месечните извештаи од обработени податоци за квалитет на животна средина за 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 година, кои се однесуваат за Кочани може да се заклучи следното:

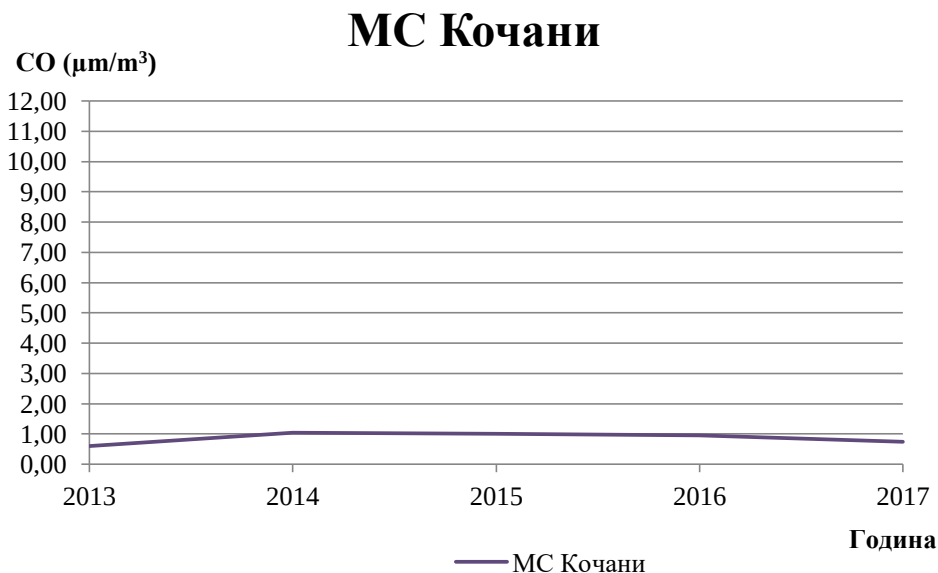
- во анализираниот период нема надминувања на оваа загадувачка супстанција.

Движењето на концентрацијата на CO во текот на 2016 год. (избрана поради најголемиот број на податоци од мерења) е прикажано на Слика 11 со график на кој е претставена промената на концентрацијата на CO во текот на таа година.



Слика 11. Тренд на движење на концентрацијата на CO во 2016 год. за мерната станица Кочани

Максималните 8-часовни дневни концентрации на СО од мониторинг системот на МЖСПП за периодот 2013 – 2017 година во Кочани, прикажани се на Слика 12.

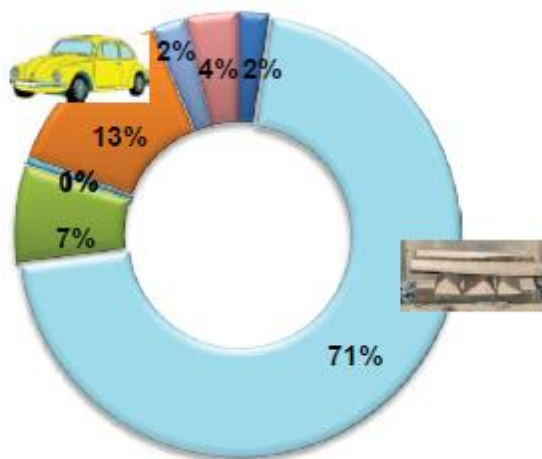


Слика 12. Максимални дневни осумчасовни средни вредности во календарската година за СО за периодот 2013-2017 во Кочани

При подготовка на инвентарот во 2016 година користени се податоци од публикација “Потрошувачка на енергенти во домаќинствата, 2014” објавена од страна на Државниот завод за статистика. Повисоките количини на СО на национално ниво пресметани за 2014 се разликуваат во однос на објавените податоци од изминатите години заради податокот за потрошувачка на дрва во домаќинствата кој е многу повисок во однос на објавените податоци од статистичките годишници кои беа користени во претходните години. Вкупната количина на испуштени емисии на јаглерод монооксид на национално ниво за 2014 година изнесува 101,260 килотони. Клучни извори во емисија на јаглерод монооксид се секторот затоплување на домаќинствата и административните капацитети со 61% по што следи секторот сообраќај, кој учествува во вкупните емисиите со 27%. Во однос на емисиите на СО од затоплување на домаќинствата во 2014 емисиите се пониски во однос на 2013 година главно поради потоплата зима, односно помалата потрошувачка на огревно дрво.

Патниот транспорт порано беше значаен извор на СО емисии, но со воведувањето на каталитичките конвертори дојде до значително намалување на неговите емисии. Концентрациите на СО варираат во зависност од сообраќајот во текот на денот. Важни извори на јаглерод монооксид се и согорувањето на горивата во енергетските постројки, јавните институции и домаќинствата. Вкупната количина на испуштени емисии на јаглерод монооксид на национално ниво за 2015 година изнесува 82,02 килотони. Клучни извори во емисија на јаглерод монооксид се секторот затоплување на домаќинствата и административните капацитети со 61% по што следи секторот сообраќај, кој учествува во вкупните емисиите со 27%. Ова најверојатно се должи од нецелосното согорување на цврстите и течните горива кои се користат во овие два сектора. Емисиите на СО за 2014 година се рекалкулирани заради примена на повисоко ниво на методологија за пресметка на емисии од секторот Транспорт (патен сообраќај). Во однос на емисиите на СО од затоплување на домаќинствата во 2015 емисиите се пониски во однос на 2014 година главно поради потоплата зима, односно помалата потрошувачка на огревно дрво.

На Слика 13 дадени се емисиите на СО по сектори за 2016 год. во Македонија.



Слика 13. Емисии на CO во 2016 година во Македонија

V ВРЕМЕНСКИ УСЛОВИ ЗА РАЗВОЈ И ТРАНСПОРТ НА ЗАГАДУВАЊЕТО

V.1 Влијание на климатските фактори

Со цел да се добие појасна слика за климатските карактеристики во регионот, во овој дел ќе бидат разгледани климатските карактеристики на Кочанската Котлина, Делчевското Поле и на Беровската Котлина.

Кочанска Котлина

Кочанската Котлина со високите планински масиви на Осогово донекаде е заштитена од директните јужни воазушни продори, па така во климата на ова подрачје во голема мера доаѓа до израз влијанието на орографските карактеристики на локалитетот.

Просечната годишна температура на воздухот изнесува 12,9 °C. Таа е за 2,2 °C повисока од истата во Делчево. Просечната зимска температура изнесува 3,0 °C, а просечната летна температура овде изнесува 22,5 °C. Меѓумесечната температурна разлика во пролетните и есенските месеци е доста изразена, така што преодот од зима кон лето и од лето кон зима не е бавен, што е карактеристично за подрачја кои се во одредена мера под континентално климатско влијание. Влијанието на континентот овде се изразува и преку појавата на ниски температури во зимските месеци. Просечната годишна минимална температура изнесува 6,3 °C, додека просечната годишна максимална температура изнесува 18,6 °C (вредност пониска од -10 °C има од ноември до март, а понекогаш пака и под -15 °C, овој пролет и есен до 25°C, а 35°C и понекогаш над 40°C во летен период).

Од понапред изнесеното може да се заклучи дека температурниот режим во Кочанската Котлина е условен од умерено континенталното климатско влијание и орографските локални карактеристики на котлината. Тоа се манифестира преку зголемените вредности на просечното и апсолутното годишно колебање, преку зголемените меѓумесечни температурни разлики во пролетните и есенските месеци и преку изразениот преод од зима кон лето и обратно.

Просечната годишна сума на врнежи изнесува 538 mm. Поради тоа, оваа котлина спаѓа во посушните подрачја во Македонија. Главниот месечен максимум на врнежите се јавува во мај, а секундарниот во ноември. Главниот минимум на врнежите е во август, а секундарниот во февруари. Осцилацијата на врнежите по месеци е голема. Така главниот месечен минимум по години се јавува во сите месеци со исклучок на август, додека јуни и јули се поврнежливи. И разликата во месечните суми на врнежите во ист месец по години е доста голема. Врнежите во Кочанската Котлина се главно дожд, а само 8% се од снег. Во текот на годината врнежите се доста нерамномерно распоредени.

Од напред изнесеното за режимот на врнежите може да се заклучи дека тој е условен од комбинираното медитеранско и умерено континентално климатско влијание, врз кои силно обележје даваат и локалните орографски карактеристики на котлината.

Маглата е поретка појава во Кочанската Котлина. Во поедини години се јавува во ладниот дел на годината. Просечно се јавуваат 7 дена со магла, а во поедини години овој број изнесува од 0 до 18 дена.

Кочанската Котлина е доста ветровита и од вкупниот број на измерени случаи 69,2 % е со ветрови од разни правци, а 30,8 % е без ветер или со тишини.

Со најголема зачестеност е југозападниот ветер, просечно годишно со 16,9 % (просечна брзина 2,5 m/s), по него следува североисточниот со 10,4 % (просечна брзина 2,4 m/s и максимум во март, а минимум во август), а по нив следуваат југоисточниот, северниот, јужниот, западниот, источниот и северозападниот ветер.

Делчевско Поле

Ова подрачје е на значително поголема надморска височина од Кочанската Котлина и затоа овде температурата на воздухот е со помали вредности. Просечната годишна температура изнесува 10,4 °C. Најтопол месец е јули, просечно 20,6 °C, а најстуден јануари со просечно 0,0 °C. Февруари е потопол од декември, но само за 0,1 °C. Есента е за 0,8 °C потопла

од пролетта, а меѓумесечната разлика во температурата на воздухот во пролетните и есенските месеци е доста изразена. Така преодот од зима кон лето и обратно, не е бавен, но доста е забележителен, што е резултат на умереноконтиненталното климатско влијание. Ова се манифестира и врз појавата на минималните и на максималните температури во воздухот и затоа овде се јавува екстремно температурно колебање чија вредност изнесува 63 °C.

За надморската височина на која се наоѓа ова подрачје, забележани се релативно високи температури на воздухот во топлиот дел на годината.

Просечната годишна сума на врнежите изнесува 570 mm. Главниот максимум на врнежите паѓа во мај со 66,2 mm, секундарниот во ноември со 65,5 mm. Главниот минимум на врнежите во септември, просечно 36,4 mm, секундарниот во февруари со 39,4 mm.

Врнежите во подрачјето на Делчево се главно од дожд, а помалку од снег. Просечната сума на врнежите е само 10 % снег, а останатите се од дожд. Сушните периоди се со најголема зачестеност со траење од 10-15 дена.

Режимот на врнежите е резултат на нарушеното континентално климатско влијание за што придонесуваат и специфичностите на локалитетот. Овде поголемиот дел од годишната сума на врнежите е во топлиот дел на годината, максимумот е во мај, секундарниот во ноември, а минимумот во септември.

Подрачјето на Делчево е доста ветровито. Од вкупниот број на измерени случаи 65,0 % се со зачестеност на ветрови од разни правци, а 35,0 % без ветрови, т.е. со тишини.

Со најголема зачестеност е северниот ветер, просечно годишно 14,0% (просеча брзина 3,5 m/s), по него е јужниот ветер со просечна годишна зачестеност од 10,9 % (просеча брзина 3,3 m/s), а потоа следуваат западниот, југоисточниот, југозападниот и северозападниот со приближно иста застапеност, како и источниот и североисточниот ветер.

Беровска Котлина

Локалитетот на Берово има значително пониска средна годишна температура на воздухот од подрачјата на иста надморска височина во поширокиот дел на оваа котлина. Така на теренот со надморска височина од 800 m, средната годишна вредност изнесува 11,1 °C, додека во Берово на истата надморска височина таа има вредност 8,7 °C. Ова се должи на специфичностите на оваа висока котлина, во која често се јавуваат така наречените езера на ладен воздух и чести се појавите на температурните инверзии. Во текот на денот инверзијата се нарушува и се воспоставува нормална стратификација, а преку ноќта и во утринските часови, повторно се воспоставува инверзиона температурна стратификација. Температурните инверзии во Беровската Котлина се честа појава во ладниот дел на годината, така и во ноќните часови во летниот дела од годината. Преку целата година во утринските часови се јавува инверзна температурна ситуација.

Најстуден месец во оваа котлина е јануари, со просечна вредност од -1,2 °C, а најтопол јули со просечна вредност од 18,2 °C. Просечното годишно температурно колебање има вредност од 19,5 °C и за 1,2 °C е помало одошто во Делчево. Ова е поради висинското влијание на годишниот ѓд на температурата во Беровската Котлина.

Есента е нешто потопла од пролетта, а средната месечна температура во октомври е повисока од истата во април. Меѓумесечната температурна разлика во есенските и пролетните месеци е доста изразена, па според тоа преодот од зима кон лето и обратно е забрзан.

Поради котлинскиот карактер со потенцирано ноќно излучување, овде се јавуваат овде се јавуваат доста ниски вредности на минималната температура. Просечната годишна минимална температура изнесува 2,8 °C.

Орографските специфичности на Беровската Котлина условуваат релативно високи летни температури на воздухот. Просечната годишна максимална температура овде изнесува 15,3 °C.

Поголемиот дел од врнежите во Беровската Котлина се во топлиот дел, но значителни се и ладниот дел на годината. Просечната годишна сума на врнежи изнесува 672,2 mm. Главниот

максимум паѓа во мај, просечно 76,8 mm, а секундарниот во ноември, просечно 64,3 mm. Главниот минимум е во август, просечно 37,6 mm, а секундарниот е во февруари.

Во просечната годишна сума снегот учествува со 15 % и тој се јавува од октомври до мај. Сушните периоди се со изразена зачестеност во Беровската Котлина. Тоа се најчесто кусотрајни суши.

Режимот на врнежите во Беровската Котлина е под изменето континентално климатски влијание, условен со географските специфичности на котлината. Максималните врнежи се во мај и јуни, а минималните во август и септември. Поголемиот дел од врнежи паѓаат во топлиот дел од годината. Оваа измена на режимот на врнежите се гледа и во тоа што секундарниот максимум на врнежите е во ноември, главниот минимум е во август и многу е мала разликата на врнежите во топлиот и ладниот дел од годината.

Во Беровската Котлина е ретка појавата на магла. Овде просечно годишно се јавуваат само 8,4 денови со магла, со максимум во декември од 2,5 денови.

Во оваа котлина се јавуваат ветрови од сите 8 светски правци, но преовладува северниот и северозападниот ветер. Северниот е со просечна зачестеност од 14,7 % (просечна годишна брзина од 2,4 m/s). Овој ветер се јавува преку целата година, со максимум во јануари, февруари и март. Северозападниот ветер е со просечна зачестеност од 10,3 % (просечна годишна брзина од 2,0 m/s), а се јавува во сите месеци од годината. Со приближно иста зачестеност се југоисточниот и југозападниот ветер, а по нив следуваат јужниот, североисточниот, западниот и источниот ветер. Просечната годишна зачестеност на тишините изнесува 49,4 % , со максимуми во септември, октомври и декември. Со најмала зачестеност се тишините во март и април, т.е. овие месеци се најветровити во Беровската Котлина.

V.2 Транспорт на загадувањето

Транспортот и дисперзијата на загадувањето, се многу сложени и зависат од многу фактори вклучувајќи ги метеоролошките (ветрови, атмосферска стабилност) и топографските фактори (локален терен).

Проучувањето на транспортот и дисперзијата на загадувањето на воздухот е добар индикатор за тоа каде да се постават мониторинг станици за квалитет на воздухот.

Метеоролошките параметри имаат големо влијание за развој и транспорт на загадувањето. Климатските фактори може директно или индиректно да влијаат на квалитетот на амбиентниот воздух.

Во директни климатски влијанија спаѓаат:

- **Сончева светлина** - под дејство на сочева светлина некои загадувачи стапуваат во хемиски реакции продуцирајќи фотохемиски смог. Фотохемискиот смог претставува сложена смеса на хемиски соединенија- продукти настанати при интеракција на сончевата светлина и две основни групи на соединенија азотни оксиди и јаглеводороди. Истотака и останатите загадувачки супстанции како што се сулфур диоксид и честички може да учествуваат во реакциите, но истите не се клучни за настанување на фотохемиски смог. Појавата на фотохемиски смог е потпомогната од стабилни метеоролошки услови кои се присутни во период на неколку дена, кога емитираните загадувачки супстанции се задржуваат без дисперзија во урбана средина при што е овозможен нивен максимален контакт. Видлив ефект на фотохемискиот смог е намалувањето на видливоста.
- **Дожд** - дождот ги одмива загадувачите кои се раствораат во вода и РМ честичките. Влажноста и врнежите може да влијаат на загадувачите во воздухот и негативно и позитивно. Од една страна може да се создадат услови за трансформирање на полутантите до уште поопасни секундарни полутанти и да се предизвикаат т.н. кисели дождови. Од друга страна дождот може да ги измие полутантите од воздухот и да ги симне на површината (влажна депозиција).

- **Температура** - повисоки температури ги забрзуваат хемиските реакции во воздухот. Воздухот обично се лади како што се зголемува висината на слојот. Но, понекогаш погорниот воздушен слој е потопол од подолниот. Ова појава се нарекува температурна инверзија. Температурните инверзии обично се формираат во чисти и мирни ноќи кога земјата се лади забрзано. Инверзиите се важни бидејќи погорниот топол слој формира слој кој го заробува загадениот воздух под себе. Инверзионите слоеви обично се транспортираат од ветер или од страна на топол воздух кој се издига како што се загрева земјата. Доколку инверзниот слој остане на едно место подолго време, загадувачите може да достигнат многу високи концентрации кои може да имаат влијанија врз здравјето, но и да предизвикаат други штетни ефекти.
- **Брзина на ветер** - Ветерот е еден од клучните параметри за развој на загадувањето. Воздушна маса со повисок притисок е составена од “тежок” ладен воздух, додека воздушна маса со понизок притисок е составена од потопол и полесен воздух. Притоа воздухот се движи од места со повисок притисок кон места со понизок притисок. Брзината на ветерот може драстично да влијае врз концентрацијата на загадувањето. Ветерот може да го разреда загадувањето и брзо да го диспергира во воздухот, но од друга страна може да донесе загадување во чисти средини.
- **Атмосферска стабилност/турбуленција** - Атмосферската турбуленција се однесува на вертикално движење на воздухот. Како што земјата се загрева во текот на денот така воздухот кој е поблиску до површината обично е потопол и полесен, а како таков се движи кон горните слоеви и обратно, ладниот воздух од погорните слоеви е потежок и се движи кон долните слоеви. Турбуленцијата на воздухот допринесува загадениот воздух да се диспергира како што се движи од изворот.

Обратно, стабилни услови најчесто се појавуваат ноќе кога воздухот е поладен. Загадувачите кои се ослободуваат во градските средини ноќно време (како на пример од домаќинствата) не се диспергираат лесно со што предизвикува локализирано загадување на воздухот.

Метеоролошките услови може и индиректно да влијаат на квалитетот на амбиентниот воздух. При поволни метеоролошки услови човечките активности се намалени од аспект на загадување на воздух додека при неповолни метеоролошки услови се зголемуваат човечки активности кои допринесуваат до влошување на квалитетот на амбиентниот воздух. Временските услови индиректно влијаат на загадувањето како на начин што на пр. кога е ладно времето луѓето палат повеќе оган за загревање и патуваат до работа почесто со моторни возила.

VI ИНДИКАТИВЕН МОНИТОРИНГ ВО БЕРОВО, ВИНИЦА, ДЕЛЧЕВО И ПЕХЧЕВО 2017 ГОДИНА

VI.1 Применета методологија

Методологијата според која беа одредувани различните загадувачи е опишана за секој загадувач одделно. Методите според кои е реализиран мониторингот се во согласност со македонската легислатива т.е. според Правилникот за содржината и начинот на преносот на податоците и информациите за состојбите во управувањето со квалитетот на амбиентниот воздух (Службен весник на РМ, бр. 138 од 17.11.2009год.).

- Метод на определување на озон (O_3) во амбиентен воздух согласно на EN 14625 (ултравиолетова фотометрија)
- Метод на определување на јаглерод моноксид (CO) во амбиентен воздух согласно на EN 14626 (недисперзивна инфрацрвена спектроскопија)
- Метод на определување на азотни оксиди (NO_x , NO_2) во амбиентен воздух согласно на EN 14211 (хемилуминисценција)
- Метод на определување на сулфур диоксид (SO_2) во амбиентен воздух согласно на EN 14212 (ултравиолетова флуоресценција)
- Метод на мерење на PM_{10} прашина: нефелометрија придружена со гравиметрија согласно на EN12341*.

За одредување на PM_{10} прашина беа користени два методи за паралелно одредување на прашина: гравиметриска и нефелометриска метода. Гравиметриската метода согласно на EN12341 е референтна метода за одредување на PM_{10} прашина. Нефелометриската метода овозможува следење резултати во реално време. Гравиметриското определување на прашина беше користено за да се определи споредлив и ослонлив резултат.

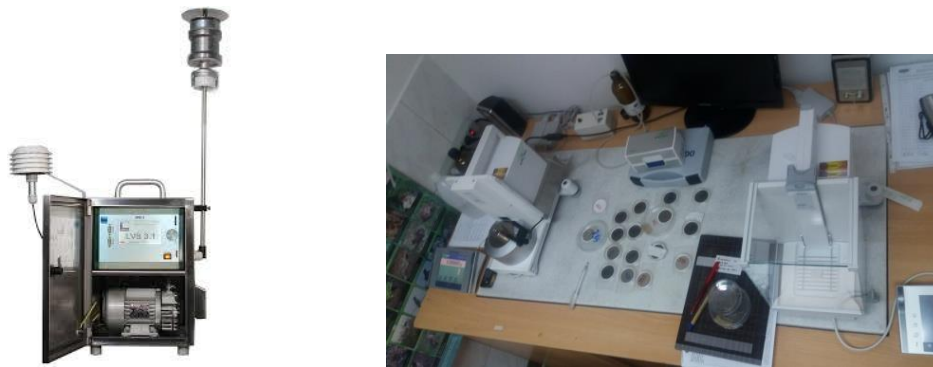
За одредување на квалитетот на амбиентниот воздух беше користена следната опрема: Airpointer®recordum и Comde Derenda LVS3.1 – нисковолуменска пумпа за земање на примероци воздух.

- **Airpointer® recordum Messtechnik GmbH** одобрен според TUEV сертификат и Европските стандарди за мониторинг на квалитетот на воздухот. Овозможува мерење на широк опсег на загадувачи помеѓу кои и определување на сулфур диоксид, озон, јаглерод моноксид, азотни оксиди и прашина PM_{10} (нефелометриски), како и следење на метеоролошки параметри (брзина и правец на ветер, притисок, температура и релативна влажност) прикажан е на Слика 14.



Слика 14. Airpointer® recordum Messtechnik GmbH

- **Comde Derenda LVS3.1** беше користен за земање на примероци на PM_{10} прашина во амбиентниот воздух (Слика 15.). Додека гравиметриско определување на PM_{10} прашина беше извршено со аналитичка вага Mettler Toledo XP26PC ($1\mu g$) во лабораториски услови.



Слика 15. Comde Derenda LVS3.1 и Mettler Toledo XP26PC (1 μ g)

VI.2 Избор и опис на локации

Изборот на мерните места беше извршен во договор со одговорните лица од Секторот за заштита на животна средина во четирите градови, според барањата на техничката спецификација на проектот JOINT INTEGRATED POLICY FOR LOW CARBON ECONOMY IN CROSS-BORDER REGION.

При одредувањето на микро и макро локациите се следеа насоките пропишани во Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места (Сл. Весник на Р. Македонија бр.120/2008), како и Правилникот за содржината и начинот на пренос на податоците и информациите за состојбите во управувањето со квалитетот на амбиентниот воздух (Сл. Весник на Р. Македонија бр.138/2009).

VI.3 Избор на макролокација

При одредувањето на макролокациите на мерните места за земање на примероци за определување на сулфур диоксид, озон, јаглерод моноксид, азотни оксиди и прашина PM10 беа избрани зони во четирите градови каде се очекуваат највисоки и најниски концентрации на кои е изложено населението, директно или индиректно, во одреден период кој е значаен во однос на периодот на пресметување на просек на граничните вредности.

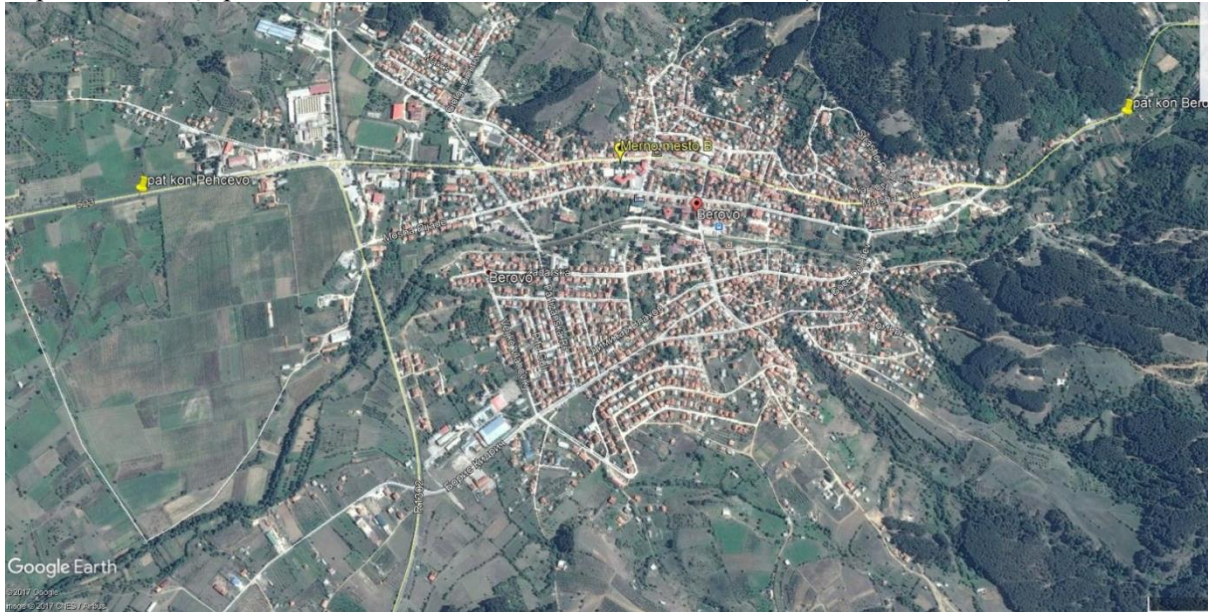
VI.4 Избор на микролокација

При изборот на микролокација беа земени во предвид и интерферентните извори, сигурноста, пристапот до местото, достапноста на електрична енергија, безбедноста на јавноста, опремата и операторите, како и препорачливост за заедничко поставување на мерните места за земање на примероци за различни загадувачи. Протоколот околу влезот на сондите за земање примерок беше неограничен, (слободен лак од 270 степени) без попречувања кои можат да влијаат врз протокот на воздухот во близината на приборот за земање примероци, односно на одредено растојание од згради, дрвја и други пречки. Влезовите на сондите беа поставени подалеку од изворите на загадување за да се избегне директно вшмукување на емисиите измешан со амбиентниот воздух.

VI.5 Опис на мерни места

VI.5.1 Опис на мерно место - Берово

Мерно место Б – со координати N: 41° 42' 30,3" и E: 22° 51' 20,0" лоцирано во центарот на Берово, на ул. „Маршал Тито“, во училиштниот двор на ОУ „Дедо Иљо Малешевски“. На Слика 16 дадена е сателитска снимка на градот Берово со локација на мерното место Б, додека на Слика 17 е дадена слика од локацијата каде е поставена мерната опрема. Опремата за мерење на PM_{10} прашина беше поставена на височина од 1,8 m (зона на дишење).



Слика 16. Сателитска снимка од мерното место во Општина Берово

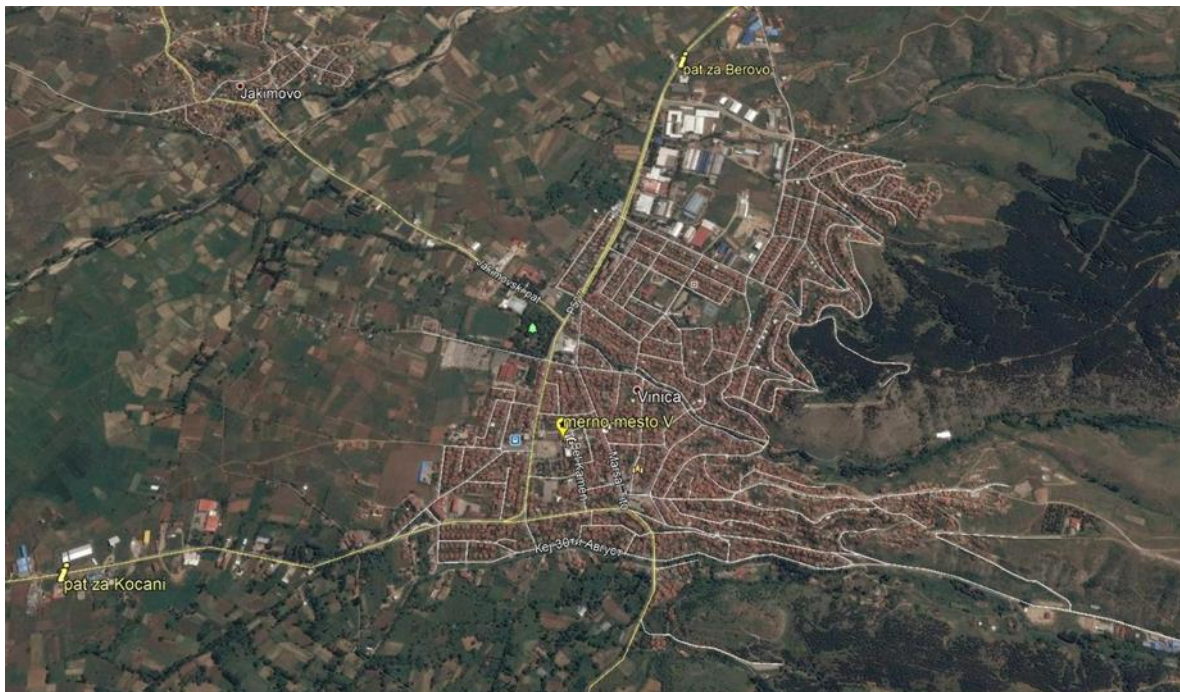


Слика 17. Мерно место во Општина Берово

VI.5.2 Опис на мерно место - Виница

Мерно место В – со координати N: 41° 53' 04,2" и E: 22° 53' 17,3", лоцирано во центарот на Виница, на ул. „Бел Камен“ бр.13. Мерното место е лоцирано на растојание од 30 m од зградата на општина Виница и Центарот за култура „Тошо Арсов“ и на 80 m од патот.

Сателитската снимка на градот Виница со означено мерно место е прикажана на Слика 18, додека на Слика 19 е дадена слика од локацијата каде е поставена мерната опрема. Опремата за мерење на PM_{10} прашина беше поставена на височина од 1,8 m (зона на дишење).



Слика 18. Сателитска снимка од мерното место во Општина Винаца



Слика 19. Мерно место во Општина Винаца

VI.5.3 Опис на мерно место - Делчево

Мерно место Д – со координати N: $41^{\circ} 58' 05,84''$ and E: $22^{\circ} 46' 28,94''$ е лоцирано во центарот на Делчево, на бул., „Никола Јонков Вапцаров” бб, во дворот на ОУ „Ванчо Прке”. Мерното место Д е на растојание од 80 m од работ на бул., „Македонија” и на 350 m од индустриската област. Сообраќајот на бул., „Македонија” се одвива во две насоки и две сообраќајни ленти. На Слика 20 е дадена сателитска снимка на градот Делчево со означено мерно место, а на Слика 21 е прикажана локацијата со поставената мерна опрема. Опремата за мерење на PM_{10} прашина беше поставена на височина од 1,8 m (зона на дишење).



Слика 22. Сателитска снимка од мерното место во Општина Пехчево



Слика 23. Мерно место во Општина Пехчево

VI.5.5 Опис на мониторинг станица на МЖСПП во Кочани

Кочани се наоѓа на 120 km оддалеченост од Скопје, во источниот дел на Република Македонија, поточно ја зазема северната страна на Кочанската Котлина и го зафаќа просторот од двете страни на котлината, каде што таа ја напушта Осоговијата и ја проширува својата долина.

Градот има јужна поставеност кон подножјето на Осоговските планини (2252 m). На 8 km кон југ плодната Кочанска котлина е затворена со планината Плачковица (1754 m), а надморската височина на градското тло е до 450 m.

Општина Кочани зафаќа површина од 382 km² со 38.092 жители и 28 населени места (според пописот од 2002 год.), а израснува во трет регионален центар во источниот дел на Република Македонија.

Реден Број	Место	Попис 2002			
		Население	Домаќинства	Станови	Територија во ха
1	Кочани	28330	8858	10541	1978
2	Бели	466	141	150	1519
3	Горни Подлог	704	191	207	270
4	Горно Гратче	13	9	36	541
5	Грдовци	1288	420	446	662
6	Долни Подлог	476	151	161	367
7	Долно Гратче				143
8	Јастребник	48	23	34	2004
9	Лешки	29	17	35	808
10	Мојанци	556	166	184	341
11	Нивичани	343	96	120	1888
12	Пантелеј	64	29	55	1390
13	Пашадиково			27	1036
14	Полаки	113	59	180	7454
15	Припор	1	1	10	414
16	Рајчани	33	17	17	803
17	Тркање	1225	389	440	1110
18	Црвена Нива			11	293
19	Оризари	3776	1176	1429	1928
20	Безиково	8	4	13	1778
21	Вранинци	10	5	24	696
22	Главовица	59	23	48	871
23	Костин Дол	20	10	26	593
24	Небојани	46	20	28	2512
25	Ново Село	15	4	26	610
26	Пресека	131	33	49	2541
27	Прибачево	388	131	150	303
28	Речани	13	8	17	873
Вкупно:		38155	11981	14464	35729

Во Кочани има 11 981 домаќинства и 14 464 станови.

Низ општина Кочани поминува магистрална сообраќајница со која таа се поврзува со Штип (30 km) и Велес (70 km), а потоа излегува на автопатот Скопје- Гевгелија, односно со оваа сообраќајница Кочани е поврзан со цела Македонија.

Кочани е крстосница на повеќе регионални сообраќајници, со кои се поврзува со најблиските градови, на исток е поврзан со Винаца (10 km), Македонска Каменица (30 km), Делчево (55 km), Берово (60 km), Бугарска граница (65 km), а на запад е поврзан со Пробиштип (36 km), и Кратово (48 km).

Сообраќајно значење има и постоечката железница која е изградена 1926 год. Преку оваа железничка линија Кочани е поврзан со Штип-Велес-Скопје.

Сообраќајната инфраструктура е следната: 26 села или 60,5% се поврзани со магистралниот пат преку регионални и локални асфалтни патишта. Останатите 17 села или 39,5% се поврзани со земјани или шумски патишта. Во рамничарските и рамничарско-ридските села постои современа мрежа на улици, додека во останатите тоа не е присутно.

Климата во регионот на општина Кочани е умерено-континентална под влијание на изменето-средоземно-морската клима која се пробива по долината на река Брегалница. Просечната годишна температура на воздухот е 12,9°C со просечна количина на врнежи од 538

mm.

Со просечна годишна температура на воздухот од 13,0 °C Кочанската Котлина се вбројува во редот на топлиите котлини во Македонија. Просечните месечни температури во ниеден месец во годината не се под нулата, што е одлика на медитеранската клима. Минималната средна месечна температура на воздухот е во јануари, 1,6°C, додека максималната во месец јули, 23,5°C. Според тоа, годишното колебање на температурата е 21,9 °C.

Сите летни месеци во годината имаат температура над 20 °C, а средната летна температура изнесува 22,6°C. Средната зимска температура исто така е висока и изнесува 3,0°C. Средната температура во пролет е 12,8°C, а во есен 13,5°C. Меѓумесечната температурна разлика во пролетните и есенските месеци е доста нагласена, така што преодот од зимата кон летото и од летото кон зимата не е бавен, што е карактеристично за подрачја кои се во одредена мера под континентално климатско влијание. Тоа влијание овде се изразува и преку појавата на ниски температури во зимските месеци. Така просечната годишна минимална температура изнесува 6,3 °C. Апсолутно минималната температура по месеци е под 0 од септември до април.

Просечната годишна максимална температура изнесува 18,6°C. Голем е и бројот на летни денови, односно денови во кои температурата е повисока од 25°C и тие изнесуваат 120 дена. Исто така се јавуваат и бројни тропски денови (со температура повисока од 30°C) кои просечно изнесуваат 49 дена во годината. Вегетациониот период е 200 дена и трае од април од 20 октомври.

Ветровите во Кочанско дуваат речиси од сите правци и во секое време од годината. Од вкупниот број на измерени случаи 69,2% е со ветрови од разни правци, а 30,8% е без ветер или со тишини. Сепак југозападниот ветер е со најголема зачестеност, просечно годишно со 16,9% и просечна годишна брзина од 2,5 m/s.

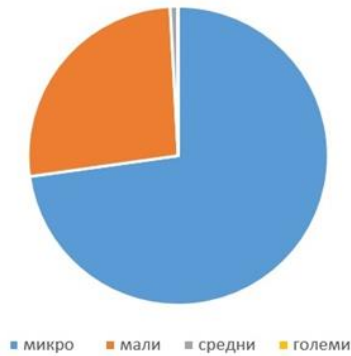
Во Кочани традиционална стопанска гранка е земјоделството, за кое постојат одлични природни и агротехнички услови. Оризот е најзначајна земјоделска култура со многувековна традиција, добри приноси и одличен квалитет. Годишно се сеат околу 4.000 хектари под ориз, со принос од околу 6.000 kg/ha. Исто така се одгледуваат и раноградинарски култури произведени во оранжерии, кои се затоплуваат со геотермална вода.

Во лесната индустрија преовладува преработката на текстил (конфекциско производство), дрвопреработувачката индустрија, градежништво и најголем број на малите и средни претпријатија се вклучени во трговската дејност.

Во Општина Кочани има активни 1.403 деловни субјекти (заклучно со 31.12.2013 год.) од кои 1.021 се микро, 370 мали, 11 средни и 1 големо претпријатие.

Деловните субјекти, главно, според главната дејност се распоредени по следните сектори: трговија (40%), преработувачка индустрија (17%), транспорт (6%), земјоделство (5%), градежништво (3%) и услужни дејности (7%), додека останатите проценти се однесуваат на образование, здравство, социјална заштита, финансиски дејности, административни работи, уметност, информации и комуникации и друго.

Кочани	Активни деловни субјекти по големина				
	Вкупно	микро	мали	средни	големи
	1 403	1 021	370	11	1

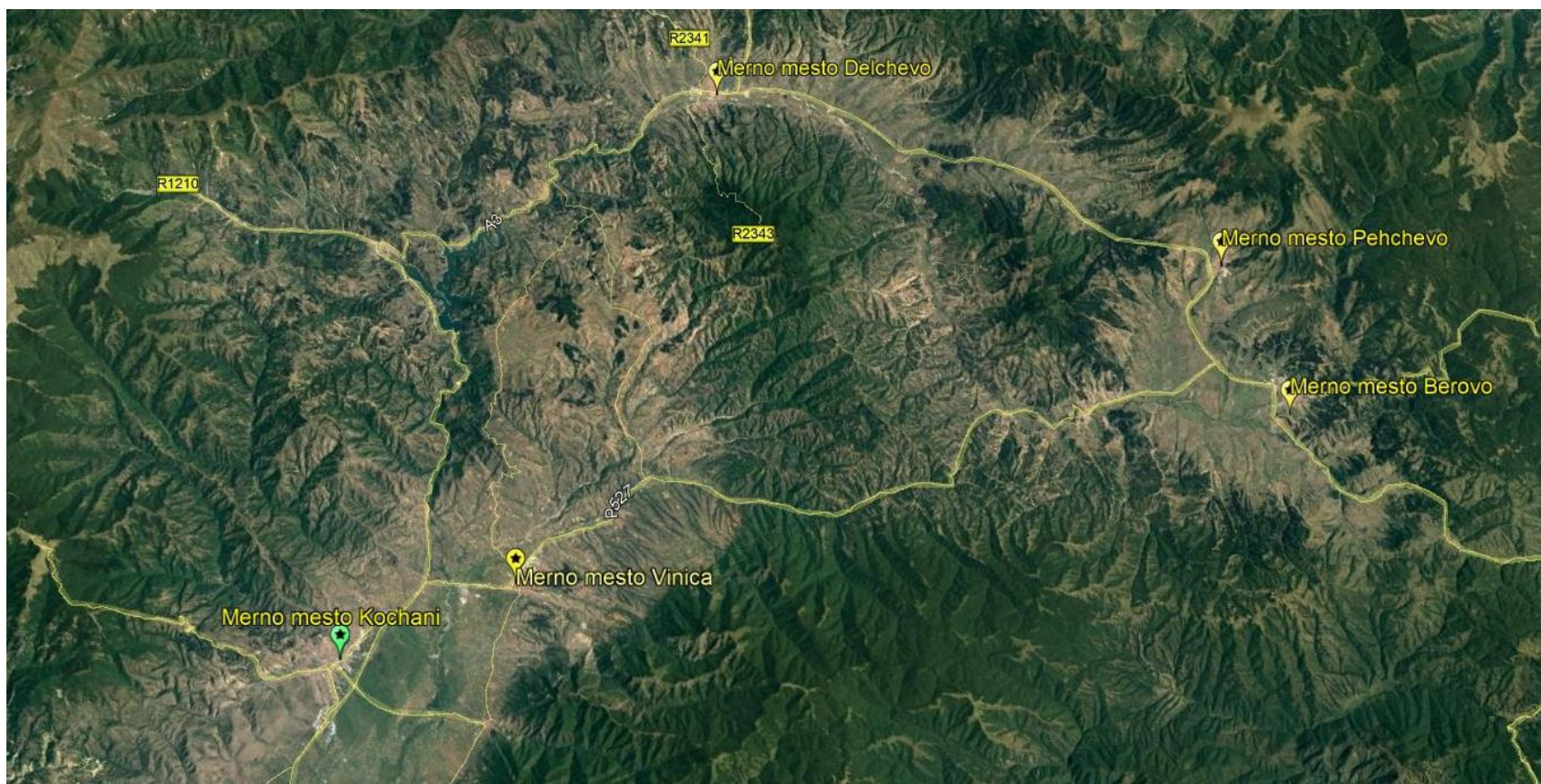


Мерна станица КОЧАНИ (Слика 19.) - Кочани е град (30 000 жители) во источниот дел на земјата. Станицата во Кочани е поставена во дворот на ОУ „Љупчо Сантов“, во близина (оддалеченост од 6–7 m) на фреквентен пат во центарот на градот. Нејзините GPS координати се N 41°54'50'' и E 22° 24' 57'', на надморска височина од 349 m. Автопатот е оддалечен 1,2 km. Во Кочани не постојат позначајни извори на емисија од тешката индустрија. Се мерат загадувачките супстанции: O₃, NO₂, SO₂, CO и PM₁₀.



Слика 24. Мерната станица на МЖСПП во Кочани

На Слика 25 дадена е сателитска снимка со ознаки за мерната станица во Кочани и на мерните места на кои е вршен мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух во регионот.



Слика 25. Мерна станица во Кочани и мерни места во регионот за определување на квалитет на амбиентен воздух

VII Резултати, обработка и дискусија

Резултатите од извршените мерења на квалитетот на амбиентниот воздух во четирите градови на Источниот плански регион (Берово, Виница, Делчево и Пехчево) обработени се за секој параметар одделно, а за мониторираниот период дадени се и концентрациите на загадувачките материји од мерната станица на МЖСПП во Кочани. Оценката е направена врз база на споредба со граничните вредности дадени за секој параметар одделно во Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (Сл. весник на РМ бр.50/05) во понатамошниот текст само Уредба(та).

VII.1 PM10 прашина

VII.1.1 PM10 прашина во летна сезона 2017 година

Сумарните податоци за PM10 прашина (24h вредност) во мониторираниот период (08.07-20.07.2017 год.), добиени од мерењата на Ри-опуспроект проект и податоците од Државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух на МЖСПП претставени се во Табела 9. Во табелата резултатите од мерење на PM10 прашина се обележани според ознаките за индекс за квалитет на воздух.

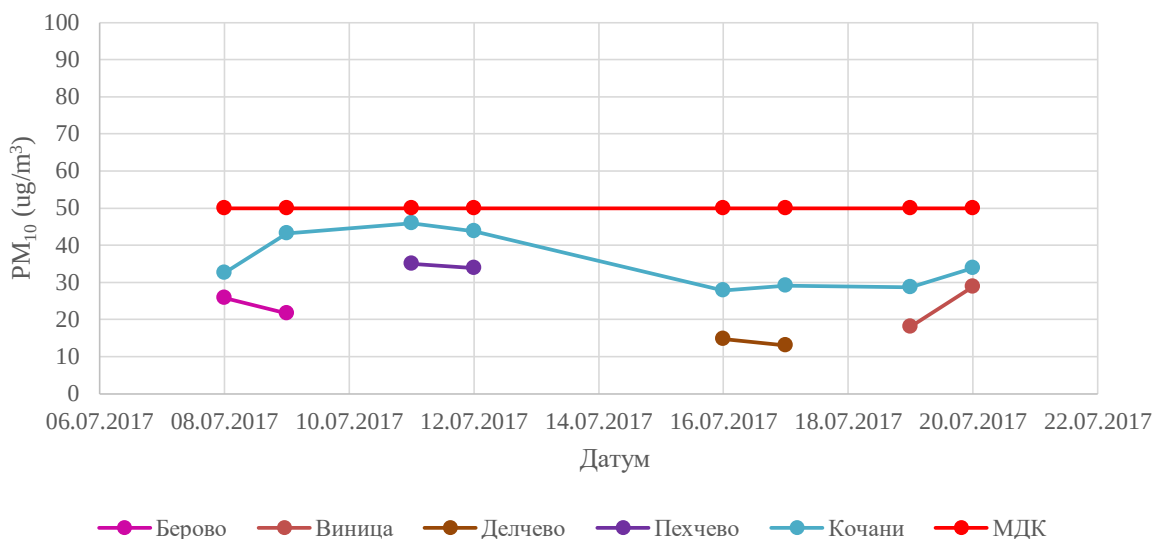
Табела 9. Споредба на податоци Ри-опуспроект – МЖСПП Кочани за мониторираниот период

Мерно место	Берово	Виница	Делчево	Пехчево	МЖСПП Кочани
датум	PM10 (µg/m³)	PM10 (µg/m³)	PM10 (µg/m³)	PM10 (µg/m³)	PM10 (µg/m³)
08.7.2017	25,84				32,5
09.7.2017	21,7				43,2
11.7.2017				35,02	45,9
12.7.2017				33,8	43,8
16.7.2017			14,8		27,8
17.7.2017			13,06		29,1
19.7.2017		18,11			28,7
20.7.2017		28,78			33,9

Загадување	Вредност на индекс	мерна единица	Период на вреднување
многу ниско	0-15	µg/m³	24 часа
ниско	15-30	µg/m3	
средно	30-50	µg/m3	
високо	50-100	µg/m3	
многу ниско	>100	µg/m3	

Графичкиот приказ од мерната кампања за следење на мерниот параметар PM10 во летната сезона 2017 година е дадена на Слика 26.

Споредба на PM10 концентрации во летна сезона во регионот



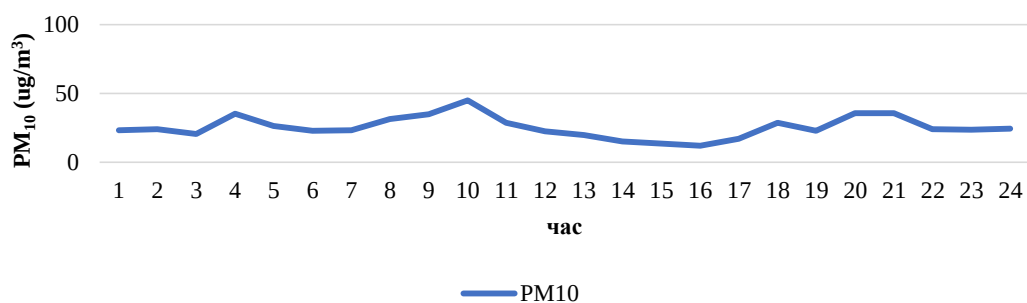
Слика 26. Приказ од целата мерна кампања за следење на мерниот параметар PM₁₀ во летната сезона 2017 година

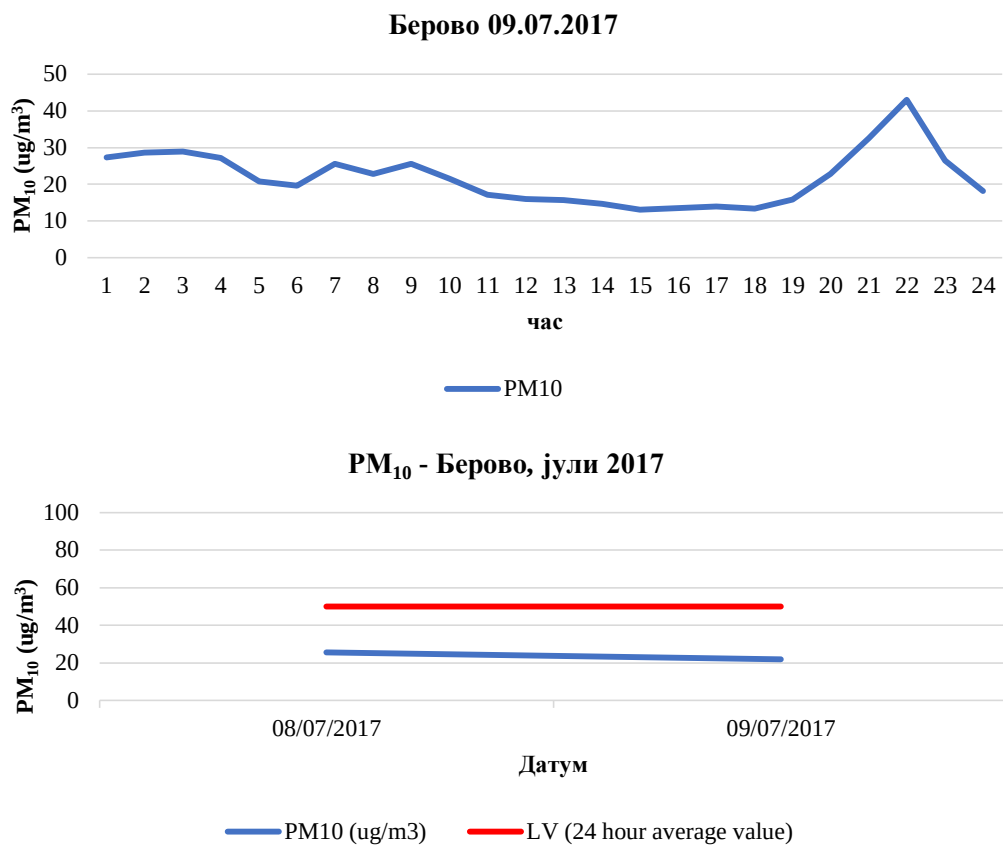
Резултатите од извршените мерења на концентрација на PM10 прашина на четирите локации во Источниот Плански регион, претставени се и обработени за секоја локација одделно. Прикажаните резултати претставуваат средно дневни концентрации на суспендирани честички со големина од 10 μm , вредности добиени од мерењата во периодот 08.07-20.07.2017 година.

1) Мерно место Б – Општина Берово

Резултатите од извршените мерења на концентрацијата на PM10 прашина од опремата на Ри-опуспроект поставена во дворот на ОУ „Дедо Иљо Малешевски“ во Берово, за испитуваниот период од 08.07.2017 год. до 09.07.2017 год. прикажани се за секој ден засебно, и на збиен график за мониторираниот период, споредени со максимално дозволената вредност за 24 часа, графички на Слика 27.

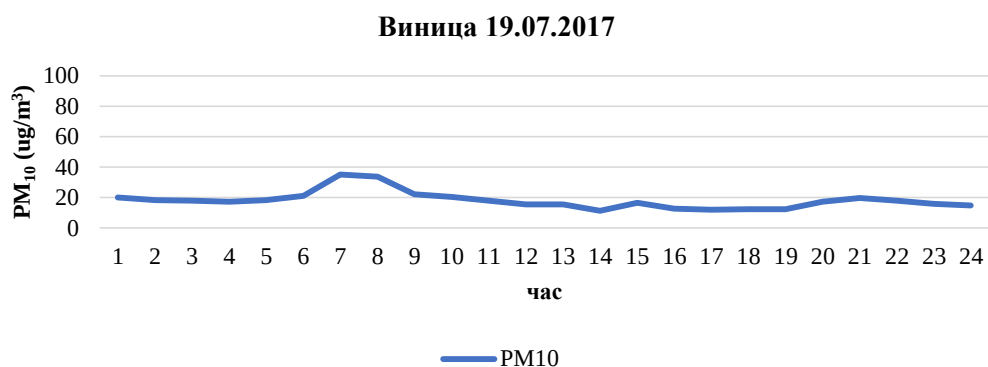
Берово 08.07.2017

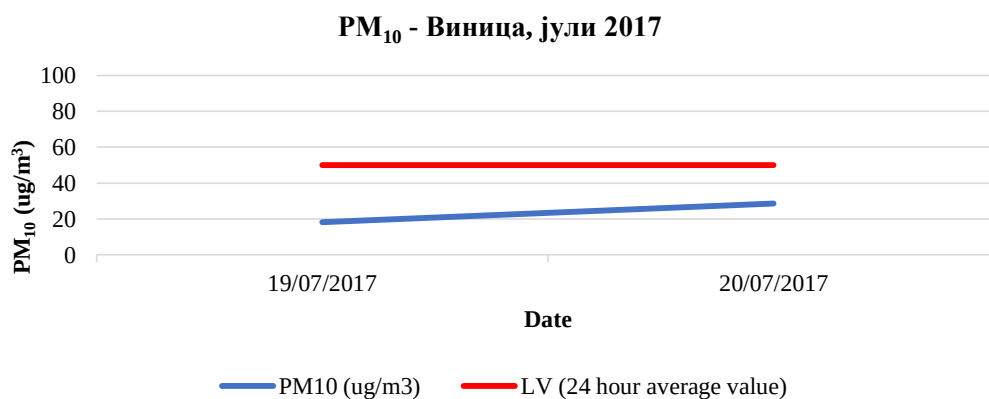
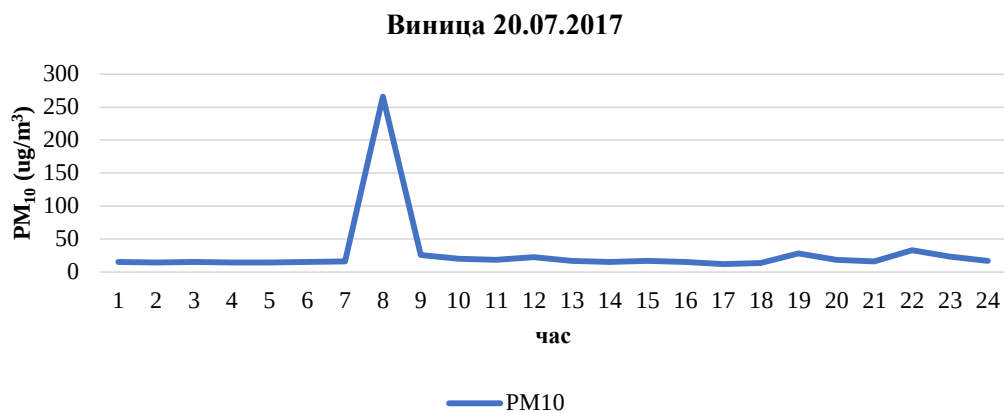




2) Мерно место В – Општина Винаца

на четирите локации во Источниот Плански регион од опремата на Ри-опуспроект поставена пред административната зграда на општина Винаца, за испитуваниот период од 19.07.2017 год. до 20.07.2017 год., прикажани се за секој ден засебно, и на збирен график за мониторираниот период, споредени со максимално дозволената вредност за 24 часа, графички на Слика 28.

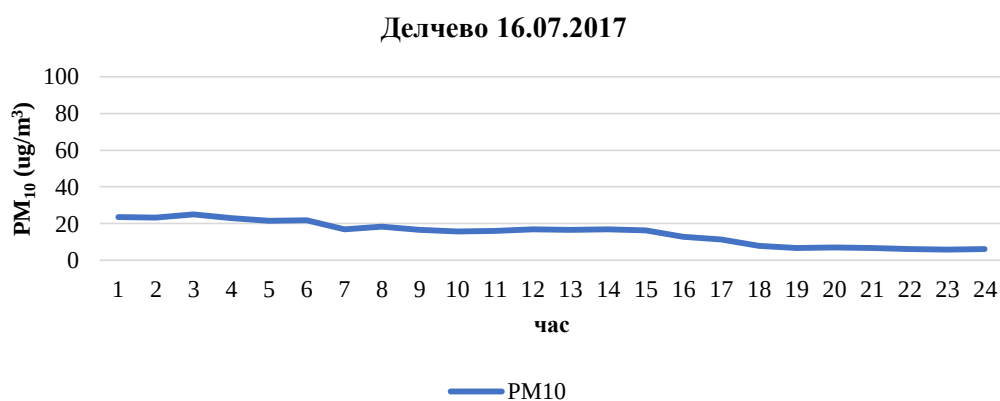


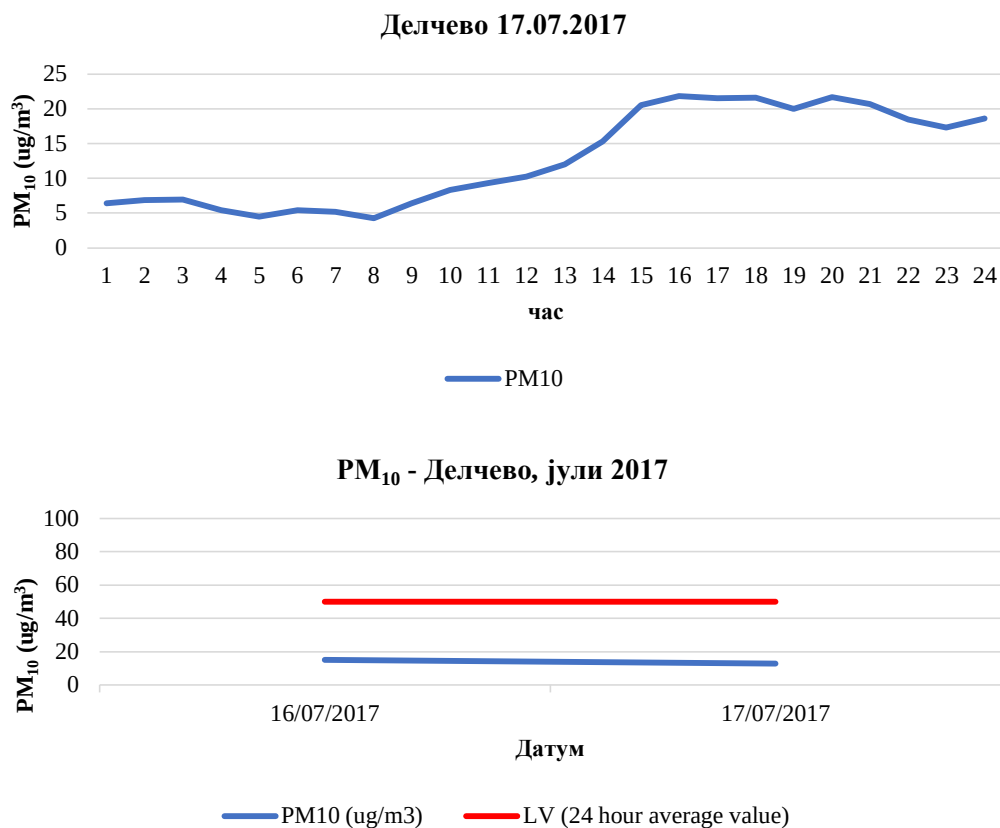


Слика 28. PM₁₀ во летна сезона 2017 год. во Виница

3) Мерно место Д – Општина Делчево

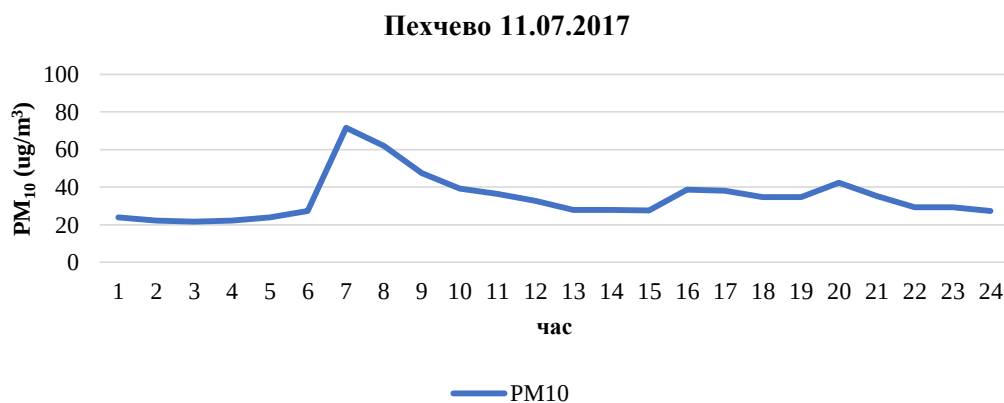
Резултатите од извршените мерења на концентрацијата на PM₁₀ прашина од опремата на Ри-опуспроект поставена во центарот на Делчево на бул. „Никола Јонков Вапцаров” бб, за испитуваниот период од 16.07.2017 год. до 17.07.2017 год., прикажани се за секој ден засебно, и на збиен график за мониторираниот период, споредени со максимално дозволената вредност за 24 часа, графички на Слика 29.

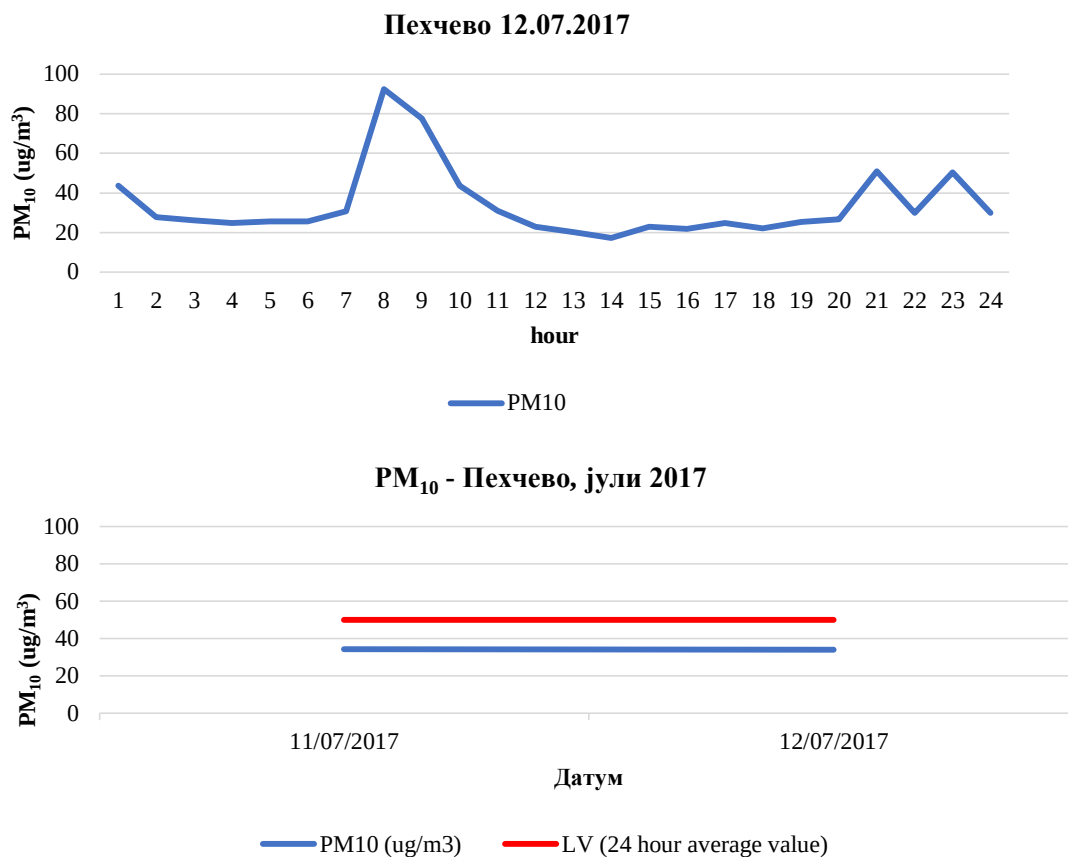




4) *Мерно место II – Општина Пехчево*

Резултатите од извршените мерења на концентрацијата на PM₁₀ прашина од опремата на Ри-опуспроект поставена во центарот на Пехчево пред административната зграда на Општина Пехчево, за испитуваниот период од 11.07.2017 год. до 12.07.2017 год., прикажани се за секој ден засебно, и на збиен график за мониторирањето период, споредени со максимално дозволената вредност за 24 часа, графички на Слика 30.





Слика 30. PM10 во летна сезона 2017 год. во Пехчево

VII.1.2 PM10 прашина во сезона есен/зима 2017 година

Сумарните податоци за PM10 прашина (24 h вредност) во мониторираниот период (23.10.2017 - 19.11.2017 год.), добиени од мерењата на Ри-опуспроект проект и податоците од Државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух на МЖСПП претставени се во Табела 10. Во табелата резултатите од мерење на PM10 прашина се обележани според ознаките за индекс за квалитет на воздух.

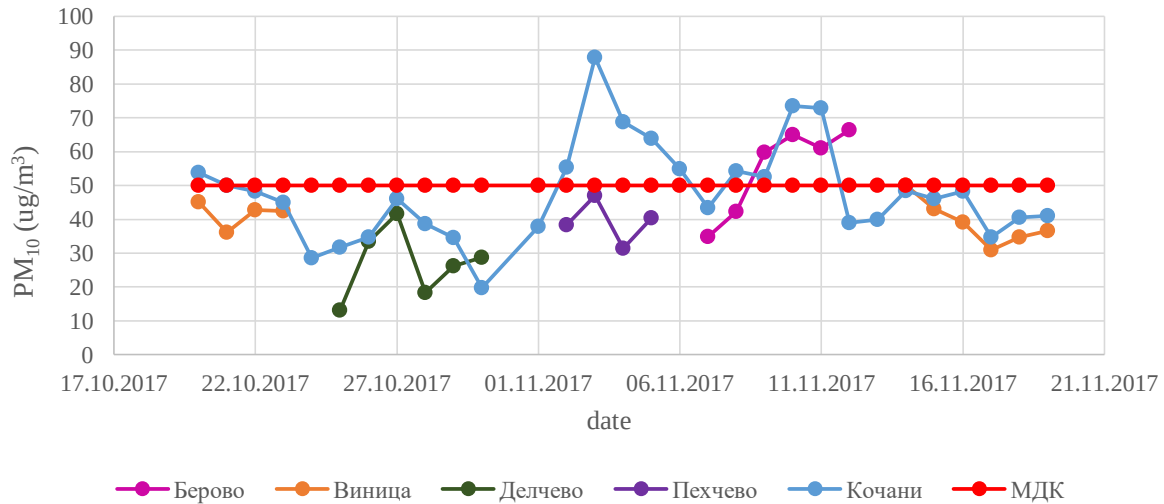
Табела 10. Споредба на податоци Ри-опуспроект - МЖСПП за мониторираниот период

Мерно место	Берово	Виница	Делчево	Пехчево	Кочани - МЖСПП
датум	PM10 (µg/m³)	PM10 (µg/m³)	PM10 (µg/m³)	PM10 (µg/m³)	PM10 (µg/m³)
20.10.2017		45,05			53,8
21.10.2017		36,21			50
22.10.2017		42,7			48,3
23.10.2017		42,37			45
24.10.2017					28,6
25.10.2017			13,12		31,8
26.10.2017			33,47		34,8
27.10.2017			41,61		46
28.10.2017			18,4		38,7
29.10.2017			26,2		34,6
30.10.2017			28,69		19,8
01.11.2017					37,9
02.11.2017				38,35	55,3
03.11.2017				47	87,9
04.11.2017				31,42	68,7
05.11.2017				40,35	63,8
06.11.2017					54,9
07.11.2017	34,85				43,4
08.11.2017	42,36				54,3
09.11.2017	59,73				52,5
10.11.2017	64,97				73,5
11.11.2017	60,99				72,9
12.11.2017	66,38				39
13.11.2017					40
14.11.2017		50,05			48,5
15.11.2017		43,08			46
16.11.2017		39,14			48,3
17.11.2017		30,91			34,8
18.11.2017		34,79			40,6
19.11.2017		36,68			41

Загадување	Вредност на индекс	мерна единица	Период на вреднување
многу ниско	0-15	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 часа
ниско	15-30	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
средно	30-50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
високо	50-100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
многу ниско	>100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Графичкиот приказ од мерната кампања за следење на мерниот параметар PM_{10} во зимската сезона 2017 година е дадена на Слика 31.

Споредба на PM_{10} концентрации во сезона есен/зима во регионот



Слика 31. Приказ од целата мерна кампања за следење на мерниот параметар PM_{10} во зимската сезона 2017 година

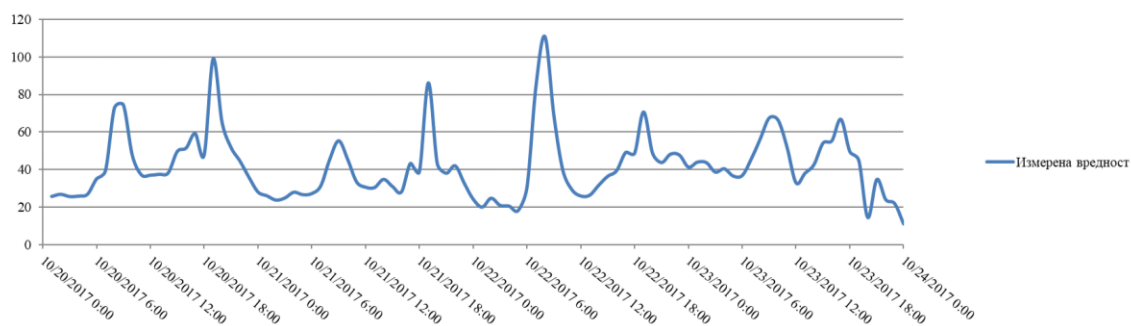
Резултатите од извршените мерења на концентрација на PM_{10} прашина на четирите локации во Источниот Планински регион претставени се и обработени за секоја локација одделно. Прикажаните резултати претставуваат средно дневни концентрации на суспендирани честички со големина помала од $10 \mu\text{m}$, вредности добиени од мерењата во периодот 20.10-19.11.2017 година.

1) Мерно место Б – Општина Берово

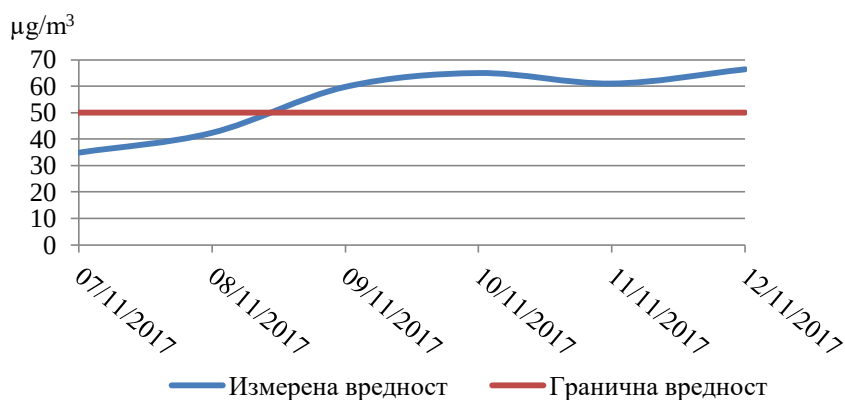
Резултатите од извршените мерења на концентрацијата на PM_{10} прашина од опремата на Ри-опуспроект поставена во дворот на ОУ „Дедо Иљо Малешевски“ во Берово, за испитуваниот период од 07.11 до 12.11.2017 год., прикажани се за како часовни вредности, и на збиен график како 24 часовни вредности за мониторирањето период, споредени со максимално дозволената вредност за 24 часа, графички на Слика 32.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Часовни вредности на РМ10 во Винаца



Дневни вредности на РМ10 во Берово



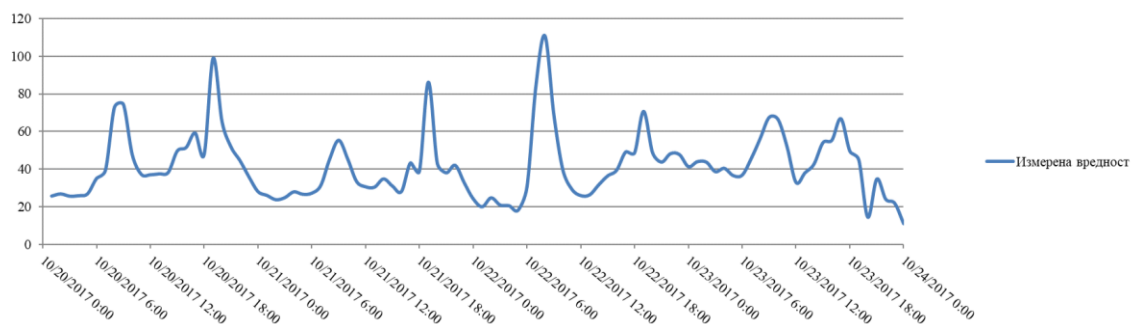
Слика 32. РМ10 во сезона есен/зима 2017 год. во Берово

2) Мерно место В – Општина Винаца

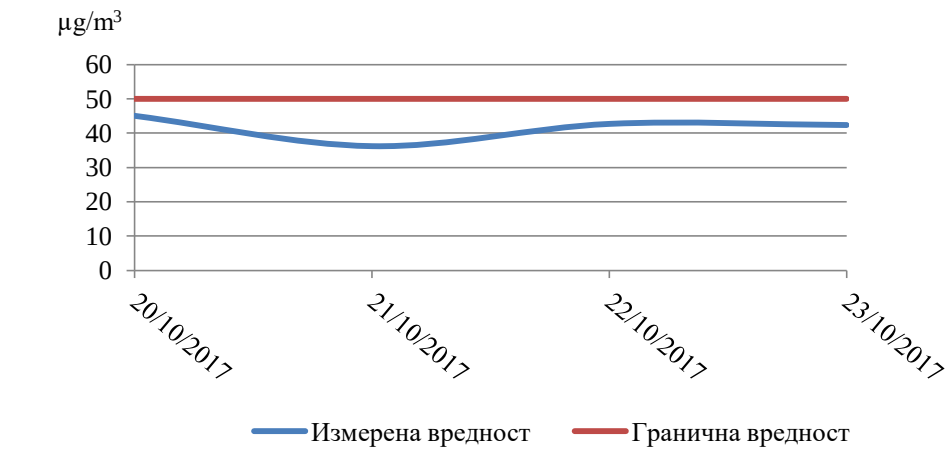
Резултатите од извршените мерења на концентрацијата на РМ10 прашина од опремата на Ри-опуспроект поставена пред административната зграда на општина Винаца, за испитуваниот период од 20.10.2017 год. до 24.10.2017 год. и од 14.11.2017 год. до 20.11.2017 год. прикажани се како часовни вредности и на збиен график како 24 часовни вредности за мониторираниот период, графички на Слика 33.

 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

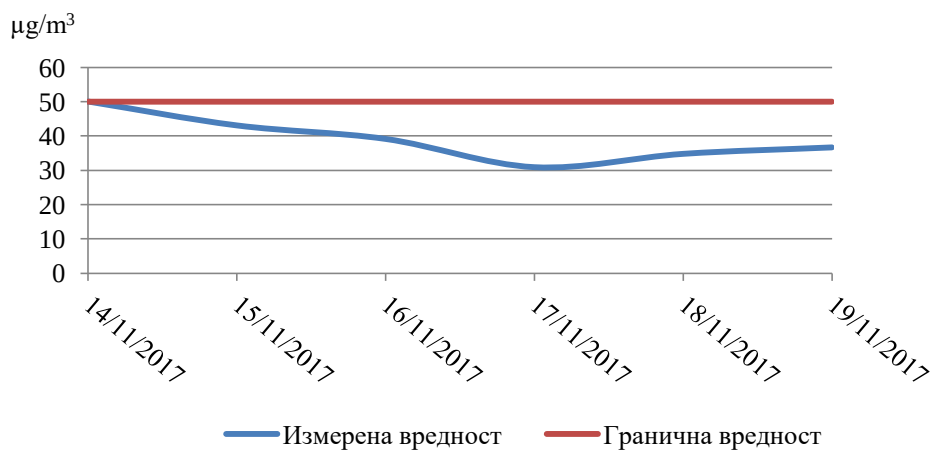
Часовни вредности на РМ10 во Винаца



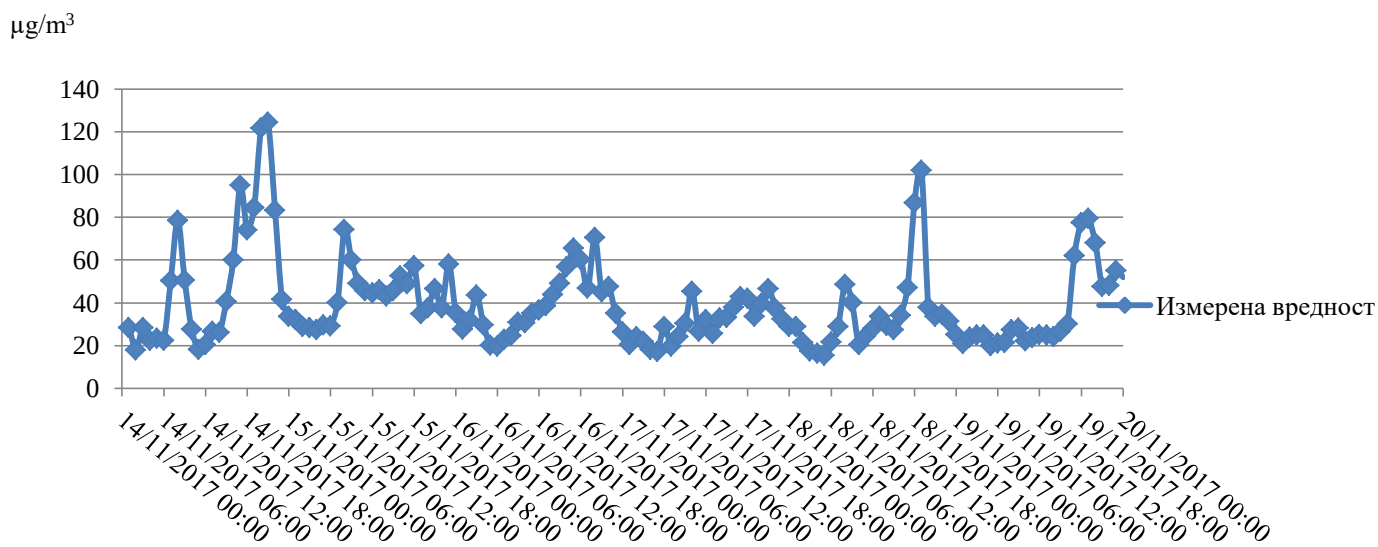
Дневни вредности на PM10 во Винаца



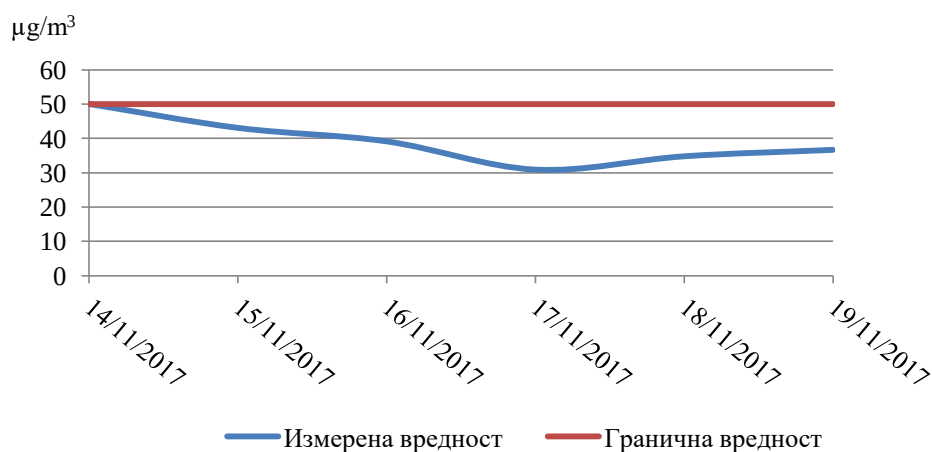
Дневни вредности на PM10 во Винаца



Часовни вредности на PM10 во Винаца



Дневни вредности на PM10 во Винаца



Слика 33. PM10 во сезона есен/зима 2017 год. во Винаца

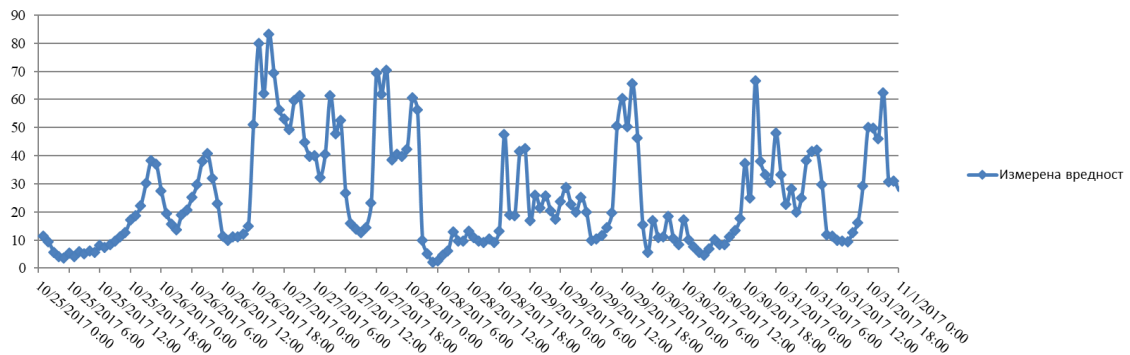
3) Мерно место Д – Општина Делчево

Резултатите од извршените мерења на концентрацијата на PM10 прашина од опремата на Ри-опуспроект поставена во центарот на Делчево на бул. „Никола Јонков Вапцаров” бб, за

испитуваниот период од 25.10.2017 до 31.10.2017, прикажани се за секој ден засебно, и на збиен график за мониторираниот период, споредени со максимално дозволената вредност за 24 часа, графички на Слика 34.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Часовни вредности на PM10 во Делчево



Дневни вредности на PM10 во Делчево



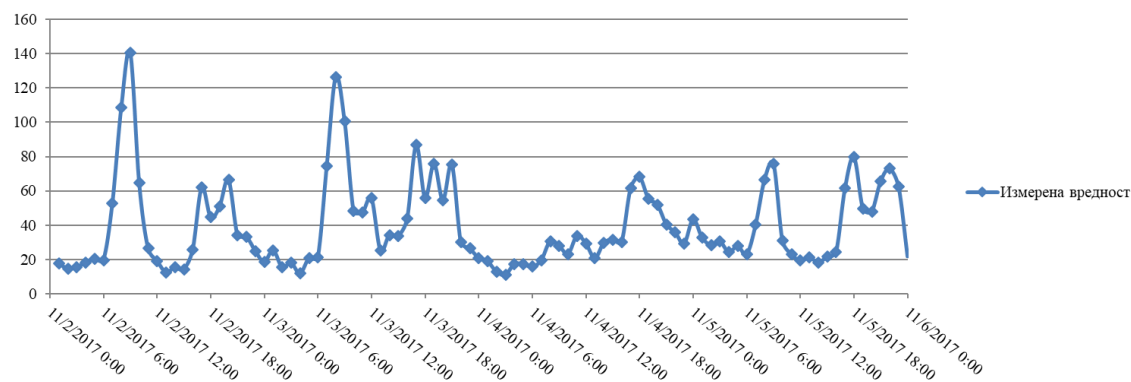
Слика 34. PM10 во сезона есен/зима 2017 год. во Делчево

4) Мерно место II – Општина Пехчево

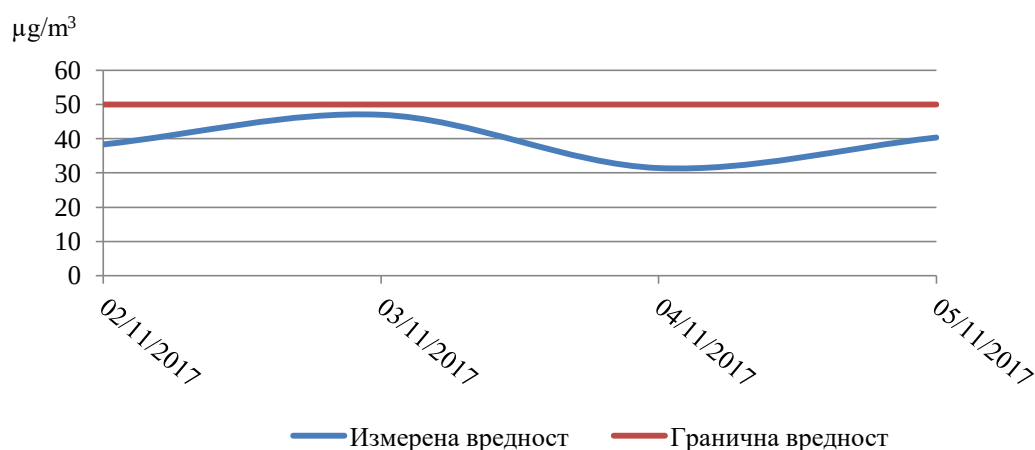
Резултатите од извршените мерења на концентрацијата на PM10 прашина од опремата на Ри-опуспроект поставена во центарот на Пехчево пред административната зграда на Општина Пехчево за испитуваниот период од 02.11 до 06.11.2017 год., прикажани се за секој ден засебно, и на збиен график за мониторираниот период, споредени со максимално дозволената вредност за 24 часа, графички на Слика 35.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Часовни вредности на PM10 во Пехчево



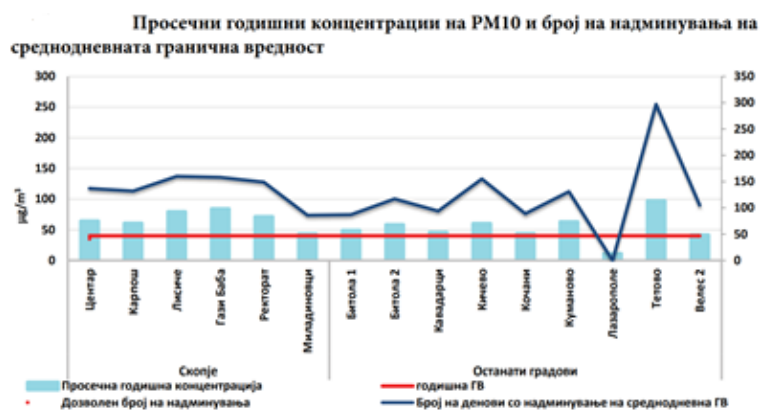
Дневни вредности на PM10 во Пехчево



Слика 35. PM10 во сезона есен/зима 2017 год. во Пехчево

Споредба на резултати на PM10 прашина на градот Кочани во однос на останатите градови во Р. Македонија

На Слика 36 даден е приказот на просечни годишни вредности на PM10 прашина на мониторинг станиците за градовите во Р. Македонија.



Слика 36. Просечни годишни вредности на PM10 од мониторинг станиците за градовите во Македонија

Од Слика 36 може да се заклучи дека градот Кочани кој се наоѓа во близина на градовите каде што е вршено индикативно мониторирање на амбиентен воздух во регионот (Делчево, Пехчево, Берово и Винаца) во однос на квалитетот на амбиентниот воздух со PM₁₀ прашина, припаѓа во средини со пониско загадување во споредба со градовите како Скопје, Битола, Куманово и Кичево. Квалитетот на амбиентниот воздух во градот Кочани повеќе одговара на градските средини Кавадарци и Велес.

VII.1.3 Заклучок за PM₁₀

Часовни вредности

За мерниот параметар PM₁₀ не посотојат гранични вредности на ниво на 1 час, но затоа пак од CITEAIR, Европска Унија е воспоставен индекс за квалитет на амбиентниот воздух кој се применува и од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија

Доколку се изврши споредба на часовните вредности за PM₁₀ во однос на индексот за квалитет на амбиентниот воздух за период на лето, за Берово, Делчево, Пехчево и Винаца може да се изведе следниот заклучок:

- Многу ниска загаденост во текот на целиот период на испитување во градот Делчево т.е не се забележани никакви пикови;
- За градот Винаца во период на утринските часови (07-09 часот) забележени се индекси на загаденост од ниски до многу високи, додека во периоди вечер и ноќ (19-22 часот) забележани се индекси на ниска загаденост;
- За градот Пехчево во период на утринските часови (07-09 часот) забележени се индекси на загаденост од средна до висока, додека во периоди вечер и ноќ (20-23 часот) забележани се индекси на ниска загаденост;
- За градот Берово во период на утринските часови (07-09 часот), како и во периоди вечер и ноќ (20-23 часот) забележани се индекси на ниска загаденост.

Доколку се изврши споредба на часовните вредности за PM₁₀ во однос на индексот за квалитет на амбиентен воздух за период на есен/зима за Берово, Делчево, Пехчево и Винаца може да се изведе следен заклучок:

- Има средна загаденост во текот на утринските (07-09 часот) и во период на вечер ноќ (19 -23 часот), во тек на испитувањето во градот Делчево;
- За градовите Винаца и Пехчево, во период на утринските часови (07-09 часот) и во период на вечер - ноќ (19 -23 часот) забележени се индекси на загаденост од среден до висок;
- За градот Берово во период на утринските часови (07-09 часот) забележан е индекс на средна загаденост, додека во период од 16 до 23 часот забележан е индекс висока загаденост.

24 Часовни вредности

Гранична вредност за просечните 24 часовни и годишни концентрации на PM₁₀ прашина пропишани се во Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранични вредности, целни вредности и долгорочни цели.

Градот Кочани претставува градска средина кај која може да се констатира во однос на концентрациите на PM₁₀ како една од најниско оптоварените со загадување од овој мерен параметар. Доколку се направи ретроспектива на просечни годишни вредности за PM₁₀ за градот Кочани, може да се заклучи дека во последни 3 години просечната вредност е надмината и покажува благ тренд на намалување.

Доколку се направи ретроспектива на просечните месечни вредности на PM₁₀ за градот Кочани во 2016 година, може да се заклучи дека како критични месеци може да се оквалификуваат месеците од ноември до февруари, каде просечната месечна вредност на PM₁₀ изнесува од 50 µg/m³ во февруари, до 77 µg/m³ во декември.

Споредбата на средните концентрации на PM₁₀ во градот Кочани со останатите градови дадена во Табела 9 (летна сезона) и Табела бр.10 (сезона есен/зима) е прикажана во Табела 11.

Табела 11.

Град	Берово	Кочани-МЖСПП	Виница	Кочани-МЖСПП	Делчево	Кочани-МЖСПП	Пехчево	Кочани-МЖСПП
Мерен параметар	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Средна вредност за PM ₁₀ за испитуван период јули и октомври-ноември 2017	47,1	51,4	37,3	43,2	23,7	32,8	37,7	60,9
Средна вредност за PM ₁₀ за испитуван период Јули 2017 година	23,8	37,9	23,4	31,3	13,9	28,5	34,4	44,9
Средна вредност за PM ₁₀ за испитуван период октомври-ноември 2017	54,9	55,9	40,1	45,6	26,9	34,3	39,3	68,9

Од споредбата за целиот период од испитување (летна и есенско зимска мерна кампања) дадена Табела 11 може да се заклучи следното:

- концентрацијата на PM₁₀ во Кочани е повисока од истата во Берово за 8 %.
- концентрацијата на PM₁₀ во Кочани е повисока од истата во Виница за 14 %.
- концентрацијата на PM₁₀ во Кочани е повисока од истата во Делчево за 28 %.
- концентрацијата на PM₁₀ во Кочани е повисока од истата во Пехчево за 40 %.

Од споредбата за период на летна мерна кампања дадена Табела 9 може да се заклучи дека концентрација на PM₁₀ во Кочани е значително повисока од останатите градови (повисока за 23% од Пехчево, за 25% од Виница, за 37% од Берово и 51% од истата во Делчево).

Од споредбата на просечните резултати за PM₁₀ за секој град одделно во есенско/зимска мерна кампања дадена Табела 10 може да се заклучи следното:

- концентрација на PM₁₀ во Кочани е скоро идентична со онаа во градот Берово.
- концентрација на PM₁₀ во Кочани е повисока од Виница за 12 %.
- концентрација на PM₁₀ во Кочани е повисока од Делчево за 21 %.
- концентрација на PM₁₀ во Кочани е повисока од истата во Пехчево за 43 %.

Резултатите од локациите опфатени со индикативен мониторинг во Берово, Делчево, Пехчево и Виница како и стационарната мобилна станица во Кочани при МЖСПП дадени во Табела 9 од летниот период и Табела 10 од есенско/зимскиот период сумирани се во Табела 12 каде се прикажани бројот на надминувањата на граничната вредност.

Табела 12.

Концентрација на PM ₁₀	Берово	Виница	Делчево	Пехчево	Кочани - МЖСПП
Број на надминувања на гранична вредност за време на летна кампања (јули 2017 година)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/8
Број на надминувања на гранична вредност за време на есенско зимска мерна кампања (октомври – ноември 2017 година)	4/6	1/10	0/6	0/4	11/30

Од Табела 12 може да се заклучи дека во летен период на ниту едно мерно место нема надминувања на пропишаните гранични вредности, додека во есенско/зимскиот период забележани се надминувања во Винаца, Берово и Кочани.

Во градовите Пехчево и Делчево не е забележано надминување на граничната вредност со забелешка дека во периодите на испитување во градот Делчево немаше надминување на 24 часовна гранична вредност ниту во градот Кочани, додека во периодот на испитување во градот Пехчево, мониторинг станицата во Кочани покажување вредности над дозволените во целиот период.

VII.2 Резултати за сулфур диоксид (SO₂)

Индексот на квалитет на амбиентниот воздух за SO₂ воспоставен CITEAIR, Европска Унија, кој се применува и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија е прикажан на Слика 37.

Загадување	Вредност на индекс	мерна единица	Период на вреднување
многу ниско	0-50	µg/m ³	24 часа
ниско	50-100	µg/m ³	
средно	100-350	µg/m ³	
високо	350-500	µg/m ³	
многу високо	>500	µg/m ³	

Слика 37. Индекс за квалитет на воздух за SO₂

VII.2.1 SO₂ во летна сезона 2017 година

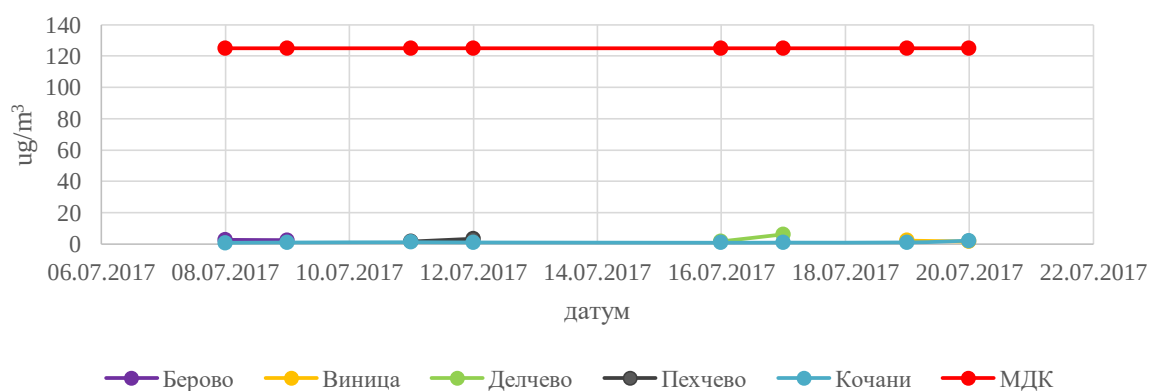
Сумарните податоци за SO₂ (24h вредност) во мониторираниот период (08.07-20.07.2017 год.), добиени од мерењата на Ри-опуспроект проект и податоците од Државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух на МЖСПП претставени се во Табела 13.

Табела 13. Споредба на податоци Ри-опуспроект - МЖСПП Кочани за мониторираниот период

Мерно место	Берово	Виница	Делчево	Пехчево	МЖСПП - Кочани
датум					
08.7.2017	2,7				0,8
09.7.2017	2,5				1
11.7.2017				1,6	1,16
12.7.2017				3,4	1,02
16.7.2017			1,7		0,86
17.7.2017			6,2		0,95
19.7.2017		2,2			1,04
20.7.2017		1,6			2,16

Графичкиот приказ од мерната кампања за следење на мерниот параметар SO₂ во летната сезона 2017 година е дадена на Слика 38.

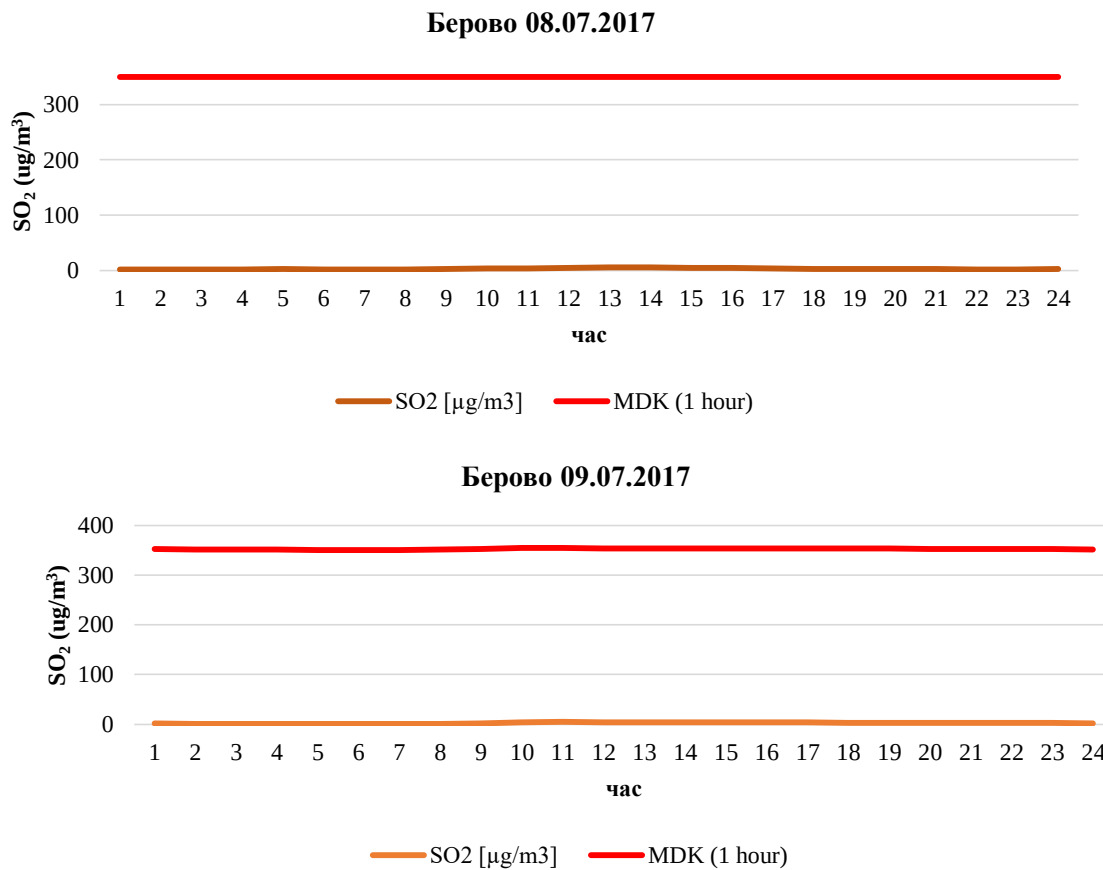
Споредба на SO₂ концентрации во период на лето во регионот



Слика 38. Приказ од целата мерна кампања за следење на мерниот параметар SO₂ во летната сезона 2017 година

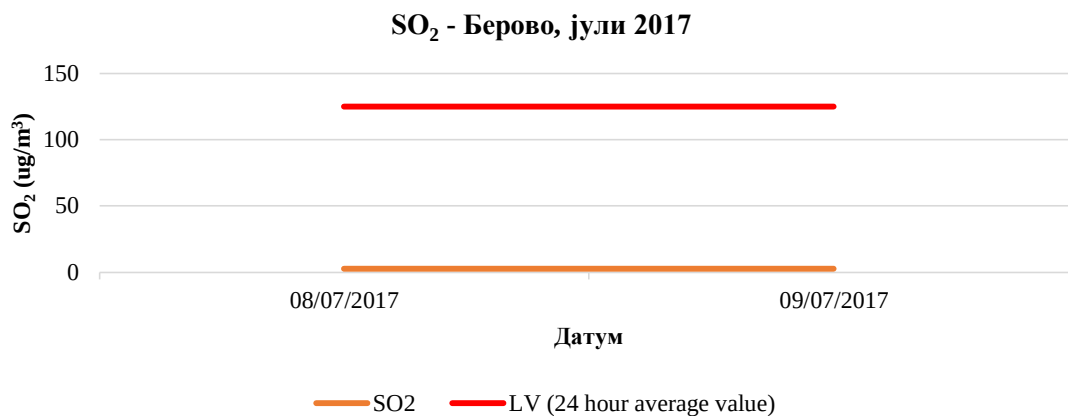
1) Мерно место Б – Општина Берово

На Слика 39 даден графички приказ од мерењето на сулфур диоксид во амбиентниот воздух во реално време, за периодот на мерната кампања 08.07.2017 год. до 09.07.2017 год. каде што резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности.



Слика 39. SO₂ во летна сезона 2017 год. во Берово

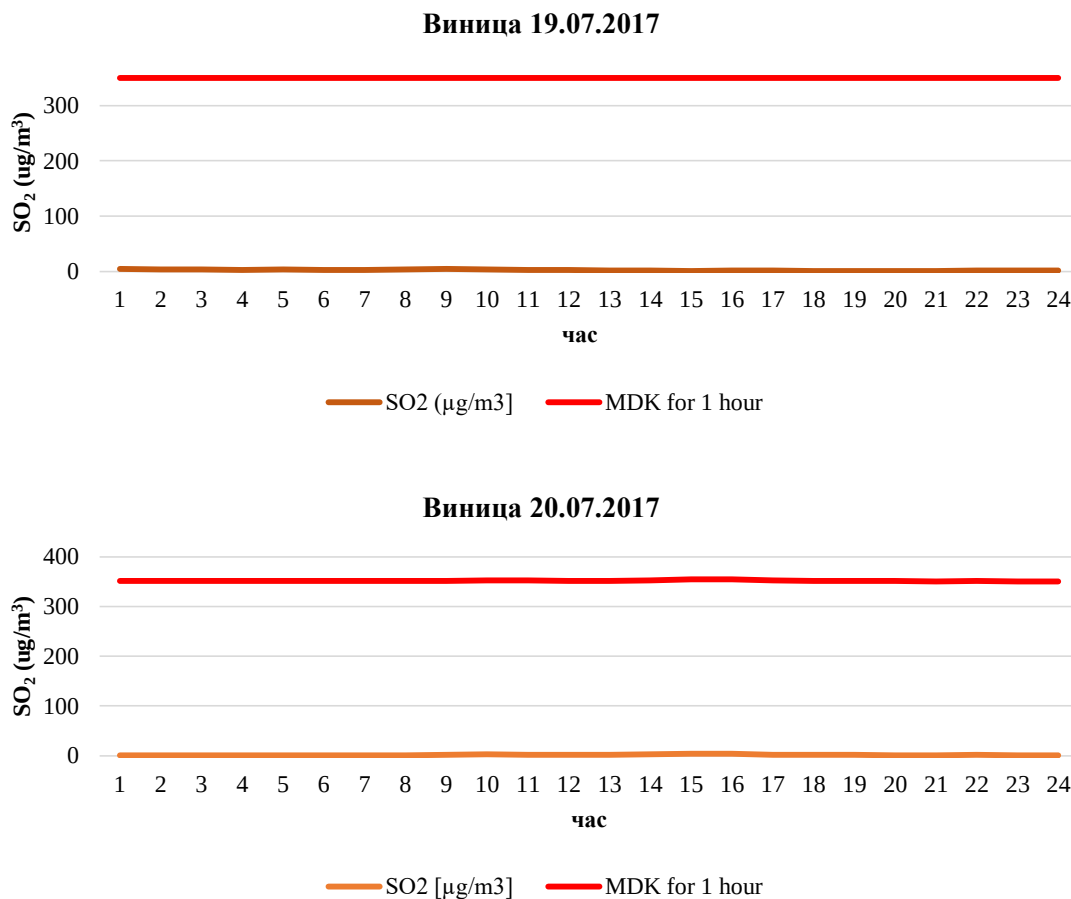
На Слика 40 даден графички приказ од споредбата на дневните вредности со граничните дневни вредности за сулфур диоксид во амбиентниот воздух.



Слика 40.

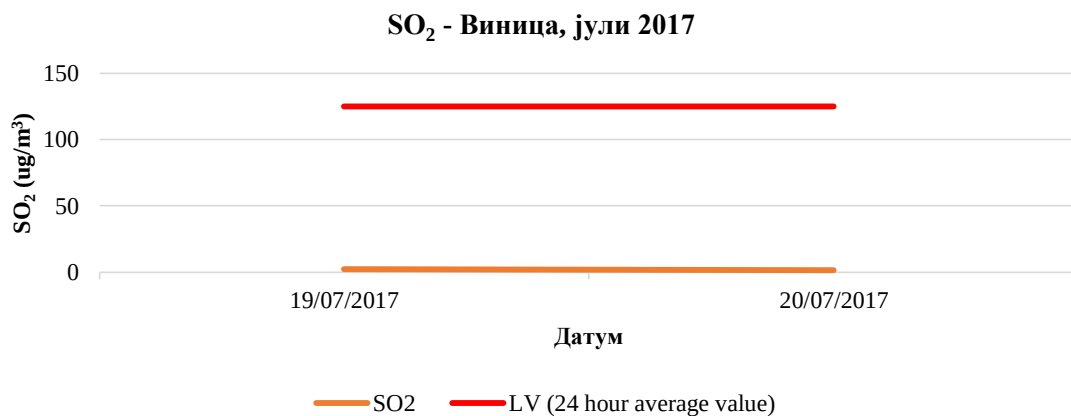
2) Мерно место В - Општина Винаца

На Слика 41 даден графички приказ од мерењето на сулфур диоксид во амбиентниот воздух во реално време, за периодот на мерна кампања 19.07.2017 год. до 20.07.2017 год. каде што резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности.



Слика 41. SO₂ во летна сезона 2017 год. во Винаца

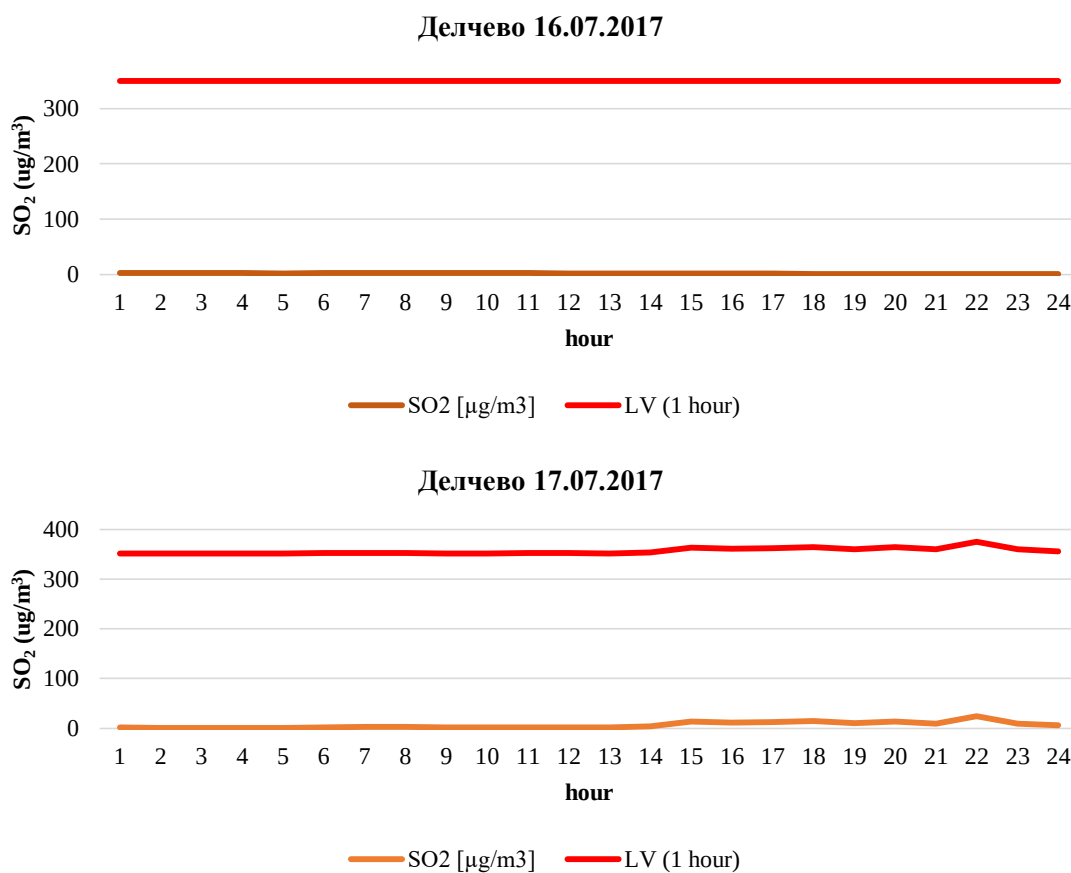
На Слика 42 даден графички приказ од споредбата на дневните вредности со граничните дневни вредности за сулфур диоксид во амбиентниот воздух.



Слика 42.

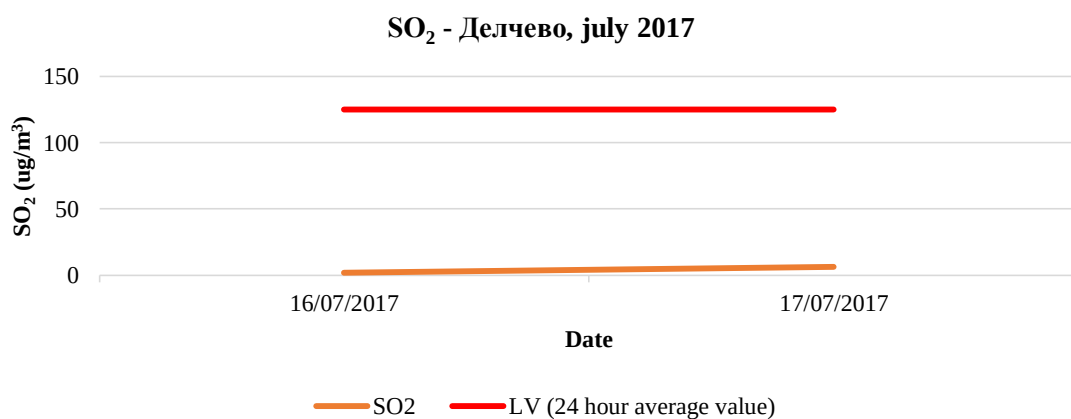
3) Мерно место Д - Општина Делчево

На Слика 43 даден графички приказ од мерењето на сулфур диоксид во амбиентниот воздух во реално време, за период на мерна кампања 16.07.2017. год. до 17.07.2017 година каде резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности.



Слика 43. SO₂ во летна сезона 2017 год. во Делчево

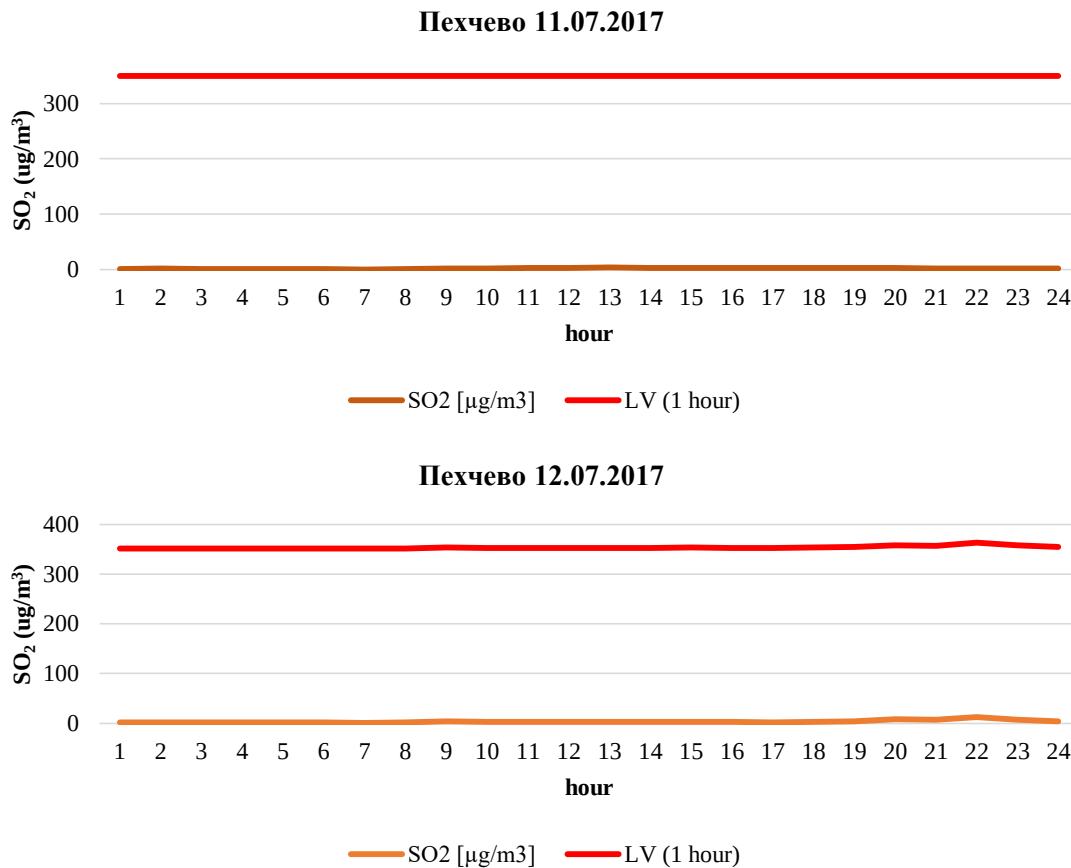
На Слика 44 даден графички приказ од споредбата на дневните вредности со граничните дневни вредности за сулфур диоксид во амбиентниот воздух.



Слика 44.

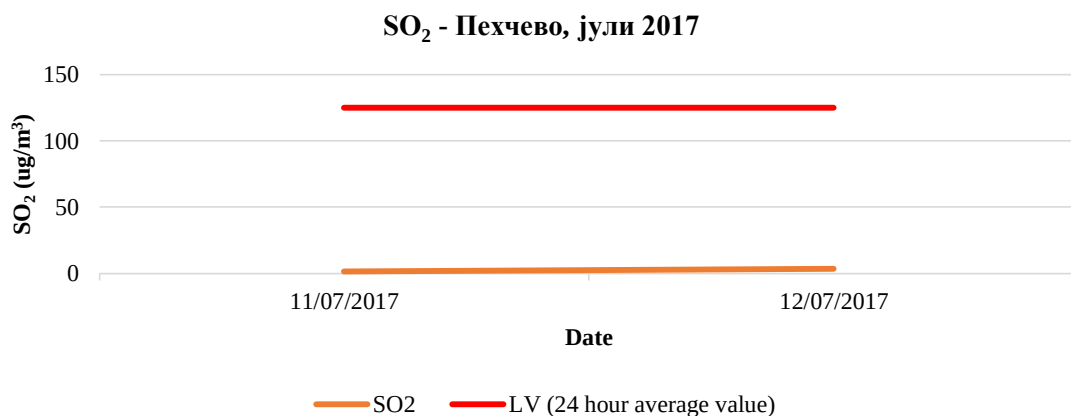
4) Мерно место П - Општина Пехчево

На Слика 45 даден графички приказ од мерењето на сулфур диоксид во амбиентниот воздух во реално време, за период на мерна кампања 11.07.2017. год. до 12.07.2017 година каде резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности.



Слика 45. SO₂ во летна сезона 2017 год. во Пехчево

На Слика 46 даден графички приказ од споредбата на дневните вредности со граничните дневни вредности за сулфур диоксид во амбиентниот воздух.



Слика 46.

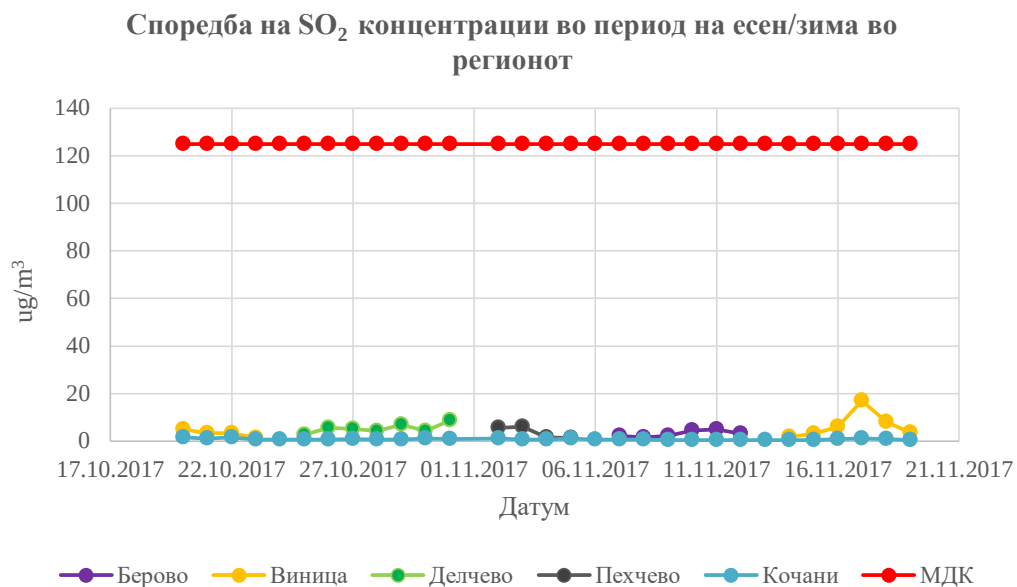
VII.2.2 SO₂ во сезона есен/зима 2017 година

Сумарните податоци за SO₂ (24h вредност) во мониторираниот период (23.10-19.11.2017 год.), добиени од мерењата на Ри-опуспроект проект претставени се во Табела 14.

Табела 14. Споредба на податоци Ри-опуспроект – МЖСПП Кочани за мониторираниот период

Мерно место датум	Берово	Виница	Делчево	Пехчево	Кочани- МЖСПП
20.10.2017		5,0			1,51
21.10.2017		3,4			1,12
22.10.2017		3,3			1,55
23.10.2017		1,2			0,68
24.10.2017					0,56
25.10.2017			2,6		0,63
26.10.2017			5,5		0,63
27.10.2017			5,2		0,77
28.10.2017			4,3		0,64
29.10.2017			6,9		0,72
30.10.2017			4,2		1,02
31.10.2017			8,7		0,80
02.11.2017				5,7	1,04
03.11.2017				5,9	0,65
04.11.2017				1,6	0,67
05.11.2017				1,3	1,03
06.11.2017					0,66
07.11.2017	2,3				0,71
08.11.2017	1,6				0,57
09.11.2017	2,3				0,50
10.11.2017	4,4				0,48
11.11.2017	4,9				0,51
12.11.2017	3,1				0,42
13.11.2017					0,40
14.11.2017		1,7			0,42
15.11.2017		3,0			0,45
16.11.2017		6,1			0,77
17.11.2017		17,1			1,09
18.11.2017		8,1			0,87
19.11.2017		3,5			0,48

Графичкиот приказ од мерната кампања за следење на мерниот параметар SO₂ во зимската сезона 2017 година е дадена на Слика 47.



Слика 47. Приказ од за следење на мерниот параметар SO₂ во зимската сезона 2017 година

1) Мерно место во Берово

На Слика 48 даден графички праказ од мерењето на сулфур диоксид во амбиентен воздух во реално време за период на мерна кампања 07.11.2017год. до 13.11.2017 год. каде што резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности.

Часовни вредности на SO₂ во Берово



Слика 48.

На Слика 49 даден графички праказ од споредбата на дневните вредности со граничните дневни вредности за сулфур диоксид во амбиентен воздух.

Дневни вредности на SO₂ во Берово



Слика 49.

2) Мерно место В - Општина Винаца

На Слика 50 даден графички приказ од мерењето на сулфур диоксид во амбиентен воздух во реално време за период на мерна кампања 20.10.2017 год. до 23.10.2017 год. и од 14.11.2017 год. до 19.11.2017 год. каде што резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности.

Часовни вредности на SO₂ во Винаца



Часовни вредности на SO₂ во Винаца



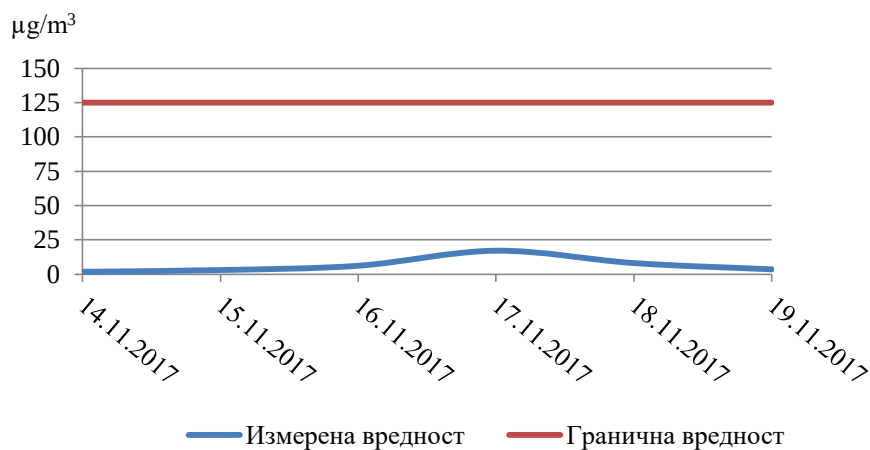
Слика 50.

На Слика 51 даден графички приказ од споредбата на дневните вредности со граничните дневни вредности за сулфур диоксид во амбиентен воздух.

Дневни вредности на SO₂ во Винаца



Дневни вредности на SO₂ во Винаца



Слика 51.

3) Мерно место Д – Општина Делчево

На Слика 52 даден графички праказ од мерењето на сулфур диоксид во амбиентниот воздух во реално време, за периодот на мерната кампања 25.10.2017 год. до 31.10.2017 год. каде резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности.

Часовни вредности на SO₂ во Делчево



Слика 52.

На Слика 53 даден графички праказ од споредбата на дневните вредности со граничните дневни вредности за сулфур диоксид во амбиентен воздух.

Дневни вредности на SO₂ во Делчево



Слика 53

4) Мерно место во Пехчево

На Слика 54 даден графички приказ од мерењето на сулфур диоксид во амбиентниот воздух во реално време, за периодот на мерната кампања 02.11.2017 год. до 05.11.2017 год. каде резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности.

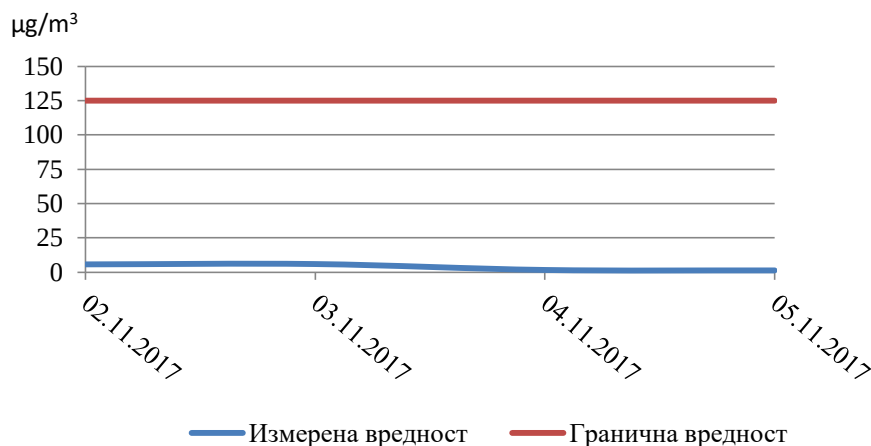
Часовни вредности на SO₂ во Пехчево



Слика 54

На Слика 55 даден графички приказ од споредбата на дневните вредности со граничните дневни вредности за сулфур диоксид во амбиентен воздух.

Дневни вредности на SO₂ во Пехчево



Слика 55.

VII.2.3 Заклучок за SO₂

Часовни вредности

За мерниот параметар SO₂ граничните вредности на ниво на 1 час, како во период на лето така и во период на есен-зима не се надминати во Кочани и во мониторираните средини Берово, Делчево, Пехчево и Винаца.

Доколку се споредат измерените часовни вредности за сулфур диоксид со индексите на квалитет на амбиентен воздух за SO₂ воспоставени од CITEAIR, Европска Унија, кој се применува и од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија може да се изведе заклучок дека за сите мерни места индексот на загаденост е многу низок.

24 Часовни вредности

На сите мерни места т.е во градовите Берово, Делчево, Пехчево и Винаца забележани се повисоки концентрации на сулфур диоксид во период на есен-зима во споредба со лето. Гранична вредност за 24 часовната концентрација на SO₂ пропишана во Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранични вредности, целни вредности и долгорочни цели, не е надмината за ниту една локација, како во летниот, така и за есенско-зимскиот период. Историските податоци за градот Кочани покажуваат дека просечна 24 часовната концентрација на SO₂ не е надмината ниту еднаш.

VII.3 Резултати за азотни оксиди (NO₂)

Индексот за квалитет на амбиентен воздух за NO₂, воспоставен CITEAIR, Европска Унија, кој се применува и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија е прикажан на Слика 56.

Загадување	Вредност на индекс	мерна единица	Период на вреднување
Многу ниско	0-50	µg/m ³	NO ₂ за период од 1 час
ниско	50-100	µg/m ³	
средно	100-200	µg/m ³	
високо	200-400	µg/m ³	
многу ниско	>400	µg/m ³	

Слика 56.

VII.3.1 NO₂ во летна сезона 2017 година

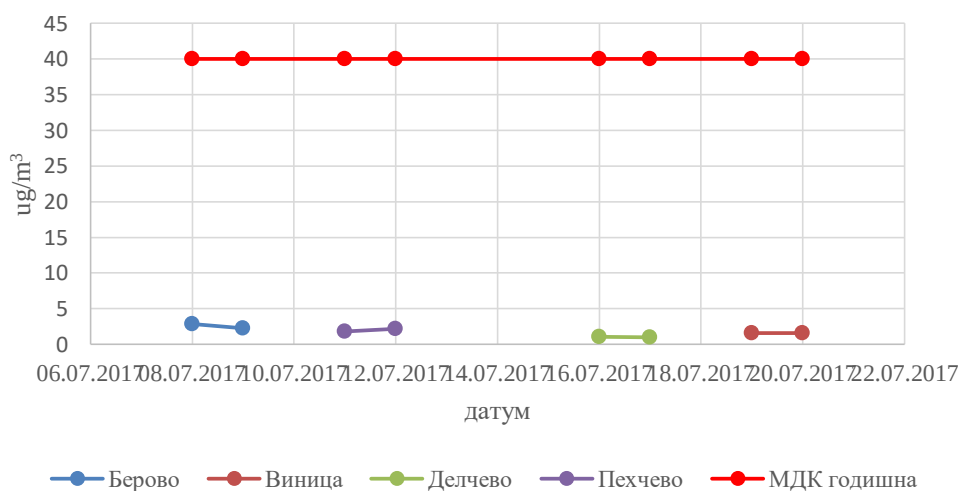
Сумарните податоци за NO₂ (24h вредност) во мониторираниот период (08.07.2017 год. до 20.07.2017 год.), добиени од мерењата на Ри-опуспроект проект претставени се во Табела 15.

Табела 15. Споредба на податоци Ри-опуспроект - МЖСПП Кочани за мониторираниот период

Мерно место	Берово	Виница	Делчево	Пехчево
датум	NO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)
08.7.2017	2,9			
09.7.2017	2,3			
11.7.2017				1,8
12.7.2017				2,2
16.7.2017			1,1	
17.7.2017			1	
19.7.2017		1,6		
20.7.2017		1,6		

Графичкиот приказ од мерната кампања во регионот за следење на мерниот параметар NO₂ во летната сезона 2017 година е дадена на Слика 57. На графикот е дадена споредба на дневната просечна вредност за NO₂ забележана во периодот на испитување споредена со годишната гранична вредност.

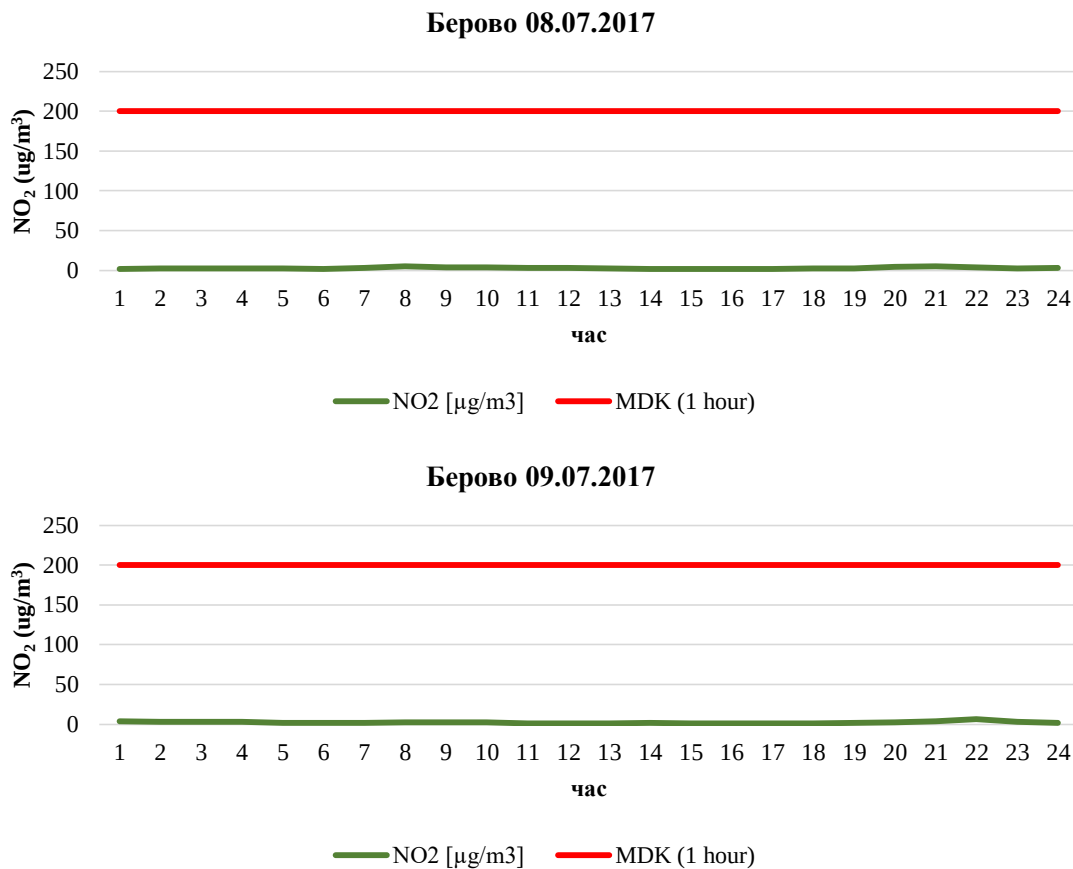
Споредба на NO₂ концентрации во период на лето во регионот



Слика 58. Приказ од следење на мерниот параметар NO₂ во летната сезона 2017 година во регионот

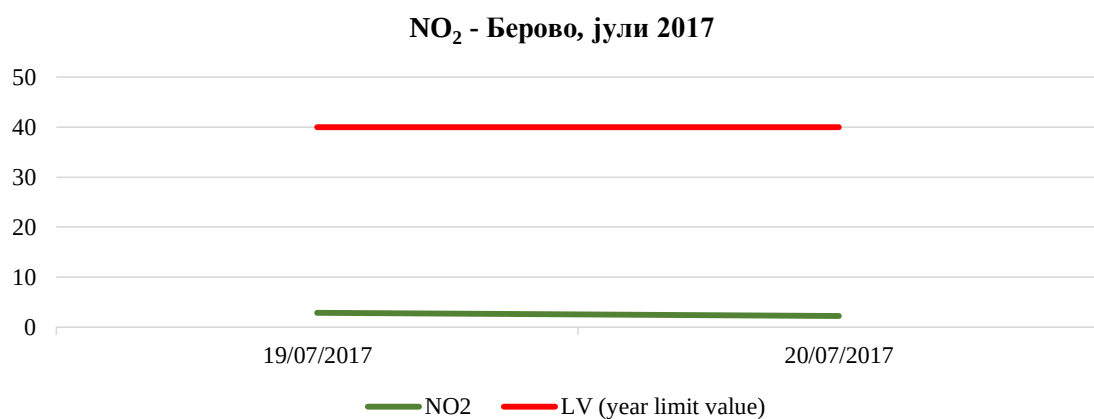
1) Мерно место Б - Општина Берово

На Слика 59 даден графички приказ од мерењето на азотен диоксид во амбиентниот воздух во реално време, за периодот на мерната кампања 08.07.2017.год. до 09.07.2017 год. при што часовните вредности се споредени со часовни гранични вредности за азотен диоксид.



Слика 59.

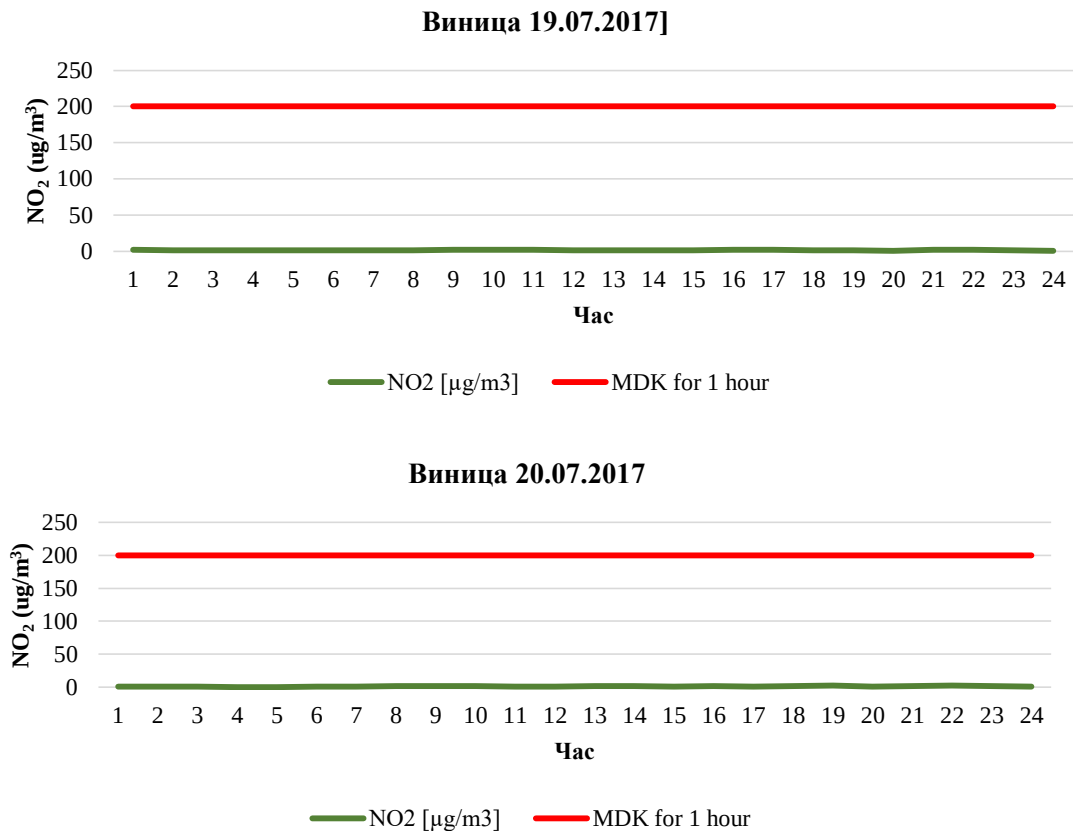
На Слика 60 даден графички приказ од споредбата на дневните вредности со граничните годишна вредност за азотен диоксид во амбиентен воздух.



Слика 60.

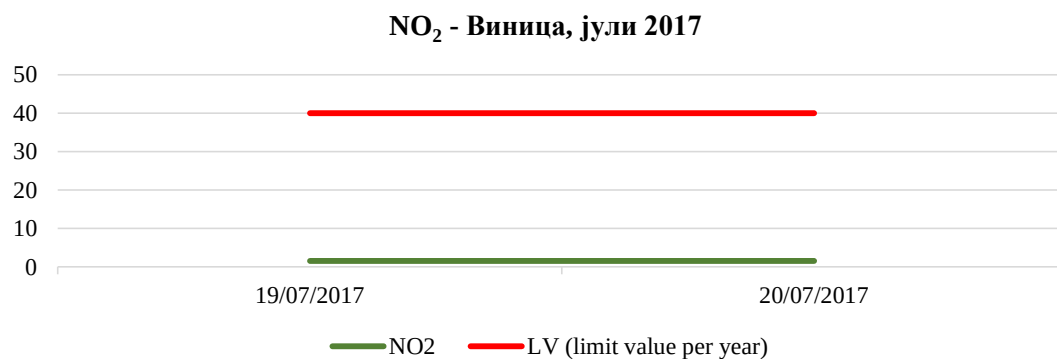
2) Мерно место В – Општина Виница

На Слика 61 даден графички приказ од мерењето на азотен диоксид во амбиентниот воздух во реално време, за периодот на мерната кампања 19.07.2017.год. до 20.07.2017 год. при што часовните вредности се споредени со часовни гранични вредности за азотен диоксид.



Слика 61.

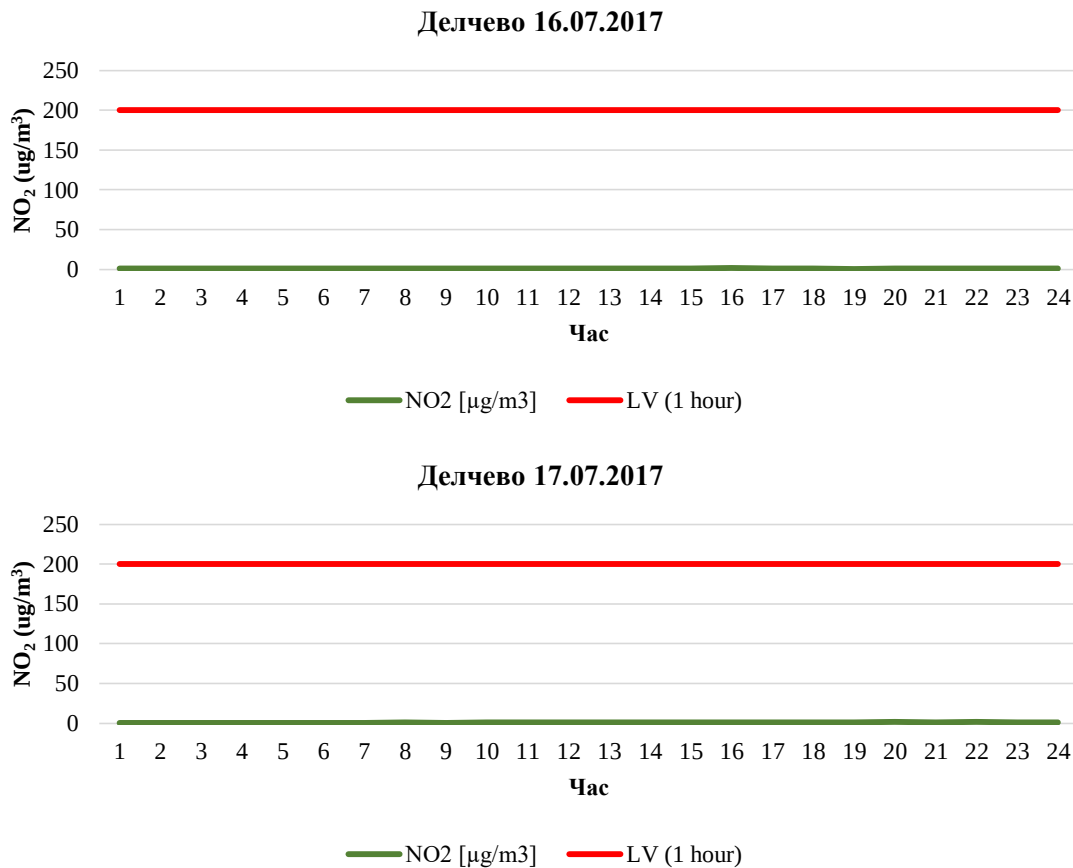
На Слика 62 даден графички приказ од споредбата на дневните вредности со граничните годишна вредност за азотен диоксид во амбиентен воздух.



Слика 62.

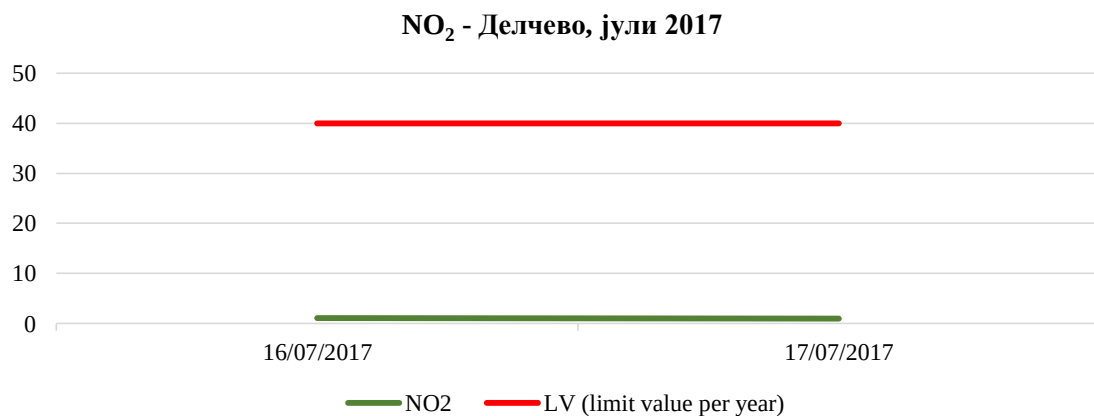
1) Мерно место Д – Општина Делчево

На Слика 63 даден графички приказ од мерењето на азотен диоксид во амбиентниот воздух во реално време, за периодот на мерната кампања 16.07.2017.год. до 17.07.2017 год. при што часовните вредности се споредени со часовни гранични вредности за азотен диоксид.



Слика 63.

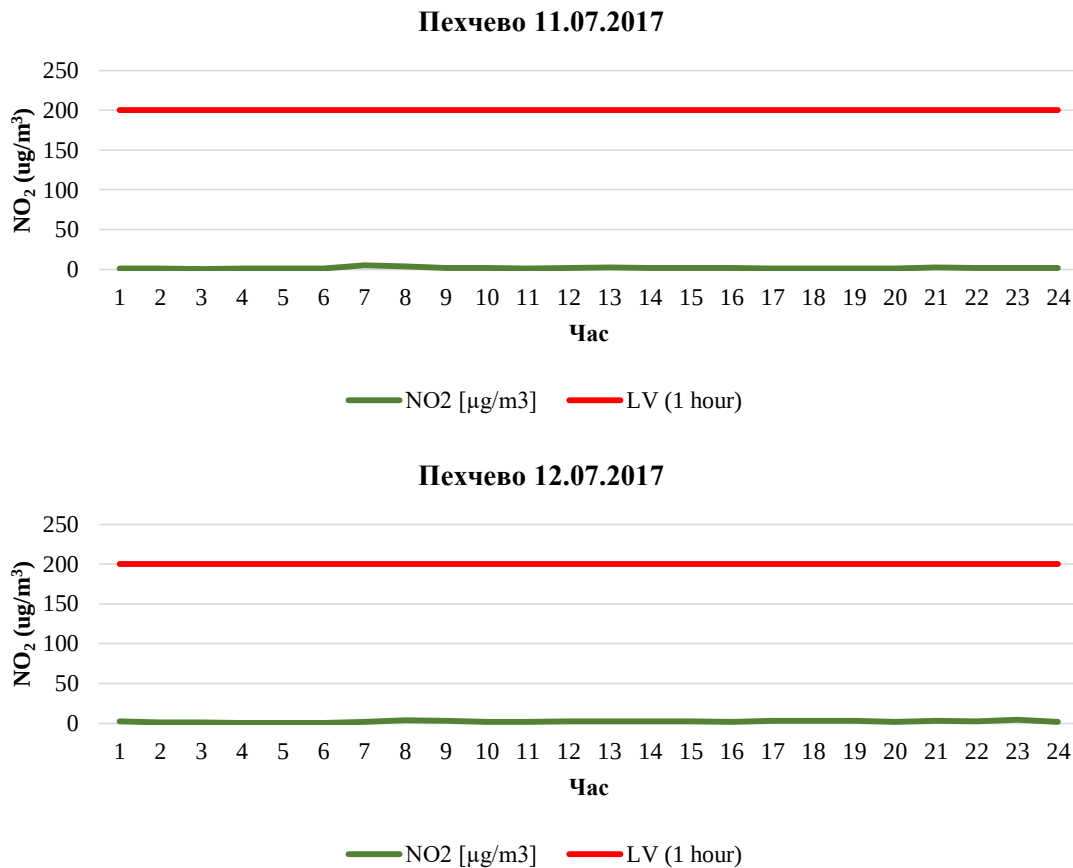
На Слика 64 даден графички приказ од споредбата на дневните вредности со граничните годишна вредност за азотен диоксид во амбиентен воздух.



Слика 64.

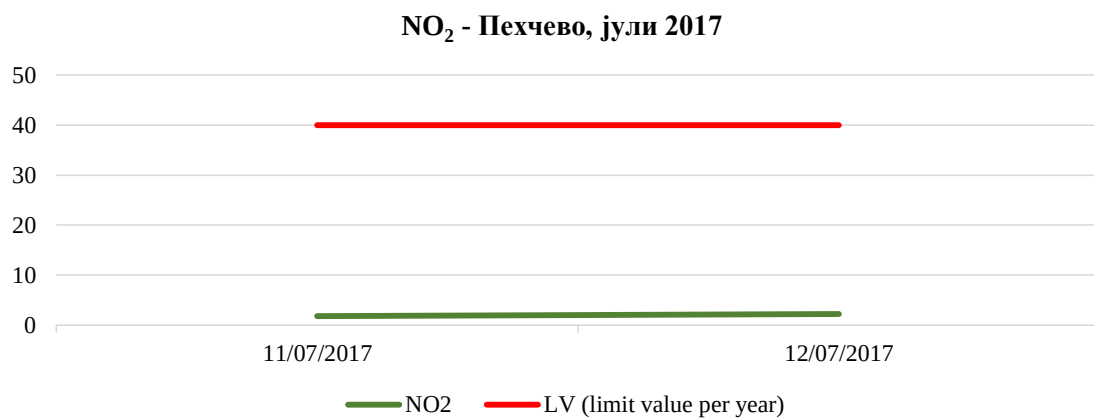
1) Мерно место П – Општина Пехчево

На Слика 65 даден графички приказ од мерењето на азотен диоксид во амбиентниот воздух во реално време, за периодот на мерната кампања 11.07.2017.год. до 12.07.2017 год. при што часовните вредности се споредени со часовни гранични вредности за азотен диоксид.



Слика 65.

На Слика 66 даден графички приказ од споредбата на дневните вредности со граничните годишна вредност за азотен диоксид во амбиентен воздух.



Слика 66.

VII.3.2 NO₂ во сезона есен/зима 2017 година

Сумарните податоци за NO₂ (24h вредност) во мониторираниот период (23.10.2017 год. до 19.11.2017 год.), добиени од мерењата на Ри-опуспроект проект претставени се во Табела 16.

Табела 16. Споредба на податоци Ри-опуспроект – МЖСПП Кочани за мониторираниот период

Мерно место	Берово	Виница	Делчево	Пехчево
датум	NO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)
20.10.2017		7,0		
21.10.2017		6,2		
22.10.2017		6,1		
23.10.2017		7,6		
24.10.2017				
25.10.2017			6,4	
26.10.2017			3,8	
27.10.2017			4,3	
28.10.2017			4,4	
29.10.2017			5,7	
30.10.2017			19,2	
31.10.2017			28,7	
02.11.2017				5,6
03.11.2017				8,1
04.11.2017				4,2
05.11.2017				5,2
06.11.2017				
07.11.2017	5,2			
08.11.2017	7,1			
09.11.2017	7,7			
10.11.2017	9,6			
11.11.2017	9,4			
12.11.2017	8,4			
13.11.2017				
14.11.2017		8,0		
15.11.2017		6,5		
16.11.2017		7,1		
17.11.2017		6,4		
18.11.2017		6,2		
19.11.2017		5,2		

Графичкиот приказ од мерната кампања за следење на мерниот параметар NO₂ во зимската сезона 2017 година е дадена на Слика 67.



Слика 67. Приказ од за следење на мерниот параметар NO₂ во зимската сезона 2017 година

1) Мерно место Б – Општина Берово

На Слика 68 даден графички приказ од мерењето на азотен диоксид во амбиентен воздух во реално време за период на мерна кампања 07-13.11.2017 година каде што резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности и годишни гранични вредности.

Часовни вредности на NO₂ во Берово

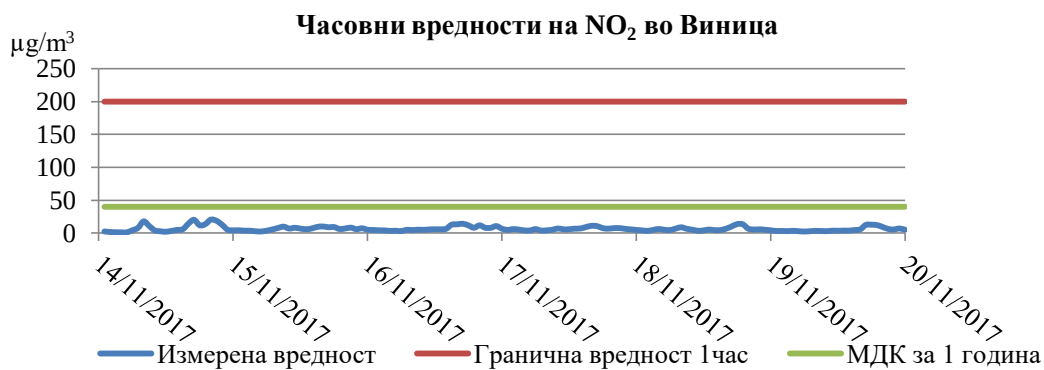
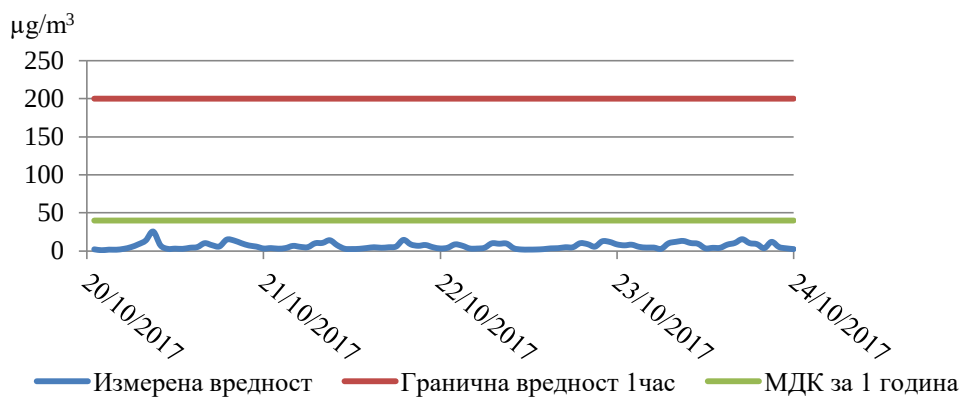


Слика 68.

2) Мерно место В – Општина Винаца

На Слика 69 даден графички приказ од мерењето на азотниот диоксид во амбиентниот воздух во реално време за периодот на мерната кампања 20.10.2017 год. до 23.10.2017 год. и од 14.11.2017 год. до 19.11.2017 год. каде што резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности и годишни гранични вредности.

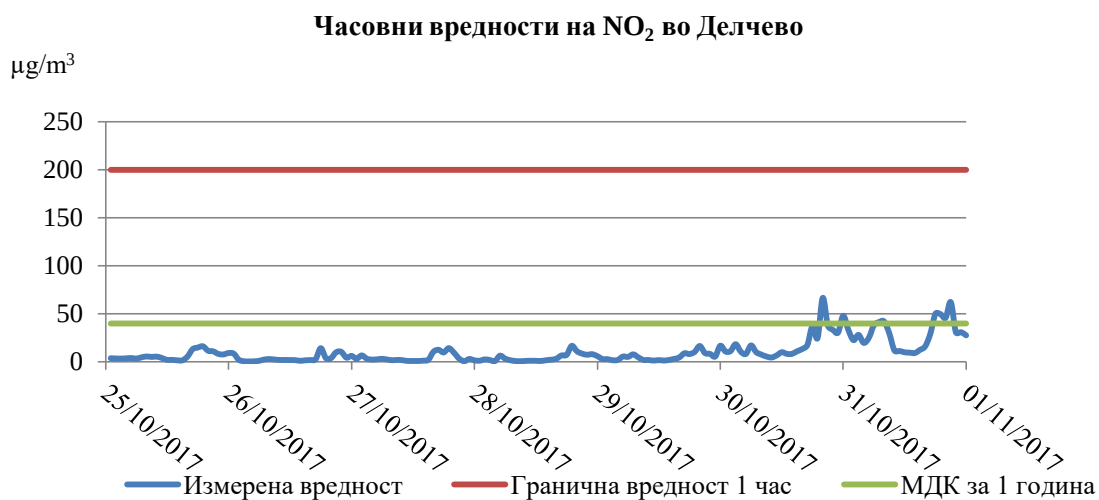
Часовни вредности на NO₂ во Винаца



Слика 69.

3) Мерно место Д – Општина Делчево

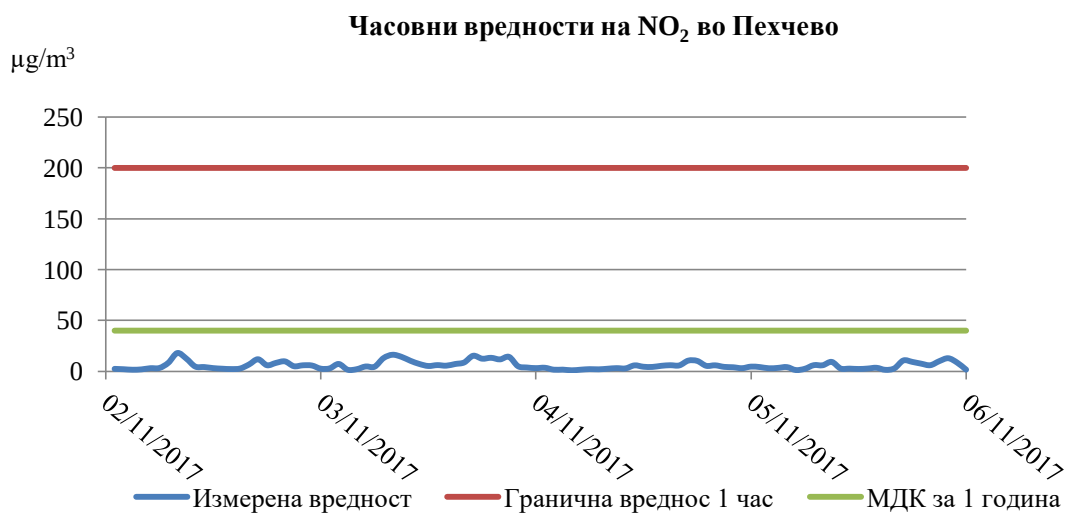
На Слика 70 даден графички приказ од мерењето на азотниот диоксид во амбиентниот воздух во реално време за период на мерната кампања 25.10.2017 год. до 31.10.2017 година каде резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности и годишните гранични вредности.



Слика 70.

4) Мерно место во Пехчево

На Слика 71 даден графички приказ од мерењето на азотниот диоксид во амбиентниот воздух во реално време за период на мерната кампања 02.11.2017 год. до 05.11.2017 год. каде што резултатите од мерењето се споредени со 1 часовните гранични вредности и годишни гранични вредности.



Слика 71.

VII.3.3 Заклучок за NO₂

Часовни вредности

Граничните вредности на ниво на 1 час за мерниот параметар NO₂, во период на лето, но и во период на есен-зима не се надминати за мониторираните средини Берово, Делчево, Пехчево и Виница. За NO₂ нема податоци од мониторинг станицата на МЖСПП за градот Кочани.

Долку се споредат измерените часовни вредности за азотен диоксид со индексот за квалитет на амбиентен воздух за NO₂ воспоставен од CITEAIR, Европска Унија, кој се применува и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија, може да се изведе заклучок дека за сите мерни места индексот на загаденост е многу низок, со исклучок за градот Делчево во период есен/зима каде што се забележани вредности кои се со низок индекс на загаденост.

24 Часовни вредности

Од споредбата на добиените просечни 24 часовни вредности за азотен диоксид помеѓу летната мерна капапања и есенско/зимската, може да се заклучи дека за сите средини (Берово, Делчево, Пехчево и Виница) во есенско/зимскиот период, концентрациите на азотен диоксид се поголеми од истите во летен период. Гранична вредност за 24 часовната концентрација на азотен диоксид пропишана во Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранични вредности, целни вредности и долгорочни цели, не е надмината за ниту една локација, како во летниот така и за есенско-зимскиот период.

VII.4 Резултати за јаглерод моноксид (CO)

Индексите на квалитет на амбиентен воздух за CO воспоставени од CITEAIR, Европска Унија, кои се применуваат и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија е прикажан на Слика 72.

Загадување	Вредност на индекс	мерна единица	Период на вреднување
многу ниско	0-5	mg/m ³	CO - максимална дневна просечна 8 часовна вредност
ниско	5-7,5	mg/m ³	
средно	7,5-10	mg/m ³	
високо	окт.20	mg/m ³	
многу ниско	> 20	mg/m ³	

Слика 72.

VII.4.1 CO во летна сезона 2017 година

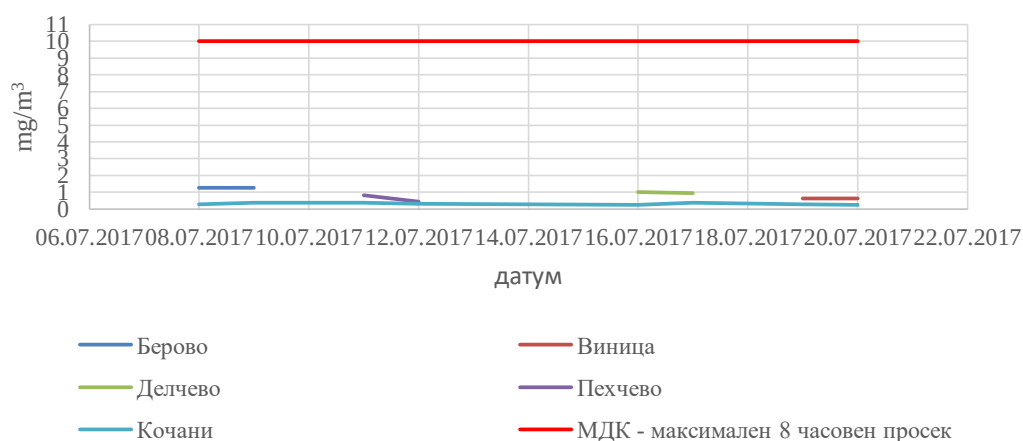
Сумарните податоци за јаглерод моноксид (максимална дневна просечна 8h вредност) во мониторираниот период (08.07.2017 год.-20.07.2017 год.), добиени од мерењата на Ри-опуспроект, како и од мониторинг станицата во градот Кочани (МЖСПП) претставени се во Табела 17.

Табела 17. Споредба на податоци Ри-опуспроект и МЖСПП - Кочани за мониторираниот период

Мерно место	Берово	Виница	Делчево	Пехчево	Кочани
датум	CO (mg/m ³)	CO (mg/m ³)	CO (mg/m ³)	CO (mg/m ³)	CO (mg/m ³)
08.7.2017	1,25				0,3
09.7.2017	1,25				0,4
11.7.2017				0,81	0,4
12.7.2017				0,44	0,3
16.7.2017			1		0,3
17.7.2017			0,95		0,4
19.7.2017		0,635			0,3
20.7.2017		0,63			0,2

Графичкиот приказ од мерната кампања за следење на мерниот параметар CO во летната сезона 2017 година дадена е на Слика 73. На графикот е дадена споредба на максимална дневна просечна 8 часовна вредност за CO забележана во период на испитување со пропишаната гранична вредност.

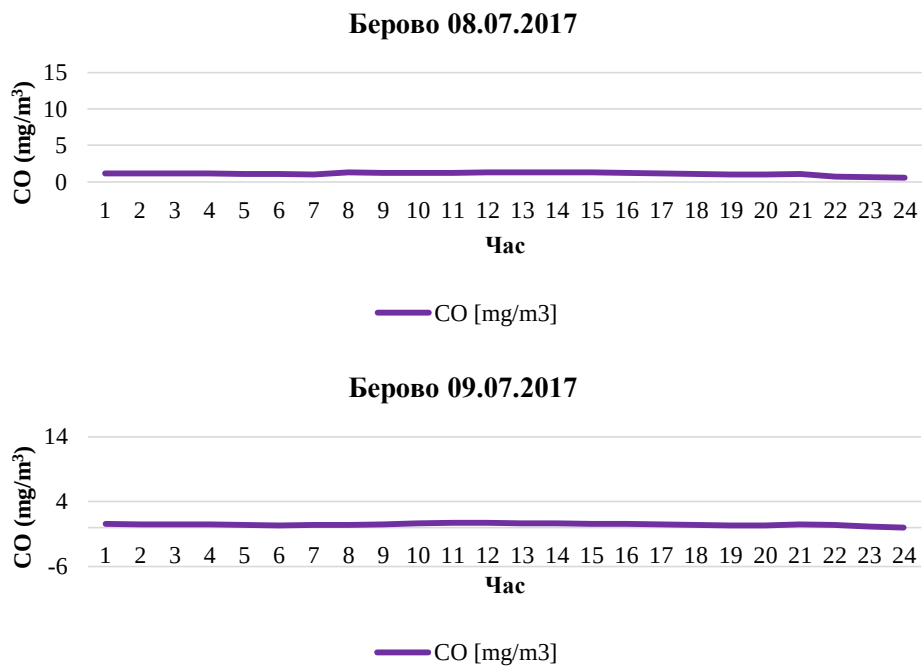
Максимални дневни 8-часовни средни вредности на CO - летна мерна кампања во регионот



Слика 73. Приказ од следење на мерниот параметар CO во летната сезона 2017 година

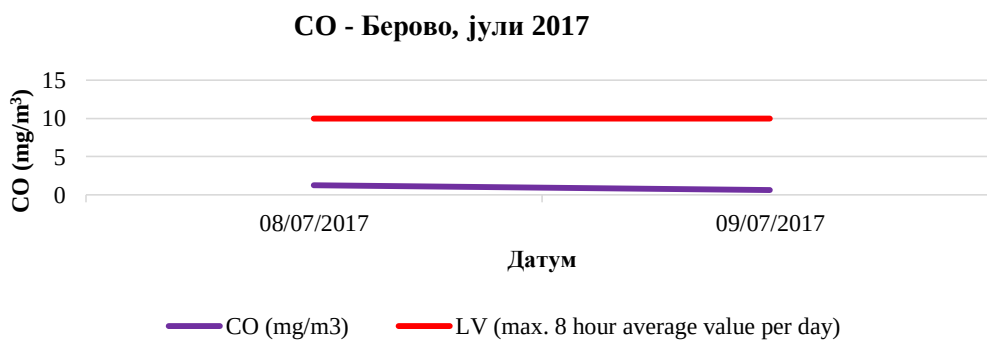
1) Мерно место Б - Општина Берово

На Слика 74 даден графички приказ од мерењето на јаглерод моноксид во амбиентниот воздух во реално време за периодот на мерната кампања 08.07.2017 год. до 09.07.2017 год.



Слика 74.

На Слика 75 даден графички приказ од споредбата на максимални 8 часовни просечни вредности со граничните вредности за јаглерод моноксид во амбиентниот воздух.

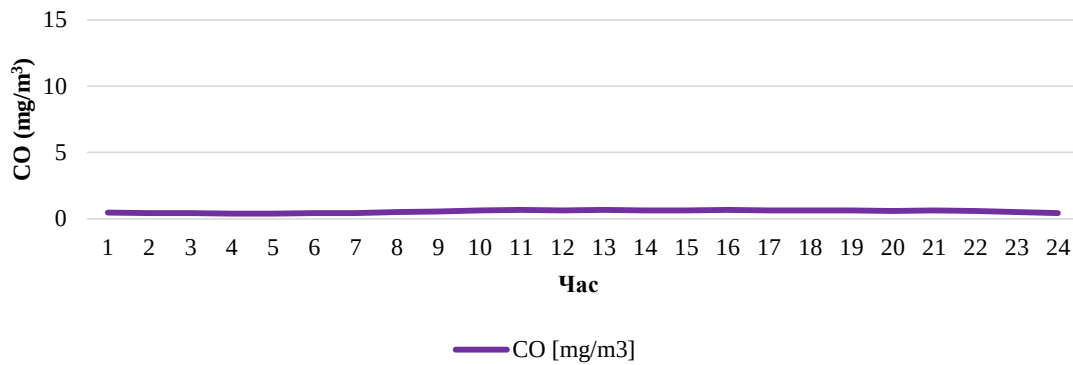


Слика 75.

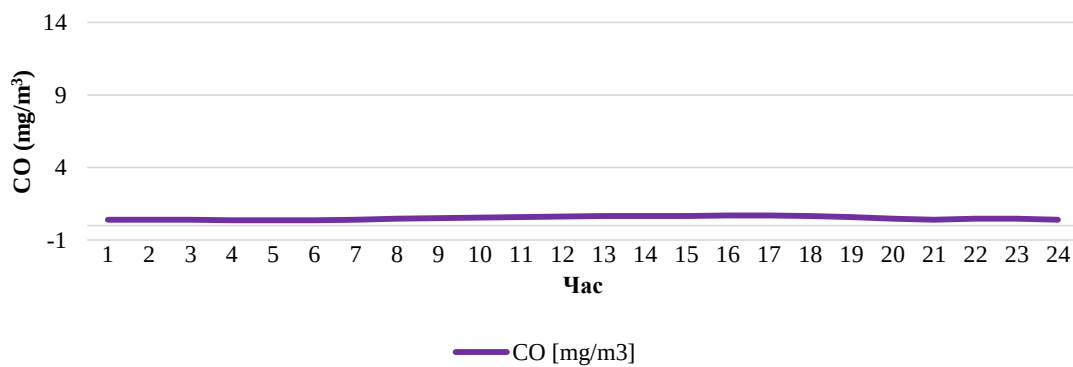
2) Мерно место В – Општина Веница

На Слика 76 даден графички приказ од мерењето на јаглерод монооксид во амбиентниот воздух во реално време за периодот на мерната кампања 19.07.2017 год. до 20.07.2017 год.

Веница 19.07.2017



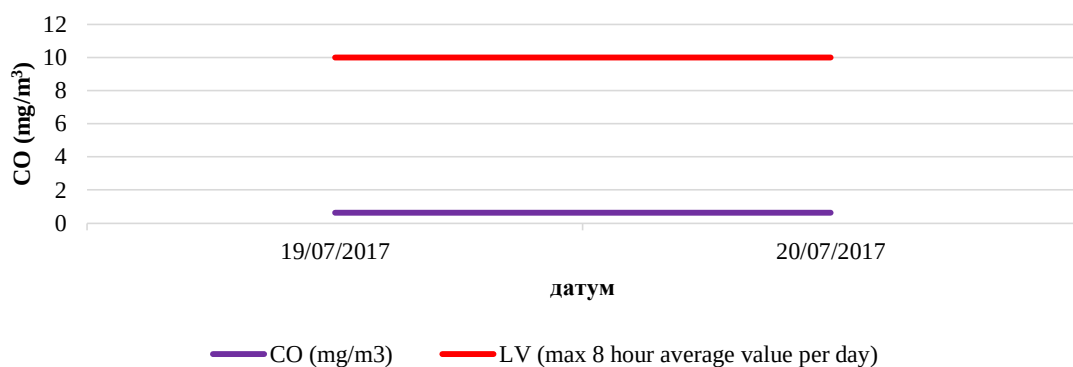
Веница 20.07.2017



Слика 76.

На Слика 77 даден графички приказ од споредбата на максимални 8 часовни просечни вредности со граничните вредности за јаглерод монооксид во амбиентен воздух.

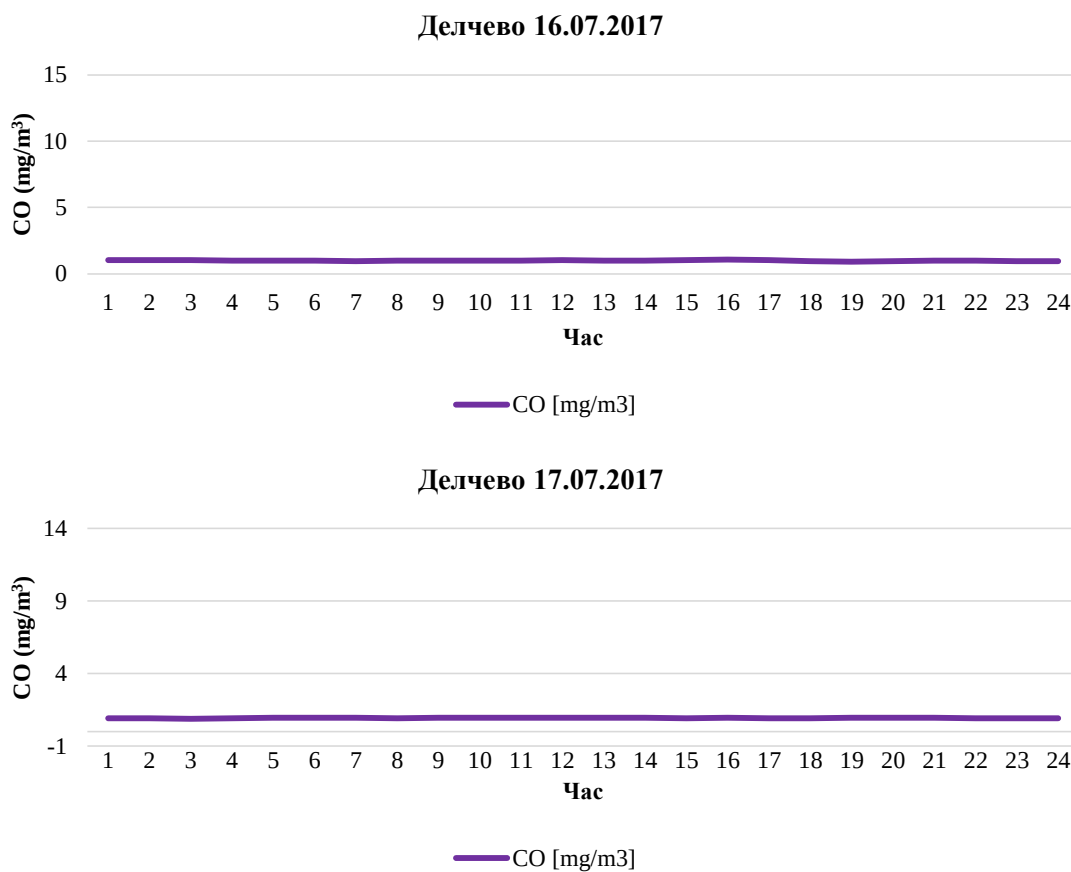
CO - Веница, јули 2017



Слика 77.

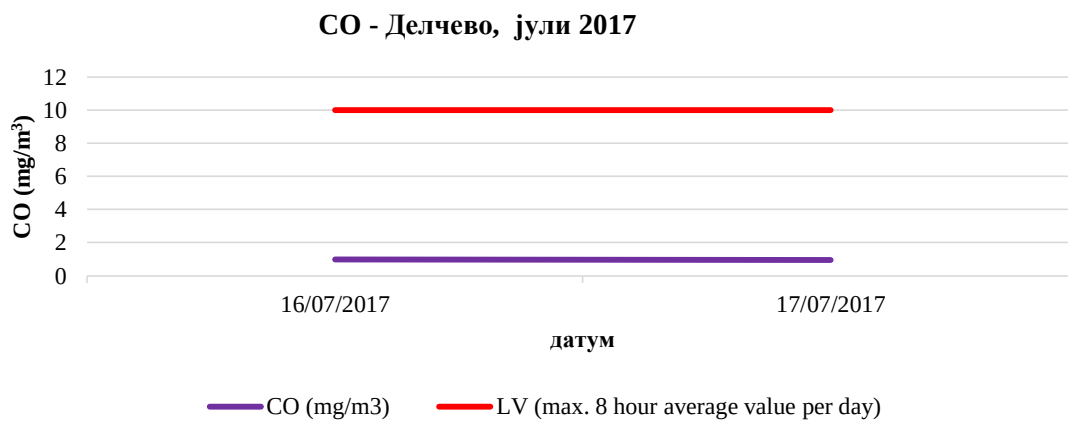
3) Мерно место Д - Општина Делчево

На Слика 78 даден графички приказ од мерењето на јаглерод моноксид во амбиентниот воздух во реално време за периодот на мерната кампања 16.07.2017 год. до 17.07.2017 год.



Слика 78.

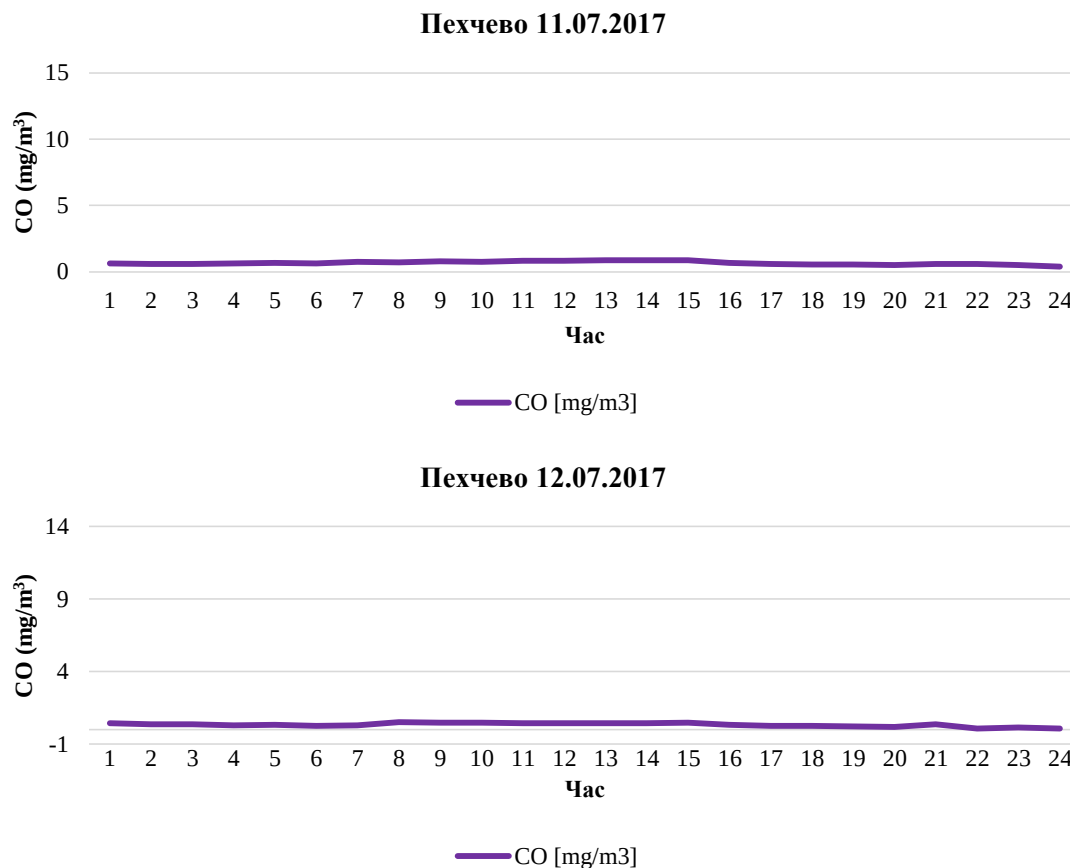
На Слика 79 даден графички приказ од споредбата на максималните 8 часовни просечни вредности со граничните вредности за јаглерод моноксид во амбиентен воздух.



Слика 79.

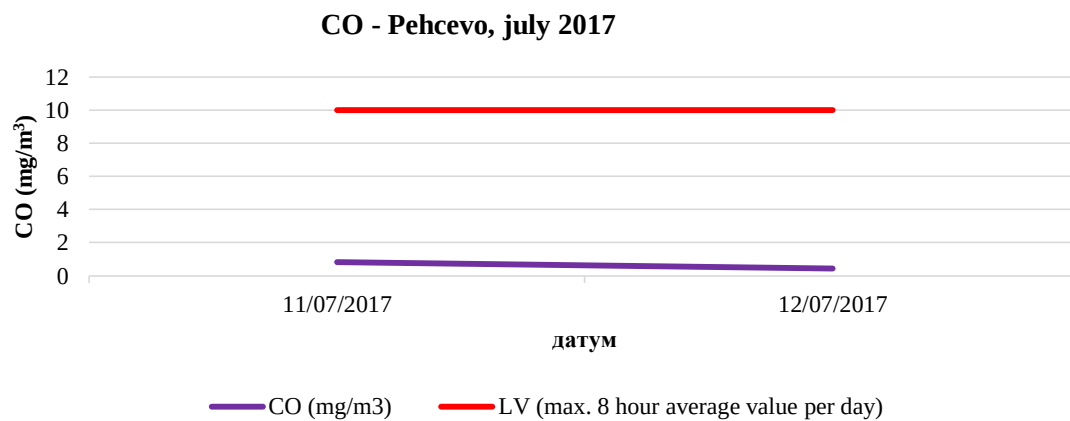
4) Мерно место II – Општина Пехчево

На Слика 80 даден графички приказ од мерењето на јаглерод моноксид во амбиентниот воздух во реално време за периодот на мерната кампања 11.07.2017 год. до 12.07.2017 год.



Слика 80.

На Слика 81 даден графички приказ од споредбата на максимални 8 часовни просечни вредности со граничните вредности за јаглерод моноксид во амбиентниот воздух.



Слика 81.

VII.4.2 CO₂ во сезона есен/зима 2017 година

Сумарните податоци за CO (максимална дневна просечна 8 часовна вредност) во мониторираниот период (23.10-19.11.2017 год.), добиени од мерењата на Ри-опуспроект проект како и од мониторинг станицата на МЖСПП во градот Кочани претставени се во Табела 18.

Табела 18. Споредба на податоци Ри-опуспроект и МЖСПП – Кочани за мониторираниот период

Мерно место	Берово	Виница	Делчево	Пехчево	Кочани
датум	CO (mg/m ³)	CO (mg/m ³)	CO (mg/m ³)	CO (mg/m ³)	CO (mg/m ³)
20.10.2017		3,1			0,4
21.10.2017		2,2			0,4
22.10.2017		1,5			0,5
23.10.2017		0,9			0,6
25.10.2017			1,9		0,6
26.10.2017			2,1		0,5
27.10.2017			1,7		0,7
28.10.2017			1,0		0,7
29.10.2017			1,3		0,8
30.10.2017			0,8		0,6
31.10.2017			1,0		0,9
02.11.2017				1,5	0,8
03.11.2017				1,7	1,5
04.11.2017				1,3	1,4
05.11.2017				1,9	1,2
07.11.2017	1,7				0,7
08.11.2017	2,2				1,3
09.11.2017	3,6				1,0
10.11.2017	3,9				1,2
11.11.2017	2,2				1,4
12.11.2017	3,9				0,8
14.11.2017		2,6			0,9
15.11.2017		1,3			1,1
16.11.2017		2,1			1,5
17.11.2017		1,2			1,0
18.11.2017		2,1			0,8
19.11.2017		2,4			0,8

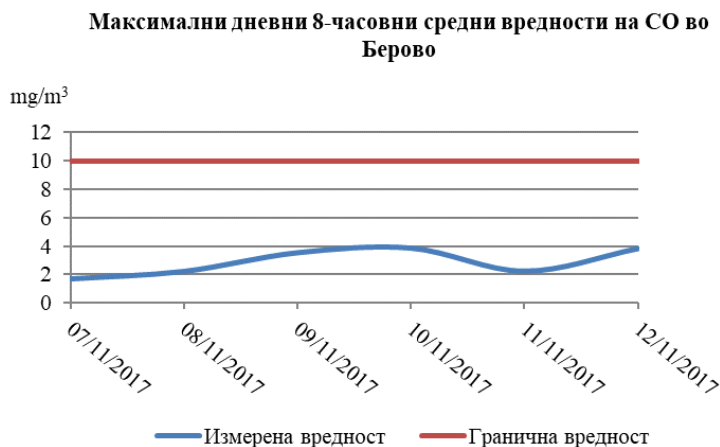
Графичкиот приказ од мерната кампања за следење на мерниот параметар CO во зимската сезона 2017 година е дадена на Слика 82.



Слика 82. Приказ од за следење на мерниот параметар CO во зимската сезона 2017 година

1) Мерно место Б - Општина Берово

На Слика 83 даден графички приказ од мерењето на јаглерод монооксид во амбиентен воздух во реално време за период на мерна кампања 07.11.2017 год. до 13.11.2017 год. каде резултатите од мерењето се споредени со максимална 8 часовна дневна просечна вредност.

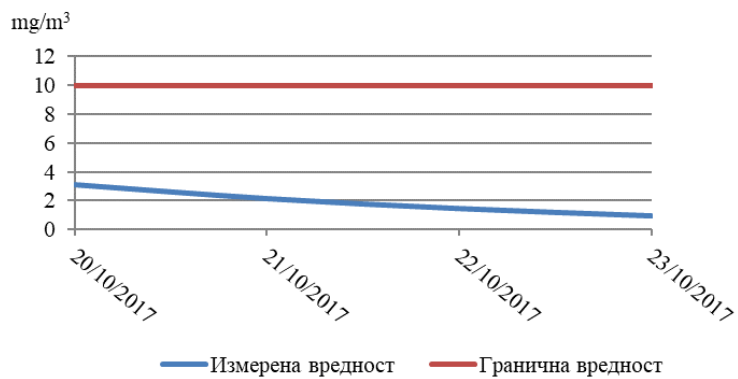


Слика 83.

2) Мерно место В - Општина Вiniца

На Слика 84 даден графички приказ од мерењето на јаглерод монооксид во амбиентен воздух во реално време за период на мерна кампања 20.10.2017 год. до 23.10.2017 год. и од 14.11.2017 год. до 19.11.2017 год. каде резултатите од мерењето се споредени со максимална 8 часовна дневна просечна вредност.

**Максимални дневни 8-часовни средни вредности на CO во
Виница**



**Максимални дневни 8-часовни средни вредности на CO во
Виница**



Слика 84.

3) Мерно место Д – Општина Делчево

На Слика 85 даден графички праказ од мерењето на јаглерод моноксид во амбиентен воздух во реално време за период на мерна кампања 25.10.2017 год. до 31.10.2017 год. каде резултатите од мерењето се споредени со максимална 8 часовна дневна просечна вредност.

**Максимални дневни 8-часовни средни вредности на CO во
Делчево**



Слика 85.

4) Мерно место П – Општина Пехчево

На Слика 86 даден графички приказ од мерењето на јаглерод монооксид во амбиентен воздух во реално време за период на мерна кампања 02.11.2017 год. до 05.11.2017 год. каде резултатите од мерењето се споредени со максимална 8 часовна дневна просечна вредност.



Слика 86.

VII.4.3 Заклучок за CO

Максимална 8 часовна средно дневна концентрација

За мерниот параметар јаглерод монооксид CO, граничната вредност е зададена како максимална 8 часовна просечна дневна. Во период на лето, како и во период есен/зима, граничната вредност не е надмината ниту во мониторираните средини Берово, Делчево, Пехчево и Виница, ниту во градот Кочани (одатоци од мониторинг станицата при МЖСПП).

Доколку се споредат измерените часовни вредности за азотен диоксид со индексите на квалитет на амбиентен воздух за NO₂, воспоставени од CITEAIR, Европска Унија, кои се применуваат и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија, може да се изведе заклучок дека за сите мерни места индексот на загаденост е многу низок.

При споредба на добиените максималните 8 часовни просечни дневни вредности за јаглерод монооксид помеѓу летна мерна кампања и есенско зимска може да се заклучи дека за сите средини во есенско зимски период концентрациите на јаглерод монооксид се поголеми од истите во летен период. Максималните 8 часовни просечни дневни вредности за јаглерод монооксид во летната мерна кампања се јавуваат во период на ден (8-16 часот), додека во период на есенско/зимската мерна кампања максимумот најчесто се јавува во период од 16 до 23 часот.

VII.5 Резултати за озон (O₃)

Индексите на квалитет на амбиентен воздух за O₃ воспоставени од CITEAIR, Европска Унија, кои се применуваат и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија е прикажан на Слика 87.

Загадување	Вредност на индекс	мерна единица	Период на вреднување
многу ниско	0-5	mg/m ³	СО - максимална дневна просечна 8 часовна вредност
ниско	5-7,5	mg/m ³	
средно	7,5-10	mg/m ³	
високо	окт.20	mg/m ³	
многу ниско	> 20	mg/m ³	

Слика 87.

VII.5.1 O₃ во летна сезона 2017 година

Сумарните податоци за озон O₃ (максимална дневна просечна 8 часовна вредност) во мониторираниот период (08. -20.07.2017 год.), добиени од мерењата на Ри-опуспроект проект претставени се во Табела 19.

Табела 19. Споредба на податоци Ри-опуспроект – МЖСПП Кочани за мониторираниот период

Мерно место	Берово	Виница	Делчево	Пехчево
датум	O ₃ (ug/m ³)	O ₃ (ug/m ³)	O ₃ (ug/m ³)	O ₃ (ug/m ³)
08.7.2017	100,1			
09.7.2017	112,9			
11.7.2017				116
12.7.2017				112,6
16.7.2017			98,7	
17.7.2017			86,5	
19.7.2017		99,4		
20.7.2017		108,7		

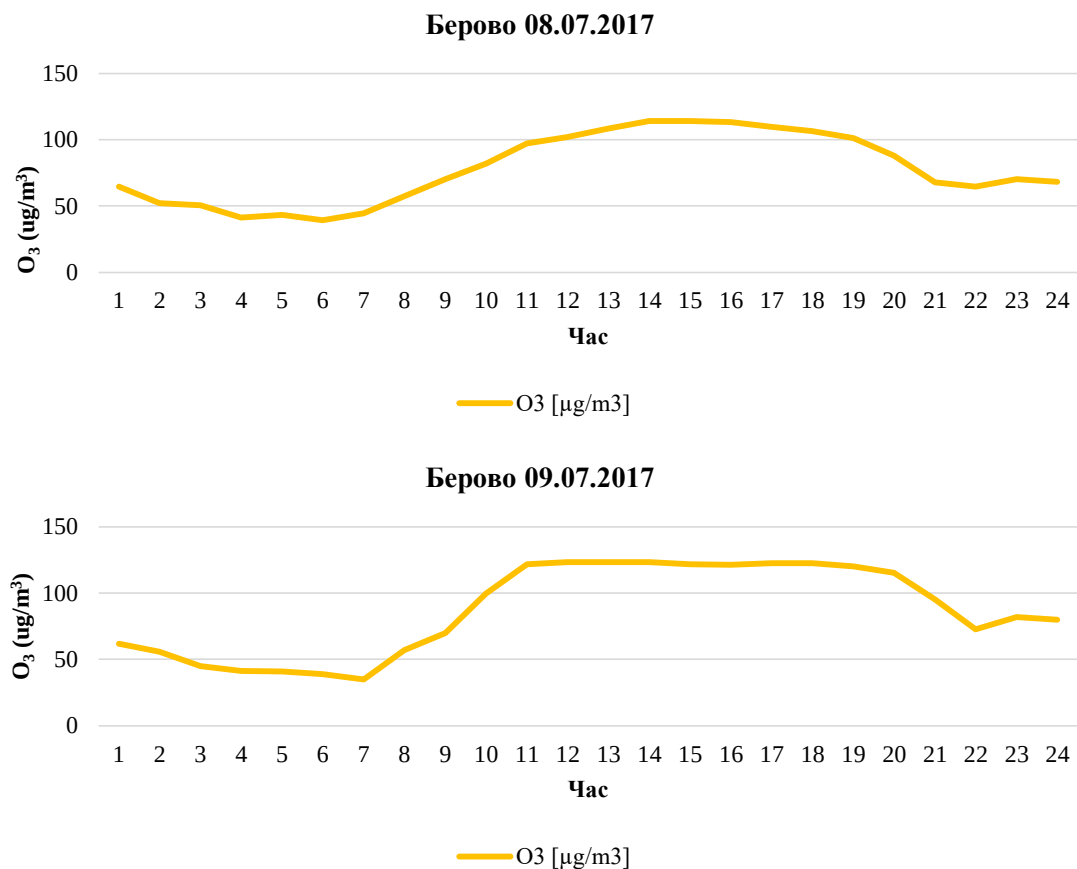
Графичкиот приказ од мерната кампања за следење на мерниот параметар O₃ во летна сезона 2017 година е дадена на Слика 88.



Слика 88.

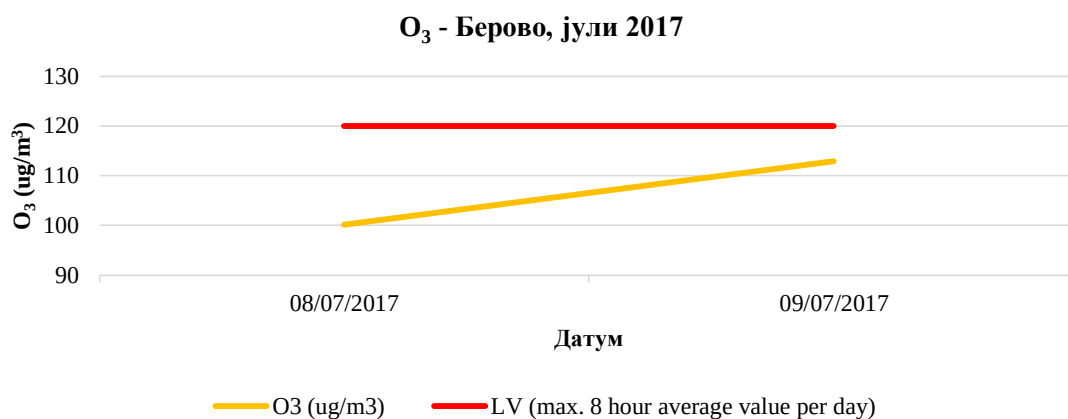
1) Мерно место Б – Општина Берово

На Слика 89 даден графички праказ од мерењето на озон во амбиентен воздух во реално време за период на мерната кампања 08.07.2017 год. до 09.07.2017 год.



Слика 89.

На Слика 90 даден графички праказ од споредбата на максимални 8 часовни просечни дневни вредности со граничните вредности за озон во амбиентниот воздух.



Слика 90.

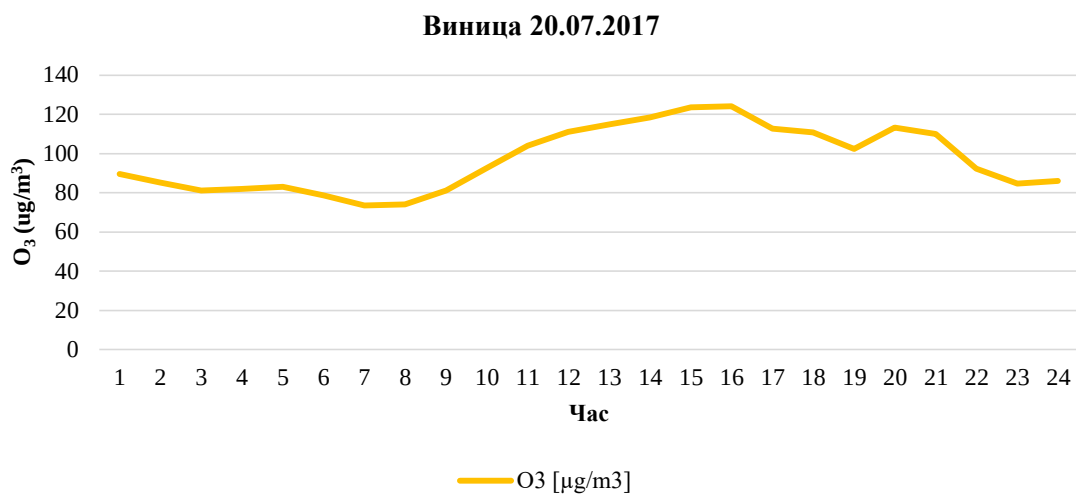
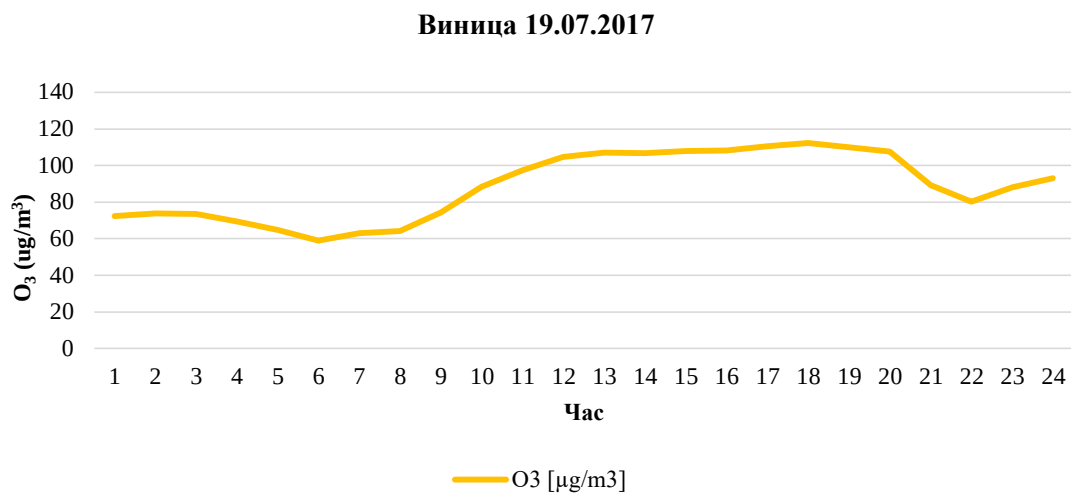
На Слика 91 даден графички праказ од споредбата на часовните вредности со прагот на информирање на јавноста за озон во амбиентен воздух.



Слика 91.

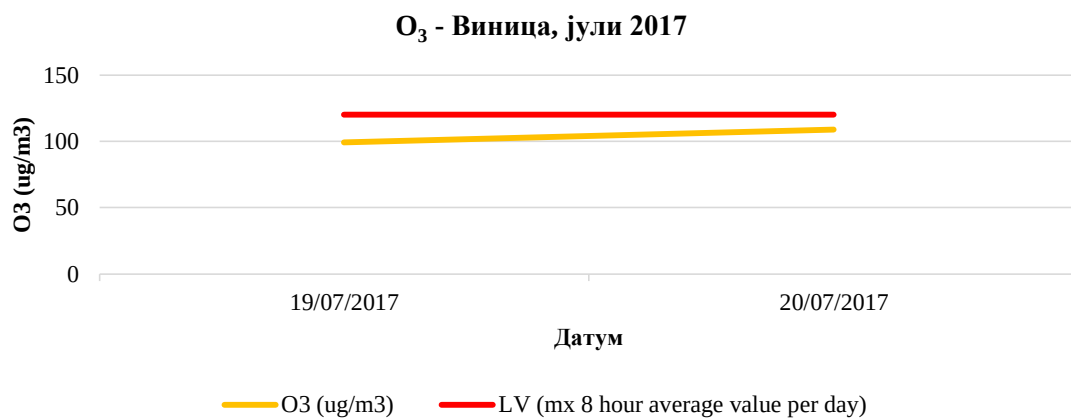
2) Мерно место В – Општина Веница

На Слика 92 даден графички праказ од мерењето на озон во амбиентен воздух во реално време за период на мерната кампања 19.07.2017 год. до 20.07.2017 год.



Слика 92.

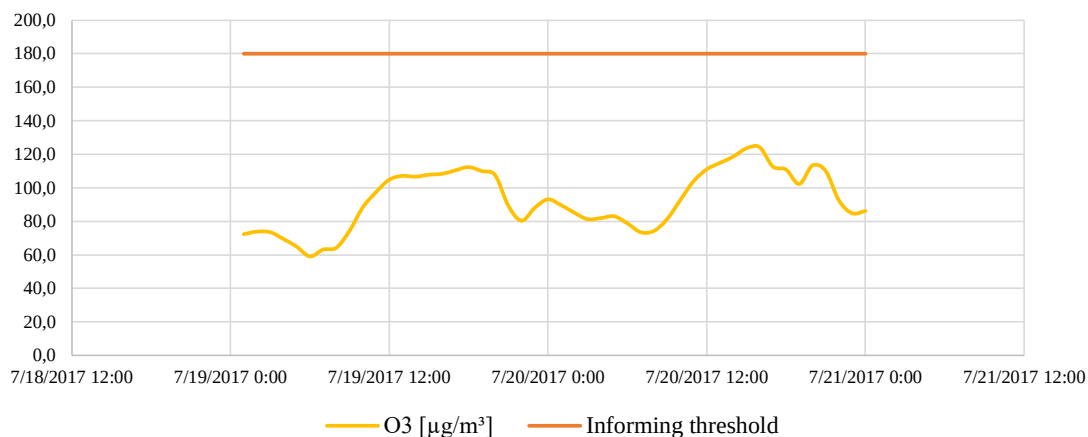
На Слика 93 даден графички приказ од споредбата на максимални 8 часовни просечни дневни вредности со граничните вредности за озон во амбиентниот воздух.



Слика 93.

На Слика 94 даден графички приказ од споредбата на часовните вредности со прагот на информирање на јавност за озон во амбиентниот воздух.

О₃ - Виница, јули 2017

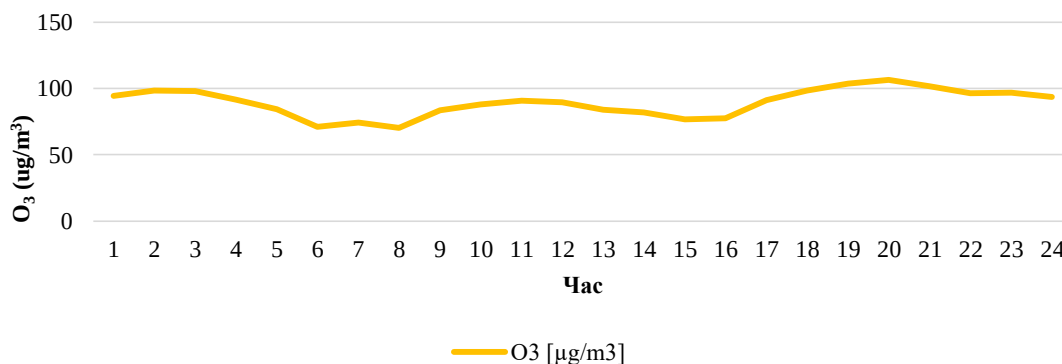


Слика 94.

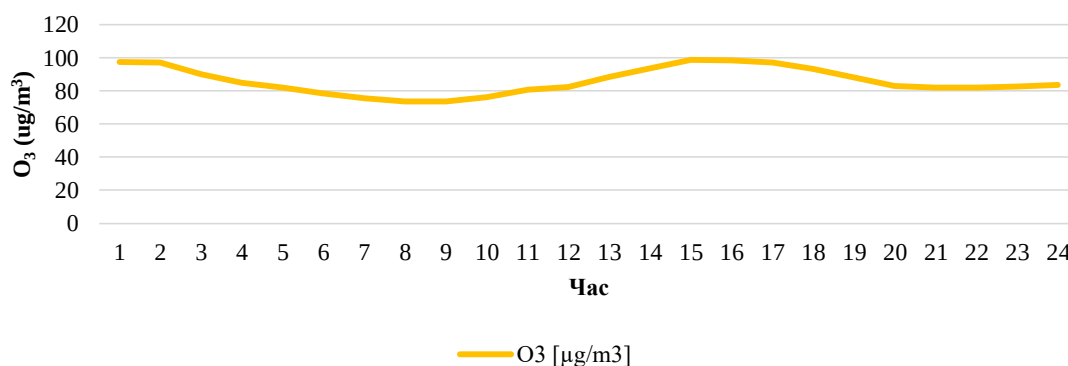
3) Мерно место Д – Општина Делчево

На Слика 95 даден графички приказ од мерењето на озон во амбиентен воздух во реално време за период на мерната кампања 16.07.2017 год. до 17.07.2017 год.

Делчево 16.07.2017

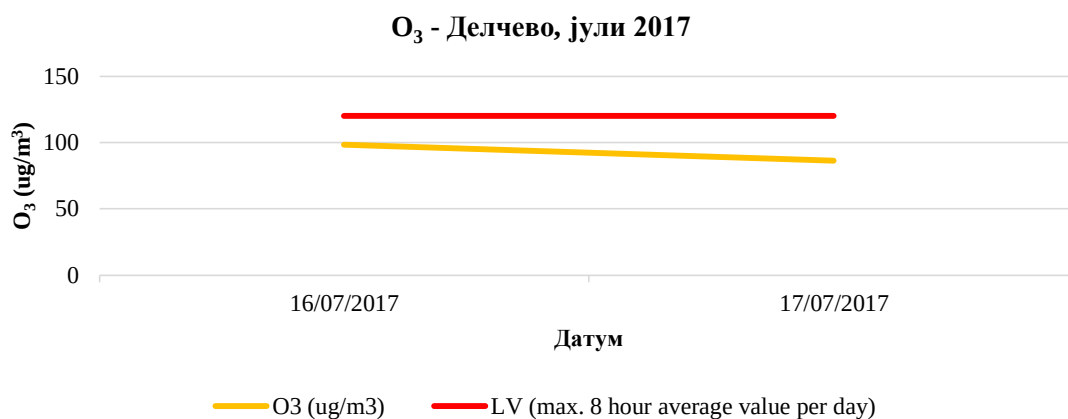


Делчево 17.07.2017



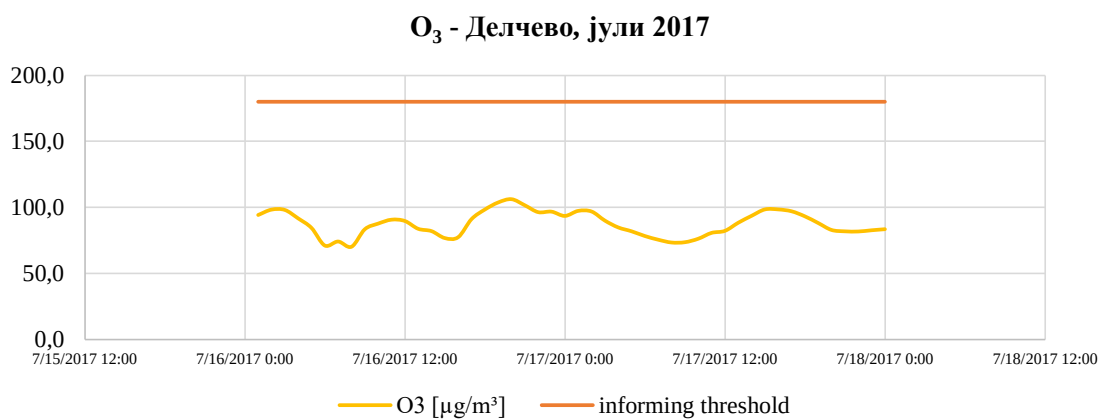
Слика 95.

На Слика 96 даден графички приказ од споредбата на максималните 8 часовни просечни дневни вредности со граничните вредности за озон во амбиентниот воздух.



Слика 96.

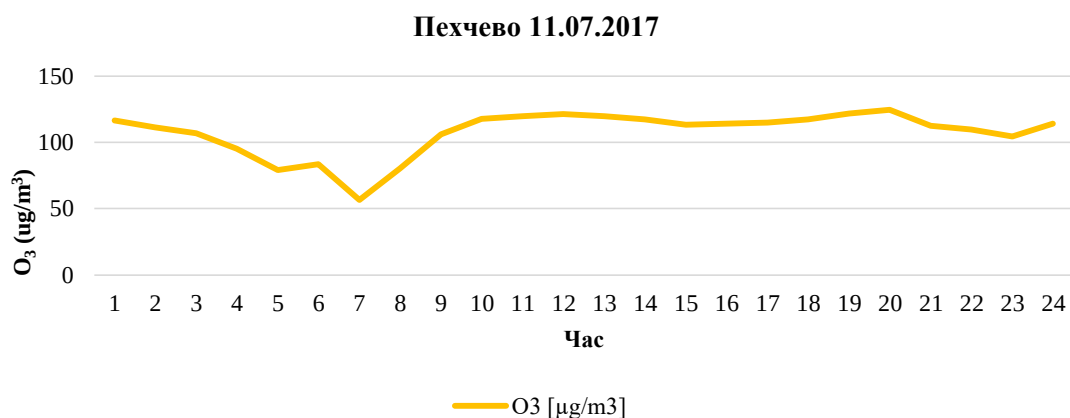
На Слика 97 даден графички приказ од споредбата на часовните вредности со прагот на информирање на јавноста за озон во амбиентниот воздух.

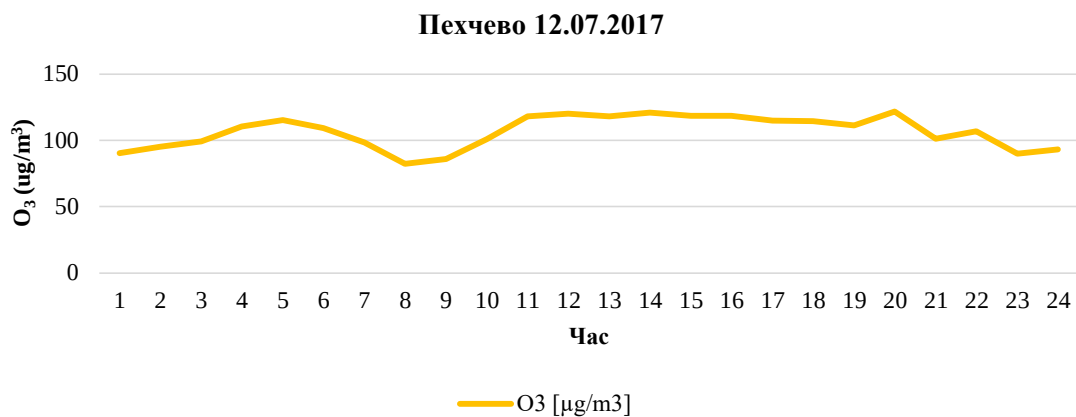


Слика 97.

4) Мерно место II – Општина Пехчево

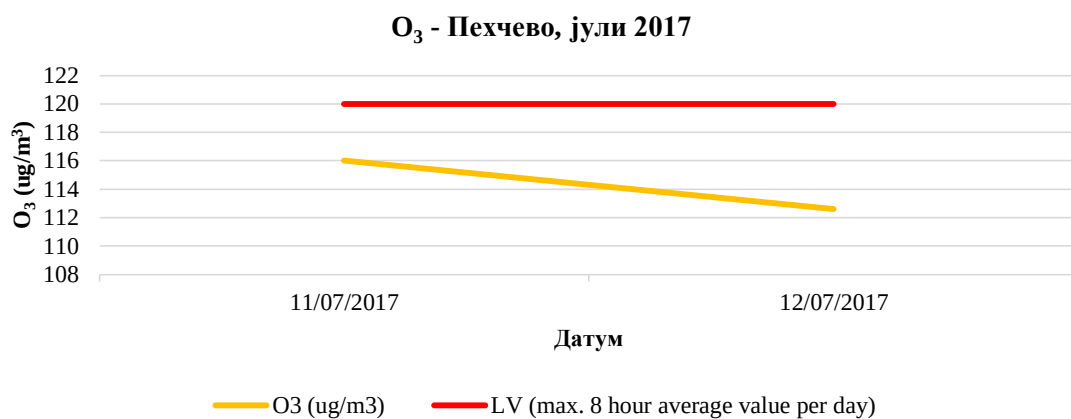
На Слика 98 даден графички приказ од мерењето на озон во амбиентен воздух во реално време за период на мерната кампања 11.07.2017 год. до 12.07.2017 год.





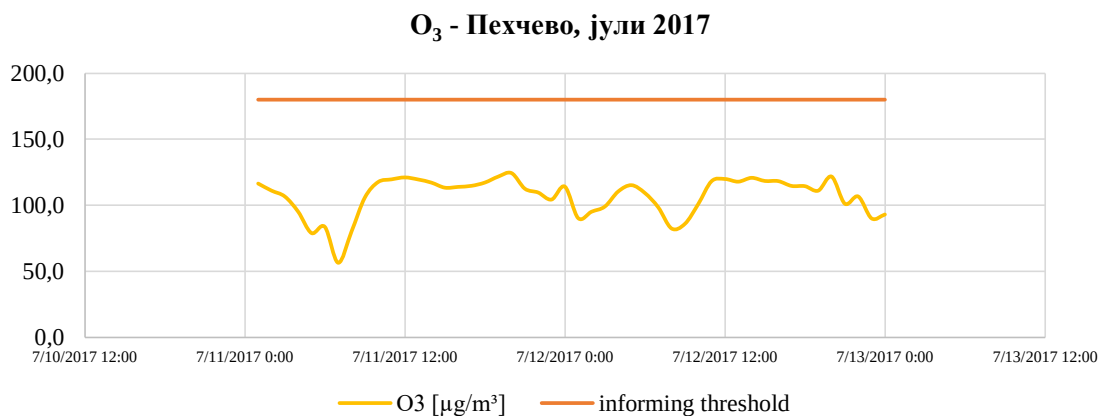
Слика 98.

На Слика 99 даден графички приказ од споредбата на максимални 8 часовните просечни дневни вредности со граничните вредности за озон во амбиентниот воздух.



Слика 99.

На Слика 100 даден графички приказ од споредбата на часовните вредности со прагот на информирање на јавноста за озон во амбиентниот воздух.



Слика 100.

VII.5.2 O₃ во сезона есен/зима 2017 година

Сумарните податоци за озон O₃ (максимална дневна просечна 8 часовна вредност) во мониторираниот период (23.10.2017год. до 19.11.2017год.), добиени од мерењата на Ри-опуспроект проект претставени се во Табела 20.

Табела 20. Споредба на податоци Ри-опуспроект –МЖСПП Кочани за мониторираниот период

Мерно место	Берово	Виница	Делчево	Пехчево
датум	O ₃ (ug/m ³)	O ₃ (ug/m ³)	O ₃ (ug/m ³)	O ₃ (ug/m ³)
20.10.2017		85,4		
21.10.2017		85,5		
22.10.2017		82,2		
23.10.2017		68,8		
25.10.2017			66,0	
26.10.2017			65,5	
27.10.2017			60,9	
28.10.2017			68,2	
29.10.2017			75,1	
30.10.2017			83,4	
31.10.2017			79,3	
02.11.2017				78,0
03.11.2017				70,8
04.11.2017				67,4
05.11.2017				81,5
07.11.2017	78,0			
08.11.2017	83,5			
09.11.2017	63,9			
10.11.2017	65,1			
11.11.2017	60,8			
12.11.2017	54,6			
14.11.2017		60,2		
15.11.2017		35,2		
16.11.2017		27,2		
17.11.2017		40,3		
18.11.2017		33,2		
19.11.2017		31,4		

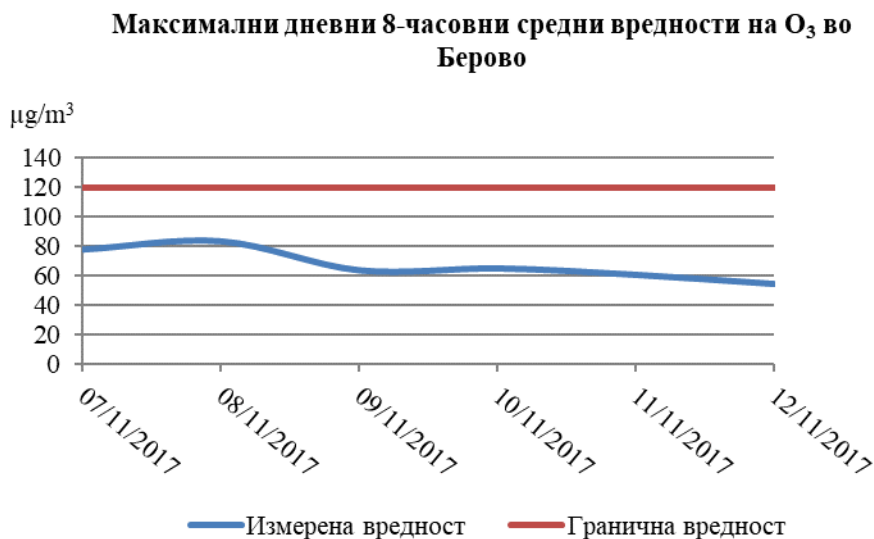
Графичкиот приказ од мерната кампања за следење на мерниот параметар O₃ во зимската сезона 2017 година е даден на Слика 101.



Слика 101.

1) Мерно место Б – Општина Берово

На Слика 102 даден графички приказ од споредбата на максимални 8 часовни просечни дневни вредности за озон со граничните вредности за озон во амбиентен воздух.

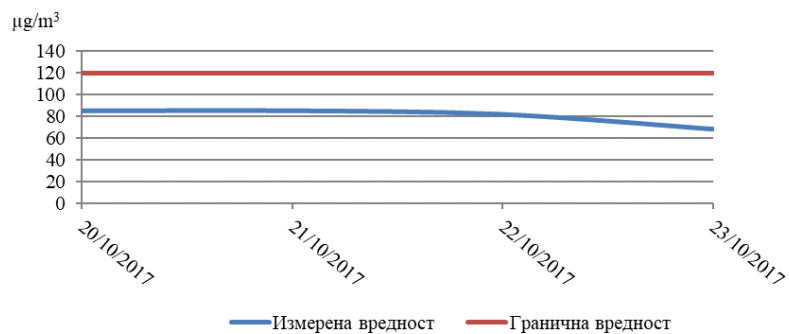


Слика 102.

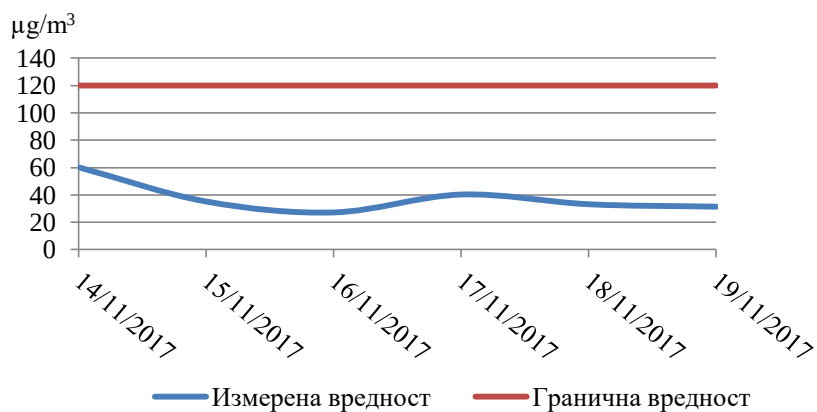
2) Мерно место В – Општина Виница

На Слика 103 даден графички приказ од споредбата на максимални 8 часовни просечни дневни вредности за озон со граничните вредности за озон во амбиентен воздух.

Максимални дневни 8-часовни средни вредности на O₃ во Винаца



Максимални дневни 8-часовни средни вредности на O₃ во Винаца



Слика 103.

3) Мерно место Д – Општина Делчево

На Слика 104 даден графички приказ од споредбата на максимални 8 часовни просечни дневни вредности за озон со граничните вредности за озон во амбиентен воздух.

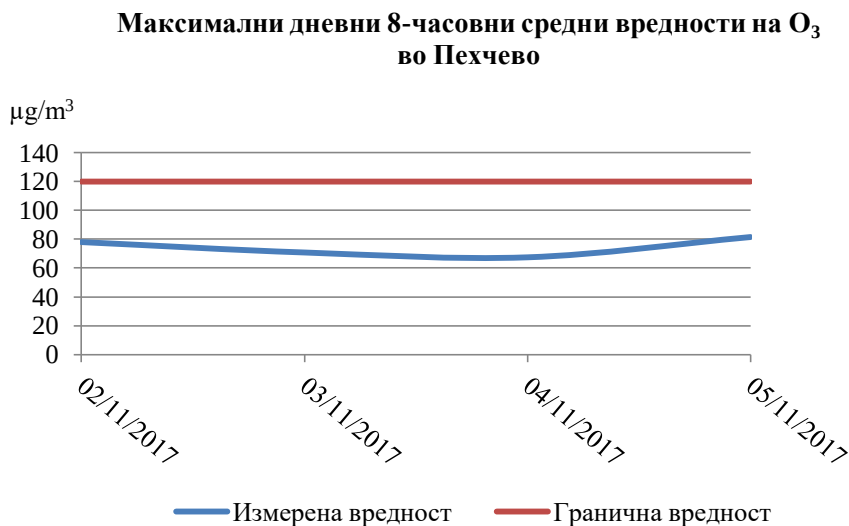
Максимални дневни 8-часовни средни вредности на O₃ во Делчево



Слика 104.

4) Мерно место II – Општина Пехчево

На Слика 105 даден графички приказ од споредбата на максимални 8 часовни просечни дневни вредности за озон со граничните вредности за озон во амбиентен воздух.



Слика 105.

VII.5.3 Заклучок за O₃

Максимална 8 часовна средно дневна концентрација

За мерниот параметар озон O₃ граничната вредност е зададена како максимална 8 часовна просечна дневна. Таа во мониторираниот летен и есенско-зимски период не е надмината за сите мониторираните средини Берово, Делчево, Пехчево и Винаца. Нема надминувања и во градот Кочани во мониторинг станицата при МЖСПП.

Доколку се споредат измерените часовни вредности за озон со индексите на квалитет на амбиентен воздух за O₃, воспоставен CITEAIR, Европска Унија, кој се применува и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија, може да се изведе заклучок дека за сите мерни места индексот на загаденост е од многу низок до низок во период на есен/зима, додека во период на лето индексот е од многу низок до среден.

При споредба на добиените максималните 8 часовни просечни дневни вредности за озон помеѓу летна мерна капапања и есенско/зимска може да се заклучи дека за сите средини во есенско зимски период концентрациите на озон се пониски од истите во летен период.

VII.6 Метеоролошки параметри

VII.6.1 Летна мерна кампања

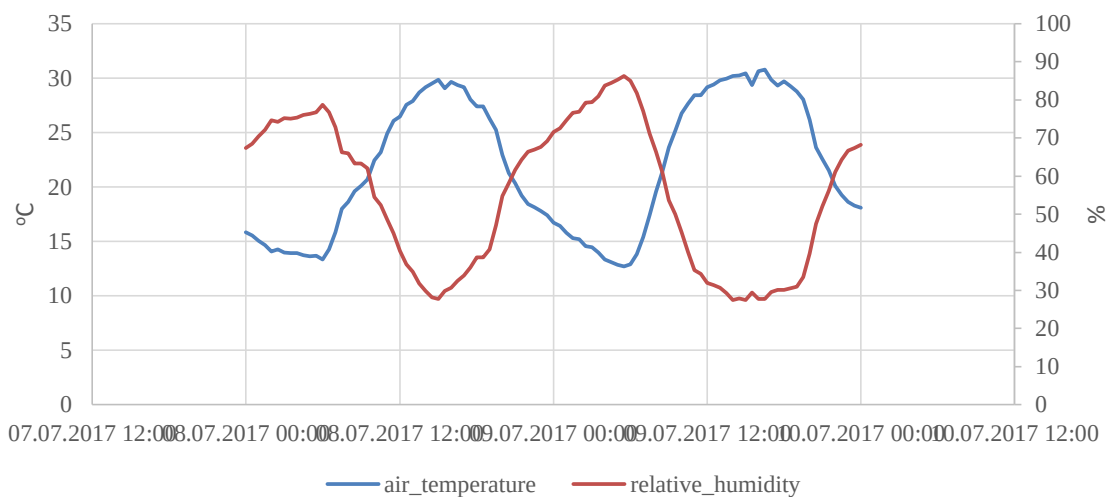
Амбиентните услови забележани во периодот на летната мерна кампања се дадени во Табела 21.

Табела 21.

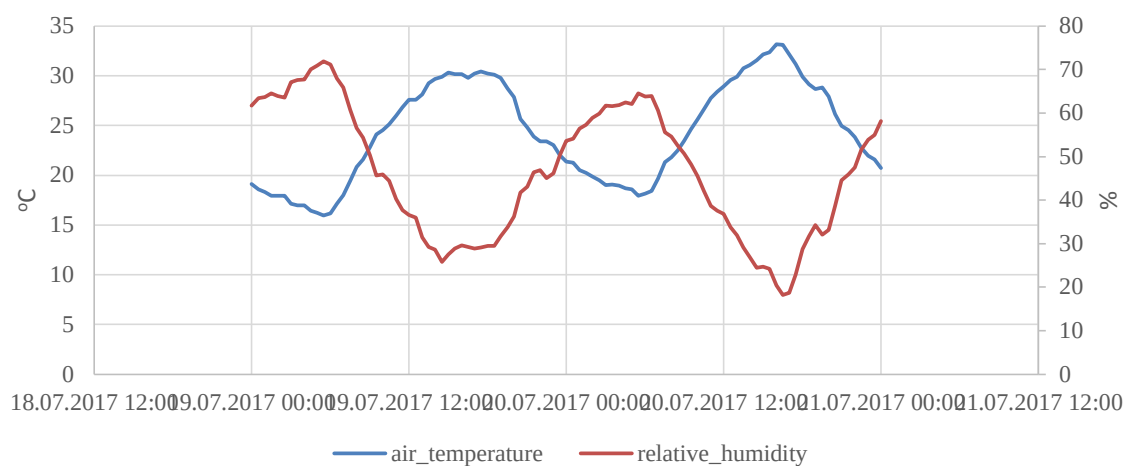
Мерно место	Мерен параметар	Температура	Атмосферски притисок	Релативна Влажност	Просечна брзина на ветер
	датум	оC	hPa	%	m/s
Берово	08.07.17	21,2	56,2	922,0	0,4
	09.07.17	22,5	53,8	921,8	0,3
Пехчево	11.07.17	19,5	70,7	910,9	0,3
	12.07.17	25,0	55,1	907,9	0,4
Делчево	16.07.17	25,1	42,3	908,7	0,3
	17.07.17	15,5	77,3	947,7	0,7
Виница	19.07.17	17,6	67,3	949,6	1,4
	20.07.17	23,8	47,1	972,7	1,1

Резултатите дадени во Табела 21 претставени се графички на Слика 106.

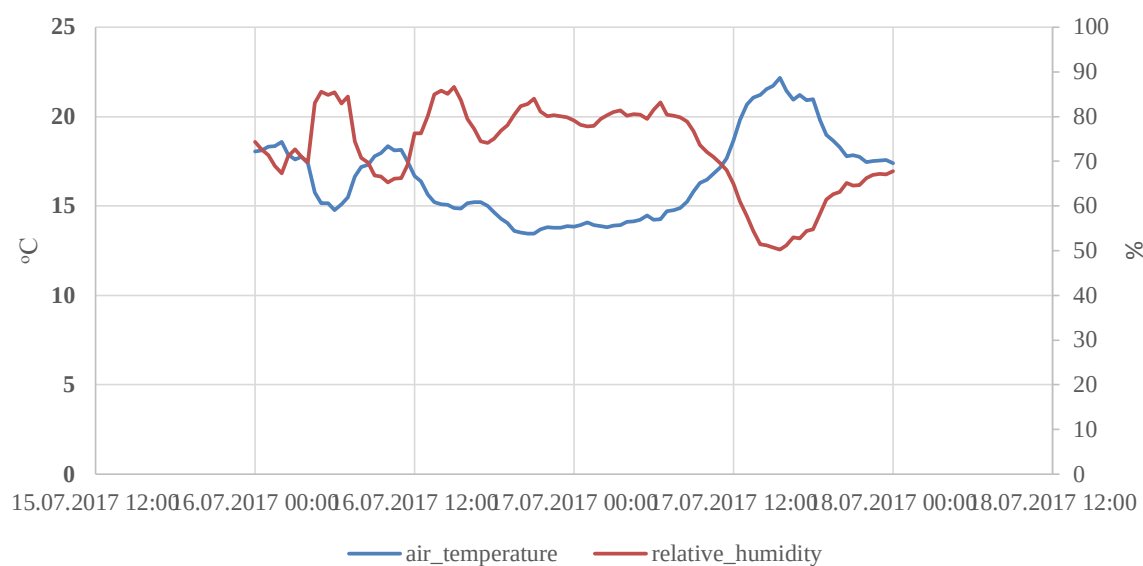
Амбиентни услови за период од 08 - 09.07.2017 година Берово



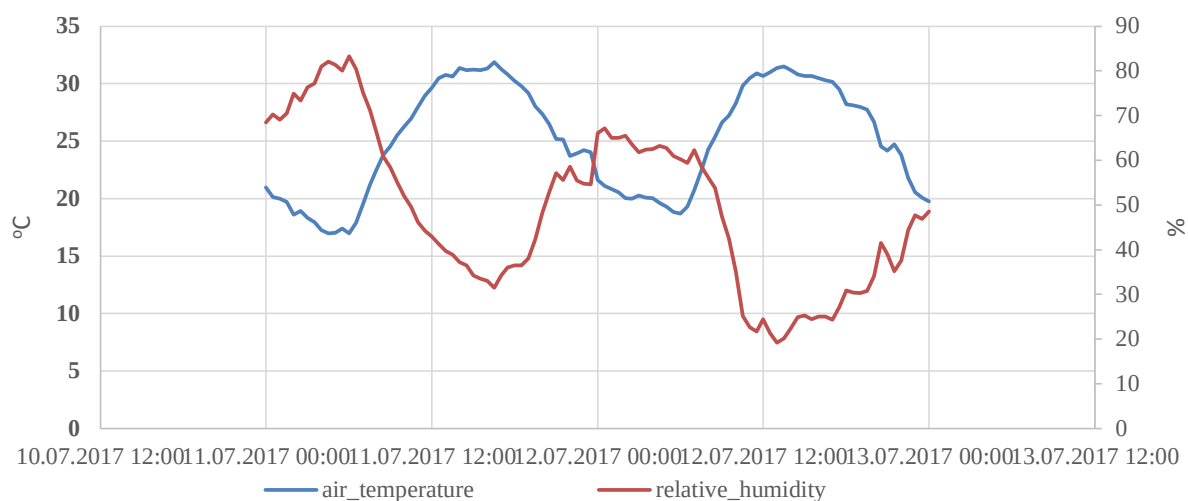
Амбиентни услови за период од 19 - 20.07.2017 година Винаца



Амбиентни услови за период од 16 - 17.07.2017 година Делчево

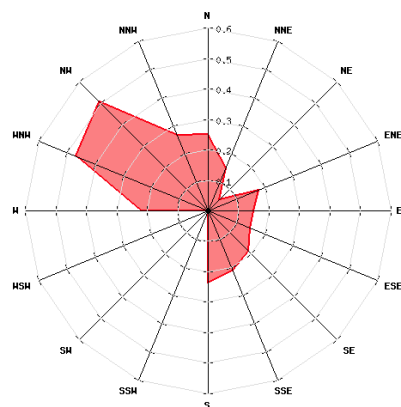


Амбиентни услови за период од 11 - 12.07. 2017 година Пехчево

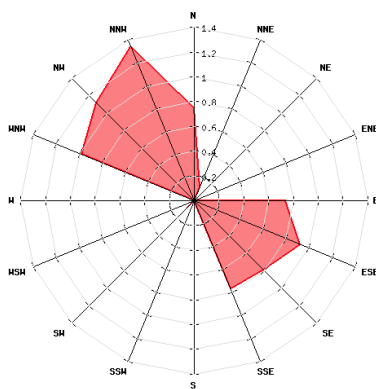


Слика 106.

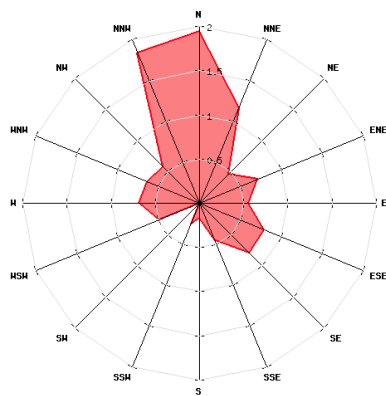
Ружите на ветрови за мониторираниот период по градови дадени се на Слика 107.
Берово, период на мерење 08/09.07.2017 (доминантен ветер од северозападен правец)



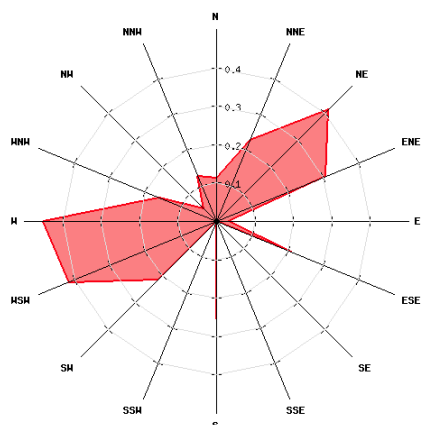
Виница, период на мерење 19/20.07.2017 (доминантен ветер од северозападен правец)



Делчево, период на мерење 16/17.07.2017 (доминантен ветер од севеен правец)



Пехчево, период на мерење 11/12.07.2017 (доминантен ветер од североисточен и западен правец)



Слика 108.

VII.6.2 Есен/зима мерна кампања

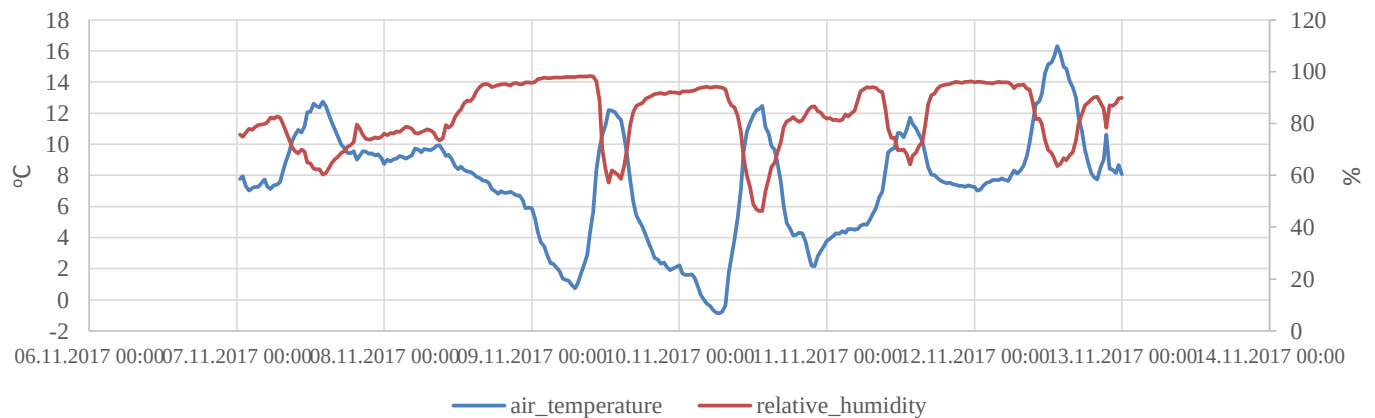
Амбиентните услови забележани во периодот на есен/зима мерната кампања е дадени се во Табела 22.

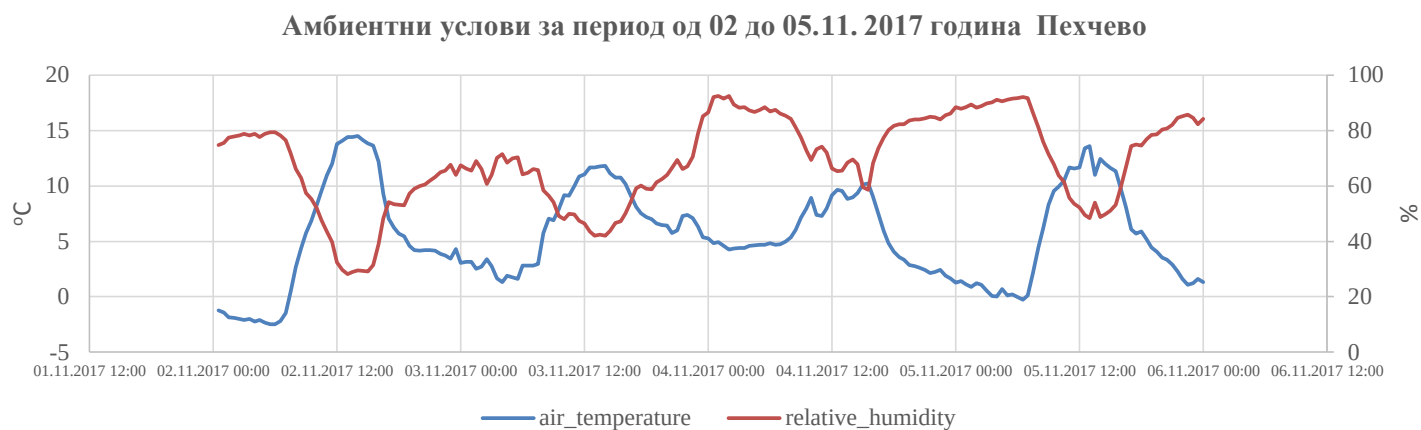
Табела 22.

Мерно место	Мерен параметар	Температура	Атмосферски притисок	Релативна Влажност	Просечна брзина на ветер
	датум	оC	hPa	%	m/s
Виница	20.10.17	16,1	973,1	51,0	0,9
	21.10.17	15,6	972,6	50,3	0,9
	22.10.17	14,7	969,4	52,3	0,8
	23.10.17	13,3	960,0	75,7	0,5
Делчево	25.10.17	8,9	951,5	69,3	1,0
	26.10.17	6,4	957,5	76,3	0,8
	27.10.17	7,6	949,4	78,6	0,6
	28.10.17	8,1	944,0	66,3	1,5
	29.10.17	6,2	940,0	67,7	0,8
	30.10.17	5,9	946,4	53,1	1,4
Пехчево	31.10.17	1,9	955,1	57,8	0,7
	02.11.17	5,0	908,1	58,4	0,3
	03.11.17	6,6	903,9	59,1	0,2
	04.11.17	5,7	907,1	79,9	0,3
Берово	05.11.17	5,3	907,1	75,0	0,3
	07.11.17	9,5	924,2	72,7	0,7
	08.11.17	8,4	922,2	85,0	0,8
	09.11.17	4,9	924,3	87,9	0,2
	10.11.17	4,6	924,2	79,4	0,1
	11.11.17	7,4	920,4	85,0	0,2
	12.11.17	10,3	917,3	85,2	0,2
Виница	14.11.17	13,4	966,5	78,1	0,5
	15.11.17	9,9	973,3	90,0	0,8
	16.11.17	10,6	974,0	86,1	0,9
	17.11.17	10,2	971,4	78,4	1,6
	18.11.17	9,9	968,7	84,4	0,6
	19.11.17	7,9	965,7	84,2	0,5

Резултатите дадени во Табела 22 претставени се графички на Слика 109.

Амбиентни услови за период од 07 до 12.11. 2017 година Берово

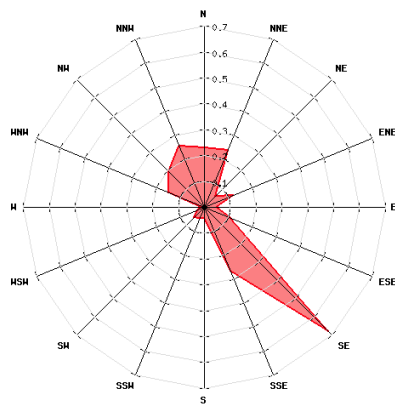




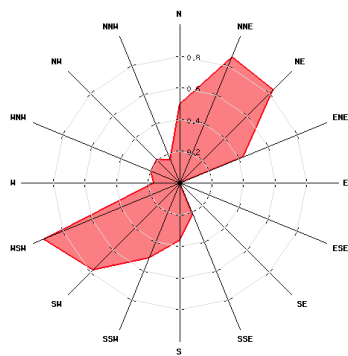
Слика 109.

Ружите на ветрови за мониторираниот период по градови дадени се на Слика 110.

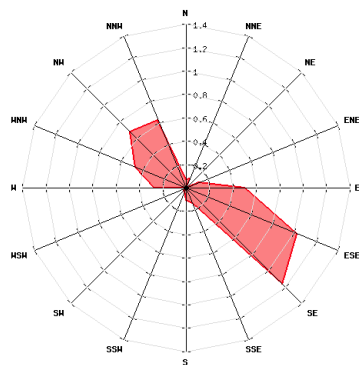
Берово, период на мерење 7-12.11.2017 година (доминантен ветер од југоисточен правец)



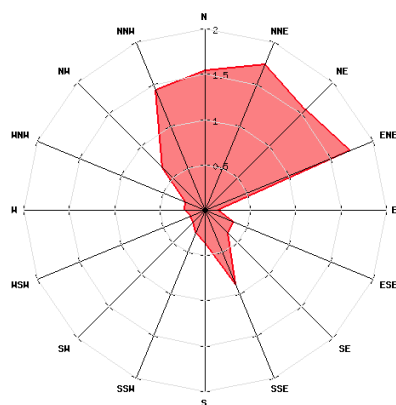
Виница, период на мерење 20-23.10.17 (доминантен ветер од североисточен и северо западен правец)



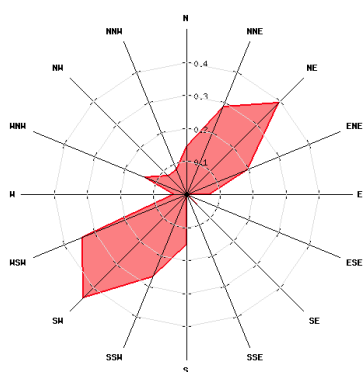
Виница, период на мерење 14-19.11.2017 година (доминантен ветер од југоисточен правец)



Делчево, период на мерење 25-31.10.2017 година (доминантен ветер од североисточен правец)



Пехчево период на мерење 2-5.11.2017 година (доминантен ветер од североисточен и југозападен правец)



VII.7 Генерален заклучок

Берово

Во Градот Берово живеат 7.002 жители, додека Општината Берово располага со богати природни ресурси, шумски потенцијал и чиста, незагадена средина. Како главни стопански гранки се: земјоделство, сточарство, шумарство, рударство, текстилна индустрија, занаетлиството, туризам и угостителство. Јавните објекти и институции претежно се затоплуваат на нафта со вградено централно парно. Стопанските објекти и фирми се затоплуваат комбинирани со дрва, нафта и јаглен. Домаќинствата околу 95 % се затоплуваат со дрва, а останатите комбинирани со нафта, јаглен и најнов тренд на пелети. Во Општината Берово се извршени одредени активности поврзани со **енергетска ефикасност на јавни институции во област на** Централно греење на пелети, топла фасада, Е.Е. кров, Изолациона столарија, сончеви колектори за топла вода и штедливи светилки).

Виница

Во градот Виница живеат 10.860 жители, при што во општината Виница, која е општина во развој, населението главно се занимава со земјоделство, додека во градот доминираат неколку индустриски објекти од различни сектори и услужните дејности (текстилната, дрвната индустрија, индустријата за градежните материјали и за производството на мебел, како и прехранбената индустрија и цвекарството). На територијата на градот Виница нема податоци кои се однесуваат на управување со енергетиката, како и за преземени активности од областа на енергетска ефикасност.

Делчево

Во градот Делчево живеат 11.536 жители Доминантно место во стопанскиот развој на општината има индустријата (текстилната, кожарската и тутунската индустрија, како и индустријата за преработка на дрво), по што следат земјоделството и градежништвото, со нагласено учество на терцијарниот сектор (трговија, угостителство и мало стопанство). На територијата на градот Делчево нема податоци кои се однесуваат на управување со енергетиката, како и за преземените активности од областа на енергетска ефикасност.

Пехчево

Во градот Пехчево живеат 3.237 жители Доминантно место во стопанскиот развој на општината имаа трговијата на големо и трговија на мало; поправка на моторни возила и мотоцикли, Преработувачка индустрија и земјоделство и шумарство. На територијата на градот Пехчево најголем дел од домаќинствата се загреваат на дрва, додека во **индустријата** - најголемиот број од индустриските објекти на територијата на општина како енергенс користат дрва. Само мал дел од нив за загревање користат нафта. На територијата на општина Пехчево спроведени се активности поврзани со енергетска ефикасност (инсталација, осветлување, фасада и столарија како и во областа на систем на затоплување), а со дополнителни активности се планира да продолжат на останати јавни институции.

Квалитет на амбиентен воздух

Градовите кои беа опфатени со индикативни мерења на квалитет на амбиентниот воздух како и градот Кочани кој што се наоѓа под мониторинг системот на МЖСПП се наоѓаат на оддалеченост од 10 до 44 km. Поради тоа што индикативните мерења во градовите Берово, Виница, Делчево и Пехчево беа извршено во мал број на денови, не е можно засебно толкување на резултатите за состојбата на квалитет на воздух, туку резултатите од индикативните мерењата беа споредени со резултатите од мониторинг системот на градот Кочани за кој што има податоци и во минатото.

PM₁₀

Часовни вредности

За мерниот параметар PM₁₀ не посотојат гранични вредности на ниво на 1 час, но затоа пак од CITEAIR, Европска Унија е воспоставен индексот на квалитет на амбиентен воздух кој се применува и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија.

Доколку се изврши споредба на часовните вредности за PM₁₀ во однос на индекс на квалитет на амбиентен воздух за период на лето за Берово, Делчево, Пехчево и Винаца може да се изведе следен заклучок:

- Многу ниска загаденост во текот на целиот период на испитување во градот Делчево т.е не се забележани никакви пикови
- За градот Винаца во период на утринските часови (07-09 часот) забележени се индекси на загаденост од ниски до многу висок, додека во периоди вечер и ноќ (19-22 часот) забележани се индекси на ниска загаденост
- За градот Пехчево во период на утринските часови (07-09 часот) забележени се индекси на загаденост од средна до висока, додека во периоди вечер и ноќ (20-23 часот) забележани се индекси на ниска загаденост
- За градот Берово во период на утринските часови (07-09 часот) како и во периоди вечер и ноќ (20-23 часот) забележани се индекси на ниска загаденост

Доколку се изврши споредба на часовните вредности за PM₁₀ во однос на индекс на квалитет на амбиентен воздух за период на есен и зима за Берово, Делчево, Пехчево и Винаца може да се изведе следниот заклучок:

- Средна загаденост во текот на утринските (07-09 часот) и во период на вечер ноќ (19 -23 часот) во текот на испитување во градот Делчево.
- За градот Винаца и Пехчево во период на утринските часови (07-09 часот) и во период на вечер ноќ (19 -23 часот) забележени се индекси на загаденост од средна до висока
- За градот Берово во период на утринските часови (07-09 часот) забележан е индекс на средна загаденост додека во периоди од 16 до 23 часот) забележан е индекс висока загаденост.

24 Часовни вредности

Гранична вредност за 24 часовната и просечна годишна концентрација на PM₁₀ прашина се пропишани во Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранични вредности, целни вредности и долгорочни цели.

Градот Кочани претставува градска средина кај која може да се констатира состојба со квалитет на амбиентен воздух со PM₁₀ која е една од најниско оптоварените со загадување од овој мерен параметар. Доколку се направи ретроспектива на просечни годишните вредности на PM₁₀ за градот Кочани, може да се заклучи дека во последни 3 години просечната вредност е надмината и покажува благ тренд на намалување.

Доколку се направи ретроспектива на просечни месечни вредности на PM₁₀ за градот Кочани во 2016 година, може да се заклучи дека како критични месеци може да се оквалификуваат месеците од ноември до февруари, каде просечна месечна вредност на PM₁₀ изнесува од 50 µg/m³ во февруари, до 77 µg/m³ во декември.

Споредбата на средните концентрации на PM10 во градот Кочани со останатите градови дадена во Табелата 9 (летниот период) и Табелата 10 (есенско зимскиот период) е прикажана во Табела 23.

Табела 23.

Град	Берово	Кочани-МЖСПП	Виница	Кочани-МЖСПП	Делчево	Кочани-МЖСПП	Пехчево	Кочани-МЖСПП
Мерен параметар	PM10 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)
Средна вредност за PM10 за испитуван период Јули и октомври-ноември 2017	47,1	51,4	37,3	43,2	23,7	32,8	37,7	60,9
Средна вредност за PM10 за испитуван период Јули 2017 година	23,8	37,9	23,4	31,3	13,9	28,5	34,4	44,9
Средна вредност за PM10 за испитуван период октомври-ноември 2017	54,9	55,9	40,1	45,6	26,9	34,3	39,3	68,9

Од споредбата за целиот период од испитување летна и есенско зимска мерна кампања дадена Табела 23 може да се заклучи следното:

- концентрација на PM10 во Кочани е повисока од истата во Берово за 8 %.
- концентрација на PM10 во Кочани е повисока од истата во Виница за 14 %.
- концентрација на PM10 во Кочани е повисока од истата во Делчево за 28 %.
- концентрација на PM10 во Кочани е повисока од истата во Пехчево за 40 %.

Од споредбата за периодот на летната мерна кампања дадена Табела 9 може да се заклучи дека концентрација на PM10 во градот Кочани е значително повисока од останатите градови т.е е повисока за 23% од градот Пехчево, 25% од градот Виница, 37% од градот Берово и 51% од истата во градот Делчево.

Од споредбата на просечните резултати за PM10 за секој град одделно во кампањата есен/зима дадена Табела 10 може да се заклучи следно:

- концентрација на PM10 во Кочани е скоро идентична со таа во Берово
- концентрација на PM10 во Кочани е повисока од Виница за 12 %.
- концентрација на PM10 во Кочани е повисока од Делчево за 21 %.
- концентрација на PM10 во Кочани е повисока од истата во Пехчево за 43 %.

Од локациите опфатени со индикативен мониторинг во Берово, Делчево, Пехчево и Виница, како и стационарната мобилна станица во Кочани при МЖСПП дадени во Табела 9 од летниот период и Табела 10 од есенско зимскиот период сублимирани се податоците и во Табела 24 прикажани се бројот на надминувањата на граничната вредност.

Табела 24.

Концентрација на PM ₁₀	Берово	Виница	Делчево	Пехчево	Кочани - МЖСПП
Број на надминувања на гранична вредност за време на летна кампања (јули 2017 година)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/8
Број на надминувања на гранична вредност за време на есенско зимска мерна кампања (октомври – ноември 2017 година)	4/6	1/10	0/6	0/4	11/30

Од Табела 24 може да се заклучи дека во летен период, на ниту едно мерно место нема надминувања на припишаните гранични вредности, додека во есенско/зимски период забележани се надминувања во Винаца, Берово и Кочани.

Во градовите Пехчево и Делчево не е забележано надминување на граничната вредност со забелешка дека во периоди на испитување во градот Делчево немаше надминување на 24 часовна гранична вредност ниту во градот Кочани, додека во период на испитување во градот Пехчево, мониторинг станицата во Кочани покажување вредности над дозволените во делиот период.

SO₂

Часовни вредности

За мерниот параметар SO₂ граничните вредности на ниво на 1 час, како во период на лето така и во период на есен/зима, не се надминати како за Кочани така и за мониторираните средини Берово, Делчево, Пехчево и Винаца:

Доколку се споредат измерените часовни вредности за сулфур диоксид со индексите на квалитет на амбиентен воздух за SO₂ воспоставен CITEAIR, Европска Унија, кој се применува и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија, може да се изведе заклучок дека за сите мерни места индексот на загаденост е многу низок.

24 Часовни вредности

На сите мерни места т.е во градовите Берово, Делчево, Пехчево и Винаца забележани се повисоки концентрации на сулфур диоксид во период на есен-зима во споредба со лето. Гранична вредност за 24 часовната концентрација на SO₂ пропишана во Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранични вредности, целни вредности и долгорочни цели, не е надмината за ниту една локација како во летниот, така и за есенско-зимскиот период. Историските податоци за градот Кочани покажуваат дека просечна 24 часовната концентрација на SO₂ не е надмината ниту еднаш.

NO₂

Часовни вредности

За мерен параметар NO₂ граничните вредности на ниво на 1 час, како во период на лето така и во период на есен/зима, не се надминати за мониторираните средини Берово, Делчево, Пехчево и Винаца. За азотниот диоксид во мониторинг станицата за градот Кочани нема податоци.

Доколку се споредат измерените часовни вредности за азотен диоксид, со индексите на квалитет на амбиентен воздух за NO₂ воспоставен од CITEAIR, Европска Унија, кој се применува и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија, може да се изведе заклучок дека за сите мерни места индексот на загаденост е многу низок, со исклучок за градот Делчево, во период на есен/зима каде што се забележани вредности кои се со низок индекс на загаденост.

24 Часовни вредности

При споредба на добиените просечни 24 часовни вредности за азотен диоксид помеѓу летната мерна капапања и есенско/зимската може да се заклучи дека за сите средини (Берово, Делчево, Пехчево и Винаца) во есенско/зимскиот период концентрациите на азотен диоксид се поголеми од истите во летен период. Гранична вредност за 24 часовната концентрација на азотен диоксид пропишана во Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на

загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранични вредности, целни вредности и долгорочни цели, не е надмината за ниту една локација, како во летниот така и за есенско/зимскиот период.

СО

Максимална 8 часовна средно дневна концентрација

За мерниот параметар јаглерод моноксид СО граничната вредност е зададена како максимална 8 часовна просечна дневна. Истата во периодот на лето, но и во период на есен/зима, не е надмината како за мониторираните средини Берово, Делчево, Пехчево и Винаца, така и за градот Кочани во мониторинг станицата при МЖСПП.

Доколку се споредат измерените часовни вредности за азотен диоксид со индексите на квалитет на амбиентен воздух за NO₂ воспоставен од CITEAIR, Европска Унија, кој се применува и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија, може да се изведе заклучок дека за сите мерни места индексот на загаденост е многу низок.

При споредба на добиените максималните 8 часовни просечни дневни вредности за јаглерод моноксид помеѓу летна мерна кампања и есенско/зимската кампања може да се заклучи дека за сите средини во есенско/зимскиот период концентрациите на јаглерод моноксид се поголеми од истите во летен период. Максималните 8 часовни просечни дневни вредности за јаглерод моноксид во летната мерна кампања се јавуваат во период на ден (8-16 часот), додека во период на есенско зимска мерна кампања максимумот најчесто се јавува во период од 16 до 23 часот.

О₃

Максимална 8 часовна средно дневна концентрација

За мерниот параметар озон О₃, граничната вредност е зададена како максимална 8 часовна просечна дневна, како во период на лето, така и во период на есен/зима и не е надмината за сите мониторираните средини Берово, Делчево, Пехчево и Винаца, но и во градот Кочани, во мониторинг станицата при МЖСПП.

Доколку се споредат измерените часовни вредности за озон со индексите на квалитет на амбиентен воздух за О₃ воспоставен CITEAIR, Европска Унија, кој се применува и од Министерството за животна средина и просторно планирање на Р. Македонија, може да се изведе заклучок дека за сите мерни места индексот на загаденост е од многу низок до низок во период на есен/зима, додека во период на лето индексот е од многу низок до среден.

При споредба на добиените максималните 8 часовни просечни дневни вредности за озон помеѓу летна мерна кампања и есенско/зимска може да се заклучи дека за сите средини во есенско/зимски период концентрациите на озон се пониски од истите во летен период.

VIII СПОРЕДБА НА МОНИТОРИНГ СТАНИЦИТЕ БЛАГОЕВГРАД (БУГАРИЈА) И КОЧАНИ (МАКЕДОНИЈА)

Градот Благоевград се наоѓа во Р. Бугарија со 69.610 жители, на оддалеченост од 25 до 55 km од градовите Кочани, Пехчево, Винаца, Делчево и Берово Слика 111.



Слика 111.

За квалитетот на воздухот во градот Благоевград беа користени достапните податоци од Изпълнителна агенција по околна среда (Агенција за животна средина на Р. Бугарија). Мерната станица поставена во градот Благоевград ги одредува следните мерни параметри: PM10, сулфур диоксид, азотен диоксид, озон и бензен.

Достаните податоци за квалитет на амбиентен воздух споредени се со податоците од мерната станица Кочани при МЖСПП и со индикативните мерења кои што беа спроведени во градовите Винаца, Делчево, Берово и Пехчево.

Мониторинг станицата во градот Благоевград не врши мерења на јаглерод моноксид, додека мониторинг станицата во градот Кочани не врши мерења на озон (во периодот на мониторинг во 2017 година нема податоци) и азотен диоксид.

Летна мерна кампања

На сите мерни места (Благоевград, Кочани, Берово, Делчево, Винаца и Пехчево за период од 8 до 20.07.2017год.) не се забележани надминувања на граничните вредности за мерните параметри, сулфур диоксид, азотен диоксид јаглерод моноксид, азотен диоксид и PM10. Мерната станица при МЖСПП во Кочани не го определува мерниот параметар озон и азотен диоксид, додека во градот Благоевград, не се врши мерење на јаглерод моноксид.

Од резултатите дадени во билтенот на Агенцијата за животна средина на Р. Бугарија кој што се однесува на период од јули до септември 2017 година (НИВА НА ОСНОВНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА КАЧЕСТВО НА АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ ПРЕЗ ТРЕТО ТРИМЕСЕЧИЕ НА 2017 ГОДИНА) извлечени се податоците за градот Благоевград и истите се споредени со резултатите обработени за мониторинг станицата во градот Кочани, Р. Македонија (Табела 25)

Табела 25.

Период на испитување на квалитет на амбиентен воздух: јули - септември 2017 година				
Мерен параметар	Озон	Азотен диоксид	Сулфур диоксид	PM10
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Благоевград, Р. Бугарија				
максимална 1 часовна вредност	123,87	58,64	173,17	-
максимална 8 часовна просечна дневна вредност	115,47	-	-	-
максимална 24 часовна вредност	-	-	49,49	57,71
просечна вредност за испитуваниот период	-	-	14,7	26,91
број на надминувања	нема	нема	нема	2 дена
Кочани, Р. Македонија				
максимална 1 часовна вредност	-	-	78,25	-
максимална 8 часовна просечна дневна вредност	-	-	-	-
максимална 24 часовна вредност	-	-	5,6	34,8
просечна вредност за испитуваниот период	-	-	-	68,5
број на надминувања	-	-	нема	8 дена

Извор:

http://eea.government.bg/bg/dokladi/arhiv_trim-bul

Од резултатите дадени во табелата за летен период може да се забележи дека во градот Кочани забележано е поголем број на денови кога е надмината пропишаната гранична вредност додека за сулфур диоксид во двата града состојбата е задоволителна, со тоа што во градот Благоевград се јавуваат повисоки концентрации.

Есенска/зимска мерна кампања

На сите мерни места (Благоевград, Кочани, Берово, Делчево, Винаца и Пехчево во периодот од 20.10.2017 год. до 19.11.2017 год. не се забележани надминувања на граничните вредности за мерните параметри озон, јаглерод моноксид и азотен диоксид

Кај градовите Кочани, Берово, Делчево, Винаца и Пехчево пропишаните концентрации за сулфур диоксид се во рамките на дозволеното. За Благоевград во однос на SO_2 забележано е надминување на граничната вредност за 1 час на ден 21.10.2017 год, додека дневната вредност за тој ден како и за останатите денови е во рамките на пропишаните гранични вредности.

Состојбата со квалитет на амбиентен воздух во однос на концентрацијата на PM10 е прикажана во Табела 26.

Табела 26.

Мерно место	Берово	Виница	Делчево	Пехчево	Кочани - МЖСПП	Благоевград Р. Бугарија	Максимално дозволена 24 часовна вредност
датум	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
20.10.17		45,05			53,8	ПГВ	50
21.10.17		36,21			50	ПГВ	50
22.10.17		42,7			48,3	ПГВ	50
23.10.17		42,37			45	ПГВ	50
24.10.17					28,6	ПГВ	50
25.10.17			13,12		31,8	ПГВ	50
26.10.17			33,47		34,8	ПГВ	50
27.10.17			41,61		46	ПГВ	50
28.10.17			18,4		38,7	ПГВ	50
29.10.17			26,2		34,6	ПГВ	50
30.10.17			28,69		19,8	ПГВ	50
01.11.17					37,9	ПГВ	50
02.11.17				38,35	55,3	ПГВ	50
03.11.17				47	87,9	67,5	50
04.11.17				31,42	68,7	ПГВ	50
05.11.17				40,35	63,8	67,5	50
06.11.17					54,9	62,5	50
07.11.17	34,85				43,4	ПГВ	50
08.11.17	42,36				54,3	ПГВ	50
09.11.17	59,73				52,5	ПГВ	50
10.11.17	64,97				73,5	71	50
11.11.17	60,99				72,9	57,5	50
12.11.17	66,38				39	ПГВ	50
13.11.17					40	ПГВ	50
14.11.17		50,05			48,5	58	50
15.11.17		43,08			46	ПГВ	50
16.11.17		39,14			48,3	ПГВ	50
17.11.17		30,91			34,8	ПГВ	50
18.11.17		34,79			40,6	ПГВ	50
19.11.17		36,68			41	ПГВ	50
ПГВ - испод гранична вредност пропишана за 24 часа							

Од гонедадената табела може да се донесе заклучок дека градот Кочани во однос на градот Благоевград има поголем број на надминувања на граничаната вредност за PM₁₀ т.е во градот Кочани граничаната вредност е надмината 11 пати во 30 дена додека во градот Благоевград од 30 дена во 6 дена граничната вредност е надмината.

IX МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА, ОДРЖУВАЊЕ И ПОДОБРУВАЊЕ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ

Предложените мерки во овој документ се базираат на затекнатата состојба од квалитетот на амбиентниот воздух во градовите во Источниот Плански регион (Берово, Делчево, Винаца и Пехчево), состојбата со квалитет на амбиентен воздух градот Кочани каде што се следи состојбата пеку системот за мониторинг на МЖСПП при тоа разумно потпирајќи се на локален економски развој на заедницата и црејки искуства во ова област од земјите во регионот како и од европските развиени земји кои се однесуваат на мерките за подобрување на квалитет на амбиентниот воздух.

Мерките кои се наведени во Национален план за заштита на амбиентниот воздух во Република Македонија за период од 2013 до 2018 година од страна на МЖСПП, а се под ингеренции на неговите општини се:

- Заштита од узурпација на зелените површини во урбаните средини;
- При подготовка на урбанистичките планови да се земе во предвид заштита и подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух;
- Воспоставување на локални мониторинг мрежи за квалитет на воздух од страна на единиците за локална самоуправа;
- Подготовка на Планови за подобрување на квалитетот на воздухот по одделни зони и агломерации;
- Подготовка на плански документи за редукција на емисиите во воздухот;
- Замена и намалување на употребата на мазут и дизел, со биодизел гориво за ложење;
- Поголемо искористување на биомасата и биогазот како енергенс;
- Употреба и поголема застапеност на природен гас во сите сектори, особено во домаќинствата, индустријата и при производство на топлина;
- Зголемување на користењето на обновливи извори на енергија;
- Користење на енергетска ефикасност во резиденцијалниот сектор;
- Користење на енергетска ефикасност во комерцијалниот и услужниот сектор;
- Заштеди на енергија во транспортниот сектор;
- Континуирано спроведување на системот за интегрална контрола и спречување на загадувањето (ИСКЗ) за работа на инсталациите;
- Воведување организиран превоз во градските средини и во поголемите компании;
- Интензивирање на јавниот превоз;
- Интензивирање на користењето на алтернативен превоз;
- Минимизирање на создавање на отпад, рециклирање, ре-употреба и искористување на отпадот како енергетски извор пред финално да се отстрани;
- Складирање на отпадот во соодветно опремени депонии;
- Воведување на системи за собирање на гасовите кои произлегуваат од депониите;
- Намалување на емисиите на метан и азот диоксид;
- Подигнување на свеста за спречување на неконтролирано палење на отпадот;
- Минимизирање на вообичаените активности на живеење на луѓето кои доведуваат до загадување на воздухот.

IX.1 Цели за заштита и подобрување на квалитет на амбиентен воздух и редослед за нивно остварување

Основна цел на овој документ е намалување на емисиите на PM_{10} честичките во воздухот од утврдените извори и постигнување на константен квалитет на амбиентниот воздух, со присуство на загадувачките материи во пропишаните граници.

Распоредот на целите за заштита и подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух може да се прикаже на следниот начин:

А) Првенствени цели

A1. Локален економски развој во реонот проследен со активности кои немаат негативно влијание врз животна средина

A2. Задоволување на гранични вредности на емисија Намалување на емисии/имисии во воздух на територија на Берово, Делчево, Винаца и Пехчево. Инсталациите во Берово, Делчево, Винаца и Пехчево да ги задоволат критериумите пропишани во дозволите за Интегрирано спречување и контрола на загадувањето (А и Б) и Елаборатите за заштита на животната средина.

За изградба на нови инсталации, согласно законската регулатива, да се вршат Оценки на влијание врз животна средина и Стратешки оценки за влијание врз животна средина.

A3.. Спроведување на гасификација и поттикнување на намалување на емисијата на штетни материи од секторот индустрија.

A4. Поставување на постоечката локална мрежа за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух на подрачја во градовите Берово, Делчево, Винаца и Пехчево првенствено за мерен параметар PM_{10} и доставување на податоци до информатичкиот систем на следење на квалитетот на амбиентниот воздух при МЖСПП. За добивање на соодветна слика за квалитет на амбиентниот воздух потребно е потривање на 70% од календарската година, при што индикативните мерења не ја надминуваат вредност од 3,2% од календарската година.

Б) Среднорочни цели

A5. Замена на уреди за греење со истите со ефикасно согорување на горивото при што ќе бидат задоволени граничните вредности за емисија наведени за индивидуалните живеалишта

A6. Промовирање на енергетската ефикасност и користење на алтернативни и „почисти“ горива како што се природен гас, течен нафтен гас и биогориво во домоќинствата, јавните институции, сообраќајот и индустријата, како и соработка со стручните институции и јавноста како советодавни страни во остварувањето на проектот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух.

В) Долгорочни цели

B1. Постигнување и одржување на квалитетот на амбиентниот воздух во однос на пропишаните мерни параметри за воздух на целото подрачје во рамките на пропишаните гранични вредности.

IX.2 Мерки за заштита и унапредување на квалитетот на амбиентниот воздух

Мерките за подобрување на квалитет на амбиентниот воздух треба да се конципираат така да:

- даваат системски решенија,
- се користи сопственото знаење и домашната работна сила,
- се користат достапни технички решенија,
- се води сметка за финансиските можности на институциите и правните субјекти надлежни за реализација на мерките.

Истовремено мерките треба да бидат:

- специфични, во смисла да се однесуваат на решавање на конкретните проблеми,
- мерливи, во смисла нивното реализирање да е можно да се верифицира со квантитативни показатели и
- реално остварливи во зададените рокови.

Клучни критериуми за оценка на мерките претставуваат:

- Влијанието на човековото здравје;
- Влијание на екосистемите;
- Одржливост;
- Социјално-економски бенефит;
- Финансиска и техничка остварливост на проектите;
- Анализа на придобивките и загубите;
- Исполнување на преземените меѓународни обврски;
- Заинтересираност на донаторски институции.

Мерките во овој план се групирани во пет главни групи. Три групи се однесуваат на главните сектори кои директно влијаат на квалитетот на амбиентниот воздух, и тоа секторите индустрија, сообраќај и енергетика. Останатите две групи имаат меѓусекторски карактер и можат да се категоризираат во повеќе сектори истовремено.

- 1) Мерки за намалување на емисија на штетни материи во воздухот од стационарни извори на емисија;
- 2) Мерки за намалување на емисијата на штетни материи во воздухот од патен сообраќај;
- 3) Мерки за зголемување на енергетска ефикасност и користење на чисти горива и обновливи извори на енергија;
- 4) Надзорни, организациски и административни мерки;
- 5) Мерки во случај на пречекорување на праговите за информирање и алармирање.

IX.3 Мерки за намалување на емисија на штетни материи во воздух од стационарни извори на емисија

M1. Придржување на мерките дадени во ИСКЗ и Елаборатите за заштита на животната средина.

Главните мерки и активности врзани со контролата на емисиите од големите индустриски капацитети се наоѓаат во Директивата 96/61/EЗ за интегрирано спречување и контрола на загадување (Integrated pollution prevention and control - IPPC Директива). IPPC Директивата е преточена во Законот за животна средина („Службен весник на Република Македонија“ бр.53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11 и 123/12), со кој се регулира издавањето на интегрирани еколошки дозволи. Надлежни органи за спроведување на процедурите се:

- Министерството за животна средина и просторно планирање за издавање на А и Б – интегрирани еколошки дозволи,
- Општините за издавање на Б – интегрирани еколошки дозволи (за инсталации кои се наоѓаат на територијата на истите) и
- Општините за одобрување на Елаборати за заштита на животната средина.

Согласно овие документи се врши и ускладување со пропишаните гранични вредности на емисија наведени во Правилник за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции во отпадните гасови и пареи кои ги емитираат стационарните извори во воздухот (Службен весник на РМ бр. 141/10) на инсталациите.

За изградба на нови инсталации, согласно законската регулатива, да се вршат Оценки на влијание врз животна средина и Стратешки оценки за влијание врз животна средина проследени со јавни трибини.

IX.4 Мерки за намалување на емисија на штетни материи од патен сообраќај

M2. Осовременување на возниот парк на јавните сообраќајни претпријатија

Треба да поттикне трендот на осовременување на нови возила кои ги задоволуваат најстрогите европски стандарди за емисии од моторни возила во претпријатијата кои вршат превоз на патници и комунални претпријатија.

M3. Тестирање на емисија на штетни материи од патничките возила согласно на Правилник за технички преглед на возилата (Сл. Весник на Р. Македонија бр.81/2010).

Од страна на Институциите одговорни за контрола на моторните возила не се врши мерење на емисија на штетни материи во воздухот. Доколку при редовна проверка се врши контрола на емисиите од моторните возила, возилата кои што не ги исполнуваат условите пропишани во горенаведениот правилник треба да бидат отстранети од сообраќај. Од страна на сообраќајната полиција во градските средини потребно е да се вршат почести контроли на возилата.

M4. Редовно миење и чистење на улиците

Неопходно е редовно перење на улиците во топлите месеци и зајакнато чистење со вшмукување на фреквентни сообраќајници. Мерката треба да се спроведува во пократок временски период и да се оцени успешноста на нејзината примена со следење на концентрациите на PM_{10} за истиот период. Врз основа на добиените резултати ќе се одредат понатамошните активности и зачестеноста на примената на мерката.

M5. Изградба на улици со шуплив асфалт.

Според некои показатели во Германија, каде веќе подолго време во изградбата на патиштата и улиците се употребува шупликов асфалт (камен лиен), побрзо е одведувањето на

водите од врнежите од коловозот, а и честичките прашина се собираат во неговите шуплини. Поради ваквите својства на шупливиот асфалт и можностите за подоцнежено испирање на асфалтните шуплини, може да се очекува намалување на загадувањето на воздухот со честички.

IX.5 Мерки за промовирање и стимулирање на енергетска ефикасност и користење обновливи извори на енергија

Енергетската ефикасност и обновливите извори на енергија индиректно допринесуваат за намалување на загадувањето на воздухот, па поради тоа потребно е зголемување на енергетската ефикасност и насочување кон употреба на обновливи извори на енергија. Овие мерки не се првенствени, но на долгорочна основа даваат позитивни резултати во однос на заштитата и подобрувањето на квалитетот на амбиентниот воздух. Потребно е да се промовира ова во соработка со Министерството за економија и Министерството за животна средина и просторно планирање, како и да се користат достапните фондови.

Секторот домување во последните истражувања и анализи е многу значаен причинител на влошениот квалитет на амбиентниот воздух од аспект на PM10, заради што во овој сегмент се гледа најголемиот потенцијал за намалување на цврстите честички.

Големата потрошувачка на топлотна енергија за греење на просториите е и заради нискиот степен на применета топлотна изолација. Објектите за домување се проектирани, градени и користени без услови за енергетска ефикасност, истите немаат топлотна изолација а се со енергетски неефикасна столарија.

Мерките во овој сектор треба да се предлагаат и реализираат на начин на кој на граѓаните ќе им се остави можноста за одбирање на енергенс, односно можност за продолжување на користење на цврсти горива, а заштедите на финансиски средства и намалувањето на штетни емисии да се бараат во помалата потреба од топлотна енергија по постигнување на енергетска ефикасност за објектите.

M6. Промовирање на ефикасно користење на енергија и користење на обновливи енергетски извори.

Целите на новите енергетски стратегии се да се редуцираат трошоците, да се подобрат перформансите на енергетските технологии за станбените и за комерцијалните објекти и да се развијат методи за мерење и подобрување на комфорот во објектите и квалитетот на животната средина.

Енергетската заштеда на објектите, јавни/приватни, би требало да се изведе со поддршка на општините и Владата на РМ во две фази:

- 1) приоритетна - поставување на топлинска изолација на фасади (заштеда до 30 % на енергија и намалување на 30 % емисија на цврсти честици во воздух);
- 2) промена на столарија и санација на кровна конструкција (заштеда до 25 % на енергија и намалување на 25 % емисија на цврсти честици).

Ова мерка се однесува и на следните практични примени:

- Изградба на ниско-енергетски или пасивно соларни објекти;
- Едукација на сите нивоа, од купувачи до проектанти и изведувачи на работи, за значењето на енергетската ефикасност;
- Осовременување на постоечките енергетски постројки
- Изработка на база на податоци за процентот на објекти кои имаат, односно немаат вградена топлинска изолација и енергетски ефикасна столарија.

M7. Спроведување на енергетска контрола

Спроведувањето на енергетската контрола за утврдување на ефикасноста при користење на енергијата, можностите за намалување на потрошувачката на енергија и остварувањето на

заштеди треба да се реализира согласно Правилникот за енергетска контрола (Сл.весник на РМ бр.94/13).

M8. Стимулирање на инсталациите кои користат обновливи енергетски извори (несогорувачки инсталации) за производство на енергија.

Според податоците на Државен завод за статистика, употребата на обновливи извори (соларна и геотермална) во однос на вкупната енергија е незначителна и изнесува $\leq 0,1$ %. Користењето на обновливи извори на енергија во форма на биомаса и хидроенергија во вкупната енергија се движи на годишно ниво од 7 до 11 %.

M9. Изградба на санитарни депонии кои ќе ги задоволуваат бараните стандарди.

Изградба на санитарна депонија во регионот и санација на ѓубрилишта (диви и под општини) кои се наоѓаат на територија на предметниот регион.

Во санитарна депонија депонискиот гас треба да се користи како обновлив извор на енергија за потребите на производство на електрична енергија и дневни прекривања на депониското тело со цел да се намали емисијата на штетни материи во воздух.

IX.6 Надзорни, организациски и административни мерки

IX.6.1 Надзорни мерки

M10. Изработка на катастар на загадувачи на воздухот за општините.

Катастарот на загадувачи на општините треба да биде основа за следење на трендовите на индикаторите за квалитетот на воздухот, како и за контрола на успешноста на превземените мерки за подобрување на квалитетот на воздухот.

Со Катастарот е потребно да се направи квантитативна и квалитативна евиденција на загадувачите и на изворите на загадување кои испуштаат загадувачки материи во амбиентниот воздух, како за инсталациите (кои подлежат на ИСКЗ дозволи и Елаборати за заштита на животна средина) така и за индивидуалните живеалишта (во однос на енергенс и неговата потрошувачка).

M11. Изработка на регистар на загадувачи на воздухот за општините

Регистарот на загадувачи треба да биде изработен за дејностите што не се опфаќаат со катастарот, како негова доработка, односно проширување на локално ниво, а ќе ги опфати најмалите потенцијални загадувачи, кои не смеат да се пренебрегнат.

M12. Набавка на мониторинг станици за следење на квалитетот на амбиентниот воздух и достапност на податоците за квалитет на амбиентниот воздух .

Во предметниот регион нема мониторинг систем ниту за еден мерен параметар во амбиентниот воздух. Индикативните резултати за сите гасни соеиненија во амбиентниот воздух покажаа задоволителни резултати како за лето така и за есенско -зимска сезона. Во однос на состојбата со РМ10 може да се заклучи дека во сите средини ситуацијата е подобра од градот Кочани, како за летен така и за зимски период, но сепак одредени средини (Берово, Винаца, Делчево) во период на есенско зимска сезона покажаа дека вредностите се движат слично како во градот Кочани, додека кај градот Пехчево резултатите дадоа значително подобри резултати споредени со истите во градот Кочани. Поставување на мониторинг системот особено за мерниот параметар РМ10 треба да биде алатка која би требала да се користи:

- за информација на граѓаните за состојба со воздухот особено во период на грејната сезона
- преземање на мерки од страна на Општините
- промоција на рурален туризам доколку состојбата со РМ10 е задоволителна.

M13. Спречување на пожари и отворен оган од спалување на земјоделски отпад.

Од страна на општините во регионот треба да се врши инспекција, едукација и санкционирање на граѓаните, особено во руралните средини каде што земјоделскиот отпад се пали на отворен простор.

M14. Вонреден инспекциски надзор

Вонредните инспекциски надзори и контроли, при што се вршат и дополнителни мерења на емисии, но и имисии на рабните точки на стопанските дворови на инсталациите, се од големо значење за контрола над работењето на инсталациите а засилените надзори се неопходни во услови на зголемено загадување на воздухот кога се применуваат и рестриктивни мерки.

IX.6.2 Организациски мерки**M15. Организирање на образовни кампањи**

Целта на кампањите е да се извести и насочи јавноста за потребите од енергетска ефикасност, користење на обновливи извори на енергија, промовирање на пешачење и користење на велосипеди, финансирање на здруженија на граѓани кои ги промовираат овие активности, промовирање за користење на возила со помала емисија на штетни материи во воздухот, едукација во образовните институции во однос на влијанието во сообраќајот во однос на користење на различни начини на превоз и сл.

M16. Соработка со стручни институции и со јавноста како советодавни страни во остварувањето на проекти за подобрувањето на состојбата со животна средина, особено од аспект на подобрувањето на состојбата со амбиентниот воздух.

M17. Активности за создавање услови за развој на велосипедскиот сообраќај.

Доизградба и обележување на велосипедските патеки. Овие активности треба да се реализираат фазно на годишно ниво, со што постојано ќе се подобруваат условите за користење на велосипедот, не само како средство за рекреација, туку како алтернативно превозно средство, кое е економично и здраво и кое нема негативни влијанија врз животната средина. При тоа може да се изработи мрежа за изнајмување велосипеди, да се обезбедат места за сигурно паркирање на велосипеди на јавни површини и во близина на работните места и да се зголеми бројот на расположивите велосипеди за изнајмување.

IX.6.3 Административни мерки

M26. Чистење и одржување на димоводните канали. Одржувањето на оцаците, димоводните уреди, системите за воздух, системите за воздушно и водно греење, огништата – котли за парно греење во објекти, индустриски и занаетчиски постројки е уредено со Правилник (Сл.весник на РМ бр. 146/10), донесен врз основа на Законот за заштита и спасување (Сл.весник на РМ бр.36/04, 49/04, 86/08 и 124/10).

Потребно е општините да донесат Одлука за одржување на димоводните канали со која за утврдените активности со Правилникот ќе се определи начин на спроведување на подрачјето на градовите.

Х КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Климата во Македонија, Ангел Лазаревски, Скопје: Култура, 1993;
2. Закон за заштита на квалитетот на амбиентниот воздух, (Службен весник 67/04, 92/07, 35/10, 47/11, 59/12);
3. Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиентниот воздух, (Службен весник 169/13);
4. Уредба за гранични вредности за нивоа на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови за алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели, (Службен весник 50/05);
5. Уредба за изменување и дополнување на уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели, (Службен весник 4/13);
6. Правилник за поблиските услови за вршење на определени видови стручни работи, во поглед на опремата, уредите, инструментите и соодветните деловни простории кои треба да ги исполнуваат субјектите кои вршат определени стручни работи за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух, (Службен весник 69/11);
7. Стратегија за развој на енергетиката во Република Македонија за период 2008 -2020 година со визија до 2030 година, Македонска Академија на Науки и Уметности, Скопје, јануари 2009 година;
8. Извештај за оценка на квалитетот на воздухот за концентрациите на сулфур диоксид, азот диоксид, азотни оксиди, јаглерод моноксид, суспендирани честички, озон, олово, арсен, никел и кадмиум во Република Македонија, МЖСПП, Македонски информативен центар за животна средина, 2012 година;
9. Прв Акционен План за енергетска ефикасност на Република Македонија до 2018 година, Министерство за Економија на Република Македонија, Скопје, 2011;
10. Национален План за заштита на амбиентниот воздух во Република Македонија за период од 2013 до 2018 година, Влада на Република Македонија, декември 2012 година;
11. Просторен План на Скопскиот Регион Нацрт План 2005 - 2012, Министерство за животна средина и просторно планирање;
12. Правилникот за локациите на мерни станици и мерните места објавен во Службен Весник на Р.М бр. 120/2008);
13. Правилник за технички преглед на возила објавен во Службен Весник бр.81/2010;
14. Правилникот за енергетска ефикасност на градежни објекти и истиот е објавен во Службен весник број 143/2008;
15. „Потрошувачка на енергенти во домаќинствата, 2014”, Државен завод за статистика
16. Годишен извештај за обработени податоци за квалитетот на животната средина за 2012, МЖСПП
17. Годишен извештај за обработени податоци за квалитетот на животната средина за 2013, МЖСПП
18. Годишен извештај за обработени податоци за квалитетот на животната средина за 2014, МЖСПП
19. Годишен извештај за обработени податоци за квалитетот на животната средина за 2015, МЖСПП
20. Годишен извештај за обработени податоци за квалитетот на животната средина за 2016, МЖСПП
21. Месечни извештаи за квалитет на воздух за 2012, МЖСПП
22. Месечни извештаи за квалитет на воздух за 2013, МЖСПП

23. Месечни извештаи за квалитет на воздух за 2014, МЖСПП
24. Месечни извештаи за квалитет на воздух за 2015, МЖСПП
25. Месечни извештаи за квалитет на воздух за 2016, МЖСПП
26. Месечни извештаи за квалитет на воздух за 2017, МЖСПП
27. Извештаи за оценка на квалитет на воздух за 2012, МЖСПП
28. Извештаи за оценка на квалитет на воздух за 2017, МЖСПП