**Т Е Х Н О Л А Б доо Скопје**
**Екологија, безбедност и заштита при работа, технологија, природа**

*П.фах 827; Бул. К. Ј. Питу бр. 28/3 лок. 24, Скопје; тел/факс: 02 2 448 058; 070 384 194 www. tehnolab.com.mk; e-mail: tehnolab@tehnolab.com.mk*

# ПЛАН ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТАЛНИОТ ВОЗДУХ ЗА ОПШТИНА КАВАДАРЦИ период 2022-2026

**Изработувач:**

**„ТЕХНОЛАБ“ доо Скопје**
**Д и р е к т о р**
**М-р Магдалена Трајковска Трпевска**
***дипл. хем. инж.***

**Ажурирано во 2025 од:**

**Центар за климатски промени**

Скопје, 2025 год.

| | |
|---|---|
| Нарачател: | МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ |
| Проект: | ПЛАН ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТАЛНИОТ ВОЗДУХ ЗА ОПШТИНА КАВАДАРЦИ, период 2022-2026 |
| Подрачје за кое се однесува планот: | Општина КАВАДАРЦИ |
| Изработувач: | Друштво за технолошки и лабораториски испитувања, проектирање и услуги „ТЕХНОЛАБ“, ДОО, Скопје |
| Главен координатор и лидер на проектот: | м-р Магдалена Трајковска Трпевска, дипл.хем.инж,<br>Експерт за оцена на влијанието на проектите врз животна средина |
| Проектен тим: | Бранкица Костова, дипл. маш. инж<br>Елизабета Стефанова, дипл. инж. по информатика<br>Игор Ивановски, економист<br>Александар Христу-Каневче, дипл. Инж. за животна средина<br>проф. д-р Драган Ѓорѓев<br>доц. д-р Мирјана Димовска |
| Период на изработка: | Ноември 2021- Август 2022 |

Ажурирана верзија

| | |
|---|---|
| Нарачател: | УНДП |
| Активност: | „Унапредување на Плановите за квалитет на амбиенталниот воздух за Општините Кавадарци, Куманово, Гостивар и Струга и развој на нов План за квалитет на воздух за Општина Струмица врз основа на резултатите од анализата за определување на уделот на различните извори на загадување во концентрациите на суспендирани честички“ |

Овој документ е ажуриран во рамките на проектот „Справување со загадувањето на воздухот“ којшто го спроведува УНДП во партнерство со Министерството за животна средина и просторно планирање и Општините Кавадарци, Куманово, Гостивар, Струга и Струмица.

Овој проект е дел од Програмската рамка на УНДП, којашто е финансирана од Шведска, а го вклучува и проектот „Јакнење на општинските капацитети за имплементација на проекти“.

Ставовите изразени во овој документ се на авторите и не секогаш ги одразуваат гледиштата на УНДП, Шведска како донатор и на другите партнери во проектот.

| | |
|---|---|
| Изработувач: | Центар за климатски промени Гевгелија |

**Проектен тим:**

- Филип Стојановски, дипл. маш. инж.
- Жарко Илиевски, дипл. маш. инж.
- Марија Јанковска, дипл. инж. за животна средина
- м-р Олгица Апостолова, консултантка за еднакви можности на жените и мажите
- м-р Бојана Станојевска Пецуровска, дипл. политиколог

**Посебна благодарност за поддршката во текот на процесот на подготовка на ажурираната верзија на Планот упатуваме до:**

- проф. д-р Дејан Мираковски, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
- проф. д-р Афродита Зенделска, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
- м-р Павлина Здравева, консултантка
- м-р Александра Димова Манчевска, раководителка на проект, УНДП
- м-р Дрен Невзати, соработник за следење на проекти, УНДП

Период на изработка на ажурираната верзија: септември 2024 - јануари 2025

## КРАТЕНКИ

| | |
|---|---|
| РСМ | Република Северна Македонија |
| ЕУ | Европска Унија |
| CLRTAP | Конвенција за прекуграничен пренос на аерозагадување |
| ЕМЕП | Програма за соработка за мониторинг и оценување на далекосежното пренесување загадувачки супстанции во воздухот во Европа |
| IPPC | Integrated pollution prevention and control |
| NERP | National Emission Reduction Plan |
| TAIEX | Technical Assistance and Information Exchange |
| VOC | Испарливи органски соединенија |
| PAH | полициклични ароматични јаглеводороди |
| HM | тешки метали |
| МЖСПП | Министерство за живтона средина и просторно планирање |
| МИЦЖС | Македонскиот информативен центар за животна средина |
| EEA | Европска агенција за животна средина |
| NFR | Nomenclature For Reporting |
| УХМР | Управа за хидрометеролошки работи |
| ИСКЗ | Интегрирано спречување и контрола на загадувањето |
| СЗО | Светска здравствена организација |
| YLL | Year Life Lost |
| IIR | Informative Inventory Report |
| TSP | вкупни суспендирани честички |
| $PM_{10}$ | цврсти честички со големина до 10μm |
| $PM_{2,5}$ | цврсти честички со големина до 2,5μm |
| CO | Јаглерод моноксид |
| $SO_2$ | сулфур диоксид |
| NOx | азотни оксиди |
| NMVOC | неметански испраливи органски соединенија |
| $NH_3$ | амонјак |

# СОДРЖИНА


1 ВОВЕД ..... 13
2 ОПИС И ОСНОВНИ ИНФОРМАЦИИ ЗА ПОДРАЧЈЕТО ЗА КОЕ СЕ ИЗРАБОТУВА ПЛАНОТ ..... 14
2.1 Општи карактеристики на просторот на Општината ..... 14
2.2 Демографија ..... 15
2.3 Климатски карактеристики ..... 17
2.4 Сообраќај ..... 18
2.5 Економски карактеристики ..... 20
2.6 Социјални карактеристики ..... 21
2.7 Енергија ..... 29
2.8 Управување со отпад ..... 33
3 ЗАКОНОДАВНА РАМКА ..... 37
3.1 Меѓународни обврски од областа на квалитетот на воздухот ..... 37
3.2 Национално законодавство за квалитет на воздух ..... 41
3.2.1 Закон за квалитет на амбиентниот воздух ..... 41
3.2.2 Закон за животна средина ..... 42
3.2.3 Закон за енергетска ефикасност ..... 42
3.2.4 Законот за еднакви можности на жените и мажите ..... 43
3.2.5 Планови, програми и извештаи ..... 43
4 ВРСКА НА ПЛАНОТ СО ДРУГИ РЕЛЕВАНТНИ СТРАТЕШКИ ДОКУМЕНТИ, ПЛАНОВИ, ПРОГРАМИ, СТРАТЕГИИ 46
5 ПРИКАЗ НА СОСТОЈБАТА НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ..... 57
5.1 Мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот ..... 57
5.1.1 Државна мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот ..... 57
5.1.2 Доставување на податоци и информации ..... 58
5.2 Анализа на состојбата со детални податоци за факторите кои се причина за загадувањето ..... 60
5.2.1 Фактори кои директно влијаат на квалитетот на амбиентниот воздухот и дисперзија на загадувачки супстанции во воздухот ..... 60
5.2.2 Фактори кои влијаат на емисии на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух ..... 61
5.3 Учество на секторите во емитирање на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух ..... 63
5.4 Гранични вредности на загадувачки супстанции во амбиентен воздух ..... 66
5.5 Историски пречекорувања и загадувања на квалитетот на воздухот ..... 68

5.6 Влијание на загадениот воздух врз здравствената состојба на населението ... 93
5.6.1 Здравствен профил на населението во Општина Кавадарци ... 93
5.6.2 Ефекти врз здравјето на населението ... 94
5.6.3 Цел ... 95
5.6.4 Методологија за проценка на влијанијата врз здравјето и товарот со болести заради изложеност на тековни нивоа на квалитет на амбиентен воздух ... 96
5.6.5 СМРТНОСТ ... 97
5.6.6 Општа и специфична смртност ... 98
5.6.7 МОРБИДИТЕТ (БОЛНИЧКИ ПРИЕМИ) ... 100
5.6.8 Проценки на влијанијата по здравјето и товарот со болести заради ААЗ во Општина Кавадарци ... 108
5.6.9 Заклучоци и препораки ... 111
5.6.10 Заклучоци од проценките на влијанијата на загадениот воздух врз здравјето ... 111
5.6.11 Заклучоци во однос на морбидитет изразен преку број на болнички приеми ... 113
5.6.12 Препораки ... 114
6 АНАЛИЗА НА ПОТЕКЛОТО НА ЕМИСИИТЕ ... 115
6.1 АНАЛИЗА НА ИЗВОРИТЕ НА ЗАГАДУВАЊЕ ... 115
6.1.1 Емисии од деловните субјекти на територија на Општина Кавадарци ... 119
6.1.2 Емисии од резиденцијални извори (домаќинства) ... 121
6.1.3 Емисии од сообраќај ... 122
6.1.4 Емисии од сектор отпад ... 129
6.1.5 Емисии од земјоделие ... 131
6.2 АНАЛИЗА ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА УДЕЛОТ НА РАЗЛИЧНИТЕ ИЗВОРИ НА ЗАГАДУВАЊЕ ВО КОНЦЕНТРАЦИИТЕ НА СУСПЕНДИРАНИ ЧЕСТИЧКИ ВО ОПШТИНА КАВАДАРЦИ ... 132
7 ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА ЗА КРИТИЧНИТЕ ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ВО АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ПО КЛУЧНИ СЕКТОРИ ... 138
7.1 КРИТИЧНИ ЗАГАДУВАЧИ СПОРЕД ИНВЕНТАРОТ НА ЕМИСИИ ОД ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ... 138
7.2 КРИТИЧНИ ЗАГАДУВАЧИ СПОРЕД АНАЛИЗАТА ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА УДЕЛОТ НА РАЗЛИЧНИТЕ ИЗВОРИ НА ЗАГАДУВАЊЕ ВО КОНЦЕНТРАЦИИТЕ НА СУСПЕНДИРАНИ ЧЕСТИЧКИ ... 143
8 МЕРКИ И АКТИВНОСТИ ЗА ЗАШТИТА И УНАПРЕДУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОЗДУХОТ ... 144
8.1 Преземени мерки и активности за унапредување на квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Кавадарци ... 146
8.2 Мерки за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци ... 148
8.2.1 МЕРКА бр.1 Замена на печки на огревно дрво со топлински пумпи ... 150
8.2.2 МЕРКА бр.2 Зголемување на бројот на корисници на велосипеди во општината ... 153

8.2.3 МЕРКА бр.3 Собирање на растителен отпад од обработливото земјиште ..... 156
8.2.4 МЕРКА бр.4 Зазеленување со урбани шуми ..... 159
8.2.5 МЕРКА бр.5 Субвенционирање на топлинска изолација на домаќинства ..... 162
8.2.6 МЕРКА бр.6 Набавка на механизација за чистење на улици ..... 165
8.2.7 МЕРКА бр.7 Гасифицирање во домаќинства ..... 167
8.2.8 МЕРКА бр.8 Поставување на полначи за електрични возила ..... 170
8.2.9 МЕРКА бр.9 Изградба на паркинзи на влез во градот ..... 172
8.2.10 МЕРКА бр.10 Изградба на велосипедски патеки ..... 174
8.2.11 МЕРКА бр.11 Зголемен градежен инспекциски надзор ..... 176
8.2.12 МЕРКА бр.12 Поставување на фотоволтаични панели за училишта и градинки ..... 178
8.2.13 МЕРКА бр.13 Затворање на централно градско подрачје за сообраќај ..... 180
8.2.14 МЕРКА бр.14 Воведување на зони со ниска емисија ..... 183
8.2.15 МЕРКА бр.15 Редовно чистење на улиците ..... 185
8.2.16 МЕРКА бр.16 Искористување на лозови гранчиња и прачки ..... 188
8.2.17 МЕРКА бр.17 Поставување на топлинска изолација за училишта и градинки ..... 190
8.2.18 МЕРКА бр.18 Замена на печки на фосилни горива во административни објекти ..... 192
8.2.19 МЕРКА бр.19 Спроведување на едукативни кампањи ..... 194
8.2.20 МЕРКА бр.20 Зголемен инспекциски надзор на инсталации кои имаат добиено Б -ИЕД дозволи 197
9 СЛЕДЕЊЕ НА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА ПЛАНОТ ..... 209
10 ЗАКЛУЧОК ..... 210
11 КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА ..... 212
12 ПРИЛОГ 1 ..... 217
13 ПРИЛОГ 2 ..... 221

## ЛИСТА НА ТАБЕЛИ

Табела 1. Вкупно резидентно население, број на станови и домаќинства во Општина Кавадарци, попис 2021 15
Табела 2. Вкупно резидентно населени на Општина Кавадарци според 5 годишни возрасни груп и пол, попис 2021 ..... 15
Табела 3. Број на резидентно и нерездентно население во Општина Кавадарци според пописот од 2021 ..... 17
Табела 4. Локална патна мрежа во km во Општина Кавадарци во 2020 година ..... 19
Табела 5. Мостови на локална патна мрежа во Општина Кавадарци во 2020 година ..... 19
Табела 6. Активни деловни субјекти во Општина Кавадарци по сектори на дејност според НКД Рев.2, состојба 31.12.2020 год. ..... 21

Табела 7. Број на жители по населени места во Општина Кавадарци ..... 22
Табела 8. Преглед на невработени лица според возрасна структура заклучно со 31.05.2020 од Општина Кавадарци ..... 24
Табела 9. Преглед на невработени лица според степенот на образование заклучно со 31.05.2020 г. од Општина Кавадарци ..... 24
Табела 10. Преглед на невработени лица според време на чекање на вработување заклучно со 31.05.2020 г. од Општина Кавадарци ..... 25
Табела 11. Преглед на невработени инвалидни лица според возрасна структура заклучно со 31.05.2020 г. од Општина Кавадарци ..... 25
Табела 12. Преглед на невработени инвалидни лица според вид на инвалидноста заклучно со 31.05.2020 г. од Општина Кавадарци ..... 25
Табела 13. Број на здравствени работници со висока стручна подготовка во примарна здравствена заштита по дејности во здравствен регион Кавадарци во 2018 година ..... 27
Табела 14. Здравствени работници со виша, средна и нижа стручна подготовка во примарна здравствена заштита по дејности во здравствен регион Кавадарци во 2018 година ..... 28
Табела 15. Медицински единици на село во Општина Кавадарци во 2018 година ..... 28
Табела 16. Должина на мрежа и број на трансформаторски станици ..... 29
Табела 17. Загуби во електродистрибутивната мрежа во КЕЦ Кавадарци ..... 30
Табела 18. 10 изводи на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2019 година ..... 31
Табела 19. Испорачана електрична енергија во период 2013 – 2019 година во КЕЦ Кавадарци ..... 32
Табела 20. Количина на создаден отпад во Општина Кавадарци и предвидени количини на создавање до 2035 година ..... 34
Табела 21. Податоци за ЈКП "Комуналец" во Општина Кавадарци ..... 35
Табела 22. Лиценцирани компании за собирање и транспорт на отпад во Општина Кавадарци ..... 35
Табела 23. Отпад кој се создава од постојано и туристичко население во Општина Кавадарци во 2016 година35
Табела 24. Индекс на генериран отпад за Општина Кавадарци ..... 35
Табела 25. Просечен состав на отпадот за Вардарскиот регион ..... 36
Табела 26. Преглед на протоколите кон CLRTAP ..... 37
Табела 27. Врска на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Кавадарци со други документи релевантни за квалитетот на воздухот на национално и регионално ниво ..... 48
Табела 28. Категоризација по сектори и NFR категории ..... 64
Табела 29. Споредба на емисиите на тешки метали во однос на базната 1990 година ..... 66
Табела 30. Гранични вредности за загадувачките супстанции SO2, NO2, PM10,PM2,5, CO, O3 ..... 67
Табела 31. Целни вредности за тешки метали во PM10 честички (олово, арсен, кадмиум и никел) ..... 67
Табела 32. Гранични вредности за SO2 ..... 69
Табела 33. Покриеност со податоци за SO2 ..... 69
Табела 34. Гранични вредности за NO2 ..... 74
Табела 35. Покриеност со податоци за NO2 на мерната станица во Кавадарци ..... 75
Табела 36. Гранични вредности за PM10 ..... 78
Табела 37. Покриеност со податоци за PM10 ..... 78
Табела 38. Гранични вредности за PM2,5 ..... 81
Табела 39. Целни вредности за O3 ..... 83
Табела 40. Покриеност со податоци за озон во Кавадарци ..... 83
Табела 41. Гранични вредности за CO ..... 86

Табела 42. Покриеност со податоци за CO ..... 86
Табела 43. Табела Преглед на квалитетот на амбиентниот воздух во Кавадарци за анализираниот период 91
Табела 44. Смртност во Општина Кавадарци, сите причини за смрт и специфична смртност за период 2018-2020 година ..... 98
Табела 45. Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво заради болести на дишни патишта во о. Кавадарци, за 2018-2020 година, според возрасни групи и пол ..... 101
Табела 46. ТБрој на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво за пациенти од о. Кавадарци заради астма, за 2018-2020 година, според возрасни групи и пол ..... 102
Табела 47. Број на болнички приеми од заболувања на циркулаторниот систем (I00-I99) во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол ..... 104
Табела 48. Број на болнички приеми заради мозочен удар во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол ..... 106
Табела 49. Број на болнички приеми заради исхемична срцева болест во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол ..... 106
Табела 50. Број на болнички приеми заради рак на бели дробови во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол ..... 107
Табела 51. Проценета атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со PM2.5 во о. Кавадарци за периодот 2018-2020 година ..... 109
Табела 52. Пресметани емисии од производните индустрии во Општина Кавадарци ..... 119
Табела 53. Емисии на метали од производните индустрии во Општина Кавадарци ..... 120
Табела 54. Емисии на PAH, HCB и PCB од производните индустрии во Општина Кавадарци ..... 120
Табела 55. Емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции од административни капацитети ..... 120
Табела 56. Пресметани емисии на метали од административни капацитети ..... 121
Табела 57. Пресметани емисии на PAH, HCB и PCB од административни капацитети ..... 121
Табела 58. Емисии на загадувачки супстанции од домаќинствата во Општина Кавадарци ..... 122
Табела 59. Вкупна емисија на тешки метали од домаќинствата во Општина Кавадарци ..... 122
Табела 60. Вкупни емисии на PAH-s, HCB и PCB емитирани од домаќинствата во Општина Кавадарци ..... 122
Табела 61. Користена методологија за пресметка на Еуро стандардот на возилата ..... 123
Табела 62. Вкупни емисии од секторот транспорт во Кавадарци ..... 127
Табела 63. Емисии на загадувачки супстанции од секторот отпад ..... 130
Табела 64. Емисии на тешки метали од секторот отпад ..... 130
Табела 65. Емисии на PAH-s од секторот отпад ..... 130
Табела 66. Емисии на загадувачки супстанции од секторот земјоделие ..... 131
Табела 67. Сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во Општина Кавадарци од клучните извори на емисија ..... 138

## ЛИСТА НА СЛИКИ

Слика 1. Местоположба на Општина Кавадарци ..... 14
Слика 2. Ружа на правците на ветерот ..... 18
Слика 3. Извод од Просторен План на Република Северна Македонија -Сообраќајна инфраструктура во предметното подрачје ..... 20

Слика 4. Региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5% ..... 30
Слика 5. Микро и макро локација на мерната станица во Кавадарци ..... 58
Слика 6. Веб страна на МЖСПП за следење на квалитетот на воздухот ..... 59
Слика 7. Температурна инверзија ..... 61
Слика 8. Дисперзија на загадувачки материи емитирани од оџак на фабрика во атмосферата ..... 63
Слика 9. Вкупни емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2019 година ..... 64
Слика 10. Удел на секторите во вкупните емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2021 година ..... 65
Слика 11. Вкупни емисии на тешки метали за 2021 година ..... 65
Слика 12. Удел на секторите во вкупние емисии на тешки метали за 2021 година ..... 66
Слика 13. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради исхемична срцева болест и мозочен удар, споредба со Република Северна Македонија, за период 2018-2020 година ..... 106
Слика 14. Просторна распределеност на производните деловни субјекти во Општина Кавадарци ..... 117
Слика 15. Просторна распределеност на непроизводните деловни субјекти во Општина Кавадарци ..... 118
Слика 16. Состав на возниот парк во Кавадарци по категорија на возила ..... 124
Слика 17. Класификација на возила по Еуро категории во Кавадарци ..... 124
Слика 18. Класификација на патнички возила по тип на гориво во Кавадарци ..... 125
Слика 19. Емисија на издувни и неиздувни PM10 суспендирани честички распределена по категории на возила ..... 127
Слика 20. Распределба на NOx емисиите по категории на возила ..... 128
Слика 21. Распределба на CO емисиите по категорија на возила ..... 128
Слика 22. Распределба на SOx емисиите по категорија на возила ..... 129
Слика 23. Мапа на Општина Кавадарци и локација на поставената мерна станица (лево), приказ на мерната станица во Општина Кавадарци (десно) ..... 133

## ЛИСТА НА ГРАФИКОНИ

Графикон 1. Просечни годишни концентрации на SO2 во Општина Кавадарци ..... 69
Графикон 2. Часовни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2017 година ..... 70
Графикон 3. Часовни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2018 година ..... 70
Графикон 4. Часовни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2019 година ..... 71
Графикон 5. Часовни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2020 година ..... 71
Графикон 6. Часовни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2021 година ..... 72
Графикон 7. Просечни дневни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2017 година ..... 72
Графикон 8. Просечни дневни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2018 година ..... 73
Графикон 9. Просечни дневни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2019 година ..... 73
Графикон 10. Просечни дневни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2020 година ..... 73
Графикон 11. Просечни дневни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2021 година ..... 74
Графикон 12. Просечни годишни концентрации на NO2 во Кавадарци во периодот 2019-2021 ..... 75
Графикон 13. Часовни концентрации на NO2 во 2018 ..... 76
Графикон 14. Часовни концентрации на NO2 во 2019 ..... 76
Графикон 15. Часовни концентрации на NO2 во 2020 ..... 77
Графикон 16. Часовни концентрации на NO2 во 2021 ..... 77

Графикон 17. Просечни годишни концентрации на PM10 и број на надминувања на 24-часовната гранична вредност ..... 79
Графикон 18. Просечни 24-часовни концентрации на PM10 во Кавадарци во 2017 година ..... 79
Графикон 19. Просечни 24-часовни концентрации на PM10 во Кавадарци во 2018 година ..... 80
Графикон 20. Просечни 24-часовни концентрации на PM10 во Кавадарци во 2020 година ..... 80
Графикон 21. Просечни 24-часовни концентрации на PM10 во Кавадарци во 2021 година ..... 80
Графикон 22. Број на надминувања на пропишаната дневна гранична вредност за PM10 во Кавадарци по месеци ..... 81
Графикон 23. Просечна годишна концентрација на PM2,5 во Кавадарци во 2021 година ..... 82
Графикон 24. Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на озон во Кавадарци во анализираниот период ..... 84
Графикон 25. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2018 година ..... 84
Графикон 26. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2019 година ..... 85
Графикон 27. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2020 година ..... 85
Графикон 28. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2021 година ..... 85
Графикон 29. Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на CO во текот на разгледуваниот период ..... 87
Графикон 30. Часовни концентрации на CO во 2018 во Кавадарци ..... 88
Графикон 31. Часовни концентрации на CO во 2019 во Кавадарци ..... 88
Графикон 32. Часовни концентрации на CO во 2020 во Кавадарци ..... 88
Графикон 33. Часовни концентрации на CO во 2021 во Кавадарци ..... 89
Графикон 34. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во 2018 година ..... 89
Графикон 35. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во 2019 година ..... 90
Графикон 36. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во 2020 година ..... 90
Графикон 37. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во 2021 година ..... 90
Графикон 38. Стапки на општа и специфична смртност (за болести од интерес) во о. Кавадарци за периодот 2018-2020 година, за двата пола ..... 99
Графикон 39. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) во о. Кавадарци, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година ..... 102
Графикон 40. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради астма во о. Кавадарци, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година ..... 103
Графикон 41. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради циркулаторни болести, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година ..... 105
Графикон 42. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради рак на бели дробови споредба со Република Северна Македонија, за период 2018-2020 година ..... 108
Графикон 43. Атрибутивна специфична смртност која може да се припише на аерозагадувањето во о. Кавадарци за 2018-2020 година, во однос на ИСБ (IHD) и мозочен удар (Stroke), за двата пола ..... 111
Графикон 44. Процентуалното учество на деловните субјекти во Општина Кавадарци според дејноста во 2021 година ..... 115
Графикон 45. Масено учество на изворот на загадување по месеци ..... 135
Графикон 46. Релативен месечен придонес на секој од изворите на емисии во вкупната маса на честичките ..... 135
Графикон 47. Релативен годишен придонес на изворите на честичките 2,5 ..... 137

Графикон 48. Процентуално учество на клучните сектори на емисија во емисиите на загадувачки супстанции во воздух во Општина Кавадарци ..... 138
Графикон 49. Учество на секторите во вкупната емисија на NOx во Општина Кавадарци ..... 139
Графикон 50. Учество на секторите во вкупната емисија на CO во Општина Кавадарци..... 139
Графикон 51. Учество на секторите во вкупната емисија на NMVOC во Општина Кавадарци ..... 140
Графикон 52. Учество на секторите во вкупната емисија на SOx во Општина Кавадарци ..... 140
Графикон 53. Учество на секторите во вкупната емисија на NH3 во Општина Кавадарци ..... 141
Графикон 54. Учество на секторите во вкупната емисија на PM2,5 во Општина Кавадарци..... 141
Графикон 55. Учество на секторите во вкупната емисија на PM10 во Општина Кавадарци..... 142
Графикон 56. Учество на секторите во вкупната емисија на TSP во Општина Кавадарци..... 142

# 1 ВОВЕД

Општина Кавадарци, како и другите поголеми општини во Република Северна Македонија, се соочува со предизвици за подобрување на квалитетот на воздухот. Нарушениот квалитет на воздухот е резултат на секојдневните човекови активности и справувањето со овој проблем бара интердисциплинарен пристап и соработка помеѓу надлежните институции, стопанските субјекти и жителите на општината. Аналогно на глобалните состојби и во Општина Кавадарци значително загадување на воздухот се регистрира особено во студените зимски месеци пред сé заради атмосферските услови, индустриските процеси и зголемената употреба на фосилни горива за загревање на домаќинствата и објектите на јавните и приватните правни субјекти.

Планот за квалитет на амбиенталниот воздух за Општина Кавадарци е изработен со цел утврдување на состојбите и дефинирање на мерки за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух на територијата на Општина Кавадарци.

Врз основа на Договор број 05-3702/3 од 26.08.2021 г., Министерството за животна средина и просторно планирање го ангажираше Технолаб доо Скопје да изработи План за подобрување на квалитетот на амбиенталниот воздух за Општина Кавадарци.

Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух воздух за Општина Кавадарци е плански документ чија изработка произлегува од законската регулатива за квалитет на амбиентниот воздух и истиот претставува основа за планирање и релизирање на активности за подобрување на квалитетот на воздухот.

Овој документ е во корелација со останте стратешки документи, планови и програми на национално, регионално и локално ниво од сите релевантни сектори кои се разгледани и земени во предвид при изработката на Планот.

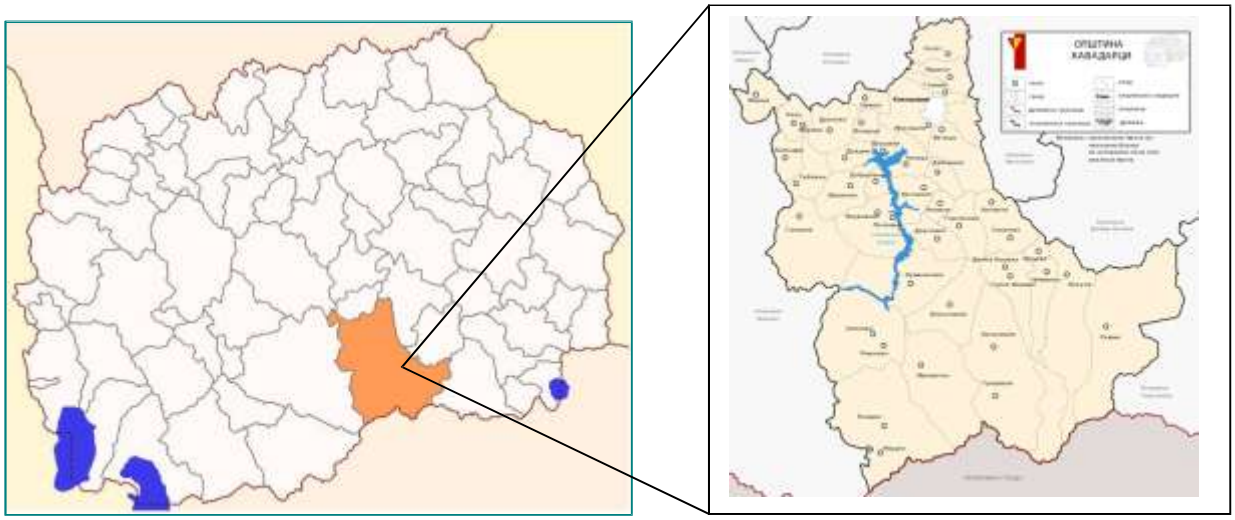
Во Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух се презентирани постојната состојба со квалитетот на воздухот преку ананализа на потеклото на емисии во воздухот, идентификација на главните фактори и извори на загадување на воздухот и влијанието на загадениот воздух врз човековото здравје. Исто така, во планот се прикажани и досегашните превземени мерки за подобрување на квалитетот на воздухот од страна на надлежните институции на локално ниво и се предложени идни мерки и активности кои треба да се релизираат во краткорочен, среднорочен или долгорочен период со кои ќе се подобри квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци. Предложените мерки и акции пред сé се насочени кон намалување на нивоата на емитирани загадувачки супстанции во воздухот на територија на Општина Кавадарци што ќе допринесе за подобрување на квалитетот на воздухот. Во процесот на изработка на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот на територијата на Општина Кавадарци беше вклучен и секторот за комунални работи, урбанизам, сообраќај и заштита на животна средина на Општина Кавадарци за што изразуваме благодарност за дадената поддршка и реализираниот ангажман за потребите на изработката на Планот.

# 2 ОПИС И ОСНОВНИ ИНФОРМАЦИИ ЗА ПОДРАЧЈЕТО ЗА КОЕ СЕ ИЗРАБОТУВА ПЛАНОТ

## 2.1 Општи карактеристики на просторот на Општината

Општина Кавадарци е лоцирана во централниот дел на Република Северна Македонија, во областа на Тиквешијата и зафаќа површина од 1.132 km$^2$. Општини со кои се граничи Кавадарци се: Прилеп, Росоман, Неготино, Демир Капија и Гевгелија. (Слика бр.1).

Територијата на Општина Кавадарци се простира на подрачјето на средно Повардарие и делот на Црноречието, од браната Тиквеш, до сливот во реката Вардар, па се до висорамнината Витачево и зафаќа значителен дел од Тиквешката котлина.




*Слика 1. Местоположба на Општина Кавадарци*

Општината се простира на надморска височина од 200 метри во низинскиот дел до 2.165 метри во планинскиот дел на врвот Зелен брег на Кожув планина. Градот Кавадарци лежи на надморска височина од 230-270 метри. На јужниот и југозападниот дел од општината се наоѓаат високи и средни планини: Кожув и Вишешница, кои кон север преминуваат во понизок и ридест предел во висорамнината Витачево и ридот Љубаш. Како посебна релјефна целина се истакнува дното на Тиквешката котлина како ниско-рамничарски предел. Хидрографијата на просторот ја чинат повеќе реки и две водени акумулации. Позначајни реки се: Луда Мара (Велика, Ваташка Река, Бунарска река, Куријска река) која тече низ градот Кавадарци, како и водотеците на Црна Река, Раец, Бошавица и Дошница. Сите овие реки се вливаат во реката Вардар и припаѓаат на Егејското сливно подрачје.
*Извор: „Го сакам Кавадарци„, Општина Кавадарци*

Во непосредна близина на Кавадарци се наоѓаат две вештачки водени акумулации. Езерото Тиквеш, кое е најголема вештачка акумулација во Република Северна Македонија според површината, како и малото езеро Градот во горниот тек на реката Луда Мара, создадено по катастрофалното лизгалиште на ридот Градот во 1958 година.

Најголемо населено место во Општина Кавадарци е градот Кавадарци кој се наоѓа на надморска висина од 230 до 270 метри.

Општина Кавадарци зафаќа површина од 992,44 км$^2$ и има густина на жители од 36 жители/км$^2$ според пописот на население од 2021 година.

## 2.2 Демографија

Во состав на општината влегуваат приградските населби Глишиќ и Ваташа и 38 села: Бегниште, Бојанчиште, Бохула, Брушани, Бунарче, Возарци, Галиште, Гарниково, Горна Бошава, Грбовец, Дабниште, Добротино, Долна Бошава, Драгожел, Драдња, Дреново, Кесендре, Клиново, Конопиште, Кошани, Крњево, Куманичево, Мајден, Марена, Мрежичко, Праведник, ’Ржаново, Радња, Раец, Ресава, Рожден, Сопот, Страгово, Фариш, Чемерско, Шешково и Шивец.

Според последниот попис на населението од 2021 година во Општина Кавадарци живеат 35733 жители.

На следната табела се прикажани податоците за вкупното население, број на домаќинства и број на станови во Општина Кавадарци.

*Табела 1. Вкупно резидентно население, број на станови и домаќинства во Општина Кавадарци, попис 2021*

| | број на население | број на домаќинства | број на станови |
|---|---|---|---|
| Општина Кавадарци | 35733 | 12375 | 14917 |

*Извор: Државен завод за статистика, Макстат база, Попис 2021*

Бројот на население во Општина Кавадарци според 5 годишни возрасни групи и пол според пописот во 2021 е прикажан на следната табела.

*Табела 2. Вкупно резидентно населени на Општина Кавадарци според 5 годишни возрасни груп и пол, попис 2021*

| возрасна група | вкупно | мажи | жени |
|---|---|---|---|
| 0-4 | 1687 | 904 | 783 |
| 5-9 | 1889 | 996 | 893 |
| 10-14 | 1797 | 881 | 916 |
| 15-19 | 1873 | 947 | 926 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20-24 | 1941 | 1040 | 901 |
| 25-29 | 2145 | 1074 | 1071 |
| 30-34 | 2323 | 1207 | 1116 |
| 35-39 | 2531 | 1325 | 1206 |
| 40-44 | 2541 | 1272 | 1269 |
| 45-49 | 2473 | 1262 | 1211 |
| 50-54 | 2643 | 1342 | 1301 |
| 55-59 | 2690 | 1361 | 1329 |
| 60-64 | 2738 | 1353 | 1385 |
| 65-69 | 2440 | 1168 | 1272 |
| 70-74 | 1938 | 916 | 1022 |
| 75-79 | 1038 | 441 | 597 |
| 80-84 | 699 | 282 | 417 |
| 85+ | 347 | 137 | 210 |

*Извор: Државен завод за статистика, Макстат база, Попис 2021*

Во следната табела дадено е вкупното резидентно население во Општина Кавадарци според изјаснувањето за етничката припадност (основни групи), по пол, според пописот 2021

*Табела 3. Вкупно резидентно население во Општина Кавадарци според изјаснувањето за етничката припадност (основни групи), по пол, според пописот 2021*

| Општина | Кавадарци | | |
|---|---|---|---|
| Пол | Вкупно | Мажи | Жени |
| Вкупно | 35 733 | 17 908 | 17 825 |
| Македонци | 32 012 | 15 968 | 16 044 |
| Албанци | 30 | 3 | 27 |
| Турци | 134 | 65 | 69 |
| Роми | 729 | 396 | 333 |
| Власи | 29 | 15 | 14 |
| Срби | 125 | 65 | 60 |
| Бошњаци | 9 | 4 | 5 |
| Други неспомнати | 213 | 117 | 96 |
| Не се изјасниле | 2 | 1 | 1 |
| Непознато | 22 | 16 | 6 |
| Лица за кои податоците се преземени од административни извори | 2 428 | 1 258 | 1 170 |

*извор: Државен Завод за Статистика, Попис 2021*

Податоците за вкупниот број на резидентно и нерездентно население во Општина Кавадарци според пописот од 2021 се прикажани на следната табела.

*Табела 3. Број на резидентно и нерездентно население во Општина Кавадарци според пописот од 2021*

| | Вкупно попишани | Вкупно резидентно население | Вкупно нерезидентно неселение |
|---|---|---|---|
| Македонци | 33132 | 32012 | 1120 |
| Албанци | 34 | 30 | 4 |
| Турци | 140 | 134 | 6 |
| Роми | 740 | 729 | 11 |
| Власи | 29 | 29 | - |
| Срби | 134 | 125 | 9 |
| Бошњаци | 9 | 9 | - |
| Други неспомнати | 243 | 213 | 30 |
| Не се изјасниле | 5 | 2 | 3 |
| Непознато | 38 | 22 | 16 |
| Лица за кои податоците се превземени од административни извори | 2428 | 2428 | - |

*извор: Државен Завод за Статистика, Попис 2021*

## 2.3 Климатски карактеристики

Покрај умерено континенталните климатски карактеристики на подрачјето на Општина Кавадарци особено се чувствуваат влијанијата на медитеранската клима која продира по долината на Вардар од југ кон север, поради што генерално климатските карактеристики во Општина Кавадарци соодветствуваат со изменета медитеранска клима. Повисоките места на територијата на Општина Кавадарци се под влијанија на планинската клима. Кавадарци го карактеризираат жешки лета и снежни зими, а карактеристични се честите појави на рани есенски и доцни пролетни мразеви.

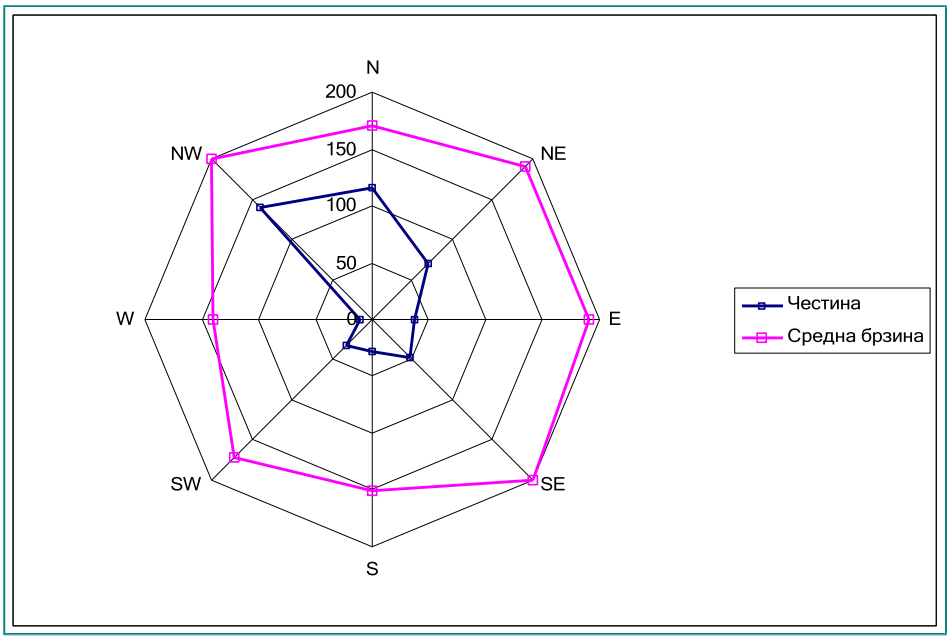
Во Општина Кавадарци средната годишна температура на воздухот изнесува 13,6 $^{o}$C.

Најстуден месец во Кавадарци е месец јануари со средна месечна температура на воздухот која изнесува 1,5 $^{o}$C додека најтопол месец е месец јули со средна месечна температура на воздухот од 24,7 $^{o}$C. Месец август е исто така топол месец со просечна температура на воздухот која изнесува 23,8 $^{o}$C. Просечниот број на денови со температури над 30 $^{o}$C изнесува 68, додека просечниот број на денови со температури под нула изнесува 65. Поради влијанието на медитеранската клима, на подрачјето на Општина Кавадарци есенските месеци се за 0,6$^{o}$C потопли од пролетните месеци.
Количеството на врнежи во Општина Кавадарци се движи од 280-695 мм. Просечното количество на врнежи во Општина Кавадарци изнесува 461 l/m$^2$ . Најврнежлив месец е мај со просечна месечна сума на врнежите од 52,2 mm, што е одраз на континентално влијание врз плувиометрискиот режим. Исто така постои секундарен максимум на врнежите во текот на месец ноември со просечна сума на врнежите која изнесува 55,8

mm. Летото е најсушниот период од годината, во кој период се јавува минимум на врнежите во месец август, со просечна месечна сума на врнежите 25,6 mm.
Просечната влажност на воздухот во Општина кавадарци изнесува 68%.

Најчест ветер во Општина Кавадарци Вардарец кој дува од југ со просечна честина од 140‰, како и од северна со просечна годишна зачестеност од 116‰.
Просечниот годишен број на денови со тишини изнесува 517‰.

Должината на траење на сончевиот сјај, осончување, годишно за Средно Повардарие изнесува 2230 часови со максимум во месеците јули и август. Просечниот број на ведри денови е 118 дена, облачни 153 и тмурни 94 дена.




*Слика 2. Ружа на правците на ветерот*

## 2.4 Сообраќај

Просторно-функционалната положба на Општина Кавадарци овозможува рационално и ефикасно поврзување со северниот и јужниот дел од Република Северна Македонија како и источниот и западниот дел со Охрид и Преспа.

Сообраќајните врски се остваруваат преку постојните регионални патни правци кон Неготино и Росоман со коридорот 10 (север-југ, Србија – Р. Грција), кон Дреново со патниот правец Р-106, Градско – Прилеп и со Р-108 со патниот правец Р-109, Демир Капија, Витолиште, Прилеп.

Патнатата поврзаност на Општината во правец север-југ е преку коридорот Е-75 со автопатот и железничката пруга Скопје-Гевгелија, кои се на оддалеченост од 14 км од градот Кавадарци преку регионалните патни правци Кавадарци-Неготино и Кавадарци-Росоман-Градско. Во правец исток-запад Кавадарци е поврзано преку регионалниот пат Градско-Прилеп-Битола, оддалечен 11 км од центарот на градот.

Ридско планинскиот дел на подкожувјето со Кавадарци е поврзан преку регионалниот пат Кавадарци-Мушов гроб-с.Мрежичко. Ова е главната сообраќајна артерија која води кон планината Кожув каде се наоѓаат значајни стопански и туристички капацитети. На регионалниот пат се надоврзуваат патните правци кон селата од Бошавијата. Локалниот пат од м.в. Ладно Долче- с.Страгово-с.Крњево. Од тука еден крак води на југ кон с.Чемерско и с. Бохула, а другиот по течението на реката Бошавица ги поврзува селата: Долна Бошава- Горна Бошава-Конопиште, од каде се упатува кон месноста Мушов Гроб за да се спои со регионалниот пат. Од делницата Конопиште-Мушов Гроб се двои крак кон летувалиштето Михајлово. Во мрежата на локалните патни правци одКавадарци кон селата се вбројува и патот Ресава-Бегниште кој се протега по десниот брег на езерото Тиквеш. Во пределот на езерото Тиквеш гравитира и локалниот пат с.Возарци-брана ХЕЦ Тиквеш- с.Брушани-спој со локален пат Кавадарци-с.Ресава. Локалната патна мрежа ја надополнуваат патните правци кон с. Раец, и кон с.Фариш кои се споени со регионалниот пат Кавадарци-Прилеп.

Кавадарци е оддалечен од Скопје 105 km и 49 km од блискиот град Прилеп, додека од најблискиот град Неготино е само 10 km. Градот нема аеродром и железничка линија, но добри се патиштата од Прилеп, Росоман, Неготино кои водат кон Кавадарци. Во градот Кавадарци се влегува од запад (Битола/Прилеп) преку Возарци, од исток преку Неготино, од југ преку Ваташа и од север преку Росоман.
Преку кракот К1-109, Кавадарци ќе се поврзе и директно со Р Грција преку граничниот премин Пулевац. Во тек е изградба на регионалниот пат до граничниот премин. Исто така еден од позначајните проекти е изградба на регионален обиколен пат, што е лоциран северно и западно од градот.

Во табелите што следат дадени се податоци за Општина Кавадарци во 2020 година за локалната патна мрежа во km и за мостовите на локалната патна мрежа.

*Табела 4. Локална патна мрежа во km во Општина Кавадарци во 2020 година*

| Вкупно | Асфалт и коцка | Макадам | Земјани | Непробиени |
|---|---|---|---|---|
| 312 | 118 | 12 | 150 | 32 |

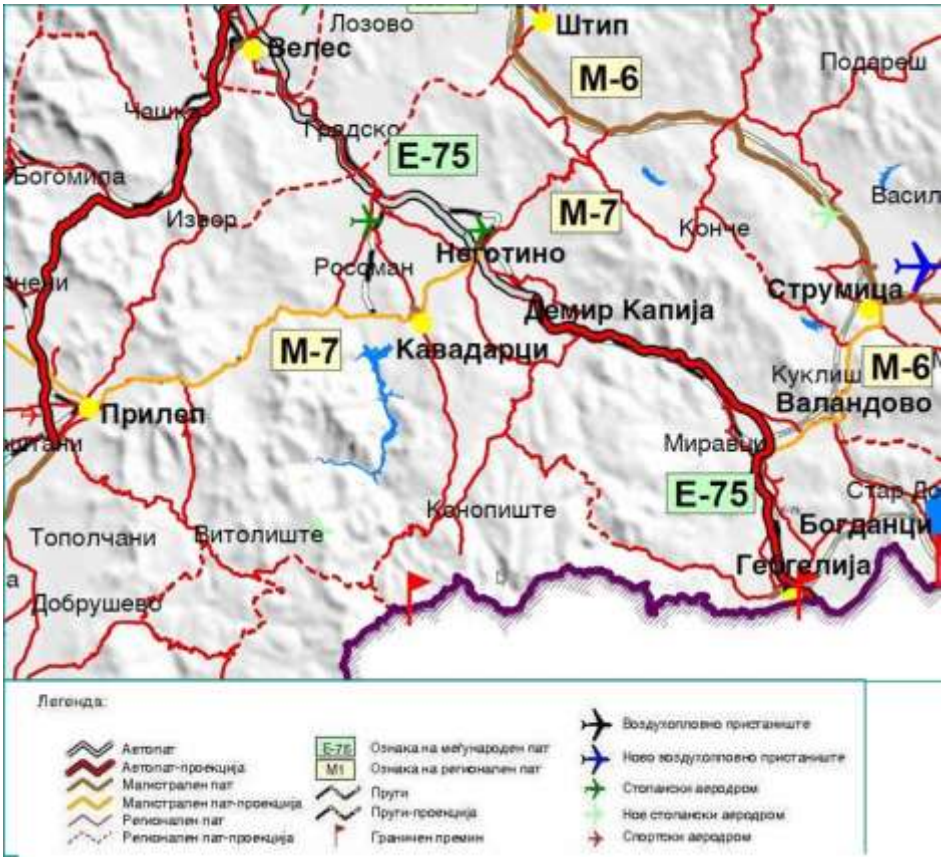
*извор: Државен Завод за Статистика, МАКСТАТ*

*Табела 5. Мостови на локална патна мрежа во Општина Кавадарци во 2020 година*

| Вкупно | | Постојани | | Привремени | |
|---|---|---|---|---|---|
| Број | Метри | Број | Метри | Број | Метри |
| 5 | 159 | 5 | 159 | .. | .. |

*извор: Државен Завод за Статистика, МАКСТАТ*

Во продолжение даден е извод од Просторниот план на Република Северна Македонија за Сообраќајната инфраструктура за ова подрачје.




*Слика 3. Извод од Просторен План на Република Северна Македонија -Сообраќајна инфраструктура во предметното подрачје*

## 2.5 Економски карактеристики

Кавадарци денес е индустриски центар во Република Северна Македонија, општина која е втора по развој, а во креирањето на бруто домашниот производ учествува со 25% (БДП). Во современото Кавадарци носечки стопански гранки се: металургијата, металната, автомобилската индустрија, транспортот и лозарство како традиционална гранка од земјоделието. На ова се надоградуваат и малите и средни претпријатија од услужните дејности кои ја чинат целосната слика за современиот економски лик на Кавадарци.

Од стопанските дејности на територијата на Општина Кавадарци развиени се металурија, рударство, метална индустрија, градежништво, текстилна индустрија, прехрамбена индустрија, лозарство и други.

На територијата на Општина Кавадарци се лоцирани 5 индустриски зони: Телот 1, Глишиќ, УМ-А, Фени и КП 926.

Во следната табелата даден е бројот на активните деловни субјекти по сектори на дејност според НКД Рев.2 на крајот од 2020 година во Општина Кавадарци.

*Табела 6. Активни деловни субјекти во Општина Кавадарци по сектори на дејност според НКД Рев.2, состојба 31.12.2020 год*

| Дејност според НКД Рев.2 | Број |
|---|---|
| **Вкупно** | **1653** |
| Земјоделство, шумарство и рибарство | 51 |
| Рударство и вадење на камен | 11 |
| Преработувачка индустрија | 187 |
| Снабдување со електрична енергија, гас, пареа и климатизација | 5 |
| Снабдување со вода; отстранување на отпадни води, управување со отпад; санација на околината | 7 |
| Градежништво | 65 |
| Трговија на големо и трговија на мало; поправка на моторни возила и мотоцикли | 519 |
| Транспорт и складирање | 314 |
| Објекти за сместување и сервисни дејности со храна | 75 |
| Информации и комуникации | 31 |
| Финансиски дејности и дејности на осигурување | 7 |
| Дејности во врска со недвижен имот | 6 |
| Стручни, научни и технички дејности | 149 |
| Административни и помошни услужни дејности | 17 |
| Јавна управа и одбрана; задолжително социјално осигурување | 3 |
| Образование | 21 |
| Дејности на здравствена и социјална заштита | 74 |
| Уметност, забава и рекреација | 41 |
| Други услужни дејности | 70 |

*извор: Државен Завод за Статистика, МАКСТАТ*

## 2.6 Социјални карактеристики

И покрај развиената економија сепак во Општина Кавадарци има и лица кои се соочуваат со огромен социјален ризик, особено кај старите изнемоштени лица и лицата со попреченост. Сплет на општествени околности претставуваат сериозна закана за задоволување на најосновните потреби на маргинализирана група на граѓани. Овие ризици имаат големи неповолни последици врз целокупното население. Дел од населението се соочува со сиромаштија, глад, болести, несоодветни и субстандардни услови за домување, несоодветно образование, недостапност до основнитеуслуги за остварување на правата од здравствена и социјална заштита и други проблеми. Од ова произлегува потребата за обезбедување на основните човекови права и услови на основни стандарди на живеење.

Согласно податоците на ЈУ Меѓуопштински центар за социјални работи - Кавадарци, во Општината има евидентирано:

- 371 социјално загрозени лица
- 307 корисници на гарантирана минимална помош (ГМП)
- 181 корисници на условен паричен надоместок
- 307 корисници кои користат надоместок за енергетска сиромаштија
- 910 лица кои се над 26 годишна возраст со нарушена здравствена состојба (корисници на туѓа нега)
- 23 самохрани родители
- 70 бракоразводни постапки во 2019 година.

Подолу следи табелата со број на жители по населени места во Општина Кавадарци.

*Табела 7. Број на жители по населени места во Општина Кавадарци*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Љубаш | 6800 | 22 | Горниково | 12 |
| 2 | Кула | 6900 | 23 | Дабниште | 43 |
| 3 | Браќа Џунови | 3400 | 24 | Добротино | 2 |
| 4 | Задругар | 3300 | 25 | Драгожел | 6 |
| 5 | Слога | 2770 | 26 | Радња | 3 |
| 6 | Ќиро Крстев | 2600 | 27 | Страгово | 53 |
| 7 | Браќа Досеви | 3700 | 28 | Марена | 988 |
| 8 | Страшо Пинџур | 2690 | 29 | Раец | 128 |
| 9 | Ваташа | 3440 | 30 | Ресава | 179 |
| 10 | Глишиќ | 1400 | 31 | Фариш | 41 |
| 11 | Сопот | 1000 | 32 | Шешково | 16 |
| 12 | Марена | 997 | 33 | Шивец | 120 |
| 13 | Дреново | 699 | 34 | Бојанчиште | 59 |
| 14 | Возарци | 980 | 35 | Бохула | 35 |
| 15 | Бегниште | 422 | 36 | Чемерско | 24 |
| 16 | Ресава | 197 | 37 | Горна Бошава | 74 |
| 17 | Раец | 250 | 38 | Долна Бошава | 51 |
| 18 | Конопиште | 55 | 39 | Мрежичко | 52 |
| 19 | Бошава | 70 | 40 | Рожден | 30 |
| 20 | Шивец | 30 | 41 | Крњево | 65 |
| 21 | Галиште | 2 | | | |

*извор: Социјален План 2021-2024, Државен Завод за Статистика*

Една од спецификите на Општина Кавадарци е *демографското стареење* кое е и еден од нејзините главни проблеми. Согласно податоците од Државен Завод за Статистика од пописот од 2002 година во Општина Кавадарци имало 2.365 лица на возраст над 65 год. Денешната статистика од ПИОМ и Здружението на пензионери покажува значително зголемен број на стари лица, односно 6.500 пензионери, а тоа покажува еден зголемен

степен на старост во Општина Кавадарци. Во услови кога се соочуваме со масовна миграција на младите и работоспособни лица кон развиените урбани средини, а во последните години се почесто надвор од нашата држава, многу стари и изнемоштени лица се останати без грижа и поддршка од семејствата наоѓајќи се во незавидна психо- физичка состојба, а многу често и во социјален ризик. Оваа ситуација особено влијае на опаѓање на квалитетот на животот на оваа ранлива група, а посебно ранливи се старите лица во руралните средини. постарата популација се соочува со низа социјални, станбени и здравствени услуги, недостапност до јавните служби и најчесто немање на поддршка од семејството. Исто така, опфатот на најранливата категорија на жители на територијата на општината и подрачните заедници се стари лица кои често живеат сами од различни причини, лица кои имаат здравствени проблеми како и лица со инвалидитет кои не можат самостојно да ги извршуваат задачите. Согласно податоците од евиденцијата на Центарот за социјални работи има 64 стари изнемоштени лица кои имаат проблем со одржувањето на личната хигиена и хигиената во домот, набавката на храна и лекови, плаќање на сметките.

Во евиденција на Центарот за социјална работа има вкупно 278 *лица со попреченост* (мобилност, слепило, глувост) кои имаат потреба од лична асистенција. Состојбата на лица со попреченост (лица со интелектуална и телесна попреченост, телесни инвалиди, деца со пречки во слухот, говорот и гласот, деца со попреченост во менталниот развој, деца со аутизам и друго первазивно растројство, хронично болни деца, деца со комбинирани пречки во развојот, деца со пречки во телесниот развој) во Општина Кавадарци е следна:

- 278 лица со попреченост (мобилност, слепило, глувост)
- 146 деца со попреченост
- 15 лица го посетуваат Дневниот центар за лица со телесна и ментална попреченост
- 37 деца ја користат услугата вон - семејна заштита (деца без родители и родителска грижа) од кои:
    - 23 деца кои се сместени во згрижувачки семејства
    - 3 деца се сместени во установа
    - 5 деца се под старателство на блиски сродници
    - 4 деца се сместени во Мал групен Дом
    - 2 деца се згрижени во станбени заедници и живеење со поддршка на младинци.

Следејќи ги новите трендови и законски обврски од страна на Министерството на образование на Република Северна Македонија, кое се повеќе инсистира за вклучувањето на децата со посебни образовни потреби во редовните паралелки и измената на законската регулатива за инклузија во сите основни и средни училишта низ државата, како и формирање на ресурсни центри и центри за поддршка на учениците со посебни образовни потреби, неопходна е употреба на асистивна технологија која во голема мерка ќе го олесни вклучувањето на учениците со посебни образовни потреби во процесот, а ќе

ја олесни и работата на наставниците и специјалните едукатори. Асистивната технологија ќе им помогне на корисниците да ги надминат потешкотиите при учењето во училница, со што ќе им се овозможи на овие ученици да работат на своите силни страни и зачувани капацитети, а ќе се минимизираат нивните недостатоци.

*Невработеноста* претставува еден од најгорчливите социоекономски проблеми со кој се соочуваат сите општини, па и Општина Кавадарци. Во центарот за вработување Кавадарци се евидентирани 1.699 лица како активни баратели на работа и 1.492 лица како пасивни баратели на работа. Во продолжение се табелите со преглед на невработеноста според возрасната структура, степенот на образование, времето на чекање на вработување, инвалидни лица според возрасната структура и според видот на инвалидноста согласно податоците кои се добиени од Агенцијата за вработување.

*Табела 8. Преглед на невработени лица според возрасна структура заклучно со 31.05.2020 од Општина Кавадарци*

| Возраст | Број |
|---|---|
| 15-19 г. | 36 |
| 20-24 г | 180 |
| 25-29 | 168 |
| 30-34г. | 168 |
| 35-39 г. | 156 |
| 40-44 | 153 |
| 45-49 г. | 164 |
| 50-54 г. | 371 |
| 55-59 г. | 229 |
| од 60 г и повеќе | 283 |
| Вкупно | 1699 |

*извор: Социјален План 2021-2024, Агенција за вработување*

*Табела 9. Преглед на невработени лица според степенот на образование заклучно со 31.05.2020 г. од Општина Кавадарци*

| | |
|---|---|
| Без образование и со основно образование | 551 |
| Непотполно средно образовение | 234 |
| Завршено средно образование | 648 |
| Више образование | 34 |
| Високо образование | 217 |
| Магистри на наука | 15 |
| Доктори на наука | 0 |
| Вкупно: | 1699 |

*извор: Социјален План 2021-2024, Агенција за вработување*

*Табела 10. Преглед на невработени лица според време на чекање на вработување заклучно со 31.05.2020 г. од Општина Кавадарци*

| | |
|---|---|
| Под 1 месец | 212 |
| 1 до 5 месеци | 551 |
| 6 до11 месеци | 259 |
| 12-17 месеци | 164 |
| 18-23 месеци | 98 |
| 2 години | 123 |
| 3 години | 44 |
| 4 години | 39 |
| 5 до7 години | 135 |
| 8 год. и повеќе | 74 |
| Вкупно: | 1699 |

*извор: Социјален План 2021-2024, Агенција за вработување*

*Табела 11. Преглед на невработени инвалидни лица според возрасна структура заклучно со 31.05.2020 г. од Општина Кавадарци*

| | |
|---|---|
| Од 15 до19 г. | 0 |
| Од 20 до 24 год | 1 |
| Од 25-29 год | 2 |
| Од30-34 год. | 2 |
| Од 35 до 39 г. | 2 |
| Од 40-44 год | 4 |
| Од 45-49 год. | 2 |
| Од 50-54 год. | 2 |
| Од 55-59 год. | 1 |
| Од 60 год и повеќе | 1 |
| Вкупно: | 17 |

*извор: Социјален План 2021-2024, Агенција за вработување*

*Табела 12. Преглед на невработени инвалидни лица според вид на инвалидноста заклучно со 31.05.2020 г. од Општина Кавадарци*

| | |
|---|---|
| Воен инвалид | 1 |
| Воено мирновременски инвалид | 0 |
| Инвалид на трудот | 0 |
| Пречки во видот | 0 |
| Пречки во слухот | 0 |
| Пречки во говорот | 0 |
| Телесна инвалидност | 6 |
| Лица со пречки во развојот | 6 |
| Лица со повеќе видови инвалидност | 2 |

| | |
|---|---|
| Останати категоризирани видови инвалидност | 0 |
| Останати некатегоризирани видови на инвалидност | 2 |
| Вкупно: | 17 |

*извор: Социјален План 2021-2024, Агенција за вработување*

Она што е евидентно од овие податоци е дека најголемиот број на невработени се на возраст над 50 години, постои раздвиженост на пазарот за труд, но има голема бројка на долгорочно невработени лица. Особено е загрижувачки фактот дека од вкупниот број на невработени скоро половината се со непотполно средно образование или пониско образование. Позитивно е тоа што Општина Кавадарци има голем економски развој и има потенцијал и ресурси за подобрување на стапката на вработеност. Во истата насока, развиениот граѓански сектор нуди можност за волонтирање и практиканство преку кои се стекнуваат разни вештини и работно искуство, кои ја олеснуваат вработливоста (особено за младите).

Друга специфичност со која се соочува општината е нерамномерноста во развојот и нееднаквоста на условите за живот во различните делови на општината. Покрај инфраструктурните разлики и проблеми, жителите на руралните средини најмногу се соочуваат со ризикот на невработеност (младите и жените како најголема и особено ранлива група) и недостапност на социјални (и здравствени) услуги. Од страна на Општината е препознаена потребата да се подобри и зачести возниот ред на автобуси од руралните во градските подрачја и се работи и во многу блиска иднина овој проблем да биде надминат. Перспективата на Општината се гледа во младите кои несомнено се најработоспособна категорија на граѓани која изобилува со идеи, креативност и квалитет. Сепак, кризата со отворање на нови работни места ја зголеми ранливоста на младите лица во општината, што резултира со поголема невработеност на младите, послаб квалиет на работните места, поголема нееднаквост на пазарот на трудот меѓу различни групи млади луѓе, подолг и понесигурен премин од образование кон работа и поголема оддалеченост од пазарот на трудот.

Видлив е и проблемот на 180 лица од *ромската популација*, односно 33 фамилии со различен број на членови од 3-12 члена, кои живеат на локација која не е урбанизирана и на која нема канализациона и водоводна мрежа, електрична енергија и основни услови за живот. Тоа ги прави дополнително ранливи и социјално исклучени од локалните активности. Ова е долгогодишен проблем за кој Општина Кавадарци се обидува да изнајде соодветно и хумано решение. Идејата е најпрво да им се обезбедат елементарни услови за домување (дислоцирање на ромското население во посебна населба надвор од градот) – да се постават контејнери кои ќе бидат опремени и со приклучок на водоводна, канализациона мрежа и електрична енергија, а потоа преку стручните служби да им се помогне да се направи нивна ресоцијализација и реинтеграција. Проблемите со кои се соочуваат Ромите се комплексни и бараат мултисекторски пристап, а особено е важно да се работи со најмладите и да се инвестира во нивниот ран детски развој, со цел да се надмине интергенерациската сиромаштија со која се соочени.

Постоечки социјални услуги

Од социјалните услуги кои се обезбедуваат согласно со Законот за социјална заштита, во моментов постојат:

1. Услуги на информирање и упатување
2. Услуги на стручна помош и поддршка
3. Услуги на советување
4. Услуги во домот- Помош и нега во домот:
    a. Грижа за стари изнемоштени лица, инвалидизирани лица и лица со оштетен вид.
    b. Општествено-корисна работа (негуватели на стари лица)
    c. Нула глад во Кавадарци
5. Услуги во заедницата- Услуга за дневен престој:
    a. Дневен центар за лица со телесна и ментална попреченост
    b. Дневен престој во ООУ Страшо Пинџур.
    c. Сензорна соба.
    d. Младински Центар
    e. Клуб на пензионери
6. Услуга на вон-семејна заштита
    a. Згрижување во друго семејство
    b. Живеење со поддршка- Мал групен дом

Во следната табела даден е бројот на здравствени работници со висока стручна подготовка во примарна здравствена заштита по дејности во здравствен регион Кавадарци во 2018 година

*Табела 13. Број на здравствени работници со висока стручна подготовка во примарна здравствена заштита по дејности во здравствен регион Кавадарци во 2018 година*

| дејност | кадар | | | |
|---|---|---|---|---|
| | лекари | | стоматолози | фармацевти |
| | вкупно | специјалисти | | |
| **Здравствен регион Кавадарци** | **45** | **18** | **48** | **39** |
| Општа медицина | 28 | 4 | | |
| Медицина на труд | 1 | 1 | | |
| Здравствена заштита на деца од 0-6 години | 9 | 6 | | |
| Здравствена заштита на училишни деца и младина | 3 | 3 | | |
| Здравствена заштита на жени | 4 | 4 | | |
| Поливалентна патронажа | / | / | / | / |
| Стоматолошка дејност | | | 48 | |
| Аптекарска дејност | | | | 39 |
| Вонболничка дејност | / | / | / | / |

*извор: Здравствена карта на РМ 2018 година; Институт за јавно здравје на Република Северна Македонија - Скопје*

Во табелата што следи даден е бројот на здравствени работници со виша, средна и нижа стручна подготовка во примарна здравствена заштита по дејности во здравствен регион Кавадарци во 2018 година.

*Табела 14. Здравствени работници со виша, средна и нижа стручна подготовка во примарна здравствена заштита по дејности во здравствен регион Кавадарци во 2018 година*

| дејност | кадар | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | здравствени работници | | | | Места-пунктови |
| | Висока СС | Виша СС | ССС | НСС | |
| Здравствен регион Кавадарци | | **2** | **109** | **0** | **82** |
| Општа медицина | 1 | 1 | 30 | | 16 |
| Медицина на труд | | | 3 | | 1 |
| Здравствена заштита на деца од 0-6 години | 3 | | 8 | | 5 |
| Здравствена заштита на училишни деца и младина | | | 4 | | 2 |
| Здравствена заштита на жени | | 1 | 3 | | 4 |
| Поливалентна патронажа | 3 | | 7 | | |
| Стоматолошка дејност | | | 9 | | 32 |
| Аптекарска дејност | | | 45 | | 22 |
| Вонболничка дејност | / | / | / | / | / |

*извор: Здравствена карта на Република Северна Македонија 2018 година; Институт за јавно здравје на Република Северна Македонија - Скопје*

Во следната табела даден е бројот на Медицински единици на село во Општина Кавадарци во 2018 година.

*Табела 15. Медицински единици на село во Општина Кавадарци во 2018 година*

| Медицински единици на село | лекари | | Здравствени работници со Виша СС+ССС | Места пунктови |
|---|---|---|---|---|
| | постојан | повремен | | |
| ОПШТИНА КАВАДАРЦИ | 2 | 0 | 2 | 2 |
| с.Возарци | / | / | / | / |
| с.Бегниште | / | / | / | / |
| с.Сопот | 1 | | 1 | 1 |
| с.Дреново | / | / | / | / |
| с.Конопиште | 1 | | 1 | 1 |
| с.Бошава | / | / | / | / |
| с.Марена | / | / | / | / |

*извор: Здравствена карта на Република Северна Македонија 2018 година; Институт за јавно здравје на Република Северна Македонија - Скопје*

## 2.7 Енергија

Кориснички Енерго Центар (КЕЦ) Кавадарци ги покрива општините: Кавадарци, Неготино, Росоман и Демир Капија. Се работи за релативно голема површина која се напојува преку ТС 110/35/20/10 kV и ТС 35/10 kV. Во градските средини како што е градот Кавадарци мрежата е воглавно кабелска додека останатите изводи се претежно воздушни. Во оваа област застапени се и обновливи извори претежно мали ХЕЦ и Фотонапонски централи. Во иднина имајќи ја во предвид добрата положба се очекуваат и други капацитети од обновливи извори.

Се планира во наредниот период да се продолжи со реконструкција на мрежата и со тоа се очекува намалување на бројот на прекините и нивното времетраење.
Посебен предизвик е областа Витачево, Мрежичко и Мајден каде поради големата оддалеченост постојат ограничени капацитети.

КЕЦ Кавадарци со електрична енергија напојува 4 општини:
Кавадарци, Неготино, Демир Капија и Росоман:
– со вкупна површина од 1.857 $km^2$
– жители 66.639
– број на броила 26.283

На табелата што следи дадени се должината на мрежа и бројот на трансформаторски станици.

*Табела 16. Должина на мрежа и број на трансформаторски станици*

| | |
|---|---|
| **СН кабел** | 147,517 km |
| **СН воздушна мрежа** | 408,871 km |
| **НН кабел** | 92,826 km |
| **НН воздушна мрежа** | 750,000 km |
| **Трафостаници** | 267 |

*извор: План за развој на електродистрибутивниот систем 2021 - 2025*

<u>Преглед на загуби во електродистрибутивна мрежа во КЕЦ Кавадарци</u>

Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувашите. Тие се важен

показател на економското работење и на квалитетот на извршување на дистрибуција на електрична енергија. Во следната табела и графиконот што следи дадени се процентот на загуби во електродистрибутивната мрежа во КЕЦ Кавадарци.

*Табела 17. Загуби во електродистрибутивната мрежа во КЕЦ Кавадарци*

| **Година** | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **загуби (%)** | 9,39 | 8,50 | 8,31 | 9,07 | 9,94 | 9,63 | 9,49 |

*извор: План за развој на електродистрибутивниот систем 2021 - 2025*

*Слика 4. Променлив тренд кај загубите во електродистрибутивната мрежа во КЕЦ Кавадарци*

На следнава слика е прикажана дистрибутивната мрежа на КЕЦ Кавадарци со обележани региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%.

*Слика 4. Региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%*

На сликата погоре даден е графички приказ на мрежа во КЕЦ Кавадарци и на него е означен западниот реон каде падот на напонот е поголем од 5%. Станува збор за реон кој што се напојува преку 10 kV изводи: Возарци и Трстеник од напојната ТС “Кавадарци 1” 35/10 kV. Во него гравитираат селата: Дебриште, Мрзен, Дреново, Камен Дол, Трстеник, Тремник, Прждево, Бесвица. Станува збор за села кои се ретко населени и каде населението гравитира за време на викенди и земјоделска сезона. Причината за ваквиот пад на напон се должи на слабиот пресек на среднонапонските ограноци од Al/Ce 25 $mm^2$ од кои се напојуваат овие села. Оваа мрежа е градена во период на 60-70год од минатиот век и е предвидена да се реконструира со инвестициони програми со Al/Ce 50$mm^2$ за наредните години.

Градската мрежа во Кавадарци е главно кабловска со XHE 48-A 1x120$mm^2$ и XHE 48-A 1x150mm2. Во градските реони загубите на СН мрежа се движат во граници од 2%-3%.

Во следната табела се прикажани 10 изводи во КЕЦ Кавадарци на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2019 година.

*Табела 18. 10 изводи на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2019 година*

| Бр. | Име на ТС | Извод | Број на корисници | Времетраење на прекини (min) | Број на прекини |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ТС 35/10kV Кавадарци 1 | 10 kV Возарци | 1533 | 13.213 | 77 |
| 2 | ТС 110/35/10kV Неготино | 10 kV Дуброво | 810 | 13.422 | 49 |
| 3 | ТС 110/35/10kV Неготино | 10 kV Дисан | 793 | 7.012 | 47 |
| 4 | ТС 35/10kV Стара Неготино | 10 kV Пепелиште | 716 | 6321 | 36 |
| 5 | ТС 20/10kV Витачево | 10 kV Чашките | 478 | 6.540 | 31 |
| 6 | ТС 35/10kV Стара Неготино | 10 kV Индустрија | 206 | 2.723 | 48 |
| 7 | ТС 35/10kV Демир Капија | 10 kV Корешница | 194 | 7.425 | 12 |
| 8 | ТС 110/35/20/10 kV Кавадарци 2 | 10 kV Сопот | 800 | 2.671 | 33 |
| 9 | ТС 20/10kV Витачево | 10 kV Страгово | 523 | 3.842 | 22 |
| 10 | ТС 35/10kV Росоман | 10 kV Росоман | 1550 | 1.439 | 26 |

*извор: План за развој на електродистрибутивниот систем 2021 - 2025*

Во табелата што следи дадени се податоци за Испорачана електрична енергија во период 2013 – 2019 година во КЕЦ Кавадарци.

*Табела 19. Испорачана електрична енергија во период 2013 – 2019 година во КЕЦ Кавадарци*

| Година | Енергија (kWh) | Годишна промена (%) |
|---|---|---|
| 2013 | 191.836.120 | -1,99% |
| 2014 | 194.035.009 | 1,13% |
| 2015 | 210.766.225 | 7,94% |
| 2016 | 190.444.005 | -10,67% |
| 2017 | 175.666.268 | -8,41% |
| 2018 | 171.640.529 | -2,35% |
| 2019 | 176.056.259 | 2,51% |

*извор: План за развој на електродистрибутивниот систем 2021 - 2025*

*Хидропотенцијал*

Според географско климатските карактеристики и поставеноста Општина Кавадарци нуди оптимални можности за изградба на капацитети за производство на електрична енергија од обновливи извори, вода, ветер и сонце.

Хидро потенцијалот на реките и водотеците на територијата на општината нуди простор заизградба на нови капацитети. Црна река минувајќи низ Скочивирската клисура на територијата на Општина Кавадарци создава можност покрај изградената ХЕЦ Тиквеш во најскоро време да се изгради и ХЕЦ „Галиште“.

Планинските масиви на Кожуф и Козјак создаваат одлични предуслови за изградба на хидро енергетски објекти. Вкупниот неискористен хидропотенцијал од мали и микро хидроелектрани во Општина Кавадарци е околу 45MW/h. Овој потенцијал се крие во сливовите на реките: Блашница, Бошава, Боулска река и Дошница. На овие водотеци планирано е да се изградат петнаесетина мали хидроелектрани (*извор: “Го сакам Кавадарци“, Општина Кавадарци, август 2020*). Водениот потенцијал на реката Бошавица е искористен 100%. На водоснабдителниот систем за санитарна вода Лукар во 2002 година се изградени 4 мали хидроцентрали со инсталирана моќност од 10MW/h., кои се во сопственост на општината одоносно ЈП Комуналец.Во 2015 година преку јавно приватно партнерство реконструиран е хидро мелиорацискиот систем „Бошава“. Обновен е системот од отворени канали, тунели, сифони и армирано бетонски канали во должина од 26 километри. На трасата од езерото Градот до с.Ваташа се изградени 5 мини хидро централи со инсталирана моќност од 10MW/h за производство на електрична енергија. Придобивките од работењето на овој хидро систем и петте мали хидро централи е огромен. Општините Кавадарци, Неготино и Росоман трајно го решија проблемот со недостиг

на вода за пиење, обезбедена е дополнителна количина на вода за наводнување на околу 1000 хектари и производство на годишно ниво на 33 милиони и 100 илјади киловат часови електрична енергија.

*Фотоволтаична енергија*

Општина Кавадарци со просечни 230 сончеви денови во една година располага со одлични услови за искористување на фотоволтаичната соларна енергија. Врз основа на технологијата за производство на соларна енергија, како и потребата од чиста еколошка средина, висорамнината Витачево е идеална локација со големи можности за производство на фотоволтаична соларна енергија. Поволната надморска височина од 670 до 900 метри, отвореноста на просторот која овозможува максимална изложеност на сонце во текотна денот, како и исклучително поволната патна инфраструктура се поволни услови.

*Ветерна енергија*

Од досегашните мерења и испитувања на ниво на Република Северна Македонија по разни модели, Општина Кавадарци има одличен потенцијал и можности за искористување на ветерната енергија. Пределите од интерес за изградба на фарми од ветерна енергија се областите на планинските масиви: Вишешница, Козјак, Кожуф и делови од висорамнината Витачево.

*Енергетски потенцијал за заштеда на други видови енергија*

Општина Кавадарци има одлични климатски предуслови да го прати трендот за супституција на скапа со поефтина енергија. Производство на топлинска енергија од соларни колектори за приватни и индустриски капацитети претставува заштеда на енергија, што е рамна на изградба на нови производни енергетски капацитети.

## 2.8 Управување со отпад

Општина Кавадарци има вкупно 29.172 жители во урбаните населби од кои се опслужени 99%, додека од вкупно 9.569 жители во руралните делови на Општината, опслужени се само 23%. Генерално се опслужени само 3 (8%) од вкупно 40 населби во Општината.

Во Општина Кавадарци има организирано управување со цврст отпад, собирање и одложување на неопасен комунален отпад од домаќинства и сличен отпад од комерцијални клиенти. Услугите тековно се обезбедуваат од страна на Јавното претпријатие за комунални работи “Комуналец“, кое е во сопственост на Општината. Како резултат на недостатокот на опрема, јавното комунално претпријатие не е во можност да ја покрие целата територија на Општината со услуги за собирање и транспорт на отпад.

Количината на создаден отпад во Општина Кавадарци и предвидени количини на создавање до 2035 година се прикажани на следната табела:

*Табела 20. Количина на создаден отпад во Општина Кавадарци и предвидени количини на создавање до 2035 година*

| Година | 2011 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Количина t | 11.166 | 10.629 | 10.741 | 10.854 | 10.969 | 11.084 |

*извор: Студија за ОВЖС за Постројка за третман на комунален и индустриски неопасен отпад, со цел искористување на корисните фракции, КО Шивец, Општина Кавадарци*

Општина Кавадарци располага со една општинска депонија "Мелци", која е изградена во 1978 година и истата зафаќа површина од 8 ha. На депонијата нема постројки за третирање на создадениот отпад. Општинската и дивите/илегални депонии не се во согласност со ЕУ стандардите за животна средина, затоа што не се опремени со мерни ваги, запечатени дна, собирање на исцедокот и негов третман, собирање на депонискиот гас и негово користење итн.
Во Општина Кавадарци трошоците за собирање отпад по домаќинство се 1,98 евра месечно или 23,77 евра годишно, односно 0,61 евра по жител месечно или 7,38 евра годишно.

ЈП "Комуналец" Кавадарци врши собирање, транспортирање и депонирање на отпад во градската депонија Мелци. Покрај износ на смет се врши и редовно празнење на 380 контејнери од 1,1м$^3$ и 70 контејнери од 5м$^3$ кои се поставени низ градот и индустриската зона во и околу градот. Со износот на смет се опслужуваат околу 9.500 домаќинства и 250 фирми како и сите други комерцијални објекти во градот. Во депонијата 'Мелци' континуирано се депонира околу 130м$^3$ отпад дневно и редовно се затрупува со земја, а во 2013 год. е депонирано околу 50.000м$^3$ цврст комунален отпад и околу 20.000м$^3$ земја и градежен отпад.

Во тек се активности за изградба на регионална депонија за општините од Вардарскиот плански регион со што ќе биде решен проблемот со одлагањето на комуналниот смет и на Општина Кавадарци.

Самата депонија Мелци е лоцирана на 4км од градот, и е поврзана со пат кој е само тампониран за отежнати услови, за користење во зимскиот период. Од четирите километри оддалеченост на депонијата, три километри се од регионалниот пат Кавадарци – Прилеп, а само еден километар тампониран пат без потребните елементи и одводнување. Површината за манипулирање на возилата е околу 2000м2 каде што се истура отпадот, а после тоа се турка со булдожер (провалија длабока околу 30м). Електрична енергија под низок напон има на оддалеченост од 700м како и санитарна вода од градскиот водовод на оддалеченост од 600м. Канализација во непосредна близина нема.

Во следната табела прикажани се податоци за Јавното комунално претпријатие "Комуналец" во Општина Кавадарци.

*Табела 21. Податоци за ЈКП "Комуналец" во Општина Кавадарци*

| ЈКП | Одговорности | Области кои се опслужуваат | Вработени | Опрема |
|---|---|---|---|---|
| ЈКП Комуналец | Транспорт | Марена, Возарци | 95 | 6 ваљаци за компактирање |

*Извор: Вардарски регион -регионален план за управување со отпад, Енвироплан С.А. , 2016*

Во табелата што следи дадени се информации за лиценцирани компании за собирање и транспорт на отпад во Општина Кавадарци.

*Табела 22. Лиценцирани компании за собирање и транспорт на отпад во Општина Кавадарци*

| Лиценци издадени за фирми за собирање и транспорт на отпад (метал, хартија, пластика, дрво, гума итн.) |
|---|
| Дл-мир груп |
| Мидекс МСК експорт импорт Глисич |
| ДТ Лексус извос увоз |
| Твин ком 9 Олгица |
| Хемија импекс компани |
| Кула ТРЕЈД увоз извоз |
| Еко пласт техника |
| Фени индустри с.Возарци |

*Извор: Вардарски регион -регионален план за управување со отпад, Енвироплан С.А. , 2016*

Во табелите што следат дадени се количините на отпад кој се создава од постојано и туристичко население во Општина Кавадарци во 2016 година и Индексот на генериран отпад за Општина Кавадарци.

*Табела 23. Отпад кој се создава од постојано и туристичко население во Општина Кавадарци во 2016 година*

| | |
|---|---|
| Постојано население | 38398 |
| Број на туристи на вечер | 11446 |
| Еквивалентно сезонско население 2016 | 31 |
| Создавање на отпад за туристи (kg/ноќ) | 1,5 |
| Создавање на отпад за постојано население (kg/ca/yr) | 342 |
| Создаден отпад од постојано население (t) | 13322 |
| Создаден отпад од туристи 2016 (t) | 14 |
| Вкупно создаден отпад за 2016 (t) | 13336 |
| Пондерирано создавање на отпад (kg/ca/yr) | 342 |

*Извор: Вардарски регион -регионален план за управување со отпад, Енвироплан С.А. , 2016*

*Табела 24. Индекс на генериран отпад за Општина Кавадарци*

| | |
|---|---|
| Население (постојано и сезонско) | 38970 |
| Вкупно собран отпад 2016 (t) | 13085 |
| Вкупно создаден отпад 2016 (t) | 13336 |
| Покриеност за собирање на отпадот (%) | 98% |

*извор: Вардарски регион -регионален план за управување со отпад, Енвироплан С.А. , 2016*

Морфолошки состав на отпадот во Вардарски регион

Со цел собирање на примероци и анализа на морфолошкиот состав на отпадот во Вардарски регион, потребно беше да се анализира околу 300 kg количина на отпад. Примероците беа земени од два вида на урбани зони (индивидуални и колективни живеалишта) како и руралниот дел на регионот:

1. Урбана зона I – колективни живеалишта и комерцијални области (населби со блокови кај станбени објекти)
2. Урбана зона II – индивидуални живеалишта (населби со куќи кои поседуваат дворови/градини, лоцирани во урабни зони)
3. Рурални зони – во склоп на општините (населби со куќи кои поседуваат дворови/градини, лоцирани во руралните зони на општината)

Во табелата што следи даден е просечниот состав на отпадот за Вардарскиот регион.

*Табела 25. Просечен состав на отпадот за Вардарскиот регион*

| Фракција | Вкупен процент % | Фракција | Вкупен процент % |
|---|---|---|---|
| Градинарски отпад | 14,97% | Друга пластика | 0,80% |
| Друг биоразградлив отпад | 35,60% | Текстил | 2,77% |
| Хартија | 9,44% | Кожа | 1,30% |
| Картон | 5,02% | Пелени | 6,17% |
| Стакло | 3,49% | Дрво | 0,80% |
| Метали (обоени) | 0,84% | Градежен отпад и шут | 3,22% |
| Алуминиум (необоени) | 0,46% | ОЕЕО | 0,25% |
| Композитни материјали | 2,00% | Опасни материјали | 0,12% |
| Пластична отпадна амбалажа | 15,56% | Друг посебен отпад (гуми) | 0,39% |
| Пластични кеси | 6,08% | Фини фракции (<20mm) | 2,59% |
| ПЕТ шишиња | 2,13% | | |

*Извор: Вардарски регион -регионален план за управување со отпад, Енвироплан С.А. , 2016*

# 3 ЗАКОНОДАВНА РАМКА

## 3.1 Меѓународни обврски од областа на квалитетот на воздухот

Загадувањето на воздухот има подеднакво негативно влијание врз здравјето на луѓето и животната средина. Поради ова, ЕУ има развиено и имплементирано инструменти за кои е потребна координација на национално, регионално и на локално ниво.
Акциите за подобрување на квалитетот на воздухот преку намалување на количините на емисии се базираат на Конвенцијата за далекосежно преку - гранично загадување на воздухот нејзините осум протоколи кои во Република Северна Македонија се ратификувани во 2010 година.

*Табела 26. Преглед на протоколите кон CLRTAP*

| Преглед на протоколите кон CLRTAP |
|---|
| Закон за ратификација на протоколот кон Конвенцијата за далекосежно преку - гранично загадување на воздухот од 1979 година за долгорочно финансирање на Програмата за соработка за мониторинг и оценување на далекосежното пренесување загадувачки супстанции во воздухот во Европа (ЕМЕП) „Службен весник на РМ“ бр. 24/10 од 19.02.2010 год. |
| Закон за ратификација на Протоколот на Конвенцијата за далекосежно преку - гранично загадување на воздухот од 1979 година за контрола на испуштањето на азотни оксиди или за нивно преку - гранично пренесување„Службен весник на РМ“ бр. 24/10 од 19.02.2010 год. |
| Закон за ратификација на Протоколот на Конвенцијата за далекосежно преку - гранично загадување на воздухот од 1979 година во врска со понатамошното намалување на емисиите на сулфур„Службен весник на РМ“ бр. 24/10 од 19.02.2010 год. |
| Закон за ратификација на Протоколот на Конвенцијата за далекосежно преку - гранично загадување на воздухот од 1979 година за контрола на емисиите на испарливите органски соединенија или на нивното преку - гранично пренесување„Службен весник на РМ“ бр. 24/10 од 19.02.2010 год. |
| Закон за ратификација на Протоколот на Конвенцијата за далекосежно преку - гранично загадување на воздухот од 1979 година за намалување на емисиите на сулфур или на нивното преку - гранично пренесување најмалку за 30 проценти„Службен весник на РМ“ бр. 24/10 од 19.02.2010 год. |
| Закон за ратификација на Протоколот кон Конвенцијата за далекосежно преку - гранично загадување на воздухот од 1979 година за перзистентни органски загадувачки супстанции„Службен весник на РМ“ бр. 135/2010 од 08.10.2010 год. |
| Закон за ратификација на Протоколот кон Конвенцијата за далекосежно преку - гранично загадување на воздухот за тешки метали од 1979 година„Службен весник на РМ“ бр. 135/2010 од 08.10.2010 год. |
| Закон за ратификација на Протоколот кон Конвенцијата за далекосежно преку - гранично загадување на воздухот од 1979 година за намалување на закиселувањето, еутрофикација и приземниот озон – Гетеборшки протокол„Службен весник на РМ“ бр. 135/2010 од 08.10.2010 год. |

Како резултат на комуникацијата помеѓу Европската комисија, Европскиот парламент, Советот на Европа, Европскиот социјален и економски комитет и Европскиот комитет на региони во декември 2019 година усвоен е “European Green Deal” за европската Унија и нејзините граѓани. Со овој документ повторно се потенцира посветеноста на Европската Комисија за справување со климатските предизвици и предизвиците на животната

средина и се поставува нова развојна стратегија со цел трансформирање на Европската Унија во праведно и просперитетно општество со модерна, ефикасна од аспект на ресурсите и конкурентна економија во која во 2050 нема да има нето емисии на стакленички гасови и економскиот раст ќе се биде раздвоен од користењето на ресурсите. Важна цел поставена во "European Green Deal" е заштита на здравјето и добросостојбата на граѓаните од ризици и влијанија поврзани со животната средина.

Целите поставени во „European Green Deal" ќе се остваруваат преку следните активности:

- поставување на нови климатски таргети (climate ambition),
- чиста, прифатлива и сигурна енергија,
- индустриска стратегија за чиста и циркуларна економија,
- одржлива и мудра мобилност,
- менување на стандардните земјоделски практики со нови „зелени" решенија / стратегија "Farm to fork"
- зачувување и заштита на биодиверзитетот,
- амбиции за нула загадување за животна средина без токсични влијанија,
- вклучување на одржливоста во сите ЕУ политики,
- ЕУ како глобален лидер и
- Европски климатски пакт.

Во мај 2021 година Европската комисија го усвои Европскиот акциски план "Towards Zero Pollution for Air, Water and soil". Во овој документ е поставена визијата за нула загадување до 2050 која гласи: Здрава планета за сите преку намалување на загадувањето на воздухот, водата и почвата до нивоа кои не претставуваат ризик по здравјето и природните екосистеми и со кои се почитуваат границите кои нашата планета може да ги поднесе со што се креира животна средна без загадување.

Со овој акционен план се поставуваат и таргетите на ЕУ за 2030, согласно ЕУ регулативата, Green Deal амбициите и синергија со останатите иницијативи:

- Намалување на здравствените ефекти од загадениот воздух (предвремена смртност) за повеќе од 55%,
- Намалување на процентот на луѓе изложени на бучава од транспортот за 30%,
- Намалување на екосистемите каде загадувањето на воздухот е закана за биодиверзитетот за 25%,
- Намалување за 50% на загубите на хранливите материи предизвикани од употребата на пестициди и продажбата на антимикробни средства за одгледување на животни и во земјоделието,
- Намалување за 50% на пластичниот отпад во морињата и за 30% на микропластика која се ослободува во животната средина и
- Значително намалување на генерирањето на отпад и за 50% намалување на комуналниот отпад.

Во акциониот план "Towards Zero Pollution for Air, Water and soil" презентирана е листа од акции кои треба да се превземат во насока на остварување на поставените таргети и тоа:

- Подобрување на здравјето и благосостојбата преку: намалување на здравствената нееднаквост преку нула загадување и поддршка на акциите за нула загадување во урбаните средини,

- Живеење во рамките на границите на планетата преку регионална промоција на нула загадување
- Достигнување на нула загадување од производство и потрошувачка преку субвенционирање на можности за нула загадување
- Обезбедување на построги мерки за имплементација и реализација на активностите
- Забрзување на општествените промени за нула загадување
- Промовирање на светски промени за нула загадување и
- Следење на прогресот, предвидување на трендовите и поставување на нула загадување како доминантен тренд.

Политиката на ЕУ за воздухот се базира на следниве инструменти:

1. Директиви за квалитет на амбиентниот воздух

• Директива 2008/50/ЕС за квалитет на амбиентниот воздух и почист воздух за Европа што поставува стандарди за воздух и барања за квалитет за да се осигури дека земјите членки соодветно го следат и/или проценуваат квалитетот на воздухот на нивната територија, на усогласен и споредлив начин,

• Директива 2004/107/ЕС во врска со арсен, кадмиум, жива, никел и полициклични ароматични јаглеводороди во амбиентниот воздух,
• Директива 2015/1480/ЕС за изменување и дополнување на неколку анекси на Директивите 2004/107/ЕС и 2008/50/ЕС во кои се утврдени правилата во врска со референтните методите, валидацијата на податоци и локација на местата за земање примероци за проценка на квалитетот на амбиентниот воздух, и
• Комисија за спроведување одлуки 2011/850/ЕУ во која се утврденни правилата за директивите 2004/107/ЕС и 2008/50/ЕС во однос на реципрочната размена на информации и известување за квалитетот на амбиентниот воздух.
• Директива (EU) 2024/2881 на Европскиот парламент и на Советот од 23 октомври 2024 г. за амбиентален квалитет на воздухот и за почист воздух во Европа

2. Директива за национални граници на емисии (2016/2284/ЕС) со која се бара попис на националните емисии и поставува национални цели за намалување на емисиите за ограничување на прекуграничното загадување за најважните прекугранични загадувачи на воздухот (SOx, NOx, PM2.5, NMVOC и NH3)

3. Регулаторни акти специфични за изворот

Овие акти вклучуваат неколку директиви што регулираат различни извори на емисии како што се:

- Директива 2010/75/ЕУ за индустриски емисии,
- Директива (ЕУ) 2024/1785 на Европскиот парламент и на Советот од 24 април 2024 година за изменување на Директивата 2010/75/ЕУ на Европскиот парламент и на Советот за

индустриски емисии (интегрирано спречување и контрола на загадувањето) и Директивата 1999/31/ЕЗ на Советот за депонии на отпад

- Директива 2009/125/ЕУ за воспоставување рамка за во врска со барањата за еко-дизајн за производи поврзани со енергија (директива за еко-дизајн),
- Регулатива (ЕУ) 2024/1781 на Европскиот парламент и на Советот од 13 јуни 2024 година за воспоставување рамка за поставување барања за екодизајн за одржливи производи, за изменување на Директивата (ЕУ) 2020/1828 и Регулативата (ЕУ) 2023/1542 и за укинување на Директивата 2009/125/ЕЗ

Директива (ЕУ) 2016/802 во врска со намалување на содржината на сулфур во одредени течни горива (Директива за сулфур),

- Регулатива (ЕУ) 2023/1805 на Европскиот парламент и на Советот од 13 септември 2023 година за употреба на обновливи и нискојаглеродни горива во поморскиот транспорт и за изменување на Директивата 2009/16/ЕЗ
- Директива 2009/30/ЕС (Директива за квалитет на гориво што се однесува на загадувањето на амбиентниот воздухот од патниот транспорт со дополнителни параметри за квалитет на горивата),
- Регулатива (ЕУ) 2023/2405 на Европскиот парламент и на Советот од 18 октомври 2023 година за обезбедување еднакви услови за одржлив воздушен транспорт (ReFuelEU Aviation)
- Регулатива (ЕУ) 2019/631 за поставување стандарди за емисија на $CO_2$ за нови патнички автомобили и за нови лесни комерцијални возила,
- Регулатива (ЕУ) 2023/851 на Европскиот парламент и на Советот од 19 април 2023 година за изменување на Регулативата (ЕУ) 2019/631 во однос на зајакнување на стандардите за перформанси на емисиите на CO2 за нови патнички автомобили и нови лесни комерцијални возила во согласност со зголемените климатски амбиции на Унијата
- Регулатива (ЕУ) 2016/1628 со барањата поврзани со граници на емисии на гасни загадувачи и емисии на честички и одобрени типови на мотори со внатрешно согорување за не-патнички мобила машинерија и
- Директива 2006/32/EU за ефикасност на крајната употреба на енергијата и енергетски услуги.
- Директива (ЕУ) 2023/1791 на Европскиот парламент и на Советот од 13 септември 2023 година за енергетска ефикасност и за изменување на Регулативата (ЕУ) 2023/955 (преработена)
- Регулатива (ЕУ) 2024/1610 за изменување на Регулативата (ЕУ) 2019/1242 во однос на зајакнување на стандардите за перформанси на емисиите на CO2 за нови тешки товарни возила и интегрирање на обврските за известување, изменување на Регулативата (ЕУ) 2018/858 и укинување на Регулативата (ЕУ) 2018/956
- Регулатива (ЕУ) 2023/1804 на Европскиот парламент и на Советот од 13 септември 2023 година за распоредување на инфраструктура за алтернативни горива и укинување на Директивата 2014/94/ЕУ

4. Востановените обврски за мониторинг и известувања за емисиите и обврските за објавување на информациите од јавен карактер за емисиите и податоците за актуелниот и очекуваниот квалитет на воздухот.

## 3.2 Национално законодавство за квалитет на воздух

### 3.2.1 Закон за квалитет на амбиентниот воздух

Законот за квалитет на амбиентниот воздух (Службен весник бр. 67/04, 92/07, 35/10, 47/11, 59/12, 163/13, 10/15, 146/2015, 151/2021) ги регулира мерките за избегнување, спречување или намалување на штетните ефекти од загадувањето на воздухот врз здравјето на луѓето и животната средина подеднакво, со поставување на ограничувања и целни вредности за амбиентниот воздух, прагови за предупредување и прагови на известување, ограничувања и целни вредности за емисии, воспоставување на единствен систем за следење и контрола на квалитетот на амбиентниот воздух и систем за мониторинг на изворите на емисии, сеопфатен систем за управување со квалитет на амбиентен воздух и извори на емисија во амбиентниот воздух, како и други мерки и за заштита и активности правни и физички лица кои имаат директно или индиректно влијание врз квалитетот на амбиентниот воздухот.

Главните принципи врз кои се заснова Законот за квалитет на амбиентниот воздух се:
- принципот на внимателно и одговорно однесување од сите со цел да се избегне и спречи загадувањето на амбиентниот воздух,
- принцип на временска перспектива што значи исполнување на планираните временски рамки, програмите и одлуките поврзани со квалитетот на амбиентниот воздух и
- принципот на претпазливост, што значи задржување на емисиите во воздухот во рамките на пропишаните гранични вредности на емисија без да се прават непотребни трошоци.

Сепак, покрај овие главни принципи во заштитата на квалитетот на амбиентниот воздух, се интегрирани и принципите утврдени во Законот за животна средина.

Во зоните и агломерациите каде што нивоата на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух ги надминуваат граничните или целните вредности, како и која и да било релевантна маргина на толеранција, градоначалникот на општината има законска обврска да изготви план за подобрување на квалитетот на воздухот. Содржината на Планот и начинот за негова подготовка се прецизирани со Правилникот за детална содржина и начин на подготовка на План за подобрување на квалитетот на воздухот (Службен весник бр. 148/14). Изработката на План за квалитет на воздух подразбира интегриран пристап што значи земање предвид на регулативите од областа на заштита на животната средина, здравствена заштита како и други релевантни регулативи. Во процесот на подготовка, општината треба да соработува со органите на државната управа, научни и стручни организации вклучувајќи правни лица и индивидуални сопственици и да обезбеди пристап до информации и учество на јавноста. Општината има законска обврска да изготви годишен извештај за спроведувањето на планот и истиот да го достави до Министерството за животна средина и просторно планирање.

Покрај горенаведениот правилник, при изготвувањето на план за квалитет на воздух треба да се има во предвид и Правилникот за критериуми, методи и постапки за проценка на квалитетот на амбиентниот воздух (Службен весник бр. 169/13) и Уредбата за гранични

вредности за нивоата и видовите на загадувачи во амбиентниот воздух и прагови на предупредување, рокови за достигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (Службен весник бр. 50/05, 4/13, 183/17) како и други подзаконски акти кои го регулираат управувањето со квалитетот на амбиентниот воздух.

### 3.2.2 Закон за животна средина

Законот за животна средина (Службен весник бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13, 187/13, 42/14, 44/15, 151/21) како хоризонтален закон ги регулира прашањата за сите медиуми и области на животната средина меѓу кои е заштитата на квалитетот на амбиентниот воздух. Според овој закон, општините и градот Скопје се одговорни за издавање одобренија/дозволи за различни видови активности (инсталации со обврска за изработка на елаборат за животна средина и инсталации со Б интегрирани еколошки доволи) што може да ги имаат влијание врз квалитетот на амбиентниот воздух. Истовремено, општините се должни да обезбедат информирање и учество на јавноста во процесот на донесување одлуки. Во врска со квалитетот на амбиентниот воздух, законот им дава можност на општините да воспостават локална мрежа за мониторинг.

### 3.2.3 Закон за енергетска ефикасност

Законот за енергетска ефикасност нема одредба за енергетска сиромаштија и ранливи потрошувачи на енергија, додека пак Законот за енергетика предвидува заштита на правата на ранливите потрошувачи на енергија и намалување на енергетска сиромаштија. Врз основа на оваа одредба, Министерството за економија преку Програмата за заштита на ранливи потрошувачи на енергија 2024 дефинира категорија ранливи потрошувачи на енергија како домаќинство кое користи ГМП и паричен додаток за покривање на дел од трошоците за потрошувачка на енергенси во домаќинство согласно Член 42 од Закон за социјална заштита (Службен весник на Република Северна Македонија, бр. 104 од 23.5.2019 година)[1], и стари лица согласно Член 7 од Закон за социјална сигурност за стари лица (Службен весник на Република Северна Македонија, бр. 104 од 23.5.2019 година)[2].

[1] Право на гарантирана минимална помош има домаќинство кое е материјално необезбедено и нема во сопственост имот и имотни права од кои може да се издржува. За материјално необезбедено се смета домаќинство чија вкупна просечна висина на сите приходи на сите членови на домаќинството по сите основи во последните три месеци пред поднесување на барањето за остварување на правото и во текот на користењето на правото е пониска од висината на утврдената гарантираната минимална помош, согласно
со овој закон

[2] Право на социјална сигурност за старите лица, лицето од членот 3 став 1 од овој закон го остварува ако:

1. има државјанство на Република Северна Македонија;
2. има постојано место на живеење во Република Северна Македонија во последните 15 години пред поднесување на барањето;
3. нема во сопственост имот и имотни права од кои може да се издржува;
4. не е корисник на пензија од Република Северна Македонија или вид на исплата по основ на старост, инвалидност или доживување од друга држава и
5. не остварило приходи по сите основи во последните три месеци пред поднесување на барањето.
6. Условите од ставот 1 точки 3, 4 и 5 на овој член се однесуваат и за неговиот брачен другар или лицето со кое живее во вонбрачна заедница.

Оваа програма дефинира директна парична поддршка (потврда-ваучер) во износ од 27.000,00 и 30.000,00 мкд бруто износ за купување и вградување високоефикасни инвертер клими согласно категоријата ранливост дефинирана во Програмата. Програмата се спроведува преку Јавен повик за пријавување интерес објавен на веб страната на Министерството за економија и во два дневни весници.

Оваа Програма предвидува и други мерки (Член 6 и 7) преку кои се обезбедува непрекината и квалитетна испорака на енергија до ранливите потрошувачи на енергија, како ослободување од плаќање за повторен приклучок, верификација на мерна опрема, отстранување дефекти, надомест на штета, неисклучување заради неплатена сметка во рок од 60 дена, можност за одложено плаќање. Двата члена предвидуваат Информирање на ранливите потрошувачи на енергија за искористување на една или повеќе мерки за заштита.

Оваа програма треба да биде земена како пример од страна на општините при креирањето на локалните програми за субвенции во делот активности за митигација.

### 3.2.4 Законот за еднакви можности на жените и мажите

Во Законот за еднакви можности на жените и мажите[3] [4] отсуствува животната средина, како термин со поширог опсег, кој би требало да биде вклучен во сферите на делување на овој закон. Сепак, преку другите одредби на овој закон се утврдени принципите на родова еднаквост кои преку имплементација во другите сфери на општествено делување може да се каже дека ја опфаќаат и животната средина (преку основните и посебни мерки утврдени со овој закон).

Законот (Член 3) ги обврзува јавниот и приватниот сектор да ги почитуваат принципите на воспоставување еднакви можности и еднаквиот третман на жените и мажите. Од друга страна Законот обврзува на воведување системско вклучување на еднаквите можности на жените и мажите во процесот на креирање, спроведување и следење на политиките и буџетите во посебните општествени области вклучувајќи го извршувањето на функциите и надлежностите на субјектите од јавниот и приватниот сектор (Член 5) како и еднаков пристап до добра и услуги. Воедно, Законот ги обврзува Единиците на локалната самоуправа се должни во рамките на своите стратешки планови и буџети да го икорпорират принципот на еднакви можности на жените и мажите; да ги следат ефектите и влијанието на нивните програми врз жените и мажите (Член 14).

### 3.2.5 Планови, програми и извештаи

На национално ниво, постигнувањето на поставените цели за квалитетот на амбиентниот воздух е регулирано со неколку документи за планирање, како што се:

- Национален план за заштита на животната средина,
- План за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух,
- Краткорочен акционен план за заштита на амбиентниот воздухот и
- Националната програма за постепено намалување на количините на емисии на одредени загадувачи на национално ниво.

[3] Закон за еднакви можности на жените и мажите ("Службен Весник на Република Македонија" бр. 6/2012). Закон за изменување и дополнување на Законот за еднакви можности на жените и мажите ("Службен Весник на Република Македонија" бр. 166/2014)

[4] Закон за еднакви можности на жените и мажите ("Службен Весник на Република Македонија" бр. 6/2012). Закон за изменување и дополнување на Законот за еднакви можности на жените и мажите ("Службен Весник на Република Македонија" бр. 166/2014)

Целта на овие плански документи е да се постигне интегриран пристап кон заштита на квалитетот на амбиентниот воздух, вода и почва, заштита на човековото здравје во работната и животната средина, како и избегнување на негативните ефекти врз средината на соседните или други држави.

Во процесот на подготовка на Планот за квалитет на воздух за Општина Кавадарци, во предвид треба да се земат следниве документи:

Национален план за чист воздух и програми за намалување на аерозагадувањето со дефинирани мерки за 2019, 2020 и 2021 година

Главната цел на овој план е да се примени систематски пристап кон намалување на емисиите од сите идентификувани сектори кои ќе придонесат за намалување на загадувањето на воздухот до 2020 година од 30 до 50%.

Планот ги идентификува приоритетните области и активности што треба да бидат финансирани краткорочно за да се постигне одредена цел за намалување на загадувањето: следење на квалитетот на воздухот, проверка, подигање на јавната свест, ревизија на законодавството и најкритичните извори на загадување (домашно греење, транспорт, индустрија, градежништво, урбано зеленило и отпад).
Програмите за намалување на аерозагадувањето ги донесува Владата на годишно ниво и со нив се врши распределување на буџетски средства наменети за намалување на аерозагадувањето на локално ниво. Реализацијата на програмите е во надлежност на Генералниот секретаријат на Владата кој спроведува јавни набавки по искажан интерес од страна на единиците на локалната самоуправа.

Национален план за заштита на квалитетот на амбиентниот воздух во Република Македонија за периодот 2013 - 2018 година

Националниот план за заштита на квалитетот на амбиентниот воздух ја опишува состојбата на емисиите на загадувачки материи и квалитет на воздухот, дефинира мерки за подобрување на квалитетот на воздухот на целата територија на земјата и ги идентификува институциите одговорни за спроведување на мерките насочени кон подобрување на квалитетот на воздухот во период од 5 години. Планот предвидува и проценка на финансиски средства за спроведување на мерките со вклучување на модернизација на процеси, воведување мерки за енергетска ефикасност и употреба на обновливи извори, воведување на најдобрите достапни техники, подобрување на квалитетот на горивото и спроведување кампањи за подигање на јавната свест за квалитетот на воздухот.
Новиот петгодишен план ќе биде подготвен во рамките на проект „Поддршка за имплементација на директивите за квалитет на воздух“ финансиран од ИПА 2 програмата и истиот започна во ноември 2024 година.

Национална програма за постепено намалување на количините на одредени загадувачи во Република Македонија за периодот 2012 - 2020 година

Главната цел на Програмата е прогресивно намалување на количините на емисии во воздухот во врска со горните граници-плафони на количините на емисии на одредени загадувачи според барањата утврдени во Правилникот за количините на горните граници-плафони на загадувачи преку утврдени проекции за периодот во 2020 година кои се однесуваат на намалување на количините на емисии на загадувачи на годишно ниво. Новата програма ќе биде подготвена во рамките на проект „Поддршка за имплементација на директивите за квалитет на воздух“ финансиран од ИПА 2 програмата и истиот е во план да започне на почетокот на 2023 година.

Национален план за намалување на емисиите (NERP) на сулфур диоксид ($SO_2$), азотни оксиди (NOx) и прашина од постојните големи постројки за согорување на Република Македонија

Националниот план за намалување на емисиите ги дефинира националните плафони за 8 LCP за периодот 2018-2027. Планот беше подготвен во експертската мисија на TAIEX и беше одобрен од енергетската заедница и прифатен од Владата на Република Северна Македонија во 2017 година.

Извештаи за проценка на квалитетот на воздухот

Следењето на квалитетот на воздухот во земјата се спроведува уште од 1965 година. Во текот на годините, системот за следење беше модернизиран и сега обезбедува податоци од континуирано мерење на сулфур диоксид ($SO_2$), азотни оксиди (NOx / $NO_2$), суспендирани честички ($PM_{10}$ и $PM_{2.5}$), јаглерод моноксид (CO) и озон ($O_3$) на седумнаесет метеоролошки локации во различни делови на земјата. Испарливите органски соединенија (VOC), полициклични ароматични јаглеводороди (PAH) и тешките метали (HM) се мерат на краткорочни интервали. Развиени се и пресметки за моделирање на дисперзија, што се користат во проценката за споредба на квалитетот на воздухот и граничните вредности. Резултатите од мерењата се објавени во следните извештаи:

• Извештај за проценка на квалитетот на воздухот во Република Македонија за периодот 2005 - 2015 година;

• Извештај за проценка на квалитетот на воздухот и концентрација на сулфур диоксид, азот диоксид, азотни оксиди, јаглерод моноксид, суспендирани честички, озон, олово, арсен, никел и кадмиум во Република Македонија, 2012 година;

• Надграден извештај за прелиминарна проценка на квалитетот на воздухот за сулфур диоксид, азот диоксид, азотни оксиди, јаглерод моноксид, суспендирани честички и озон во Република Македонија, 2008 година.

# 4 ВРСКА НА ПЛАНОТ СО ДРУГИ РЕЛЕВАНТНИ СТРАТЕШКИ ДОКУМЕНТИ, ПЛАНОВИ, ПРОГРАМИ, СТРАТЕГИИ

Изработката на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Кавадарци произлегува од законската регулатива за квалитет на амбиентниот воздух (Закон за квалитет на воздухот Сл. Весник на РМ бр. 67/2004, 92/2007, 83/2009, 35/10, 47/11, 59/12, 163/13, 10/15, 146/15, член 23 и 26, 151/2021).

Справувањето со загадувањето на воздухот во урбаните средини бара сеопфатни решенија кои ќе се применуваат на локално, регионално и национално ниво. Анализите на квалитетот на воздухот и негативните влијанија на загадениот воздух се разгледувани во националните планови, програми и стратегии. Дел од овие документи поставуваат конкретни цели за намалување на загадувачките материи во воздухот и предлагаат мерки кои се спроведуваат преку конкретни активности и реализација на акциони планови. Изработените програми, стратегии и планови поврзани со квалитетот на воздухот поставуваат главни цели за заштита и подобрување на кавлитетот на воздухот имајќи го во предвид локалниот и националниот економски и социјален развој.

Основна цел на Планот за квалитет на воздух е подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Кавадарци и подобрување на здравствените аспекти поврзани со изложеноста на населението на загаден воздух.

Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Кавадарци дефинира генерални цели за подобрување на квалитетот на воздухот и истите се во корелација со усвоените стратешки документи, планови и програми на национално, регионално и локално ниво. При изработката на Планот особено се земени во предвид стратешките и плански документи од клучните сектори на емисија: енергетика, транспорт и индустрија.

Следниве стратешки и плански документи се земени во предвид при изработката на Планот за подобрување на квалитетот на амбиенталниот воздух за Општина Кавадарци

- Стратегија за животна средина и климатски промени 2014-2020
- Трет Национален План за климатски промени,
- Стратегија за развој на енергетиката во Република Северна Македонија до 2040
- Стратегија за промоција на енергетската ефикасност до 2020
- Национален План за управување со отпад на Република Северна Македонија 2021-2031
- Национална Стратегија за транспорт 2018-2030

- Стратегија за родова еднаквост 2022-2027

- Национален Акционен План за ратификација и спроведување на протоколот за тешки метали, Протоколот за POPs и Гетебуршкиот Протокол кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот, 2010

- Национален план за заштита на амбиентниот воздух во РМ за период 2013-2018

- Програма за развој на Вардарски плански регион 2021-2026

- Регионален план за управување со отпад за Вардарски регион

- Локален еколошки акционен план за Општина Кавадарци 2022-2026

- Социјален план на Општина Кавадарци за 2021-24
- Стратегија за родова еднаквост на Општина Кавадарци 2024-2027

Целите на разгледуваните стратешки документи, нивната поврзаност со Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Кавадарци и врската како целите на овие документи ќе бидат постигнати преку имплементација на Планот се прикажани на следната табела.

*Табела 27. Врска на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Кавадарци со други документи релевантни за квалитетот на воздухот на национално и регионално ниво*

| НАЦИОНАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ | | | |
|---|---|---|---|
| Релевантен плански документ (план, програма, стратегија) | Главни цели на планскиот документ и цели за заштита на животна средина | Врска со Планот | Интерсекција на родот, и социјалната ранливост со квалитетот на воздух |
| **Стратегија за животната средина и климатски промени 2014-2020** | Главна цел на стратегијата е одржлив раст и подобрување на целокупниот квалитет на живот и избегнување било каква трајна штета врз животната средина. Целите за заштита на животната средина се насочени кон зачувување и подобрување на квалитетот на водата, воздухот и почвата, одржување на биолошката разновидност, зачувување на природните ресурси и намалување ан негативните влијанија предизвикани од климатските промени. | Стратегијата во делот на подобрување на квалитетот на воздухот директно е поврзана со Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци преку следните оперативни цели:<br>Мониторинг, анализа и оцена на состојбата на животната средина и известување<br>за состојбата,- Подигање на свеста за прашања од областа на животната средина и- Поддршка за „чисти“ технологии и промени чија цел е користење обновливи извори на енергија и намалување на потрошувачката на енергија. | Посебна Глава 9.5. “Младина и родови аспекти” во која се утврдуваат принципите за унапредување на родовата рамноправност во креирањето политики, програми, мерки и проекти кои ќе ги таргетираат различните потреби и положби на мажите, жените и младите. Воедно оваа Стратегија предвидува “Поддршка на развој на законска рамка и финансиски механизми за заштита на ранливите групи на климатски промени, вклучувајќи жени, деца, стари лица и лица со попреченост”. Воедно во делот на препораки ги таргетира ранливите потрошувачи на енергија за обезбедување финансиска поддршка. Стратегијата исто го истакнува и Социо-економското влијание (глава 3.1.2.) каде се предвидува Намалување на родовата нееднаквост и подобрување на состојбата на младите, како и подобрување на квалитетот на живот. |
| **Трет Национален План кон Рамковната Конвенција за климатски промени (2014)** | Главната цел на Планот е ублажување на климатските промени и одредување на националниот потенцијал за намалување на емисиите на стакленички гасови, имајќи го во предвид планираниот економски развој. Со овој плански документ се предвидени мерки и цели за намалување на емисиите на стакленички гасови од клучните сектори на емисија: енергетика, транспорт, земјоделство и отпад. | Загадувањето на воздухот е директно поврзано со климатските промени од каде произлегува врската на овој плански документ со Планот за подобрување на квалитетот на воздухот особено во делот на примена на мерки за намалување на емисиите од секторите кои имаат најголем удел во загадувањето. | / |
| **Четврт национален план за климатски промени** | Целта на Четвртиот национален план за климатски промени на Република Северна Македонија е | Мерките предложени во националниот план за климатски промени се насочени кон намалување на | Глава 1.9. Родот и климатските промени со вклучени препораки за интерсекција на родовата перспектива во климатските |

| НАЦИОНАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ | | | |
|---|---|---|---|
| Релевантен плански документ (план, програма, стратегија) | Главни цели на планскиот документ и цели за заштита на животна средина | Врска со Планот | Интерсекција на родот, и социјалната ранливост со квалитетот на воздух |
| | да обезбеди сеопфатен преглед на состојбата со климатските промени во земјата и да ги дефинира мерките за ублажување и адаптација. | потрошувачката на енергија преку зголемена примена на мерки за енергетска ефикасност и истите се основа врз која се разгледуваат мерките и во Планот за подобрување на квалитетот на амбиенталниот воздух за Општина Кавадарци. | промени. Глава 9 со опис на спроведени активности на административно и ниво на планирање и носење одлуки. Планот за првпат во воведува родовата перспектива како основа на ранливост кон климатските промени и како основа за креирање реални и одржливи мерки за митигација и адаптација. |
| **Долгорочна стратегија за климатска акција 2020 - 2050** | Целта на Долгорочната стратегија за климатска акција 2020-2050 на Република Северна Македонија е да постави визија и патоказ за транзиција кон нискојаглеродна и климатски отпорна економија. | Оваа стратегија има за цел да ја насочи државата кон поголема употреба на ОИЕ коишто се некои од мерките кои се предвидени во планот за подобрување на квалитетот на амбиенталниот воздух за Општина Кавадарци. | Родовата перспектива е земена предвид како интерсекциско прашање од клучно значење за постигнување транспарентност и ефективност, како и одржливост на климатската политика и акција. Стратегијата ја вклучува родовата перспектива како фактор на зголемена женска ранливост во однос на климатските промени, земајќи ја предвид родовата еднаквост и зајакнувањето на жените, во согласност со Парискиот договор, вкрстувањето на климатските промени и родот во идните национални стратешки плански документи поврзани со образованието, истражувањето, и развој, иновации, социјална инклузија и еднакви можности на жените и мажите; Стратегијата го поддржува идниот развој на правна рамка и финансирање за заштита на климатските ранливи групи, вклучувајќи ги и жените, децата, старите лица и лица со посебни потреби. Поглавје 9.5. за млади и родови аспекти, наведува збир на препораки за зајакнување на пресекот на родовите и климатските промени во земјата. |
| **Стратегија за развој на енергетиката во Република Северна Македонија до 2040** | Стратегијата за развој на енергетиката дефинира патоказ за долгорочен развој на енергетскиот сектор преку развој на сигурен, ефикасен, еколошки и | Планот за подобрување на квалитетот на воздухот и мерките за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Кавадарци, се директно поврзани со намалување на емисиите | Стратегијата дефинира намалување на енергетската сиромаштија и заштита на ранливите потрошувачи (во поглавјето Визија на Стратегијата), како и предвидува донесување програма за ранливи |

| НАЦИОНАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ | | | |
|---|---|---|---|
| Релевантен плански документ (план, програма, стратегија) | Главни цели на планскиот документ и цели за заштита на животна средина | Врска со Планот | Интерсекција на родот, и социјалната ранливост со квалитетот на воздух |
| | конкурентен енергетски систем способен да го поддржи одржливиот економски раст на земјата. Истата се базира на пет главни столба: енергетска ефикасност, интеграција и сигурност на енергетските пазари, климатска акција и декарбонизација, истражување, иновација и конкурентност и правни и регулаторни аспекти. Главните цели на Стратегијата се: максимална заштеда на енергија, одржување на нивото на енергетска зависност и интеграција со европските пазари, ограничување на емисиите на стакленички гасови, зголемување на уделот на ОИЕ, минимизирање на трошоците на принцип на оптимизација и континуирано усогласување на законодавството со „acquis“ на енергетската заедница | од секторите со најголем удел во загадувањето, промоција на енергетската ефикасност и поттикнување на употреба на обновливи извори на енергија. | потрошувачи на енергија за безбедно снабдување со енергија (Поглавје 3.2.5 Правни и регулаторни аспекти ).<br>Овие мерки во стратегијата имаат директна поврзаност за намалување на аерозагадувањето преку поддршка на ранливите потрошувачи на енергија. |
| **Стратегија за промоција на енергетската ефикасност до 2020** | Главна цел на стратегијата е промоција и реализација на енергетската ефикасност со цел намалување на потрошувачката на енергија преку проекти за енергетска ефикасност на објектите, уличното осветлување, системи за изолација и др. | Врска со главните цели на планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух се остварува преку мерките за намалување на потрошувачката на енергија, со што се постигнува намалување на емисиите од согорување на фосилните горива и нивното влијанието врз квалитетот на воздухот и животната средина. | / |
| **Национален План за управување со отпад на Република Северна Македонија 2021- 2031** | Овој плански документ е изготвен со цел надминување на постојните проблеми во постоечкиот систем за управување со отпад преку развивање на системите за | Врската со Планот се остварува со предлагање на препораки и мерки за минимизирање на негативните влијанија врз квалитетот на воздухот и здравјето на луѓето од генерирањето и | / |

| НАЦИОНАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ | | | |
|---|---|---|---|
| Релевантен плански документ (план, програма, стратегија) | Главни цели на планскиот документ и цели за заштита на животна средина | Врска со Планот | Интерсекција на родот, и социјалната ранливост со квалитетот на воздух |
| | собирање и третман на отпадот во насока на постигнување на еколошки безбеден третман и отстранување на отпадот на најдобар адаптиран начин за состојбите во Република Северна Македонија. | неправилно управување со отпадот и намалување на целокупните влијанија врз животната средина. | |
| **Национална Стратегија за транспорт 2018- 2030** | Главните цели на Стратегијата се: промоција на економскиот раст преку проширување и одржување на транспортната инфраструктура; поврзување на далечните и неразвиени заедници и зголемување на пристапноста на транспортната мрежа и промоција на заштита на животната средина и инвестирање во еколошки јавен и постојан транспорт со намалена потрошувачка на фосилни горива. | Мерките и активностите од Планот се во директна зависност од транспортот како еден од главните фактори за загадување на воздухот на локално односно регионално ниво. Спроведувањето на предвидените мерки за намалување на загадувањето на воздухот во голем дел се директно поврзани со секторот транспорт и ќе придонесат за исполнување на целите поставени со Стратегијата. | / |
| **Национален акционен план за ратификација и спроведување на Протоколот за тешки метали, Протоколот за POPs и Гетебуршкиот протокол кон Конвенција за далекусежно прекугранично загадување на воздухот (2010)** | Главната цел на планот е анализа на состојбата и одредување на мерки за намалување и контрола на емисиите на загадувачките супстанции во воздухот кои произлегуваат од антропогени активности и за кои е веројатно дека предизвикуваат неповолни ефекти на здравје на луѓето и природните екосистеми. Планот претставува водечки документ за институциите одговорни за имплементација на барањата на протоколите со цел редукција на емисиите во воздухот и подобрување на квалитетот на воздухот на локално и глобално ниво. | Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци воспоставува директна врска со предвидените мерки и активности за намалување на емисиите на загадувачки материи кои се емитираат во воздухот со што освен на локално ниво, ќе се подобри квалитетот на амбиентниот воздух на регионално и глобално ниво што пак ќе влијае кон намалување на негативните здравствени аспекти. | / |
| **Национален план за** | Главните цели на овој плански | Подготовката на Планот за | Мерката на планот за заштита на здравјето |

| НАЦИОНАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ | | | |
|---|---|---|---|
| Релевантен плански документ (план, програма, стратегија) | Главни цели на планскиот документ и цели за заштита на животна средина | Врска со Планот | Интерсекција на родот, и социјалната ранливост со квалитетот на воздух |
| **заштита на амбиентниот воздух во РМ за период 2013-2018** | документ се одржување на квалитетот на амбиентниот воздух во зоните каде што не се надминуваат граничните вредности на квалитет; подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во зоните каде што се надминуваат граничните вредности за квалитет; преземање на мерки за намалување на емисиите од определени стационарни извори на загадување и усвојување на неопходни мерки за минимизирање и целосно отстранување на негативните ефекти врз квалитетот на амбиентниот воздух. Планот предвидува мерки за подобрување на квалитетот на воздухот на целата територија на Република Македонија и ги наведува и сите релевантни институции одговорни за имплементација на мерките со цел подобрување на квалитетот на воздухот на локално и глобално ниво. | подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух Општина Кавадарци произлегува од Националниот План за заштита на амбиентниот воздух и со тоа се воспоставува директна врска со главните цели и предвидените мерки за преземање на активности за заштита и подобрување на квалитетот на воздухот и достигнување на предвидените гранични вредности на загадувачките материи во амбиентниот воздух. | на луѓето може да се смета како индиректна мерка поврзана со категоријата ранливост по однос на здравјето. |
| **Национална стратегија за еднаквост и недискриминација 2022-2026** | Општата цел на Националната стратегија за еднаквост и недискриминација е ефикасно спроведување на активности за превенција и заштита од дискриминација со цел подигнување на степенот на остварување на човековите права, еднаквоста и недискриминацијата. | Родовата дискриминација (вкрстена со други категории ранливост) е дефинирана како суштински фактор на ранливоста на жените на климатските промени и влијанијата од климатските промени ги влошуваат родовите разлики. Стратегијата и нејзините предвидени и дефинирани мерки во делон ана недискриминацијата треба да биде консултирана при изработка на | Принципот на недискриминација обезбедува еднаков пристап до сервиси и услуги, пришто во контекст на квалитет на воздух би значел овозможување на еднаков пристап на жените и мажите до сите мерки и активности на локално ниво кои се насочени кон намалување на аерозагадувањето. |

| НАЦИОНАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ | | | |
|---|---|---|---|
| Релевантен плански документ (план, програма, стратегија) | Главни цели на планскиот документ и цели за заштита на животна средина | Врска со Планот | Интерсекција на родот, и социјалната ранливост со квалитетот на воздух |
| | | други стратешки документи од областа на квалитетот на воздух и сродни области. | |
| **Стратегија за родова еднаквост 2022-2027** | Целта на стратегијата е постигнување родова еднаквост и зајакнување на сите жени и девојчиња преку воведување мерки за унапредување на положбата на жената. | Заштитата на животната средина и справување со климатските промени е еден од приоритетите на стратегијата, пришто, индиректно со овие области се допира и областа на квалитетот на воздух. | Стратегијата предвидува вклучување на родовиот аспект во националните и локалните политики, како и во критериумите за субвенионирање и финансната поддршка на стратешките климатски акции. Ранливите категории жени се заштитени од влијанијата на климатските промени преку еднаквиот пристап до системите за рано предуредување и мерките за намалувањето на ризиците, како и до финансиските механизми за покривање штети. На овој начин Стратегијата за родова еднаквост прави интерсекција со квалитетот на воздух, поттикнувајќи ги локалните самоуправи да ја земат предвид родовата перспектива при креирањето политики во сите области поврзани со климатската акција. Во климатска акција спаѓа и делот на митигација односно намалување на штетни пракси кои придонесуваат кон загадување на воздухот. |
| **Програмата за поттикнување на енергетската ефикасност во домаќинствата за 2024 година** | Целта на Програмата за поттикнување на енергетската ефикасност во домаќинствата за 2024 година е да се намали потрошувачката на енергија и да се подобри енергетската ефикасност во македонските домаќинства, особено кај ранливите категории на граѓани. | Исклучително значајна врска со Планот, поради фактот што еден од најзастапените загадувачи на амбиенталниот воздух е загадувањето од начините на загревање на домаќинствата. | Ги исклучува Домаќинствата кои користат гарантирана минимална помош и остваруваат паричен додаток заради покривање на дел од трошоците за потрошувачка на енергенси во домаќинството и се остварува на принцип "прв дојден прв услужен". |
| **Програмата за заштита на ранливи потрошувачи на енергија 2024** | Програмата за заштита на ранливи потрошувачи на енергија за 2024 година е да обезбеди директна поддршка за домаќинствата со ниски приходи, | Во врската анливи категории граѓани - амбиентален воздух, оваа програма има директна врска со Планот преку обезбедување директна поддршка на ранливите категории - домаќинства со | Дефинира категорија ранливи потрошувачи на енергија како домаќинство кое користи ГМП и паричен додаток за покривање на дел од трошоците за потрошувачка на енергенси во домаќинство согласно Член 42 од Закон |

| НАЦИОНАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ | | | |
|---|---|---|---|
| Релевантен плански документ (план, програма, стратегија) | Главни цели на планскиот документ и цели за заштита на животна средина | Врска со Планот | Интерсекција на родот, и социјалната ранливост со квалитетот на воздух |
| | со цел да се намалат енергетските трошоци и да се подобри пристапот до енергетски ефикасни уреди. | ниски приходи. | за социјална заштита (Службен весник на Република Северна Македонија, бр. 104 од 23.5.2019 година) , и стари лица согласно Член 7 од Закон за социјална сигурност за стари лица (Службен весник на Република Северна Македонија, бр. 104 од 23.5.2019 година). Оваа програма дефинира директна парична поддршка (потврда-ваучер) во износ од 27.000,00 и 30.000,00 мкд бруто износ за купување и вградување високоефикасни инвертер клими согласно категоријата ранливост дефинирана во Програмата. Програмата се спроведува преку Јавен повик за пријавување интерес објавен на веб страната на Министерството за економија и во два дневни весници.<br>Оваа Програма предвидува и други мерки (Член 6 и 7) преку кои се обезбедува непрекината и квалитетна испорака на енергија до ранливите потрошувачи на енергија, како ослободување од плаќање за повторен приклучок, верификација на мерна опрема, отстранување дефекти, надомест на штета, неисклучување заради неплатена сметка во рок од 60 дена, можност за одложено плаќање. Двата члена предвидуваат Информирање на ранливите потрошувачи на енергија за искористување на една или повеќе мерки за заштита. |

| РЕГИОНАЛНИ И ЛОКАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ | | |
|---|---|---|
| **Програма за развој на Вардарски плански регион 2021-2026** | Во Програмата за развој на Вардарски плански регион 2021-2026 дефинирани се приоритетни област и цели за развој на Вардарски плански регион. Една од среднорочните стратешки цели предвидени во Програмата за развој на Вардарски плански регион е Заштита на животнта средина вклучително и намалување на загадувањето на воздухот. | Една од стратешките цели поставени во овој плански документ е Заштита на животната средина во Вардарскиот регион. За реализација на оваа цел предложени се следните мерки:<br>- Зголемено искористување на обновливите и чисти извори на енергија и инвестиции во енергетска ефикасност<br>- Воведување и поддршка за селекција и рециклирање на отпадот<br>- Намалување на индустриското загадување преку поддршка на фирмите кои испуштаат штетни материи<br>- Заштита на луѓето од разни загадувања и<br>- Заштита на природата и одржливо управување со природни ресурси<br>Сите овие активности се во директна врска со мерките предвидени во Планот за подобрување на амбиенталниот воздух за Општина Кавадарци. |
| **Регионален план за управување со отпад за Вардарски регион** | Регионалниот план за управување со отпад за Вардарски регион обезбедува исполнување на минималните услови пропишани со националното законодавство за управување со отпад од пакување и постигнување на целите за биоразградлив комунален отпад | Бидејќи секторот отпад е еден од идентификуваните извори на загадување на воздухот, целите на Регионалниот план за управување со отпад за Вардарски регион се во директна врска со целите на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух на регионално и локално ниво. |
| **Локален еколошки акционен план за Општина Кавадарци 2022-2028** | Локалниот еколошки акционен план за Општина Кавадарци 2022- 2028 е стратешки документ на Општина Кавадарци со кој се идентификуваат и приоретизираат еколошките проблеми во општината и за истите се дефинираат мерки и активности за подобрување на состојбата. | Локалниот еколошки акционен план за Општина Кавадарци 2022-2028 е во директн аврска со Планот за подобрување на квалитетот на воздухот преку дефинираните мерки и активности за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во општината. |

| | | |
|---|---|---|
| • Социјален план на Општина Кавадарци за 2021-24 | Целта на социјалниот план е мапирање на социјалните проблеми на ранливите групи во општината, извршување на анализа на моменталните состојби и капацитети и расположливи социјални услуги и ги утврдува спрецифичните потреби за развој на социјалните услуги во Општина Кавадарци. | Социјалниот план на Општина Кавадарци за 2021-24 е во директна врска со Планот за подобрување на квалитетот на воздух преку дефинирање на ранливите категории граѓани и социјални нееднаквости во општината, кои Планот за воздух треба да ги земе предвид. |
| • Стратегија за родова еднаквост на Општина Кавадарци 2024-2027 | Целта на Стратегијата е Воспоставување, афирмирање и унапредување на сеопфатната рамка на активности за постигнување на родова еднаквост и подобрување на статусот на жените во општеството. | Стратегијата за родова еднаквост на Општина Кавадарци 2024-2027 е во директна врска со Планот за подобрување на квалитетот на воздух преку дефинирање на ранливите категории жени и родовите нееднаквости во општината, кои Планот за воздух треба да ги земе предвид. |

# 5 ПРИКАЗ НА СОСТОЈБАТА НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ

## 5.1 Мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот

Следењето на состојбата со квалитетот на воздухот, односно вршење мониторинг на загадувачките супстанци заради нивна квалитативна и квантитативна идентификација е појдовен чекор во насока на превземање на адекватни мерки за намалување на количините на емисиите на загадувачките супстанци во воздухот и постигнување на оптимален квалитет на воздухот.

Согласно Законот за животна средина состојбата со квалитетот на амбиентниот воздух на територијата на Република Северна Македонија се следи преку државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на воздух со кој управува Министерството за животна средина и просторно планирање.

### 5.1.1 Државна мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот

Мониторинг станиците за следење на состојбата со квалитетот на воздухот кои се во состав на државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на воздух се поставени на микролокации одредени согласно член 3, Прилог 1 од Правилникот за методологија на мониторинг на амбиентен воздух, при што местата каде се поставени задоволуваат одредени карактеристики, како што е одредена ружа на ветрови на дадената микролокација, отвореноста на просторот во околината на станицата (да нема во близина високи дрвја, високи објекти и т.н.) со цел загадувачките супстанции кои се предмет на мерењата непречено да пристигнуваат до мерните станици.

Во рамките на државната мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот на територијата на Општина Кавадарци е лоцирана една мерна станица.

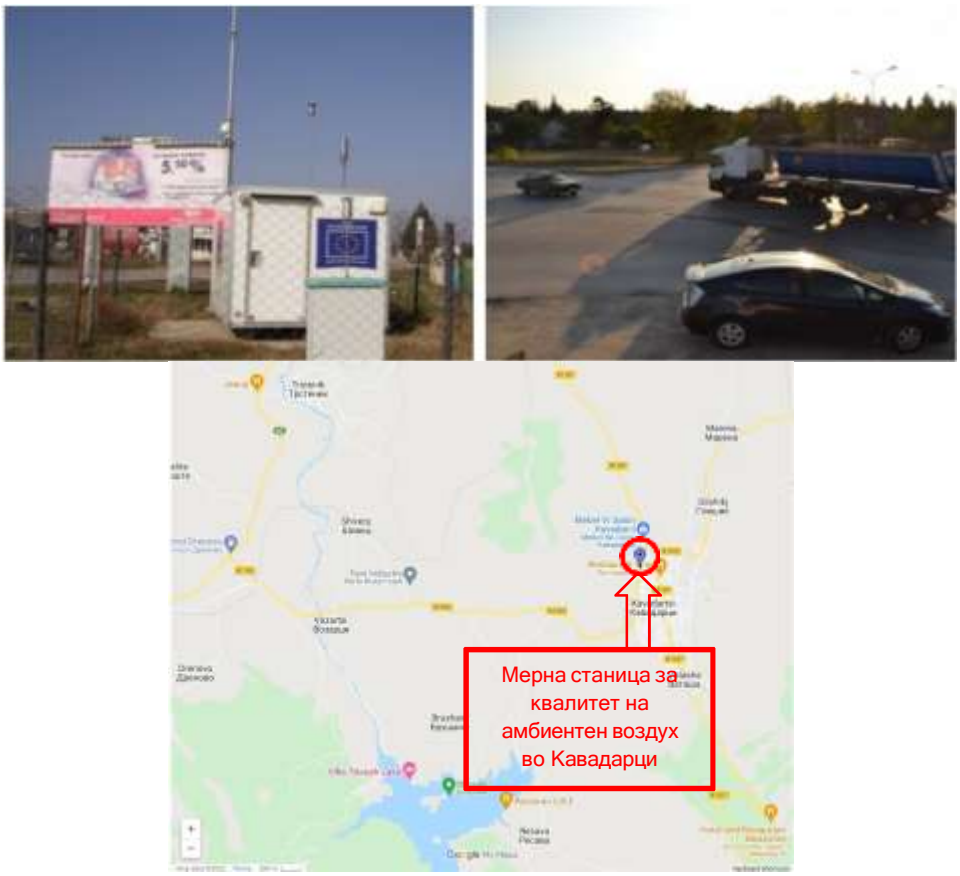
Мерната станица во Кавадарци е поставена во април 2005 година.

Во Кавадарци автоматската мерна станица во состав на државната мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот е поставена на раскрсницата помеѓу фреквентни сообраќајници “Западен булевар“ и булевар „Моша Пијаде“. Најголемиот индустриски извот на емисии во воздух во Кавадарци, Еуроникел Индустри (поранешно Фени индустри) се наоѓа 5 километри западно од локацијата на мерната станица од другата страна на планината со што е спречена дисперзијата на загадувачките материи од Еуроникели кон мерната станица.

Со мерната станица во Кавадарци се следат следните параметри за квалитетот на воздухот:

- концентрација на сулфур диоксид $SO_2$,
- концентрација на азот диоксид $NO_2$,
- концентрација на цврсти честички со големина до 10 микрони $PM_{10}$,
- концентрација на цврсти честички со големина до 2,5 микрони $PM_{2,5}$, од Април 2021
- концентрација на јаглерод моноксид CO и
- концентрација на озон $O_3$.

Локацијата на мерната станица во Кавадарци е прикажана на следната слика.




*Извор: www.air.moepp.gov.mk*

*Слика 5. Микро и макро локација на мерната станица во Кавадарци*

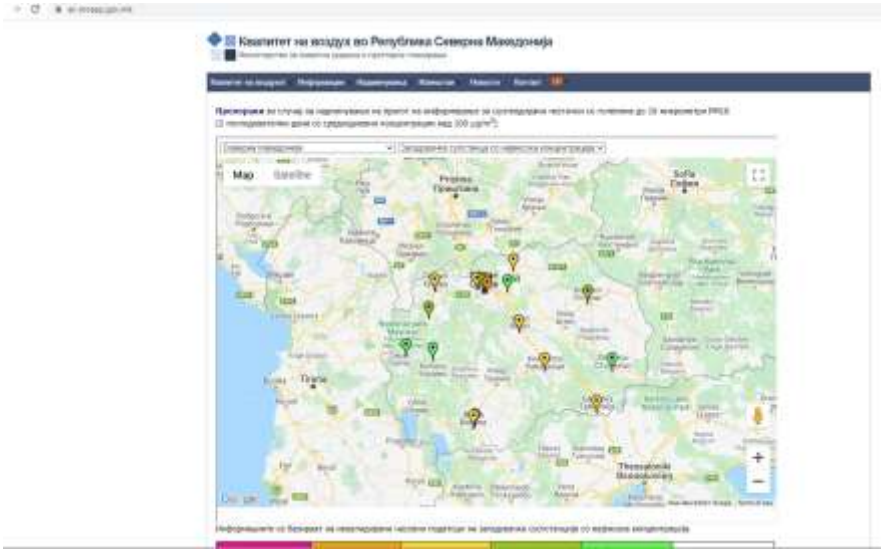
На територијата на градот Кавадарци поставени се и 3 мерни станици за следење на квалитетот на воздухот со кои управува Лабораторијата за животна средина АМБИКОН, Универзитет Гоце Делчев-Штип. Овие мерни станици се поставени на различни локации: Центар, Ваташа и Возарци. На овие мерни места се следат концентрациите на $PM_{10}$. Измерените концентрации на $PM_{10}$ од овие мерни станици се прикажуваат во реално време на веб страната на Општина Кавадарци.

### 5.1.2 Доставување на податоци и информации

Во согласност со член 44 од Законот за квалитет на амбиентен воздух („Службен весник на Република Македонија“ бр. 67/04, 92/07, 35/10, 47/11, 59/12, 163/13, 10/15 и 146/15 и

„Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 151/21 и 3/25), органите на државната управа градоначалникот на општината и на градот Скопје и други субјекти кои вршат следење на квалитетот на амбиентниот воздух се должни податоците и информациите од мониторингот, да ги доставуваат до МЖСПП односно до секторот Македонскиот информативен центар за животна средина -МИЦЖС во Министерството за животна средина и просторно планирање.

МИЦЖС кој управува со државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на воздух ги собира сите информации за состојбата со квалитетот на воздухот, од сопствената мрежа, ги собира податоците од мониторингот спроведен од страна на други институции и други извори како и од локалните мрежи, и ги прави достапни на јавноста преку својот електронски информативен систем (преку WEB страната на МЖСПП http://air.moepp.gov.mk/претставена на Слика бр.8), како и преку соодветни информативни материјали: брошури, извештаи и слично.




*Слика 6. Веб страна на МЖСПП за следење на квалитетот на воздухот*

Основна функција на МИЦЖС е да обезбеди релевантни информации за состојбата, квалитетот и трендовите за воздухот кои се сеопфатни, прецизни, транспарентни и јавно достапни, и да изготвува информации за состојбата со мониторингот и квалитетот на воздухот.
Во случај на детектирање на надминување на граничните вредности и праговите за алармирање на поедини загадувачки супстанци МИЦЖС доставува известување за констатираната состојба до надлежните органи.

Собраните, обработените и верификуваните податоци и информации од мониторингот за квалитет на амбиентниот воздух и изворите на емисии, најмалку еднаш месечно МИЦЖС ги доставува до Управата за животната средина а по потреба и до Министерството за здравство, заводите за здравствена заштита и градските заводи за здравствена заштита, органот на државната управа надлежен за работите од областа на

хидрометеорологијата, Центарот за известување и тревожење, како и до градоначалникот на општината и други релевантни државни органи и институции.

Согласно ратификуваните меѓународни договори, органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина има обврска да ги презентира податоците за квалитетот на амбиентниот воздух и емисиите во амбиентниот воздух.

## 5.2 Анализа на состојбата со детални податоци за факторите кои се причина за загадувањето

При анализа на состојбата со квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Кавадарци, земени се во предвид факторите кои директно влијаат на квалитетот на амбиентниот воздухот и дисперзија на загадувачки супстанции во воздухот (конфигурација на терен, климатските карактеристики и сл.) како и факторите кои влијаат на емисиите на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух (типот на изворот на загадување, типот на горивата кои се користат, начинот на загревање на објектите, застапеност на индустриски објекти и сл.).

### 5.2.1 Фактори кои директно влијаат на квалитетот на амбиентниот воздухот и дисперзија на загадувачки супстанции во воздухот

*Географски, орографски и метеоролошки услови*

Конфигурацијата на теренот и климатските карактеристики на разгледуваната област имаат значајна улога при разгледувањето на состојбите со квалитетот на воздухот.

Географското подрачје на Општина Кавадарци е подрачје на кои се судираат влијанијата на медитеранската клима од југ и влијанијата на континенталната клима од север што резултира со климатски услови карактеристични за модифицирана медитеранска клима, а на планинските делови планинска и континентална клима. Карактеристичните климатски услови за подрачјето на Општина Кавадарци и честотата на ветровити денови претставуваат значањен фактор за квалитетот на воздухот. Значајна улога во нарушувањето на квалитетот на амбиентниот воздух во текот на зимските месеци од годината поради подолго задржување на загадувачките супстанции во приземните слоеви на воздухот и изразената стабилност на атмосферата има температурната инверзија. При оваа појава температурата во атмосферата расте со висината наместо да опаѓа, ладниот воздух се задржува во приземните слоеви, не постои можност за струење на воздухот нагоре и се јавува т.н. потиснувачка турбуленција.

Настанувањето на инверзни слоеви во воздухот спречуваат било какво вертикално воздушно струење, со што е оневозможена дисперзија на емитираните загадувачки супстанции во вертикален правец.

*Слика 7. Температурна инверзија*

Хоризонталната распределба на загадувачките супстанции во воздухот зависи од движењата во атмосферата и топографијата на теренот, пред се од интензитетот, правецот и насоката на струење на воздушните маси.
Во урбаните средини, фактори кои придонесуваат за нарушување на квалитетот на амбиентниот воздух и неповолната дисперзија на загадувачки супстанции се топографијата на теренот, структурата на урбаната средина, застапеноста на градското зеленило, големината на објектите и нивната поставеност во однос на правците на струење на воздухот и сл. Во корелација со метеоролошките параметри (температура на воздух, ветрови, светлосен режим, релативна влажност, врнежи и др) и начинот на кој истите ќе се манифестираат овие фактори значително влијаат на квалитетот на воздухот во градските средини.

### 5.2.2 Фактори кои влијаат на емисии на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух

Квалитетот на амбиентниот воздух генерално е резултат на емисиите на загадувачки супстанции кои потекнуваат од согорувањето на фосилните горива во секторите индустрија, транспорт, енергетика, како и користењето на горива за загревање на домаќинствата и објектите, како и емисиите на загадувачки супстанции од секторите отпад и земјоделие.

Согласно Годишниот извештај за воздух издаден од Македонскиот информативен центар за животна средина во 2022 година, следниве сектори се идентификувани како клучни извори на емисија на национално ниво и тоа:

- Емисиите на NOx главно потекнуваат од секторите транспорт и енергетика,
- Емисиите на SOx доминантно потекнуваат од секторот енергетика,
- Емисиите на CO и $PM_{10}$ главно потекнуваат од согорување на гориво во домаќинствата и од патниот траспорт,

- индустриските процеси учествуваат со најголем удел во емисиите на NMVOC и
- најголем удел во емисиите на тешки метали има секторот енергетика.
- најголем удел во емисиите на NH3 има секторот земјоделство.

Емисиите на загадувачки супстанции во воздухот директно зависат од типот, квалитетот и потрошувачката на горивото кое се користи во поедини сектори и дејности. Правилник за квалитетот на течните горива (Службен весник на РМ бр. 90/06) го дефинира квалитетот на горивата кои се нудат на Македонскиот пазар преку главните параметри кои треба да бидат задоволени од страна на едно гориво пред да биде пуштено на пазар (содржина на сулфур, олово, олефини, аромати, бензен, оксигенати, октански број, дестилација, напон на пареи, вискозност и сл.).

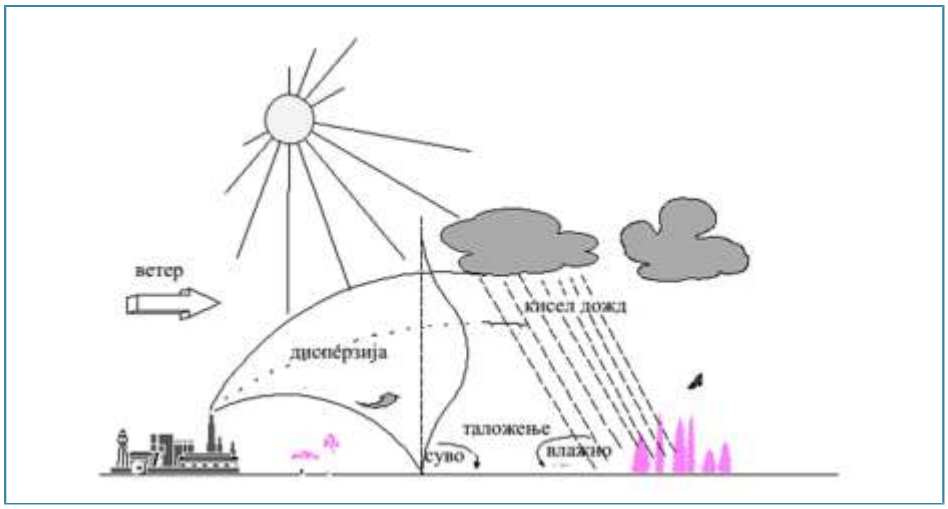
Во возниот парк што се користи во патниот транспорт во Република Северна Македонија најмногу има возила со повеќе од 10 години старост. Во последните 20 години забележан тренд на зголемување на годините на старост на возилата во Република Северна Македонија. Просечната старост на патничките автомобили во последниве години се движи од 14,4 до 19,3 години, на автобусите од 20 до 15,3 години и на товарните возила од 16,4 до 14,7 години. (*Извор: МЖСПП / Извештаи / Индикатори за животна средина / ТРАНСПОРТ / МК - НИ 055*)

Секторот отпад претставува еден од значајните загадувачи на амбиентниот воздух, Неадекватното одлагање, складирање и постапување со отпадот продуцира процеси при кои се емитираат загадувачки супстанци во воздухот.

Земјоделство е исто така значаен извор на емисии загадувачки супстанции особено на стакленички гасови: $CH_4$, $N_2O$ и $CO_2$. Емисиите на стакленички гасови од земјоделскиот сектор учествуваат со 8-15% во вкупните емисии и се состојат од метан ($CH_4$) и диазот оксид ($N_2O$) коишто потекнуваат од следниве извори: од ентерични ферментации од домашни животни, емисии од управување со ѓубрива во однос на органски и азотни соединенија, емисии од горење на отпадот од кроење на лозовите насади, директни емисии од земјоделски почви како и индиректни емисии од азотот искористен во земјоделството, и емисии од горење на земјоделските остатоци.

Под влијание на зголемување на емисиите на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух настануваат долгорочни промени на глобално ниво во форма на три основни појави кои во денешно време се потврдени:

- Зголемување на концентрацијата на $CO_2$ (ефект на стаклена градина).
- Намалување односно промени во концентрацијата на озонот во стратосферата,
- Концентрирање на сулфатите кои ја зголемуваат киселоста на воздухот и доведуваат до појава на кисели дождови.




*Слика 8. Дисперзија на загадувачки материи емитирани од оџак на фабрика во атмосферата*

## 5.3 Учество на секторите во емитирање на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух

Емисиите на загадувачки супстанции во воздухот произлегуваат од секојдневните активности, високиот степен на индустрализација и зголемената потрошувачка на енергија. Изворите на емисија пред сé се анализираат според активностите при кои се емитираат загадувачки супстанции во воздухот.

Главна причина за нарушениот квалитет на амбиентниот воздух се емисиите на загадувачки материи кои потекуваат од различни извори на емисија. Главни сектори идентификувани како извори на загадувачки материи се: индустријата, енергетиката, транспортот, земјоделието и отпадот.

Од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање во 2020-2021 година е подготвен Информативен извештај за инвентар на емисии 1990-2019. Во рамките на овој извештај за пресметување на емисиите се користени емисиони фактори од најновиот прирачник за изработка на инвентар на емисии EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Во овој извештај податоците за емисиите на загадувачки супстанции во Република Северна Македонија се презентирани согласно NFR (Nomenclature For Reporting) категориите при што како влезни податоци се користени официјални статистички податоци објавени од Државниот завод за статистика и податоци од надлежните министерства.

Податоците презентирани во Информативниот извештај за инвентар на емисии 1990-2019 покажуваат кои се клучните извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот според NFR на национално ниво.

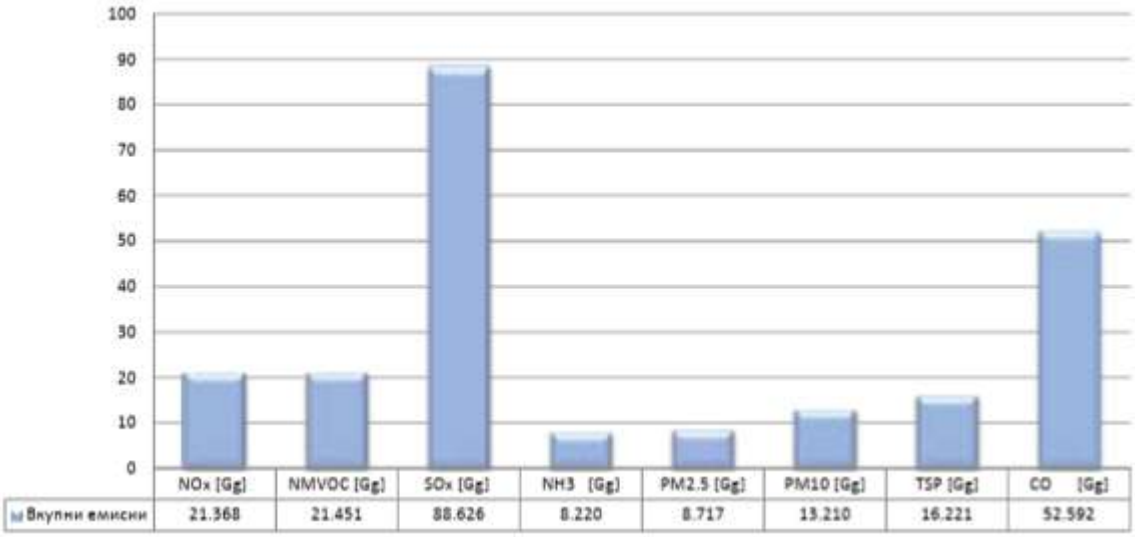
NFR категориите за кои се направени пресметки на годишните емисии на загадувачки супстанции во воздухот во Република Северна Македонија се прикажани на следната табела.

*Табела 28. Категоризација по сектори и NFR категории*

| NFR категорија | NFR подкатегорија | Назив |
|---|---|---|
| 1 | 1.A.1 | Производство на ел. и топлинска енергија |
| | 1.A.2 | Согорување на горива во индустриски процеси |
| | 1.A.3 | Транспорт |
| | 1.A.4 | Домаќинства и административни капацитети |
| | 1.A.5 | Друго |
| | 1.B | Фугитивни емисии |
| 2 | | Индустрија |
| 3 | | Земјоделство |
| 5 | | Отпад |

Податоците од Информативниот извештај за инвентар на емисии 1990-2019 се презентирани и во Годишниот извештај за 2022 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија подготвен во 2023 од страна на Македонскиот информативен центар за животна средина и просторно планирање при Министерството за живтона средина и просторно планирање.

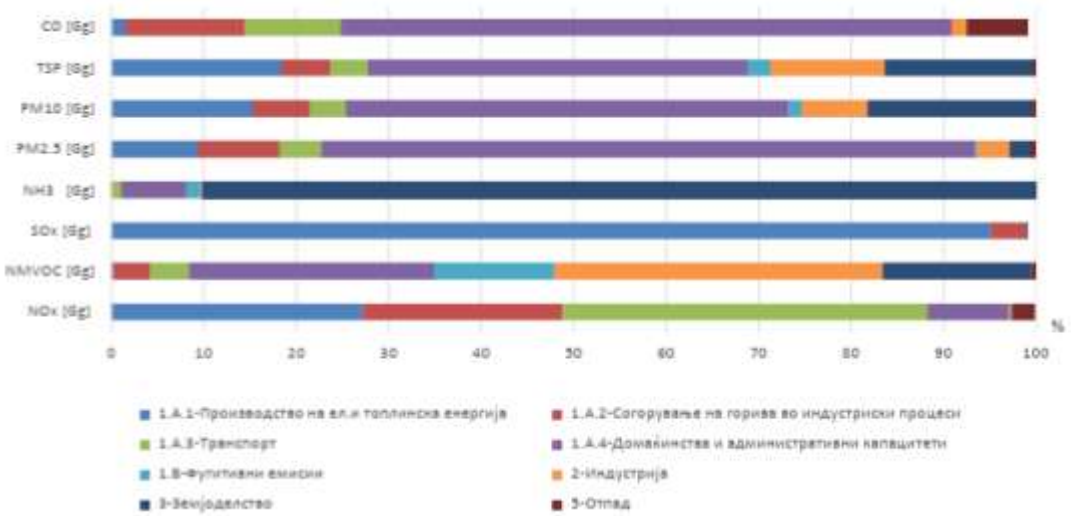
На следната слика прикажани се податоците за вкупните емисии на загадувачки супстанции и цврсти честички во 2021 година.




*Извор: Годишен извештај за 2022 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија, МИЦЖС, 2023*

*Слика 9. Вкупни емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2019 година*

Уделот на секторите во вкупните емисии на загадувачки супстанции во 2021 е прикажан на следната слика.



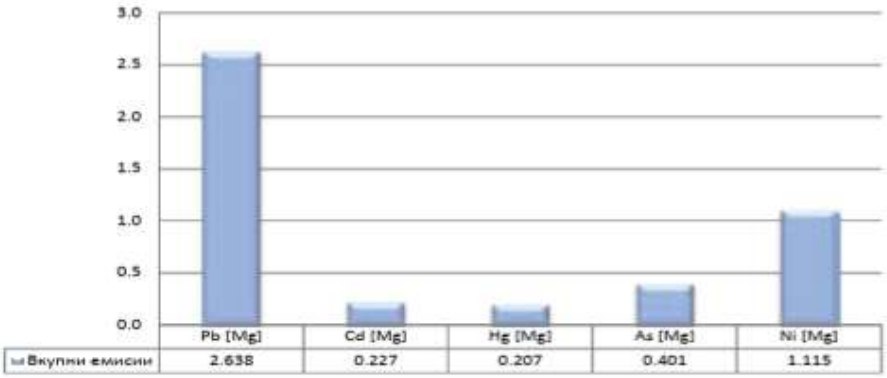

*Извор: Годишен извештај за 2020 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија, МИЦЖС, 2023*

*Слика 10. Удел на секторите во вкупните емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2021 година*

Од прикажаните податоци евидентно е дека во Република Северна Македонија:

- доминантен удел во емисијата на CO има секторот домаќинства и административни капацитети, а значителен удел има и секторот транспорт,
- најголем удел во емисијата на TSP, $PM_{10}$ и $PM_{2,5}$ имаат секторите домаќинства и административни капацитети и производство на енергија,
- најголем удел во емисијата на $NH_3$ има земјоделството,
- најголем удел во емисијата на SOx има производството на енергија,
- најголем удел во емисијата на NMVOC имаат согорувачките процеси во индустријата и домаќинствата и административните капацитети и
- најголем удел во емисијата на NOx има транспортот и производството на енергија.

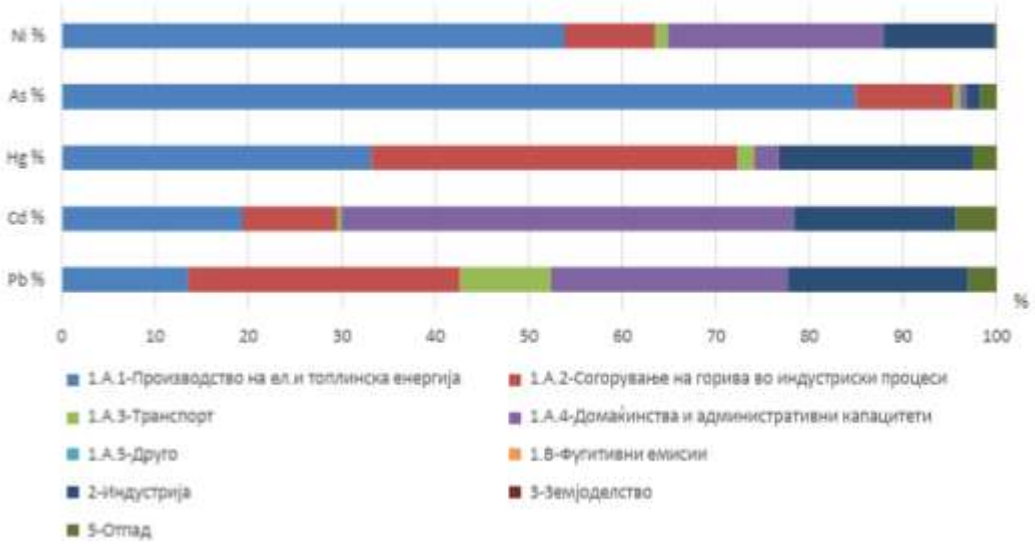
На следната слика се прикажани вкупните емисии на тешки метали во Република Северна Македонија во 2021 година.




*Извор: Годишен извештај за 2022 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија, МИЦЖС, 2023*

*Слика 11. Вкупни емисии на тешки метали за 2021 година*

Уделот на секторите во вкупните емисии на тешки метали е прикажан на следната слика.




*Извор: Годишен извештај за 2022 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија, МИЦЖС, 2023*

*Слика 12. Удел на секторите во вкупние емисии на тешки метали за 2021 година*

Од прикажаното евидентно е дека клучен извор за емисиите на тешки метали е секторот производство на енергија. Во однос на емисиите на тешки метали треба да се потенцира дека истите се значително редуцирани во однос на емисиите во базната 1990 година што е прикажано на следната табела.

*Табела 29. Споредба на емисиите на тешки метали во однос на базната 1990 година*

| Протокол за тешки метали | Емисии во 1990 година | Емисии во 2021 година | Разлика 2021 - 1990 | Редукција во однос на 1990 [%] |
|---|---|---|---|---|
| Pb [Mg] | 232·48 | 2·64 | 229·90 | -98·87 |
| Cd [Mg] | 1·61 | 0·23 | 1·38 | -85·87 |
| Hg [Mg] | 0·67 | 0·21 | 0.46 | -69·10 |

*Извор: Годишен извештај за 2022 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија, МИЦЖС, 2023*

## 5.4 Гранични вредности на загадувачки супстанции во амбиентен воздух

Граничните вредности на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух се регулирани со 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 (Службен Весник на РМ бр. 50/05, 41/13, 183/17) и истите се претставени за секоја загадувачка материја поединечно во следната табела.

*Табела 30. Гранични вредности за загадувачките супстанции SO2, NO2, PM10,PM2,5, CO, O3*

| Загадувачка супстанција | Просечно време на пресметување | Гранична вредност |
|---|---|---|
| **$SO_2$** | | |
| Часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје по часови | 1 час | 350 µg/m$^3$, да не се надминати повеќе од 24 пати во текот на една календарска година |
| Дневна гранична вредност за заштита на човековото здравје | 24 часа | 125 µg/m$^3$, да не се надминати повеќе од 3 пати во текот на една календарска година |
| Гранична вредност за заштита на екосистеми | Календарска година и зима (од 1$^{ви}$ октомври до 31$^{ви}$ март) | 20 µg/m$^3$ |
| **$NO_2$** | | |
| Часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје по часови | 1 час | 200 µg/m$^3$, $NO_2$ да не се надминати повеќе од 18 пати во текот на една календарска година |
| Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје | Календарска година | 40 µg/m$^3$ $NO_2$ |
| Гранична вредност за заштита на вегетација | Календарска година | 30 µg/m$^3$ $NO_x$ |
| **$PM_{10}$** | | |
| Дневна гранична вредност за заштита на човековото здравје | 24 часа | 50 µg/m$^3$, да не се надминати повеќе од 35 пати во текот на една календарска година |
| Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје | Календарска година | 40 µg/m$^3$ |
| **$PM_{2,5}$** | | |
| Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје | Календарска година | 25 µg/m$^3$ |
| **CO** | | |
| Гранична вредност за заштита на човековото здравје | максимална дневна 8-часовна просечна вредност | 10 mg/m$^3$ |
| **$O_3$** | | |
| Целна вредност за заштита на здравјето на луѓето | Максимум 8 часа дневна просечна концентрација | 120 µg/m3, да не се надминати повеќе од 25 дена во секоја календарска година со просечна вредност мерена за период од три години |
| Целна вредност за заштита на вегетација | AOT 40, пресметано од 1 часовна вредност од мај до јули | 18.000 µg/m3 h Просечна пресметана вредност |

*Табела 31. Целни вредности за тешки метали во PM10 честички (олово, арсен, кадмиум и никел)*

| Тешки метали во $PM_{10}$ честички | Целна вредностза заштита на човековото здравје во календарска година |
|---|---|
| Олово | 0,5 µg/m$^3$ |
| Арсен | 6 ng/m$^3$ |
| Кадмиум | 5 ng/m$^3$ |
| Никел | 20 ng/m$^3$ |

## 5.5 Историски пречекорувања и загадувања на квалитетот на воздухот

Во Република Северна Македонија, почнувајќи од 1990 година се вршат континуирани мерења на квалитетот на воздухот. Во периодот до 2003 година, квалитетот на воздухот се следеше преку 24 - часовни концентрации на $SO_2$ и чад.

Мерната станица во состав на Државниот автоматски мониторинг систем со која се следи квалитетот на воздухот во Кавадарци е поставена во април 2005 година.

Оценката на квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци е направена според достапните податоци од мерната станица на Државниот автоматски мониторинг систем во Кавадарци во периодот од 2017 до 2021 година. Податоците се анализирани и споредени со граничните вредности дефинирани во Уредбата за гранични вредности за нивоата и видовите на загадувачи во амбиентниот воздух и прагови на предупредување, рокови за достигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (Службен весник на РМ бр. 50/05, 4/13, 183/17).

Сулфур диоксид - $SO_2$

Сулфур диоксид е невидлив гас со остар мирис при реакција со други супстанции формира штетни соединенија како киселини и сулфидни честички. Најголем дел од емисиите на сулфур диоксид потекнуваат од индустриските активности за производство на енергија од јаглен, нафта или гас кои содржат сулфур. Други помали извори на емисии на сулфур диоксид се индустриските процеси за експлоатација на минерални суровини кои содржар сулфур, природните извори како вулканите, возилата и тешката машинерија во кои се согоруваат енергенси со висок процент на сулфур.

$SO_2$ е загадувачка супстанција која е штетна како за човековото здравје така и за екосистемите во целина. Овој гас влијае штетно на респираторните системи и е особено штетен за децата и луѓето кои боледуваат од астма.

Исто така, присутноста на високи концентрации на сулфур диоксид во воздухот доведува до формирање на други сулфурни оксиди кои реагираат со останатите составни делови на воздухот и формитраат честички кои придонесуваат во загадувањето на воздухот со ПМ честички. Сулфур диоксидот штетно влијае и на вегетацијата со тоа што го оштетува зеленилото и го намалува развојот на растенијата.

Сулфур диоксидот како загадувачка супстанција на воздухот во националното законодавство е регулирана преку пропишани часовни и дневни гранични вредности за заштита за човековото здравје и годишна гранична вредност за заштита на екосистемите.

*Табела 32. Гранични вредности за SO2*

| просечен период на пресметување | гранични вредности за заштита на човековото здравје | дозволен број на надминувања | праг за алармирање | гранична вредност за заштита на екосистемите |
|---|---|---|---|---|
| час | 350 µg/m$^3$ | 24 пати во тек на една календарска година | | |
| ден | 125 µg/m$^3$ | 3 пати во тек на една календарска година | | |
| 3 последователни часа | | | 500 µg/m$^3$ | |
| една година | | | | 20 µg/m$^3$ |

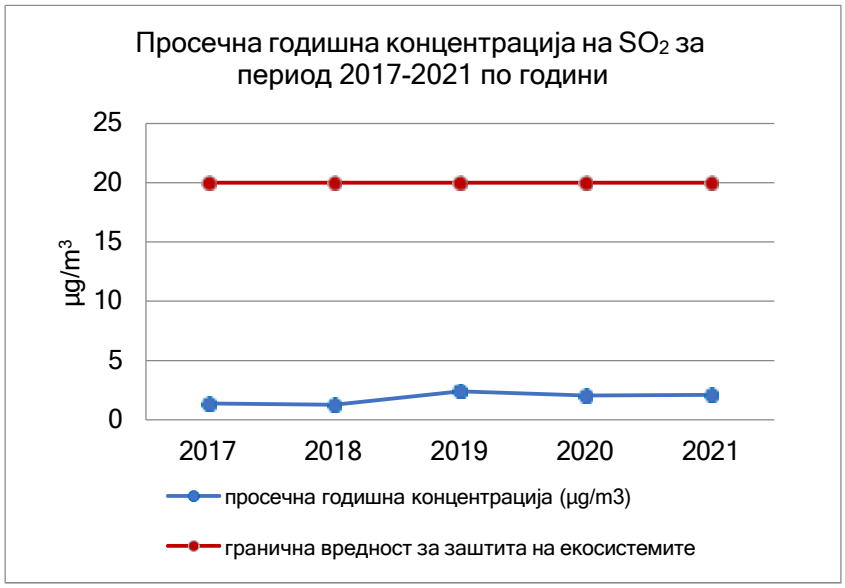
На следната табела се прикажани вредностите за покриеност со податоци на мерната станица во Кавадарци за периодот 2017-2021.

*Табела 33. Покриеност со податоци за SO2*

| $SO_2$ | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| мерна станица Кавадарци | 99,50% | 99,63% | 88,80% | 90,61% | 98,44% |

Освен за 2019 година, потребниот минимум за покриеност со податоци од 90% е исполнет за сите останати години од разгледуваниот период. Бидејќи покриеноста со податоци за 2019 година е поголема од 75% и овие податоци се земени во предвид при анализата.

Просечните годишни концентрации на $SO_2$ за периодот 2017-2021 се прикажани на следниот графикон.




*Графикон 1. Просечни годишни концентрации на SO2 во Општина Кавадарци*

Според податоците од мерната станица во Кавадарци, просечните годишни концентрации на $SO_2$ за периодот 2017-2021 се во рангот од 1,27µg/m$^3$ до 2,41µg/m$^3$ и истите се значително помали од пропишаната гранична вредност за заштита на екосистемите од 20 µg/m$^3$.
Во периодот од 2017-2021 година не се забележани надминувања на пропишаната часовна и дневна гранична вредност на $SO_2$ за заштита на човековото здравје.

Часовните концентрации на $SO_2$ во Кавадарци за преиодот 2017-2021 се прикажани на следните графици.

*Графикон 2. Часовни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2017 година*

*Графикон 3. Часовни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2018 година*

*Графикон 4. Часовни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2019 година*

*Графикон 5. Часовни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2020 година*

*Графикон 6. Часовни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2021 година*

Во периодот од 2017-2021 година не се забележани надминувања на пропишаната часовна концентрација на $SO_2$ за заштита на човековото здравје.

Просечните дневни концентрации на $SO_2$ во Кавадарци во периодот 2017-2021 се прикажани на следните графици.

*Графикон 7. Просечни дневни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2017 година*

*Графикон 8. Просечни дневни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2018 година*

*Графикон 9. Просечни дневни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2019 година*

*Графикон 10. Просечни дневни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2020 година*

*Графикон 11. Просечни дневни концентрации на SO2 во Кавадарци во 2021 година*

Според прикажаното на претходните графици во периодот 2017-2021 нема надминување на пропишаната дневна гранична вредност за $SO_2$ од 20µg/m$^3$. Според тоа, $SO_2$ не претставува критична загадувачка супстанција на воздухот за Општина Кавадарци.

<u>Азотни оксиди (NOx)</u>

Од групата на азотни оксиди најчести загадувачки супстанции во воздухот се азот моноксид и азот двоаксид. Азотниот оксид е стакленички гас кој продонесува за глобалното загадување.
Азотните оксиди при реакција со други соединенија во воздухот под дејство на сончевата енергија формира соедиенија од кои се формира смог кој е штетен по здравјето на луѓето. Уште повеќе, азотните оксиди реагираат со соединенија од атмосферата при што се формираат кисели дождови. Од аспект влијанијата, NOx се смета за загадувачка супстанција која негативно влијае на човековото здравје и животната средина.
Глобално најголеми извори на NOx се возилата и согорувањето на горива (јаглен, нафта или природен гас) во големите постројки за производство на енергија.
Пропишаните гранични вредности за $NO_2$ согласно националната регулатива се прикажани во следната табела.

*Табела 34. Гранични вредности за NO2*

| период на пресметување | Гранична вредност за заштита на човековото здравје | број на дозволени надминувања | праг за алармирање | гранична вредност за заштита на екосистемите |
|---|---|---|---|---|
| час | 200 µg/m$^3$ | 18 | | |
| година | 40 µg/m$^3$ | 0 | | |
| 3 последователни часа | | | 400 µg/m$^3$ | |
| 1 година | | | | 30 µg/m$^3$ |

Во следната табела се прикажани пресметаните вредности за покриеност со податоци од мерната станица во Кавадарци во периодот 2017-2021.

*Табела 35. Покриеност со податоци за NO2 на мерната станица во Кавадарци*

| $NO_2$ | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| мерна станица Кавадарци | 0,00% | 69,08% | 76,79% | 97,83% | 90,56% |

Од прикажаното во табелата може да се заклучи дека потребниот минимум од 90% покриеност со податоци е исполнет само во 2020 и 2021 година. Бидејќи во 2019 година покриеноста е поголема од 75% и оваа година е земена во предвид при анализата на податоците.

На следниот графикон се прикажани просечните годишни концентрации на $NO_2$ во периодот 2019-2021 и бројот на надминувања на часовната и годишната гранична вредност за заштита на човековото здравје.

*Графикон 12. Просечни годишни концентрации на NO2 во Кавадарци во периодот 2019-2021*

Од прикажаното на графиконот евидентно е дека во наведениот период не се забележани надминувања како на часовната така и на годишната гранична вредност за заштита на човековото здравје.

Часовните концентрации на $NO_2$ во Кавадарци во периодот 2018-2021 се презентирани на следните графици.

*Графикон 13. Часовни концентрации на NO2 во 2018*

*Графикон 14. Часовни концентрации на NO2 во 2019*

*Графикон 15. Часовни концентрации на NO2 во 2020*

*Графикон 16. Часовни концентрации на NO2 во 2021*

Како што е прикажано на графиците во периодот 2018-2021 нема надминување на пропишаната часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје која изнесува 200µg/m$^3$.

Според прикажаните податоци може да се заклучи дека $NO_2$ не претставува критична загадувачка супстанција за воздухот на територијата на Општина Кавадарци.

<u>Честички</u>

Честичките кои се наоѓаат во воздухот се разликуваат според големина, потекло и состав. Во воздухот честичките може да бидат во цврста или течна форма. Според големината некои од нив се довоно големи да бидат видливи со голо око (прашина, смог, саѓи) додека некои се видливи само под микроскоп. Во однос на загадувањето на

воздухот со честички се разгледуваат цврстите честички со големина од 10 микрометри - $PM_{10}$ и честичките со големина помала од 2,5 микрометри – $PM_{2,5}$.
Уште повеќе, цврстите честички во воздухот може да ги апсорбираат и да ги пренесуваат другите загадувачки супстанции во воздухот поради што тие може да имаат различен состав. Во составот на цврстите честички најчесто се сретнуваат јони, реактивни гасови, органски соединенија, метали и честички со јаглеродно јадро.
Негативните здравствени ефекти кои овие честички ги предизвикуваат се различни во зависност од големината, концентрацијата и составот на честичките. Според СЗО изложеноста на високи концентрации на цврсти честички во воздухот имаат негативен ефект на респораторните и кадиоваскуларни системи во човековото тело. Поради сето ова цврстите честички се еден од клучните индикатори кои се анализираат при проценка на здравствените аспекти при изложеност на загаден воздух.

Цврсти честички $PM_{10}$

Во националното законодавство пропишани се гранични вредности за концентрациите на $PM_{10}$ кои се прикажани во следната табела.

*Табела 36. Гранични вредности за PM10*

| период за пресметување | гранична вредност за заштита на човековото здравје | број на дозволени надминувања на ГВ | праг на информирање и алармирање |
|---|---|---|---|
| 24 часа | 50 µg/m$^3$ | 35 пати во една календарска година | |
| година | 40 µg/m$^3$ | 0 | |
| два последователни дена | | | 100 µg/m$^3$ и прогноза за стабилни временски услови (праг за информирање) |
| | | | 150 µg/m$^3$ и прогноза за стабилни временски услови (праг за алармирање) |

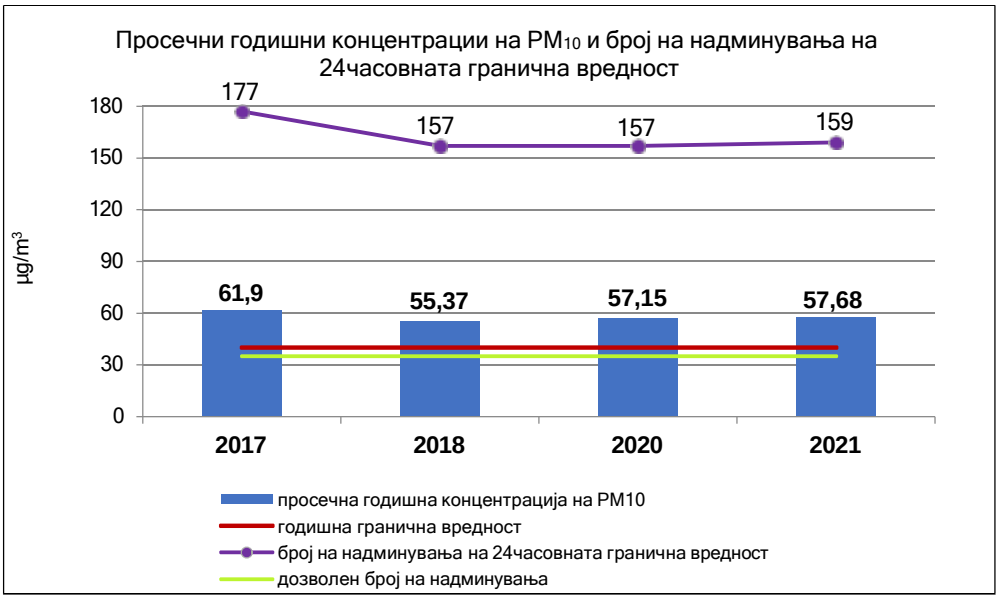
Податоците за покриеност со податоци за измерени концентрации на $PM_{10}$ со мерната станица во Кавадарци во периодот 2017-2021 се прикажани на следната табела.

*Табела 37. Покриеност со податоци за PM10*

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Кавадарци | 98,48 | 99,83% | 30,17% | 98,10% | 99,22% |

Според прикажаните податоци потребниот минимум од 90% покриеност со податоци е исполнет за сите години од разгледуваниот период освен за 2019 година. Покриеноста со податоци за 2019 година изнесува 30,17% поради што овие податоци нема да бидат земени во предвид при анализата на квалитетот на воздухот во Кавадарци.

На следниот графикон се прикажани податоците за просечните годишни концентрации на $PM_{10}$ во Кавадарци и бројот на надминувања на 24 часовната гранична вредност во периодот 2017-2021.




*Графикон 17. Просечни годишни концентрации на PM10 и број на надминувања на 24-часовната гранична вредност*

Од претходниот графикон може да се заклучи дека во рамките на разгледуваниот период во секоја година има надминување на годишната гранична вредност за заштита на човековото здравје и уште повеќе во целиот период значително е надминат бројот на дозволените 35 надминувања на 24-часовната гранична вредност во рамките на една календарска година.

На следните графици се прикажани просечните дневни концентрации на $PM_{10}$ според податоците од мерната станица во Кавадарци.

*Графикон 18. Просечни 24-часовни концентрации на PM10 во Кавадарци во 2017 година*

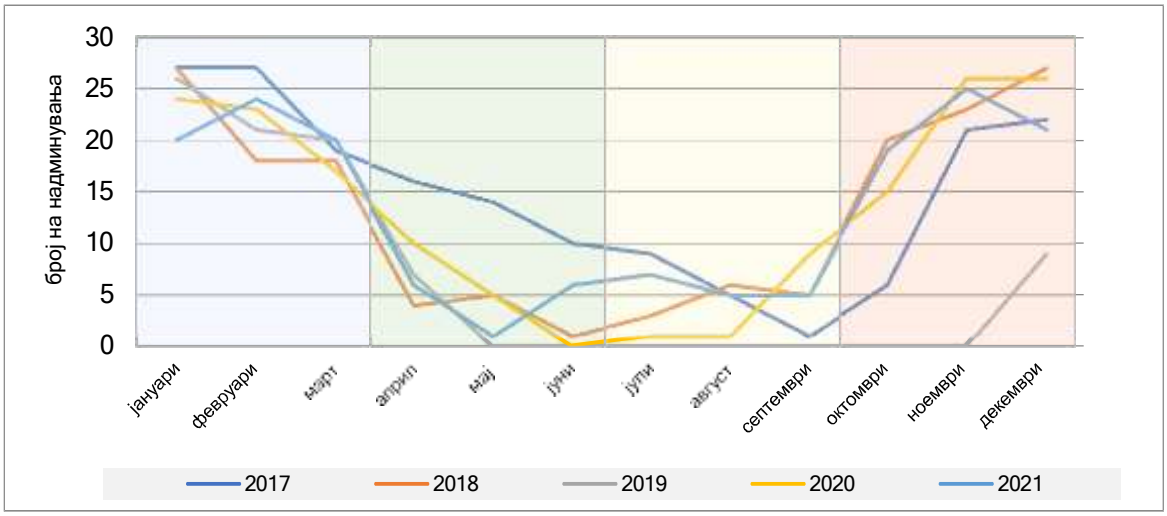
*Графикон 19. Просечни 24-часовни концентрации на PM10 во Кавадарци во 2018 година*

*Графикон 20. Просечни 24-часовни концентрации на PM10 во Кавадарци во 2020 година*

*Графикон 21. Просечни 24-часовни концентрации на PM10 во Кавадарци во 2021 година*

Податоците прикажани на претходните графици покажуваат дека концентрациите на $PM_{10}$ се значително повисоки во текот на студените месеци отколку во топлите месеци во текот на анализираниот период и истите многукратно ја надминуваат пропишаната гранична вредност од 50µg/m$^3$.

На следнот графикон се прикажани податоците за бројот на надминувања на пропишаната 24-часовна гранична вредност во Кавадарци, во текот на разгледуваниот период по месеци.




*Графикон 22. Број на надминувања на пропишаната дневна гранична вредност за PM10 во Кавадарци по месеци*

Од графиконот јасно се гледа дека во текот на студените месеци бројот на надминувањата на дневната гранична вредност за $PM_{10}$ е многу поголем од бројот на регистрирани надминувања во текот на топлите месеци.

Според направената анализа, $PM_{10}$ претставува критична загадувачка супстанција за квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци.

<u>Цврсти честички $PM_{2,5}$</u>

На следната табела се прикажани пропишаните гранични вредности за $PM_{2,5}$ согласно националната регулатива.

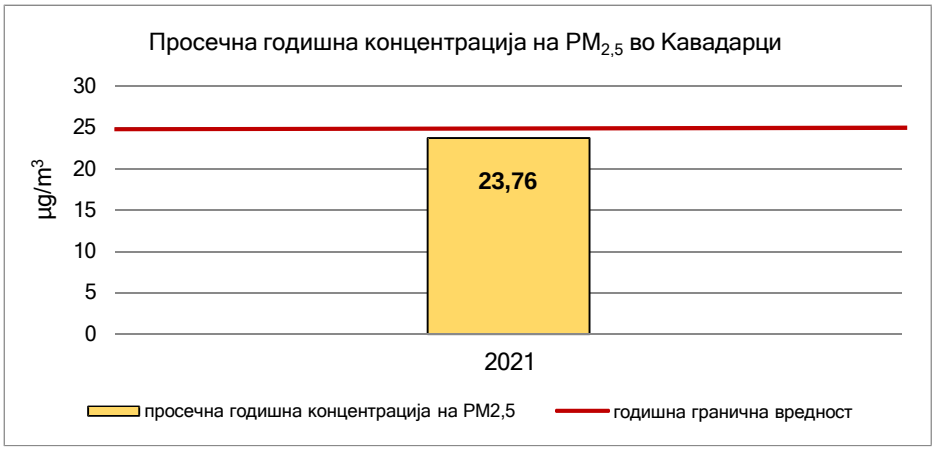
*Табела 38. Гранични вредности за PM2,5*

| период на пресметување | Гранична вредност за заштита на човековото здравје |
|---|---|
| годишно | 25 µg/m$^3$ |

Концентрации на $PM_{2,5}$ на мерната станица во Кавадарци се следат од 30.03.2021 година и покриеноста со податоци за 2021 изнесува 75,47% со што не е исполнет минимумот од

90% потребен да се даде оценка на годишната концентрација на $PM_{2,5}$ во 2021 година. Сепак, со цел да се добие првично сознание за годишната концентрација на PM2,5 во Кавадарци пресметана е просечната годишна концентрација според расположливите 75,47% податоци.

На следниот графикон е прикажан податокот за просечната годишна концентрација на $PM_{2,5}$ во Кавадарци 2021 година.




*Графикон 23. Просечна годишна концентрација на PM2,5 во Кавадарци во 2021 година*

Просечната годишна концентрација на $PM_{2,5}$ во 2021 година при покриеност со податоци од 75,47% не ја надминува пропишаната гранична вредност од 25µg/m$^3$ . Со цел да се даде оценка дали оваа загадувачка супстанција е критична за квалитетот на воздухот во Кавадарци потребно е редовно да се следат концентрациите $PM_{2,5}$ во наредниот период.

<u>Озон ($O_3$)</u>

Иако озонот како гас во стратосферата го формира заштитниот слој кој не штити од ултравиолетовото зрачење, озонот во амбиентниот воздух претставува штетна загадувачка супстанција која негативно влијае на здравјето на човекот и екосистемите во целина.

Озонот се формира како резултат на хемиска реакција помеѓу азотните оксиди и испарливите органски соединенија (VOC) која се одвива под дејство на сончевата светлина. Поради ова очекувано е концентрациите на озон во воздухот да се поголеми во текот на сончевите денови особено во урбаните средини каде се присутни голем број на извори на азотни оксиди и VOC како што се: возилата, енергетските постројки, индустриските постројки и др.

Особено значајна карактеристика на озон е што тој може со ветар да се пренесе на големи далечини.

Зголемени концентрации на озон штетно влијаат на здравјето на луѓето особено на респираторините патишта.

Националната регулатива пропишува целни вредности со кои се регулирани вредностите за озон во амбиентен воздух.

*Табела 39. Целни вредности за О3*

| период за пресметување | целна вредност за заштита на здравјето на човекот | број на дозволени надминувања | праг за информирање | праг за алрамирање | целна вредност за заштита на вегетацијата |
|---|---|---|---|---|---|
| Максималната концентрација од дневните 8-часовни просечни вредности | 120 μg/m$^3$ | 25 дена во текот на календарска година споредено со средната вредност измерена во текот на 3 години | 180μg/m$^3$ (просек за 1 час) | 240 μg/m$^3$ (просек за 1 час) | |
| AOT40, пресметана од едночасовните вредности за периодот Мај-Јули | | | | | 18000 μg/m$^3$h пресметана просечна вредност за период од 5 години |

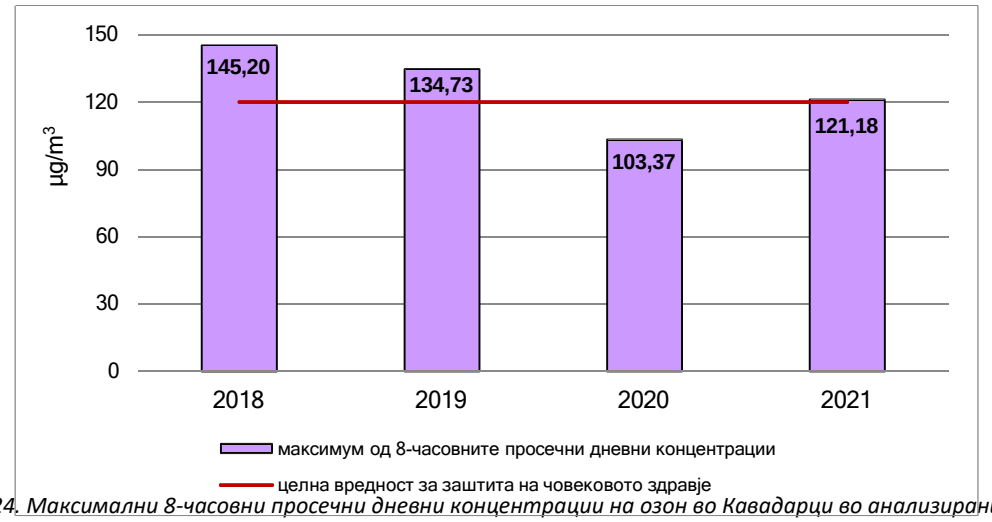
Концентрациите на озон со мерната станица во Кавадарци се следат од 2004 година. За 2017 година нема расположливи податоци за концентрациите на озон во Кавадарци
Во следната табела се прикажани податоците за покриеност со податоци за измерени концентрации на озон на мерната станица во Кавадарци.

*Табела 40. Покриеност со податоци за озон во Кавадарци*

| покриеност со податоци | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|
| во зимски период | 74,46% | 92,28% | 97,38% | 99,91% |
| во летен период | 99,98% | 94,44% | 98,29% | 95,63% |

Согласно претходната табела минимумот од покриеност со податоци во зимски период - 75% и во летен период – 90% е исполнет за сите години од разгледуваниот период со мала отстапка за зимскиот период во 2018 кога покриеноста со податоци изнесува 74,46%.

На следниот графикон се прикажани максималните дневни просечни 8-часовни концентрации на озон измерени со мерната станица во Кавадарци согласно расположливите податоци за разгледуваниот период.




*Графикон 24. Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на озон во Кавадарци во анализираниот период*

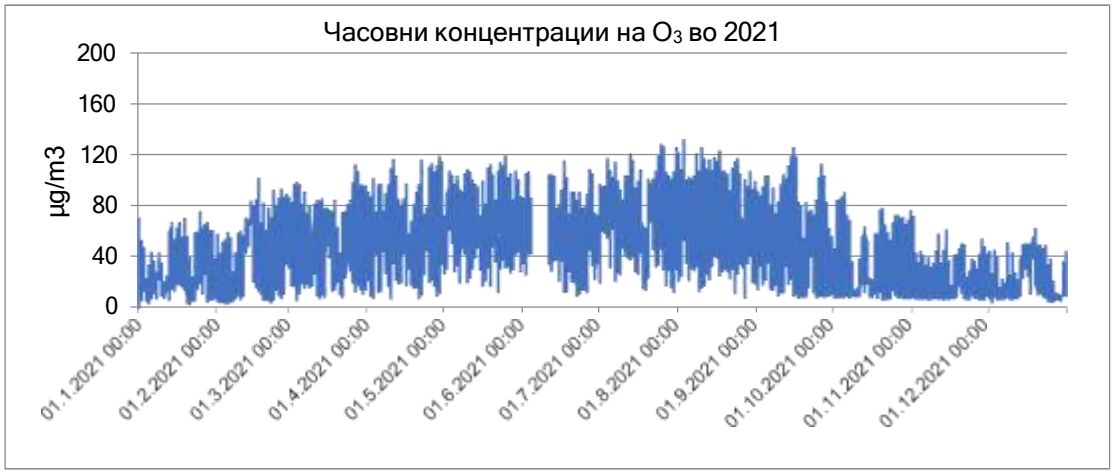
Податоците покажуваат дека во разгледуваниот период целната вредност за заштита на човековото здравје од 120 µg/m$^3$ е надмината во 2018, 2019 и 2021 година. Во 2018 година максималната просечна вредност за озон е измерена на 21.07.2018 година, во 2019 максималната просечна вредност за озон е измерена на 04.07.2019 и во 2021 година максималната просечна вредност за озон е измерена на 25.07.2021 година Целната вредност за заштита на човековото здравје од 120 µg/m$^3$ во 2018 година е надмината вкупно 31 пати, во 2019 година забележани се вкупно 20 надминувања, а во 2021 забележано е 1 надминување.

На следните графици се прикажани измерените часовни концентрации на озон на мерната станица во Кавадарци до текот на разгледуваниот период.

*Графикон 25. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2018 година*

*Графикон 26. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2019 година*

*Графикон 27. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2020 година*




*Графикон 28. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2021 година*

Според податоците прикажани на претходните графици во текот на разгледуваниот период максимална концентрација на озон од 154,08μg/m$^3$ на мерната станица во Кавадарци е измерена на 21.07.2018 година во 18:00 часот.

Јаглерод моноксид (CO)

Јаглеродниот моноксид е безбоен гас, без мирис кој се смета за загадувачка супстанција на воздухот. Овој гас во атмосферата се емитира и од природни извори како што се ерупции на вулкани, шумски пожари, природните гасови од рудниците за јаглен и молњите.

Причина за емитирање на јаглерод моноксид од изворите на емисија е нецелосното согорување на горива кои содржат јаглерод како што се природниот гас, јагленот, нафтата, бензините и дрвото. Други извори на емисија на CO се моторните возила и некои индустриски процеси во металургијата.

Освен емисиите, концентрацијата на CO во амбиентниот воздух во голема мера зависат од температурните инверзии и топографските карактеристики на подрачјето.

Јаглеродниот моноксид во амбиентниот воздух предизвикува негативни последици врз човековото здравје. Долготрајна изложеност на умерени и високи концентрации на CO може да предизвика срцеви болест па дури и смртни последици.

Исто така, јаглеродниот моноксид кој се емитира во атмосферата го зголемува ефектот на стаклена градина кој е фактор за климатските промени и глобалното затоплување.

Пропишаните гранични вредности за дозволените концентрации на CO во амбиентниот воздух согласно националната регулатива се дадени во следната табела.

*Табела 41. Гранични вредности за CO*

| период за пресметување | Целна вредност за заштита на здравјето | Број на дозволени надминувања |
|---|---|---|
| Максимум од просечните дневни 8-часовни вредности | 10 mg/m$^3$ | 0 |

Во следната табела се презентирани пресметаните вредности за покриеност со податоци за измерени концентрации на CO на мерната станица во Кавадарци за периодот 2018-2021.

*Табела 42. Покриеност со податоци за CO*

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| мерна станица во Кавадарци | 14,19 | 88,01% | 94,97% | 88,40% | 99,30% |

Според наведените податоци во периодот 2017-2020 година потребниот минумум од 90% за покриеност со податоци е исполент за 2019 и 2021 година. Покреноста со податоци за 2018 година изнесува 88,01%, а за 2020 година изнесува 88,40% поради што во анализата се земени во предвид и податоците за 2018 и 2020 година.

Максималните дневни 8-часовни средни вредности од измерените концентрации на CO на мерната станица во Кавадарци се прикажани се следниот графикон.

*Графикон 29. Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на CO во текот на разгледуваниот период*

Според прикажаното на графиконот може да се заклучи дека во текот на периодот 2018-2021 нема надминување на целната вредност за заштита на здравјето која изнесува 10mg/m$^3$. Презентираните податоци укажуваат дека CO не претставува критична загадувачка супстанција за Општина Кавадарци.

На следните графици се прикажани податоците за измерените часовни конценетрации на CO на мерната станица во Кавадарци.

*Графикон 30. Часовни концентрации на CO во 2018 во Кавадарци*

*Графикон 31. Часовни концентрации на CO во 2019 во Кавадарци*

*Графикон 32. Часовни концентрации на CO во 2020 во Кавадарци*

*Графикон 33. Часовни концентрации на CO во 2021 во Кавадарци*

Податоците прикажани на претходните графици укажуваат на фактот дека концентрациите на CO во зимскиот период се значително повисоки од концентрациите измерени во летниот период.

Максималните дневни 8-часовни просечни концентрации на CO според податоците од мерната станица во Кавадарци се прикажани на следните графици.

*Графикон 34. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во 2018 година*

*Графикон 35. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во 2019 година*

*Графикон 36. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во 2020 година*

*Графикон 37. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во 2021 година*

Од прикажаното на графиците може да се заклучи дека максималните дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во текот на разгледуваниот период од 2018 до 2021 година не ја надминуваат пропишаната целна вредност за заштита на човековото здравје од 10mg/m$^3$.
Направената анализа на квалитетот на воздухот е направена врз база на податоците од мерната станица во состав на Државниот систем за мониторинг на квалитетот на воздухот лоцирана во градот Кавадарци. Иако за сите разгледувани параметри и во целокупниот тек на разгледуваниот период од 2017 до 2021 година не е задоволен потребниот минимум за покриеност со податоци, сепак направената анализа може да се смета за доволна за да може да се даде генерална оценка за квалитетот на воздухот во Кавадарци и да се идентификуваат критичните загадувачки супстанции во амбиентниот воздух. Вакавата оценка претставува база за понатамошно предлагање и превземање на мерки за намалување на емисиите на идентификуваните критични загадувачки супстанции.

Оценката на квалитетот на воздухот во Кавадарци е направена согласно Правилникот за критериумите, методите и постапките за оценка на квалитетот на амбиентниот воздух (Сл.в. на РМ 169/13) и Уредбата 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 и толеранција за гранична вредност, целн вредности и долгорочни цели (Службен весник на РМ 50/05, 183/17).

Сумарната оценка за квалитетот на воздухот во Кавадарци е презентирана на следната табела. Со цел поедноставно прикажување на целокупната оценка користена е следната легенда.

| | | | |
|---|---|---|---|
| нема надминување на пропишаните гранични вредности | надминати се пропишаните гранични вредности | нема мерење | недоволна покриеност со податоци |

*Табела 43. Табела Преглед на квалитетот на амбиентниот воздух во Кавадарци за анализираниот период*

| Загадувачка супстанција | ГВ - гранична вредност<br>ЦВ – целна вредност | | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | часовна ГВ | 350 µg/m$^3$, да не се надмине повеќе од 4 пати во годината | | | | | |
| | дневна ГВ | 125 µg/m$^3$, да не се надмине повеќе од 3 пати годишно | | | | | |
| | праг на алармирање | 500 µg/m$^3$, 3 последователни часа | | | | | |
| | Критично ниво за заштита на вегетацијата | 20 µg/m$^3$, годишна концентрација | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $NO_2$ | часовна ГВ | 200 μg/m³, да не се надмине повеќе од 18 пати во годината | | | | | |
| | годишна ГВ | 40 μg/m³ | | | | | |
| | праг на алармирање | 400 μg/m³, 3 последователни часа | | | | | |
| $PM_{10}$ | дневна ГВ | 50 μg/m³, да не се надмине повеќе од 35 пати во годината | | | | | |
| | годишна ГВ | 40 μg/m³ | | | | | |
| $PM_{2,5}$ | Годишна ГВ | 25 μg/m³ | | | | | |
| $O_3$ | ЦВ | 120 μg/m³ максимална дневна 8-часовна средна вредност, да не се надмине повеќе од 25 дена во календарска година просечно за последни 3 години | | | | | |
| | долгорочна цел | 120 μg/m³ максимални дневни 8-часовни просечни вредности | | | | | |
| | праг на информирање | 180 μg/m³, 3 последователни часта | | | | | |
| | праг на алармирање | 240 μg/m³, 3 последователни часа | | | | | |
| CO | ГВ | 10 mg/m³, максимални дневни 8-часовни просечни вредности | | | | | |

Од прикажаното на претходната табела може да се заклучи дека критични загадувачки супстанции на подрачјето на Кавадарци се $PM_{10}$ и озон. Во наредниот период потребно е редовно мерење на концентрациите на $PM_{2,5}$ со цел да се анализираат годишните концентрации на оваа загадувачка супстанција. Во 2018 се забележани 31 надминување на целната вредност за озон, во 2019 – 20 надминувања и во 2021 едно надминување на целната вредност. Потребно е и во наредниот период континуирано следење на концентрациите на озон во Кавадарци.

Според податоците од мерната станица во Кавадарци во текот на разгледуваниот период надминати се пропишаните гранични вредности за просечна годишна концентрација на $PM_{10}$. Дозволениот број на надминувања на просечната дневна концентрација на $PM_{10}$ кој изнесува 35 е надминат во текот на 2017, 2018, 2020 и 2021 година додека за 2019 поради недоволната покриеност со податоци не може да се даде оценка на квалитетот на воздухот за оваа загадувачка супстанција .

Со националното законодавство за квалитет на амбиентен воздух во делот што се однесува на загадување на воздухот со PM честички, а со цел навремено констатирање на состојби на енормно загадување и активирање на мерки за надминување на констатираната состојба, дефинирани се два прага и тоа: праг на информирање – во случај на просечна дневна концентрација на $PM_{10}$ над 100 µg/m³ и праг на алармирање – во случај на надминување на просечната дневна концентрација на $PM_{10}$ над 150 µg/m³ во текот на два последователни дена и прогноза за стабилна временска состојба.
При констатирана состојба за надминување на прагот на алармирање потребно е веднаш да се активираат активности за подобрување на квалитетот на воздухот.

Особено е важно да се напомене дека иако анализата покажува дека за Кавадарци критична загадувачка супстанција е $PM_{10}$, при дефинирање на мерките за намалување на загадувањето потребно е да се проектираат и мерки за намалување на емисиите и на останатите загадувачки супстанции бидејќи тие исто така допринесуваат за високите концентрации на $PM_{10}$ во амбиентниот воздух.
Предложените мерки за намалување на загадувањето во Кавадарци секако треба да вклучат и мерки за намалување на емисиите на сите загадувачки супстанции во воздухот со цел спречување на можноста за детектирање на зголемени концентрации и на останатите загадувачки супстанции во наредниот период. Со ова ќе се обезбедат минимум предуслови за продолжување на позитивните трендови за намалување на загадувањето на амбиентниот воздух.

Следењето на состојбата со квалитетот на амбиентниот воздух во Кавадарци и понатаму треба редовно да се следи преку спроведување на мониторинг на концентрациите на загадувачките супстанции во воздухот, особено на концентрациите на $PM_{10}$ и $PM_{2,5}$, како преку мерната станица во состав на Државниот систем за мониторинг на амбиентниот воздух, така и преку спроведување на индикативни мерења на $PM_{10}$ и $PM_{2,5}$ и на други локации на подрачјето на Општина Кавадарци.

## 5.6 Влијание на загадениот воздух врз здравствената состојба на населението

### 5.6.1 Здравствен профил на населението во Општина Кавадарци

Населението во Република Северна Македонија и воопшто луѓето од Балканот и Источна Европа, дишат потоксичен воздух загаден со суспендирани честички во однос на нивните соседи во Западна Европа. Всушност, балканскиот регион е дом на многу единици со јаглен и лигнит како и на 7 од 10-те најзагадувачки електрани со јаглен во Европа[5]. Податоците на Светската здравствена организација (СЗО) покажуваат дека загадувањето на воздухот убива околу седум милиони луѓе ширум светот секоја година. Девет од десет луѓе дишат воздух што ги надминува упатствата на СЗО што содржат високо ниво на загадувачи,

[5] World Bank Regional Report - AQM in North Macedonia. 2019

земјите со низок и среден приход страдаат од најголема изложеност[6]. СЗО тврди дека 56 % од градовите во земјите со високи примања не ги исполнуваат упатствата за квалитет на воздухот[7].

Идентификувани се бројни извори на загадување на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија како што се: неефикасното согорување во ложиштата во домаќинствата, дотраените системи за централно греење, производство на електрична енергија во старите термоелектрани кои користат лигнит, сообраќајот и застарениот возен парк, несоодветното управување со отпадот и др[8].

Генерално, аерозагадувањето во земјата опаѓа во текот на периодот 2006-2016 што се согледува во опаѓачкиот тренд особено на $SO_2$ дури и на PM честички (суспендирани честички) во амбиентниот воздух а што главно се должи на намалена употреба на фосилни горива за производство на електрична енергија и гасификацијата на топланите. Сепак, целото население во земјата е и натаму изложено на концентрации на $PM_{10}$ честички кои ги надминуваат годишните гранични вредности на ЕУ[9] а особено оние на Светската здравствена организација.

### 5.6.2 Ефекти врз здравјето на населението

Како резултат на наодите базирани на бројните епидемиолошки студии и тековни научни сознанија, очекувано е дека состојбите со квалитетот на воздухот во Република Северна Македонија во последните неколку години ќе доведат до појава на штетни ефекти по здравјето на популацијата како и до економски загуби заради директни трошоци поврзкочанани со зголемената побарувачка на здравствени услуги вклучувајќи употреба на лекови, и индиректни трошоци како апсентизам (отсуство од работа и училиште), намалена продуктивност и загуби заради предвремен губиток на активни години од животот и др.

Влијанијата по здравјето на суспендираните честички варираат почнувајќи од иритација на мукозните мембрани до инфекции на дишните патишта, зголемен ризик од промени на крвните садови (вазоконстрикција, ендотелијална дисфункција, зголемен ризик од тромбоза), оксидативен стрес и системско воспаление како и промени во регулаторната функција на автономниот нервен систем. Појавата и влошувањето на астмата, хроничната белодробна болест и рак на белите дробови, инфаркт на миокардот, срцева слабост и појава на мозочни удари и зголемена смртност од истите заболувања и воопшто зголемена општа смртност, се најчестите исходи по здравјето како резултат на долготрајна изложеност на загаден воздух со PM честички. Исто така постои се поголем број на докази кои ја поврзуваат изложеноста на суспендирани PM честички и појавата на дијабет тип 2, оштетување на невролошкиот развој кај децата, и невролошка дисфункција кај

[6] World Health Organization (2016). Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250141/1/9789241511353-eng.pdf.
[7] EC (2018). Science for Environment Policy. What are the health costs of environmental pollution? PDF.
[8] 4 МЖСПП, МЕИЦ. Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во Република Македонија за периодот 205-2015.
[9] UNECE. The third Environmental Performance Review of North Macedonia. 2019

возрасните.[10][11][12]

Во 2013 година, загадувањето на воздухот со суспендирани честички како и издувните гасови од дизел моторите беше класифицирано како канцерогено за луѓето (Група 1) од страна на IARC (Меѓународната агенција за истражување на ракот).[13] Ова особено се однесува на поврзаноста помеѓу ракот на белите дробови и ракот на мочниот меур и изложеноста на загадениот воздух со суспендирани честички. Новата студија која ги анализира кохортните студии спроведени во шест Европски градови, известува за силна поврзаност помеѓу загадениот воздух со PM, $NO_2$ (азотниот диоксид) и BC (Black carbon) и ракот на црниот дроб дури и под концентрациите пропишани со ЕУ директивата за воздух.[14]

Манифестацијата на ефектите по здравјето ќе зависи не само од концентрацијата и големината на загадувачките материи во воздухот, туку и времетраењето на изложеноста како и индивидуалните карактеристики на поединецот (занимање, животни стилови и др.). При тоа, децата, бремените жени, постарите и сиромашните луѓе како и луѓето со хронични заболувања се најподложни на ефектите на загадениот воздух. Генетиката, коморбидитетите, исхраната и социо-економските и демографските фактори, исто така, влијаат врз подложноста и ефектите на загадување на воздухот врз населението.[15]

### 5.6.3 Цел

Во функција на одредување на постојниот здравствен профил на населението како дел од процесот на изготвување акционен план за заштита на воздухот од загадување, целта на оваа студија е анализа и квантификација на влијанието врз здравјето од загадувањето на воздухот со суспендирани честички ($PM_{2.5}$) и проценка на оптоварувањето со болести поврзани со тековната изложеност на населението во Општина Кавадарци. Притоа, ќе се даде одговор на прашањето: Колкаво е оптоварувањето на јавното здравје во Општина Кавадарци поврзано со моменталните нивоа на изложеност како и колкава е придобивката по здравјето поврзана со намалување на нивото на загадување на воздухот и подобрување на квалитетот на воздухот со примена на одредени политики или примена на построги стандарди за квалитет на воздухот?

Поширока цел на студијата и сличните на неа е и постигнување на Целта 3 од Целите за одржлив развој на ОН, особено целта 3.9, “до 2030 година значително да се намали бројот на смртни случаи и заболувања од опасни хемикалии од воздух, загадување на вода и почва” како и целта 11.6 (“до 2030 година, да се намали негативното влијание од животната средина во градовите по глава на жител, вклучително и со посебно внимание на квалитетот на воздухот и управувањето со комуналниот и другиот отпад”).

[10] WHO REVIHAAP Project. Technical Report. WHO Regional Office for Europe, 2013. Copenhagen, Denmark
[11] Hoek et al. Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. Environmental Health 2013. 12:43
[12] UNICEF. Danger in the air: How air pollution may be affecting the brain development of young children around the world. 2017. Available at https://www.unicef.org/environment/files/Danger_in_the_Air.pdf
[13] IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths. Press Release No. 221 https://www.iarc.who.int/wpcontent/uploads/2018/07/pr221_E.pdf
[14] o R. et al. Long-term exposure to air pollution and liver cancer incidence in six European cohorts. Int J Cancer. 2021 Dec 1;149(11):1887-1897. doi: 10.1002/ijc.33743. Epub 2021 Aug 14. PMID: 34278567.
[15] WHO. Air quality and health. Health impact. Available at https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/airquality-and-health/health-impacts

Клучното **истражувачко прашање** на проценките е колкав дел од селектираниот здравствен исход (смртноста) се припишува на моменталното ниво на загадување на воздухот со честички во Општина Кавадарци, и каква би била промената на здравствените ефекти (смртноста) доколку нивото на загадување на воздухот се сведе на граничните вредности на Европската Директива за квалитет на воздух или Упатството за квалитет на амбиентен воздух на СЗО (WHO AQG)?

Конечно но и не помалку важно е дека овие проценки ќе бидат од исклучителна важност при дизајнирање, спроведување и евалуација на политиките и мерките за намалување на аерозагадувањето во општината.

### 5.6.4 Методологија за проценка на влијанијата врз здравјето и товарот со болести заради изложеност на тековни нивоа на квалитет на амбиентен воздух

Бидејќи преживувањето и староста на населението се подобрува со модернизацијата на општеството, мерките за смртност сами по себе не даваат целосна слика за здравствената состојба на населението. Оттаму, индикаторите за *морбидитет* како што се преваленција на хронични заболувања и инвалидитетот стануваат исто така важни. За потребите на Планот за квалитет на воздухот во Општина Кавадарци, беа анализирани податоците за смртноста во општината како и за морбидитетот од селектирана група болести изразен преку бројот на хоспитализации (болнички приеми), неповторувачки според дијагноза за периодот 2018-2020 година. Податоците се добиени од Државниот завод за статистика (ДЗС) и од Управата за електронско здравство (УЕЗ) на Министерството за здравство, дисагрегирани по пол и возрасни групи. Овие податоци ќе бидат споредени со националните и во однос на смртноста и во однос на морбидитетот.

Квантификацијата на ризикот беше направена со употреба на индикаторот број на смртни случаи (*Атрибутивна смртност*) кои можат да се припишат на изложеност на тековните нивоа и квалитет на амбиентен воздух во Општина Кавадарци. Индикаторот всушност го прикажува бројот на предвремени смртни случаи кои можат да се припишат на загадениот воздух со суспендирани ($PM_{2.5}$) честички заради долготрајна изложеност, изразени како апсолутна бројка, атрибутивна стапка на смртност (број на смртни случаи на 100 000 население под ризик) и проценета атрибутивна пропорција (како процент од вкупната смртност).

За проценки на влијанијата на загадениот воздух врз здравјето на населението при долготрајни изложености применета е методологијата на Светската здравствена организација (СЗО), а пресметките се извршени со употреба на софтверската верзија 2.1.1 на AirQ+ софтверот.[16] Притоа, како влезни податоци се употребија:

[16] WHO Regional Office for Europe, European Centre for Environment and Health (2019). AirQ+: software tool for health risk assessment of air pollution. Bonn (Germany): WHO Regional Office for Europe. Last update from 20 April 2021. Достапно на: https://www.euro.who.int/en/healthtopics/environment-and-health/air-quality/activities/airq-software-tool-for-health-risk-assessment-of-air-pollution

средногодишните концентрации $PM_{10}$ измерени во мониторинг станицата во Кавадарци на државната мониторинг мрежа во Република Северна Македонија (просек за три години) при што, просечната годишна концентрација на $PM_{2.5}$ е изведена со пресметка од концентрациите на $PM_{10}$ честичките.[17] Периодот 2018-2020 година ќе се земе како "baseline" (основна/почетна) година за ваквите понатамошни проценки и изработка-ревизија или евалуација на идните Планови за квалитет на воздухот во општината.

Пресметките на влијанијата врз здравјето (*Health Impact Assessment-HIA*) се однесуваат на ефектите на долготрајната изложеност на загадениот воздух врз смртноста (морталитетот) од сите причини за смрт како селектиран здравствен исход, и не го вклучуваат морбидитетот (бројот на заболени) заради истата причина/ризик фактор. Проценките се базирани на коефициентите за концентрација-одговор (*CRFs)*, базирани на систематски преглед на сите достапни студии и нивните мета-анализи.[18] Вкупниот број на смртни случаи за избраната област на истражување се проценува со користење на IER[19] функциите за секој селектиран здравствен исход како што се: рак на белите дробови, исхемична срцева болест (ИСБ) и мозочен удар.

Сите проценки како влијанието врз здравјето, оптоварувањето со болестите како резултат на амбиентното аерозагадување (ААЗ) како и здравствените придобивки, се пресметани во однос на неколку сценарија (контрафактуални) со употреба на пресечена вредност (*cut-off value*)[20] од 0.0 μg/m$^3$ (хипотетичко сценарио), новата гранична вредност од новото Упатство за квалитет на воздух на СЗО[21] од 5 μg/m$^3$ , како и граничните вредности од ЕУ Директивата за квалитет на амбиентен воздух од 20 μg/m$^3$ (индикативна гранична вредност) и 25 μg/m$^3$.[22]

### 5.6.5 СМРТНОСТ

Квалитетот на животот зависи од различни физички и социјални услови, како што е епидемиолошката средина во која живее човекот. Достапноста на здравствената заштита и природата на здравственото осигурување (јавно и/или приватно) се едни од важните влијанија врз здравјето, квалитетот на животот и смртта. Таква е и улогата на другите социјални услуги вклучувајќи го основното образование и уредноста на урбаното живеење, како и пристапот до модерното медицинско знаење во руралните заедници. Под услов да се користат повеќегодишни податоци за смртноста[23] со цел да се зголеми прецизноста на мерењето на погодните стапки на смртност во мали региони, смртноста е добар индикатор за ефективноста на здравствениот систем и може да се смета за вредна

[17] Односот PM2.5/PM10 кој изнесува 0.65 се смета за просек кај Европската популација. HRAPIE Project (2013)
[18] AirQ+: burden of disease due to air pollution manual. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
[19] An Integrated Risk Function for Estimating the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Fine Particulate Matter Exposure
[20] The counterfactual (Theoretical Minimum Risk Exposure Level) concentration in the GBD sIn the GBD 2015 the counterfactual concentration value was selected in the range 2.4-5.9 μg/m3. Cohen A (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attrib
[21] World Health Organization. ( 2021) . WHO global air quality guidelines: particulate matter ( PM2.5 and PM10) , ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
[22] EU AQ standards. Directive 2008/50/E. https://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm
[23] За разлика од морбидитетот, смртта е уникатен и јасно препознатлив настан што ја одразува појавата и сериозноста на некоја болест.

алатка за истражување и мерење на перформансите. Статистиката за смртноста може да фрли светлина и врз природата на социјалните нееднаквости, вклучително и родова пристрасност и расни разлики.[24]

### 5.6.6 Општа и специфична смртност

Во анализираниот тригодишен период за кој се добиени официјални податоци, во Општина Кавадарци во просек починале 472 лица годишно. Стапката на *општа смртност*[25]*, од сите причини* изнесува 1 320.9 на 100 000 жители и истата е повисока од просекот за Република Северна Македонија (1 196.5/100 000). Како процент од вкупната смртност во Република Северна Македонија, смртноста во општината Кавадарци во просек изнесува 2.3 % од вкупната смртност во државата (Табела 46). Постои разлика во половите во однос на смртноста, односно стапката на смртност кај мажите е повисока во однос на жените (во просек 1 433.3 починати мажи на 100 000 жители наспроти 1 208.0 жени на 100 000).

*Табела 44. Смртност во Општина Кавадарци, сите причини за смрт и специфична смртност за период 2018-2020 година*

| КАВАДАРЦИ | | 2018 # | 2018 /100 000 | 2018 % од вк. Мт | 2019 # | 2019 /100 000 | 2019 % од вк. Мт | 2020 # | 2020 /100 000 | 2020 % од вк. Мт |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Смртност, сите причини | Вкупно | 424 | 1186.6 | | 423 | 1183.8 | | 569 | 1592.4 | |
| | мажи | 226 | 1262.0 | | 234 | 1306.7 | | 310 | 1731.1 | |
| | жени | 198 | 1110.8 | | 189 | 1060.3 | | 259 | 1453.0 | |
| Неоплазми (C00-D49) | Вкупно | 89 | 249.1 | 21.0 | 81 | 226.7 | 19.1 | 91 | 254.7 | 16.0 |
| | мажи | 58 | 323.9 | 25.7 | 50 | 279.2 | 21.4 | 49 | 273.6 | 15.8 |
| | жени | 31 | 173.9 | 15.7 | 31 | 173.9 | 16.4 | 42 | 235.6 | 16.2 |
| Рак на дишни патишта (C32-C34) | Вкупно | 22 | 61.6 | 5.2 | 20 | 56.0 | 4.7 | 22 | 61.6 | 3.9 |
| | мажи | 19 | 106.1 | 8.4 | 14 | 78.2 | 6.0 | 19 | 106.1 | 6.1 |
| | жени | 3 | 16.8 | 1.5 | 6 | 33.7 | 3.2 | 3 | 16.8 | 1.2 |
| Болести на циркулаторниот систем (I00-I99) | Вкупно | 250 | 699.6 | 59.0 | 230 | 643.7 | 54.4 | 258 | 722.0 | 45.3 |
| | мажи | 121 | 675.7 | 53.5 | 126 | 703.6 | 53.8 | 141 | 787.4 | 45.5 |
| | жени | 129 | 723.7 | 65.2 | 104 | 583.5 | 55.0 | 117 | 656.4 | 45.2 |
| Исхемична срцева болест (I00-I25) | Вкупно | 26 | 72.8 | 6.1 | 29 | 81.2 | 6.9 | 21 | 58.8 | 3.7 |
| | мажи | 16 | 89.3 | 7.1 | 22 | 122.9 | 9.4 | 14 | 78.2 | 4.5 |
| | жени | 10 | 56.1 | 5.1 | 7 | 39.3 | 3.7 | 7 | 39.3 | 2.7 |
| Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64) | Вкупно | 89 | 249.1 | 21.0 | 66 | 184.7 | 15.6 | 84 | 235.1 | 14.8 |
| | мажи | 44 | 245.7 | 19.5 | 39 | 217.8 | 16.7 | 45 | 251.3 | 14.5 |
| | жени | 45 | 252.5 | 22.7 | 27 | 151.5 | 14.3 | 39 | 218.8 | 15.1 |
| Болести на респираторниот систем (J00-J99) | Вкупно | 14 | 39.2 | 3.3 | 15 | 42.0 | 3.5 | 28 | 78.4 | 4.9 |
| | мажи | 9 | 50.3 | 4.0 | 5 | 27.9 | 2.1 | 18 | 100.5 | 5.8 |
| | жени | 5 | 28.1 | 2.5 | 10 | 56.1 | 5.3 | 10 | 56.1 | 3.9 |

*Извор: Државен завод за статистика. 2021*

Селектираната *специфична смртност* како здравствен исход во оваа анализа е прикажана заради фактот што истата, базирана на достапни научни докази, може да се поврзе и припише во значителна мерка на изложеност на загаден воздух со $PM_{10}$ и $PM_{2.5}$,

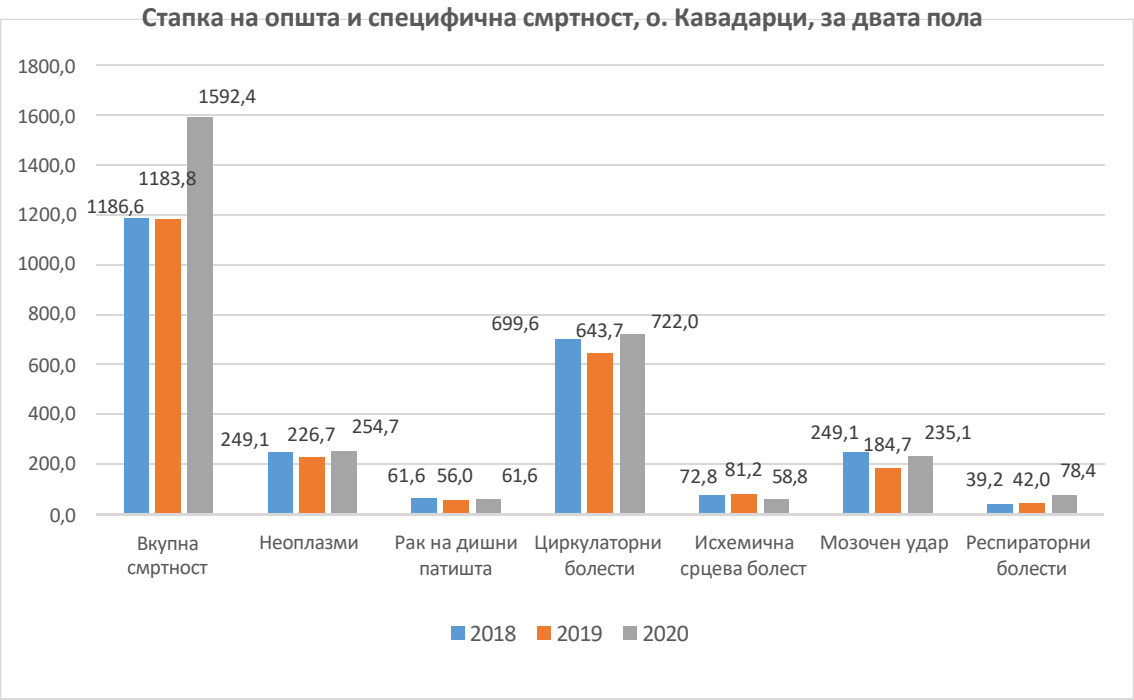
[24] Mortality as an Indicator of Economic Success and Failure The Economic Journal, Volume 108, Issue 446, 1 January 1998, Pages 125, https://doi.org/10.1111/1468-0297.00270

[25] Сите стапки се пресметани користејќи ги податоците од Пописот на населението на Државниот завод за статистика за 2021 година

како и заради фактот дека е оваа смртност е високо превентибилна ако се превземат ефикасни мерки и активности.

При прикажувањето на смртноста (општата и специфичната) треба да се земе во предвид фактот што анализата на податоците ја вклучуваат и 2020 година. Имено, заради појавата на COVID-19 пандемијата, сите податоци го пореметуваат нормалниот тренд кој се следеше во претходните години. Капацитетите на здравствениот систем беа насочени кон справување со последиците од пандемијата, па така вкупната смртност која е значително покачена како на државно така и на локално ниво е резултат на покачениот број на дополнителни смртни (*excess deaths*) случаи заради SARS-CoV-2 вирусот.

Анализата на *специфичната смртност (според причини за смрт)* покажува дека водечка причина за смрт во општината претставуваат *болестите на циркулаторниот систем* (код според МКБ-10[26], I00-I99) кои претставуваат 45.3-59.0 % од вкупната смртност во Општина Кавадарци, во просек 52.9 % (Графикон 38). Мажите почесто умираат од циркулаторни болести споредено со жените во општината (722.2/100 000 спрема 654.5/100 000 жители). Овие просечни стапки во општината се значително повисоки од оние на државно ниво (571.4/100 000 за мажи и 588/100 000 за жени) особено во однос на машката популација.




*Графикон 38. Стапки на општа и специфична смртност (за болести од интерес) во о. Кавадарци за периодот 2018-2020 година, за двата пола*

Анализирано подетално, стапките на смртност заради мозочен удар се повисоки од стапките на исхемична срцева болест (ИСБ) (Графикон 38). Она што е специфика за општината Кавадарци е што стапките на ИСБ се повисоки од државниот просек особено кај машката популација, и истите изнесуваат 96..8/100 000 за мажи и 44.9/100 000 за жени,

[26] МКБ-10, Меѓународна статистичка класификација на болести и поврзани здравствени проблеми, десетта ревизија, австралиска модификација. 2006

изразено како процент од вкупната смртност, 5.6 %. Стапките во Република Северна Македонија се 68.8/100 000 наспроти 48.4/100 000), што претставува 4.9% од вкупната смртност.

Она што е исто така специфично за општината е фактот дека мажите почесто умираат и од *мозочен удар* (стапка од 238.3/100 000 кај мажи и 207.6/100 000 кај жени). Оваа група на цереброваскуларни болести претставуваат 17.1 % од вкупната смртност во општината, додека на државно ниво овој процент изнесува 12.9 %. Просечните стапки на смртност од *мозочен удар* во општината се повисоки од националните просечни стапки (222.9/100 000 наспроти 154.2/100 000 во Република Северна Македонија).

*Неоплазмите,* (во најголема мера малигни), претставуваат во просек 18.7 % од вкупната смртност во о. Кавадарци што претставува повисок процент од националниот (17.4 %). Стапките на смртност се повисоки во општината Кавадарци. Стапката е повисока кај мажите (292.2/100 000) наспроти жените (194.5/100 000) додека националните податоци изнесуваат 250/100 000 мажи наспроти 166/100 000 жени).

*Ракот на грлото, трахеата (дишникот) и белите дробови* (МКБ-10, С32-С34) традиционално е позастапен кај мажите споредено со жените и тој однос изнесува 4:1 на како на ниво на Општина Кавадарци така и на национално ниво. Просечната стапка на смртност изнесува 59.7/100 000, што претставува 4.6 % од вкупната смртност во општината што е речиси идентична со националниот просек и стапка (4.3 % и стапка од 51.7/100 000). Дистрибуцијата на ракот на бели дробови кај населението е над 45- годишна возраст, со најголема дистрибуција кај возрасната група 60-80 години.

*Респираторните болести* (МКБ-10, J00-J99) во анализираниот тригодишен период биле причина за 3.9 % од вкупната смртност (просек за три години). Стапката на смртност е повисока кај мажите (59.6/100 000) споредено со 46.8/100 000 кај жените. Процентот на смртноста заради болестите на дишните патишта е понизок од националниот (4.9 % од вкупната смртност во Република Северна Македонија), стапката на смртноста кај мажите исто така пониска од националната (70.3/100 000), додека стапката на смртност од респираторни болести кај женската популација во општината Кавадарци е незначително повисока од националната (46.0/100 000). Како што е и очекувано, смртноста започнува да се зголемува на возраст од од 65 години и повеќе (Табели во Прилог 1).

Во однос на овој здравствен исход/индикатор, забележителен е порастот на смртноста од респираторни болести во 2020 година кој се поврзува со појавата на COVID-19 пандемијата.

### 5.6.7 МОРБИДИТЕТ (БОЛНИЧКИ ПРИЕМИ)

За потребите на оваа студија за Општина Кавадарци, а со цел да се прикаже здравствениот профил на населението преку болести кои можат да се поврзат со изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, ги анализиравме податоците за болничките

приеми (хоспитализации) во јавно-здравствените болници на секундарно и терциерно ниво во Република Северна Македонија. Податоците за бројот на хоспитализирани лица кои живеат во општината Кавадарци добиени од УЕЗ, се поделени во следните возрасни групи: 0-4; 5-9; 10-14; 15-19; 20-29; 30-44; 45-64; 65-79 и 80 и повеќе години со цел да се опфатат сите групи особено оние кои се највулнерабилни - малите деца и старите лица.

Во однос на селектираните болести од интерес за студијата, анализирани се болничките приеми заради респираторни болести (МКБ10 код, J00-J99) и астмата (J45), циркулаторните заболувања (МКБ10 код, I00-I99) и поодделно мозочниот удар (*Stroke*, I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 вклучително и I64) и исхемичната срцева болест - ИСБ (*IHD,* I20-I25) (Табели во Прилог 2).

На табела 47 се прикажани болничките приеми заради заболувања на дишните патишта во Општина Кавадарци за тригодишниот период како апсолутни бројки. Од податоците, не е можно да се донесе заклучок во однос на трендот кој е прекинат со појавата на пандемијата во 2020 година, но и во однос на половите разлики. Во просек, жените во о. Кавадарци незначително помалку се хоспитализираат во однос на мажите (260 жени наспроти 274 мажи). Најголемиот број на хоспитализации е регистрирана кај возрасните групи 45-64 и 65-79 години додека кај децата бројот на хоспитализации е поголем во возрасната група 0-9 години (во просек 117 хоспитализации) споредено со возрасната група 10-19 години (16 хоспитализации годишно).

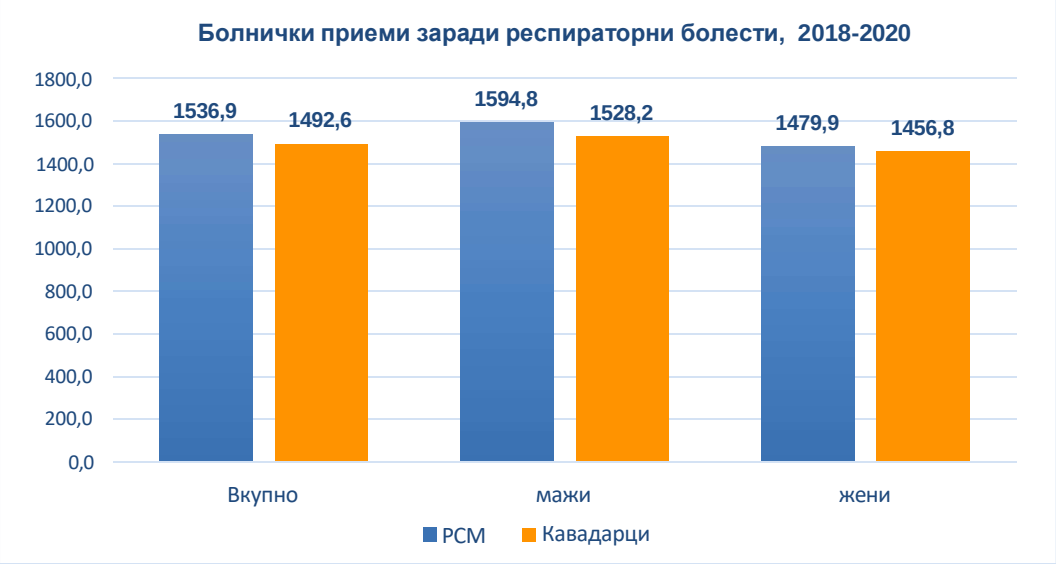
*Табела 45. Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво заради болести на дишни патишта во о. Кавадарци, за 2018-2020 година, според возрасни групи и пол*

| Кавадарци | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | | ПРОСЕК | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J00-J99 | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| 0-4 | 35 | 19 | 16 | 116 | 70 | 46 | 50 | 24 | 26 | **67** | **38** | **29** |
| 5-9 | 39 | 26 | 13 | 81 | 47 | 34 | 31 | 24 | 7 | **50** | **32** | **18** |
| 10-14 | 5 | 3 | 2 | 17 | 10 | 7 | 7 | 3 | 4 | **10** | **5** | **4** |
| 15-19 | 6 | 3 | 3 | 9 | 6 | 3 | 3 | 1 | 2 | **6** | **3** | **3** |
| 20-29 | 24 | 12 | 12 | 9 | 4 | 5 | 9 | 4 | 5 | **14** | **7** | **7** |
| 30-44 | 69 | 27 | 42 | 32 | 13 | 19 | 32 | 16 | 16 | **44** | **19** | **26** |
| 45-64 | 196 | 86 | 110 | 194 | 98 | 96 | 75 | 41 | 34 | **155** | **75** | **80** |
| 65-79 | 197 | 97 | 100 | 180 | 82 | 98 | 95 | 49 | 46 | **157** | **76** | **81** |
| 80+ | 30 | 19 | 11 | 44 | 25 | 19 | 15 | 12 | 3 | **30** | **19** | **11** |
| ВКУПНО | **601** | **292** | **309** | **682** | **355** | **327** | **317** | **174** | **143** | **533** | **274** | **260** |

*Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2022 Обработка на податоците: авторите*

Сите анализирани здравствени исходи ги изразуваме и како стапки (број на хоспитализации на 100 000 жители) со цел да се направи споредба, во овој случај со истите стапки на национално ниво. Од графикон 39 се забележува дека бројот на хоспитализации заради респираторни болести во о. Кавадарци е понизок од националниот просек (1 493/100 000 жители наспроти 1 537/100 000 во Република Северна Македонија). По однос на пол, мажите почесто се хоспитализираат од респираторните болести во однос на

женската популација во општината (1 528/100 000 мажи наспроти 1 457/100 000 жени), состојба и стапки слични на оние на национално ниво (1 595/100 000 мажи и 1 480/100 000 жени) (Графикон 39).




*Графикон 39. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) во о. Кавадарци, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година*

Поврзаноста помеѓу загадувањето на амбиентниот воздух со суспендирани честички и болничките приеми заради болести на дишните патишта се докажуваат со епидемиолошките студии. Овој индикатор е значаен за следење на врската помеѓу краткорочната изложеност на загаден амбиентен воздух и влијанието врз здравјето на луѓето, особено во периодите на т.н. епизоди на аерозагадување.[27][28]

Веќе постојат доволно докази за улогата на аерополутантите и појавата и пред сè влошувањето на астмата. Улогата на PM честичките и гасните компоненти (озон, азотен диоксид и сулфур диоксид) како и мешавината на гасови и честички по потекло од сообраќајот е добро позната. Студија спроведена во неколку европски градови докажа дека 14% од случаите на астма во детската возраст и 15 % од егзацербациите (влошувањето) на постоечката астма се должат на изложеност на гасови и честички во воздухот по потекло од патниот сообраќај.[29][30][31]

*Табела 46. ТБрој на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво за пациенти од о. Кавадарци заради астма, за 2018-2020 година, според возрасни групи и пол*

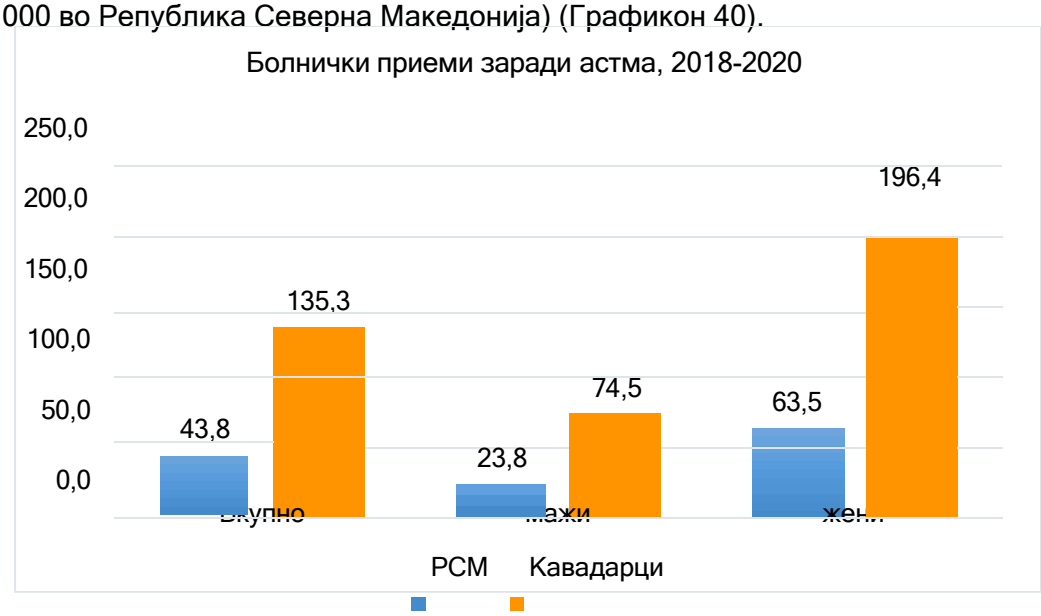
| Астма | 2018 | 2019 | 2020 | ПРОСЕК |
|---|---|---|---|---|

[27] Kloog I et al. Acute and chronic effects of particles on hospital admissions in New-England. PLoS ONE7(4):e34664.2012;
[28] Cournane S. et al. Air quality and hospital outcomes in emergency medical admissions with respiratory diseases. Toxics, 2016.
[29] Guarnieri M, Balmes JR. Outdoor air pollution and asthma. Lancet. 2014;383(9928):1581-1592. doi:10.1016/S0140-6736(14)60617-6
[30] Perez L et al. Chronic burden of near-roadway traffic pollution in 10 European cities (APHEKOM network). Eur Respir J. 2013 Sep; 42(3):594-605
[31] Samoli E. et al. Associations of short-term exposure to traffic-related air pollution with cardiovascular and respiratory hospital admissions in London, UK. Occup Environ Med.2016.)

| (J45) | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0-4** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **5-9** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **10-14** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **15-19** | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | **1** | **0** | **1** |
| **20-29** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **30-44** | 10 | 7 | 3 | 3 | 1 | 2 | 5 | 0 | 5 | **6** | **3** | **3** |
| **45-64** | 19 | 1 | 18 | 14 | 6 | 8 | 8 | 4 | 4 | **14** | **4** | **10** |
| **65-79** | 28 | 5 | 23 | 36 | 8 | 28 | 8 | 1 | 7 | **24** | **5** | **19** |
| **80+** | 5 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | **3** | **2** | **1** |
| **ВКУПНО** | **63** | **16** | **47** | **59** | **18** | **41** | **23** | **6** | **17** | **48** | **13** | **35** |

*Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2022 Обработка на податоците: авторите*

Бројот на хоспитализации заради *астма* во општината Кавадарци се движи во просек 48 хоспитализации годишно (од 23-63 хоспитализации), при што жените почесто се хоспитализирани во однос на мажите. Бројката на хоспитализации е највисока во возрасната група 65-79 години (во просек, вкупно 24 случаи годишно) но и во возрасната група 45-64 каде просечниот број на хоспитализации годишно изнесува 14. (Табела 48). Изразено како стапки и споредено со просекот на Република Северна Македонија, истите се значително повисоки (135.3/100 000 жители наспроти 43.8/100 000 на национално ниво). И во однос на полот, стапката кај мажи хоспитализирани заради астма е повисока споредено со националната (74.5/100 000 мажи наспроти 23.8 во Република Северна Македонија) а кај жените, разликата е тројна (196.4 жени на 100 000 во о. Кавадарци и 63.5 на 100 000 во Република Северна Македонија) (Графикон 40).




*Графикон 40. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради астма во о. Кавадарци, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година*

Ако традиционалниот јавно-здравствен пристап интуитивно го поврзуваше

аерозагадувањето со стапката на респираторни заболувања, сега веќе несомнено аерозагадувањето се поврзува и со порастот на болнички приеми од болести на циркулаторниот систем, пред сè исхемичната болест на срцето и мозочниот удар особено при краткорочните изложености. Долгорочните изложености пак значително почесто се поврзуваат со зголемена смртност од истите заболувања и состојби како и зголемувањето на стапката на смртност од рак на белите дробови[32][33], но се разбира, овие најнеповолни здравствени исходи се застапени во возрасната група над 30 години и повеќе.

На глобално (светско) ниво, се проценува дека загадувањето на воздухот предизвикува околу 29 % од смртните случаи од рак на белите дробови, 43 % од смртните случаи од хронични опструктивни болести (ХОББ), околу 25 % од смртните случаи од исхемична срцева болест и 24 % од смртните случаи од мозочен удар.[34]

Бројот на болнички приеми заради *болести на циркулаторниот систем* за анализираниот период во Општина Кавадарци се прикажани на табела 4. Трендот на циркулаторните болести е опаѓачки, но сепак, истиот со резерва треба да се анализира заради ефектот на COVID-19 пандемиската 2020 година. Мажите почесто се хоспитализирани во однос на жените, во просек 445 мажи наспроти 308 жени (Табела 47).

*Табела 47. Број на болнички приеми од заболувања на циркулаторниот систем (I00-I99) во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол*

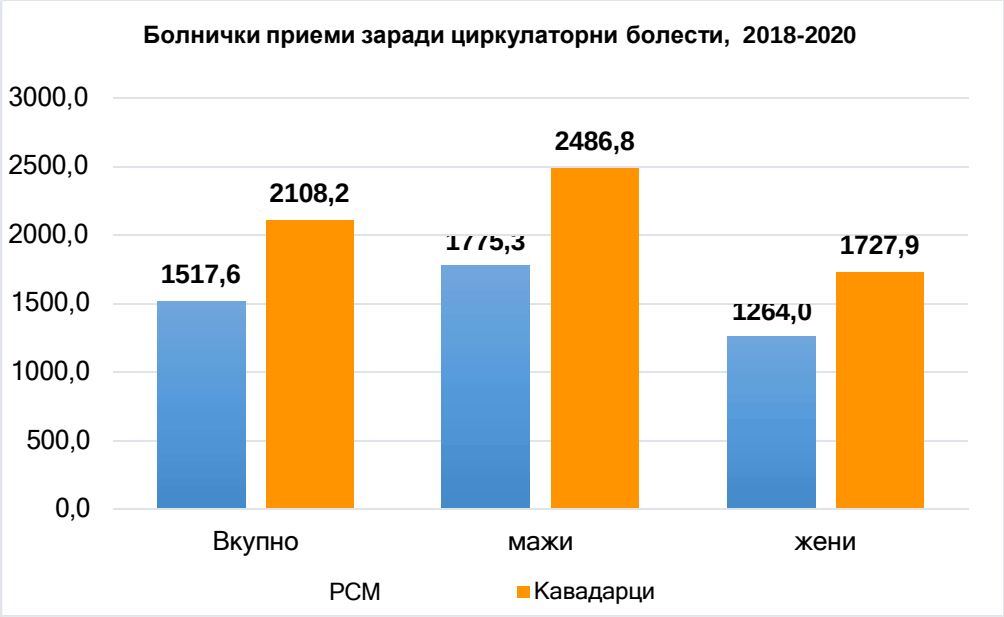
| Циркулаторни бол. | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | | ПРОСЕК | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00-I99 | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| **0-4** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **5-9** | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **10-14** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **15-19** | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | **1** | **0** | **1** |
| **20-29** | 8 | 2 | 6 | 5 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | **5** | **2** | **3** |
| **30-44** | 48 | 31 | 17 | 26 | 20 | 6 | 24 | 13 | 11 | **33** | **21** | **11** |
| **45-64** | 398 | 254 | 144 | 224 | 153 | 71 | 180 | 126 | 54 | **267** | **178** | **90** |
| **65-79** | 443 | 240 | 203 | 323 | 184 | 139 | 241 | 144 | 97 | **336** | **189** | **146** |
| **80+** | 115 | 54 | 61 | 134 | 66 | 68 | 83 | 44 | 39 | **111** | **55** | **56** |
| **ВКУПНО** | **1014** | **581** | **433** | **714** | **426** | **288** | **532** | **329** | **203** | **753** | **445** | **308** |

*Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2022 Обработка на податоците: авторите*

Стапките на хоспитализации заради циркулаторни болести во Општина Кавадарци се прилично повисоки од националните (2 108/100 000 жители наспроти 1 518/100 000 жители во Република Северна Македонија (Графикон 41), но забележителна е значително повисоката стапка на циркулаторни заболувања и кај двата пола споредено со националните стапки (2 489 мажи и 1 728 жени на 100 000 во о. Кавадарци и 1 775 мажи и 1264 жени на 100 000 во Република Северна Македонија).

[32] Statement of the American Heart Association, 2004 (revised 2010)
[33] American Heart Association. Air pollution and Heart disease, stroke. Available at: http://www.heart.org. assessed
[34] СЗО. Ambient Air Pollution. Достапно на: https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-groupdetails/GHO/ambient-air-pollution

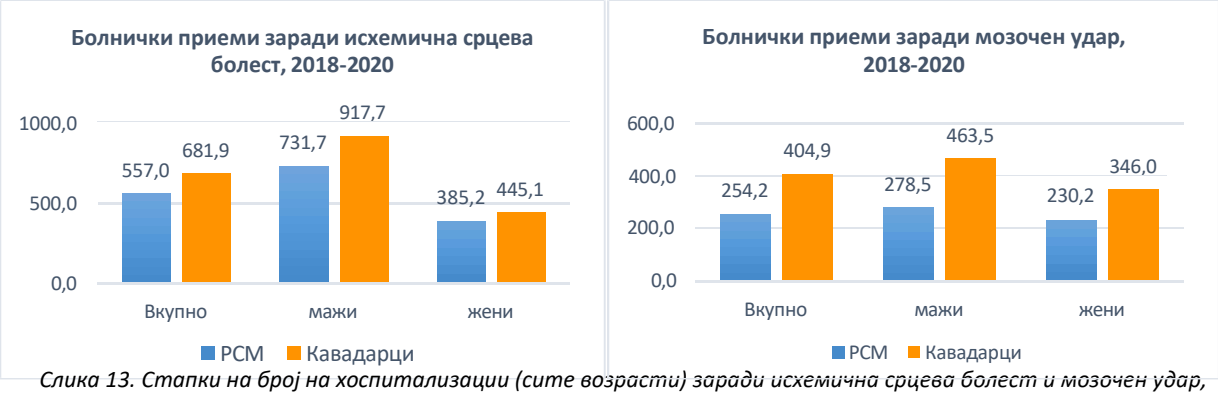
И како што е очекувано, најголемиот број на хоспитализации заради циркулаторни заболувања се регистрирани во повозрасните возрасни групи (45-64 и 65-79 години).




*Графикон 41. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради циркулаторни болести, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година*

Анализирајќи го подетално оптоварувањето на здравствениот систем, пред сè на болниците со приеми заради болестите на циркулаторниот систем, се забележува дека стапките на болничките приеми заради болести од интерес (Исхемичната срцева болест - ИСБ) во о. Кавадарци се повисоки од националните а разликата е значителна особено кога станува збор за хоспитализации за мозочен удар. Така, тригодишната просечна стапка на хоспитализации заради ИСБ во општината изнесува 682/100 000 жители а националната, 557/100 000, додека просечната стапка заради мозочен удар во општината изнесува 405 хоспитализации на 100 000 население додека националната, 254/100 000 население (Графикон 42).

Исхемичната срцева болест е е двојно почеста причина за болнички приеми кај мажите (918/100 000 наспроти 445/100 000 кај жени), додека мозочниот удар е исто така причина за почести хоспитализации кај машката популација во општината Кавадарци (464 мажи наспроти 346 жени на 100 000).




*Слика 13. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради исхемична срцева болест и мозочен удар, споредба со Република Северна Македонија, за период 2018-2020 година*

Највисокиот број на болнички приеми заради мозочен удар се забележани во возрасната група 65-79, додека во однос на ИСБ, висок број на болнички приеми се забележуваат во возрасните групи 45-64 и 65-79 години (Табела 48 иТабела 49). За потенцирање е речиси двојно намалениот број на болнички приеми заради ИСБ во 2020 година споредено со 2018 година.

*Табела 48. Број на болнички приеми заради мозочен удар во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол*

| Мозочен удар | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | | ПРОСЕК | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| 0-4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 5-9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 10-14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 15-19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 20-29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 30-44 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | **2** | **0** | **1** |
| 45-64 | 59 | 41 | 18 | 33 | 27 | 6 | 19 | 15 | 4 | **37** | **28** | **9** |
| 65-79 | 86 | 49 | 37 | 83 | 44 | 39 | 52 | 29 | 23 | **74** | **41** | **33** |
| 80+ | 36 | 15 | 21 | 42 | 16 | 26 | 19 | 12 | 7 | **32** | **14** | **18** |
| **ВКУПНО** | **185** | **105** | **80** | **158** | **87** | **71** | **91** | **57** | **34** | **145** | **83** | **62** |

*Табела 49. Број на болнички приеми заради исхемична срцева болест во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол*

| ИСБ (I20-25) | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | | ПРОСЕК | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| 0-4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 5-9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 10-14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 15-19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 20-29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| 30-44 | 17 | 15 | 2 | 3 | 3 | 0 | 5 | 5 | 0 | **8** | **8** | **1** |
| 45-64 | 140 | 111 | 29 | 112 | 74 | 38 | 89 | 58 | 31 | **114** | **81** | **33** |
| 65-79 | 120 | 79 | 41 | 102 | 61 | 41 | 91 | 57 | 34 | **104** | **66** | **39** |
| 80+ | 17 | 12 | 5 | 18 | 12 | 6 | 17 | 6 | 11 | **17** | **10** | **7** |
| **ВКУПНО** | **294** | **217** | **77** | **235** | **150** | **85** | **202** | **126** | **76** | **244** | **164** | **79** |

*Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2022 Обработка на податоците: авторите*

Иако последен во приказот, бројот на болнички приеми заради *рак на белите дробови* е значаен индикатор не само за животните стилови на населението (пушењето како ризик фактор), туку и за квалитетот на животната средина. Тековните докази сугерираат дека ракот на белите дробови што се припишува на загадениот воздух може да се појави и кај пушачите и кај непушачите, и затоа мора да се земе предвид и модификацијата на ефектот на релативниот ризик од загадувањето на воздухот поради пушењето цигари. Во светски рамки, СЗО проценила дека загадувањето на воздухот предизвикува околу 29 % од смртните случаи од рак на белите дробови.

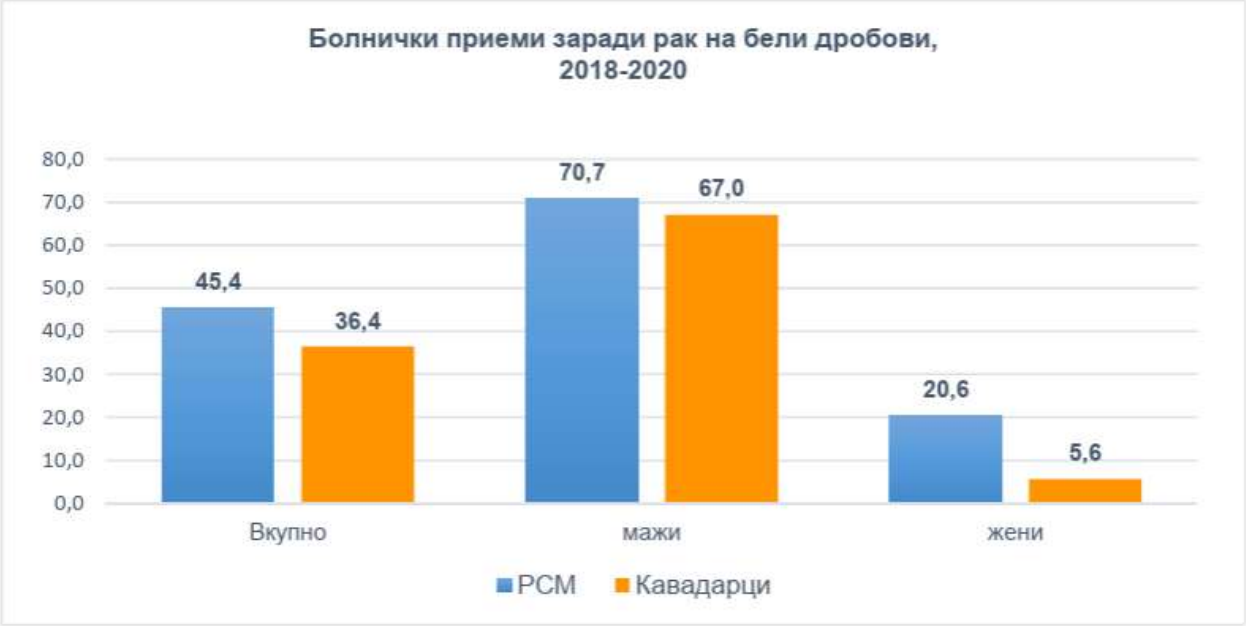
Како што веќе споменавме, ракот на бели дробови е позастапен кај машката популација но во случајот со Општина Кавадарци, односот хоспитализирани мажи/жени е значително повисок (12:1) во однос на националниот (3.5:1) (Табела 50).

*Табела 50. Број на болнички приеми заради рак на бели дробови во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол*

| Рак на бели дробови | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | | ПРОСЕК | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| **0-4** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **5-9** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **10-14** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **15-19** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **20-29** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **30-44** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **45-64** | 8 | 8 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 | 4 | 0 | **5** | **5** | **0** |
| **65-79** | 7 | 7 | 0 | 13 | 10 | 3 | 4 | 3 | 1 | **8** | **7** | **1** |
| **80+** | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| **ВКУПНО** | **15** | **15** | **0** | **16** | **13** | **3** | **8** | **7** | **1** | **13** | **12** | **1** |

*Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2022 Обработка на податоците: авторите*

Во однос на овој селектиран здравствен исход, може да се заклучи дека стапките на болнички приеми се пониски од националните (36.4/100 000 жители во о. Кавадарци и 45.4/100 000 во Република Северна Македонија) (Графикон 43). Очигледна е намалената стапка на хоспитализации заради рак на бели дробови во 2020 година што може да се објасни и со зафатеноста на здравствените капацитети со COVID-19 пандемијата.




*Графикон 42. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради рак на бели дробови споредба со Република Северна Македонија, за период 2018-2020 година*

### 5.6.8 Проценки на влијанијата по здравјето и товарот со болести заради ААЗ во Општина Кавадарци

Просечната годишна концентрација на $PM_{2.5}$ измерена на мерната станица во Кавадарци за периодот 2018-2020 година изнесува 37.7 (µg/m$^3$), додека националниот просек за истиот тригодишен период изнесува 33.6 µg/m$^3$. Просечната годишна концентрација на $PM_{2.5}$ е изведена со пресметка од концентрациите на $PM_{10}$ честичките, а мерењата биле со слаб континуитет и покриеност во текот на 2019 година во опсервираниот тригодишен период.

Стапката на смртност од сите причини во о. Кавадарци (возрасна група 30 и повеќе години) изнесува 1 879.5 на 100 000 население под ризик и истата е повисока од националната (1 808.7/100 000). Смртноста под 30 години претставува 1.9 % од вкупната смртност во општината.

При надминување на пресечна вредност од 0.0 µg/m$^3$, проценивме дека во о. Кавадарци годишно се губат 94 животи, односно смртни случаи кои можат да се припишат на изложеноста на тековните концентрации на $PM_{2.5}$ честички. Тоа изнесува високи 20.3 % од вкупната смртност во општината, а изразено како стапка, на тековните нивоа на аерозагадување се припишуваат 385.0 смртни случаи на 100 000 население (Табела 53). Стапката и процентот на атрибутивни смртни случаи во општината при овие надминувања се повисоки од националните (331/100 000 жители и 18.3 %).

На надминувањето на граничната вредност на СЗО од 5 μg/m$^3$, може да се припишат 83[35] смртни случаи (17.9% од вкупната смртност). На надминувањето на индикативната гранична вредност на ЕУ Директивата (20 μg/m$^3$) се припишуваат околу 47 смртни случаи (10.1%), додека заради надминувањето на тековната гранична вредност од ЕУ Директивата (25 μg/m$^3$) годишно се губат 34 животи (7.4% од вкупната смртност во општината).

*Табела 51. Проценета атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со PM2.5 во о. Кавадарци за периодот 2018-2020 година*

| | | | | Проценети атрибутивни смртни случаи во о. Кавадарци за период 2018-2020 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$PM_{2.5}$ (μg/m$^3$)** | **cut-off value (μg/m$^3$)** | **Вк. смртност од сите причини, 30+** | **Стапка на смртност*** | # | 95% CI | % од вкупната смртност (Attributable proportion) | 95% CI | Стапка на атрибутивни смртни случаи* | 95% CI |
| 37.7 | 0 | 463 | 1 879.5 | 94 | 64-120 | 20.3 | 13.7-26.0 | 385.0 | 260.8-492.6 |
| | 5 | 463 | 1 879.5 | 83 | 56-106 | 17.9 | 12.0-23.0 | 338.8 | 228.4-435.5 |
| | 20 | 463 | 1 879.5 | 47 | 31-61 | 10.1 | 6.7-13.2 | 191.6 | 127.3-249.8 |
| | 25 | 463 | 1 879.5 | 34 | 22-45 | 7.4 | 4.9-9.6 | 139.6 | 92.2-182.7 |

** на 100 000 население под ризик*

Ова би значело дека достигнувањето барем на индикативната гранична вредност на ЕУ Директивата, би довело до намалување на смртноста за 10.1% (6.7-13.2%) од смртноста во општината, додека достигнувањето на тековната гранична вредност од ЕУ Директивата, би ја намалило смртноста за 7.4%. Иако недостижни засега, достигнувањето пак на граничната вредност од Упатството за квалитет на воздух на СЗО би довело до намалување на смртноста за 17.9% (12.0-23.0%) што претставува значително намалување и голема здравствена придобивка.

Споредено со националниот просек и околните земји од регионот, Република Северна Македонија губи 3 967 животи годишно (18.3% од вкупната смртност и стапка од 331.0/100 000) при изложеност на тековните концентрации на $PM_{2.5}$, (33.6 μg/m$^3$) додека заради надминувањето на граничната вредност на СЗО од 5 μg/m$^3$, Република Северна Македонија губи 3 427 животи годишно (15.8% од вкупната смртност). Овие проценки за Република Северна Македонија се комплетно нови и во нив се земени демографски податоци од последниот спроведен Попис на населението во 2021 година, поради што незначително се разликуваат од претходните во кои се користеа проценки на населението на ДЗС. На изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, во Србија може да се припишат 7.1-18.8%,[36] додека Косово 8 % (но мора да се напомене дека проценките се извршени согласно старата гранична вредност од 10 μg/m$^3$ што би значело дека атрибутивните смртни случаи ќе бидат повисоки). Во однос на проценетите стапки на смртни случаи заради загадување на воздухот со $PM_{2.5}$, заради надминувањето на граничната вредност на СЗО од 5 μg/m$^3$, Република Северна Македонија губи 286 животи на 100 000 население под ризик, Косово 79.6; Босна и

[35] Вредностите се заокружуваат до најблиската десетка/стотка
[36] WHO. Health impact of air pollution in Serbia. 2019.

Херцеговина 197 и 249 смртни случаи на 100 000 (за Тузла и Лукавац).[37][38] Таа стапка во Општина Кавадарци изнесува 338.8/100 000 жители. Студијата на СЗО за Западен Балкан од 2019 година проценила 150-250/100 000 додека Европската агенција за животна средина (ЕЕА) проценила 120-180 смртни случаи/100 000 за земјите со највисока стапка од Централна и Источна Европа (Бугарија, Унгарија, Романија и Хрватска). Според истиот извор, земји со најниска стапка се Нордиските земји со 20-30 смртни случаи/100 000. [21, 39]

Во однос на *атрибутивната специфична смртност*, мора да се напомене дека заради малите бројки на специфична смртност, статистичката значајност е значително намалена. За да се зголеми статистичката значајност, потребна е поголема серија на податоци за смртноста од повеќе години заедно со една таква серија на повеќегодишни еколошки податоци.

Добиените резултати од проценката се незначителни, проценивме дека 6 смртни случаи заради исхемична срцева болест (ИСБ) од вкупно 25 годишно се губи заради изложеноста на загадениот воздух во општината Кавадарци, што изнесува 24.0% од вкупната смртност заради ИСБ.

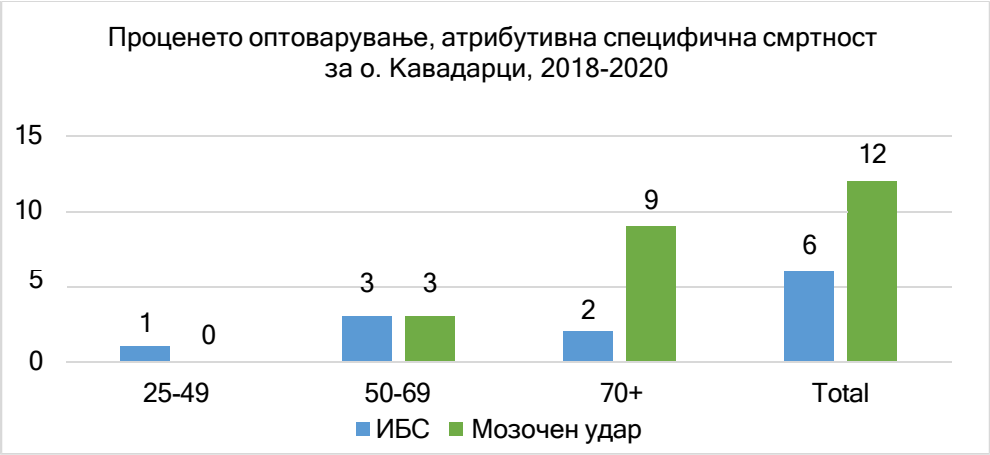
Во однос на мозочниот удар како селектиран здравствен исход, 12 смртни случаи годишно (од вкупно 80) можат да се припишат на аерозагадувањето (15.0% од вкупната смртност заради мозочен удар) во општината.

Проценките за селектираните градови во студијата на СЗО за земјите од Западен Балкан се дека од 5% до 10% од базната (основната) специфична смртност заради ИСБ и мозочен удар може да се припише на нивоата на аерозагадување во тие градови. [21] Овие стапки на специфична атрибутивна смртност во општината се повисоки во однос на проценетите од студијата за земјите за Западен Балкан особено во однос на ИСБ. Во Општина Кавадарци, најголемото проценето оптоварување во однос на мозочниот удар како причина за смрт, иако незначително, е дистрибуирано во возрасната група 70 и повеќе години како што е прикажано на Графикон 44.

[37] Matkovic, V.; Mulić, M.; Azabagić, S.; Jevtić, M. Premature Adult Mortality and Years of Life Lost Attributed to Long-Term Exposure to Ambient Particulate Matter Pollution and Potential for Mitigating Adverse Health Effects in Tuzla and Lukavac, Bosnia and Herzegovina. Atmosphere 2020, 11, 1107. https://doi.org/10.3390/atmos11101107

[38] Овие проценки се направени според старата гранична вредност на СЗО од 10 μg/m3

[39] European Environment Agency (2020), Air quality in Europe – 2020 report.




*Извор: Пресметки на авторите*

*Графикон 43. Атрибутивна специфична смртност која може да се припише на аерозагадувањето во о. Кавадарци за 2018-2020 година, во однос на ИСБ (IHD) и мозочен удар (Stroke), за двата пола*

Од регистрираните смртни случаи заради рак на бели дробови (во просек 21 годишно) во Општина Кавадарци, 4 (2-6 CI 95%) можат да се припишат на тековната изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, што претставува 19.2% (11.6-27.2%) од вкупната смртност причинета од овој тип на рак. Стапката на проценетата смртност изнесува 15.2 на 100 00 жители (9.2-21.5/100 000 CI 95%).

### 5.6.9 Заклучоци и препораки

Влијанијата врз здравјето и оптоварувањето со болести заради амбиентното аерозагадување вклучително и економските загуби и трошоци поврзани со предвремената смртност заради аерозагадувањето се значителни, како на национално, така и на локално ниво. Проценетите економски загуби и трошоци за Република Северна Македонија, според Светска Банка, изнесуваат 5.2 % до 8.5 % од бруто националниот производ во 2016 година.

### 5.6.10 Заклучоци од проценките на влијанијата на загадениот воздух врз здравјето

**Во оваа студија, проценивме дека во општина Кавадарци годишно, во просек се губат 94 (64-120) животи заради изложеност на тековниот квалитет на амбиентен воздух, што претставува високи 20.3 % од вкупната смртност. Пресметките се однесуваат на периодот 2018-2020 година, при што стапката и процентот на атрибутивни смртни случаи во општината се повисоки од националните.**

- Просечната годишна концентрација на $PM_{2.5}$ за периодот 2018-2020 година во општината е повисока од просекот на државата и далеку над тековната годишна гранична вредност од Директивата на ЕУ.
- Достигнувањето на граничните вредности на ЕУ Директивата (тековната и индикативната), би довело до намалување на вкупната смртност од 7.4-10.1%.

- Иако недостижна засега, достигнувањето на граничната вредност од Упатството за квалитет на воздух на СЗО би довело до намалување на смртноста за значителни 17.9 % што претставува значително намалување и здравствена придобивка.
- Добиените резултати од проценката се статистички незначајни во однос на специфичната смртност заради малиот број на смртни случаи годишно од ИСБ и мозочен удар. Сепак, во однос на *мозочниот удар* како селектиран здравствен исход, 12 смртни случаи годишно (15.0 % од вкупната смртност заради мозочен удар во општината) можат да се припишат на аерозагадувањето.
- Проценивме дека 6 смртни случаи заради исхемична болест на срцето (ИСБ) од вкупно 25 годишно се губат заради изложеноста на загадениот воздух во општината Кавадарци, што изнесува 24.0 % од вкупната смртност заради ИСБ.
- Во Општина Кавадарци, најголемото проценето оптоварување во однос на мозочниот удар како причина за смрт е дистрибуирано во возрасната група 70 и повеќе години.
- Од регистрираните смртни случаи заради рак на бели дробови (во просек 21 годишно) во Општина Кавадарци, 4 можат да се припишат на тековната изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, што претставува 19.2 % од вкупната смртност причинета од овој тип на рак.

Во однос на **останатите заклучоци кои се однесуваат на индикаторите на здравствениот статус (профил) на населението во општината,** ги издвојуваме следните:

- Стапката на смртност од сите причини во о. Кавадарци (возрасна група 30 и повеќе години) е повисока од националната, исто како и стапката на смртност за сите возрасни групи. Смртноста под 30 години претставува 1.9% од вкупната смртност во општината.
- Стапката на смртност од сите причини кај мажите е малку повисока во однос на жените.
- Како процент од вкупната смртност во Република Северна Македонија, смртноста во општината Кавадарци во просек изнесува 2.3 % од вкупната смртност во државата.
- Водечка причина за смрт во општината претставуваат *болестите на циркулаторниот систем*, кои претставуваат 45.3-59.0% од вкупната смртност во Општина Кавадарци (тригодишен просек 52.9%).
- Мажите почесто умираат од циркулаторни болести споредено со жените во општината. Овие просечни стапки во општината се значително повисоки од оние на државно ниво особено во однос на машката популација.
- Она што е специфика за општината Кавадарци е што стапките и процентот на ИСБ се повисоки од државниот просек особено кај машката популација,
- Она што е исто така специфично за општината е фактот дека мажите почесто умираат и од *мозочен удар.* Оваа група на цереброваскуларни болести претставуваат 17.1% од вкупната смртност во општината, процент повисок од државниот. Просечните стапки на смртност од *мозочен удар* во општината се исто така повисоки од националните просечни стапки.
- *Неоплазмите,* (во најголема мера малигни), претставуваат во просек 18.7% од вкупната смртност во о. Кавадарци што претставува повисок процент од националниот. Стапките на смртност се повисоки во општината Кавадарци во

однос на Република Северна Македонија. Стапката е повисока кај мажите во однос на жените што одговара и на националната состојба.

- *Ракот на грлото, трахеата (дишникот) и белите дробови* традиционално е позастапен кај мажите споредено со жените и тој однос изнесува 4:1 како на ниво на Општина Кавадарци така и на национално ниво. Просечната смртност изнесува 4.6 % од вкупната смртност во општината, а стапката на смртност е речиси идентична со националниот просек и стапка. Дистрибуцијата на ракот на бели дробови кај населението е над 45-годишна возраст, со најголема дистрибуција кај возрасната група 60-80 години.
- *Респираторните болести* во анализираниот тригодишен период биле причина за 3.9 % од вкупната смртност, процент понизок од националниот. Стапката на смртност е повисока кај мажите споредено со жените, истата е исто така пониска од националната. Стапката на смртност од респираторни болести кај женската популација во општината Кавадарци е незначително повисока од националната. Како што е и очекувано, смртноста започнува да се зголемува од 65 години и повеќе.
- Во однос на овој здравствен исход/индикатор, забележителен е порастот на смртноста од респираторни болести во 2020 година кој се поврзува со појавата на COVID-19 пандемијата.

Најголемото **ограничување** на оваа анализа/студија претставува фактот што при прикажувањето на смртноста (општата и специфичната), анализата на податоците ја вклучува и 2020 година. Имено, заради појавата на COVID-19 пандемијата, сите податоци го пореметуваат вообичаениот тренд кој се следеше во претходните години. Капацитетите на здравствениот систем беа насочени кон справување со последиците од пандемијата, па така вкупната смртност која е значително покачена како на државно така и на локално ниво е резултат на покачениот број на дополнителни смртни (*excess deaths*) случаи заради SARS-CoV-2 вирусот.

### 5.6.11 Заклучоци во однос на морбидитет изразен преку број на болнички приеми

- Од податоците, не е можно да се донесе заклучок во однос на трендот за број на хоспитализации заради заболувања на дишните патишта кој е прекинат со појавата на COVID-19 пандемијата во 2020 година, но и во однос на половите разлики.
- Бројот на хоспитализации заради респираторни болести во о. Кавадарци е понизок од националниот просек. По однос на пол, мажите почесто се хоспитализираат од респираторните болести во однос на женската популација во општината, состојба и стапки слични на оние на национално ниво.
- Најголемиот број на хоспитализации е регистрирана кај возрасните групи 45-64 и 65-79 години додека кај децата бројот на хоспитализации е поголем во возрасната група 0-9 години споредено со возрасната група 10-19 години.
- Бројот на хоспитализации заради *астма* во општината Кавадарци изразени како стапки и споредено со просекот на Република Северна Македонија, се значително повисоки. Жените почесто се хоспитализирани во однос на мажите. Бројката на хоспитализации е највисока во возрасната група 65-79 години. Во однос на полот, стапката кај мажи хоспитализирани заради астма е повисока споредено со националната а кај жените, таа разлика е тројна.

- Трендот на циркулаторните болести е опаѓачки, но сепак, истиот со резерва треба да се анализира заради ефектот на пандемиската 2020 година.
- Стапките на хоспитализации заради циркулаторни болести во Општина Кавадарци се прилично повисоки од националните, но забележителна е значително повисоката стапка на циркулаторни заболувања и кај двата пола споредено со националните стапки.
- Стапките на болничките приеми заради Исхемичната срцева болест - ИСБ во о. Кавадарци се повисоки од националните, а разликата е значителна особено кога станува збор за хоспитализации за мозочен удар.
- Исхемичната срцева болест е е двојно почеста причина за болнички приеми кај мажите, додека мозочниот удар е исто така причина за почести хоспитализации кај машката популација во општината Кавадарци.
- Највисокиот број на болнички приеми заради мозочен удар се забележани во возрасната група 65-79, додека во однос на ИСБ, висок број на болнички приеми се забележуваат во возрасните групи 45-64 и 65-79 години. За потенцирање е речиси двојно намалениот број на болнички приеми заради ИСБ во 2020 година споредено со 2018 година.
- Ракот на бели дробови е позастапен кај машката популација но во случајот со Општина Кавадарци, односот хоспитализирани мажи/жени е значително повисок (12:1) во однос на националниот (3.5:1). Стапките на болнички приеми заради овој тип на малигном се пониски од националните. Очигледна е намалената стапка на хоспитализации заради рак на бели дробови во 2020 година веројатно заради ефектот на пандемијата.

### 5.6.12 Препораки

Подобрувањето на пристапот до податоци, особено во однос на податоците за смртноста во Република Северна Македонија но и на локално ниво, временски соодветно и во адекватен формат потребен за ваквите проценки, е важна препорака не само до Државниот завод за статистика туку и до институциите на системот кои агрегираат податоци, приоритет на кој што треба да се стави посебен акцент.

Наодите од ваквиот тип на анализи, проценки и студии кои се фокусираат на бројот на загубени животи (предвремена смртност) заради изложеност на тековните нивоа на загадување на амбиентниот воздух, треба да бидат основа за креирање на целни политики, планови и акции со кои ќе се намалат не само концентрациите на загадувачките материи (суспендираните честички пред сè), туку и загубите во однос на човечки животи, скратување на очекуваното траење на животниот век и квалитетот на животот воопшто.

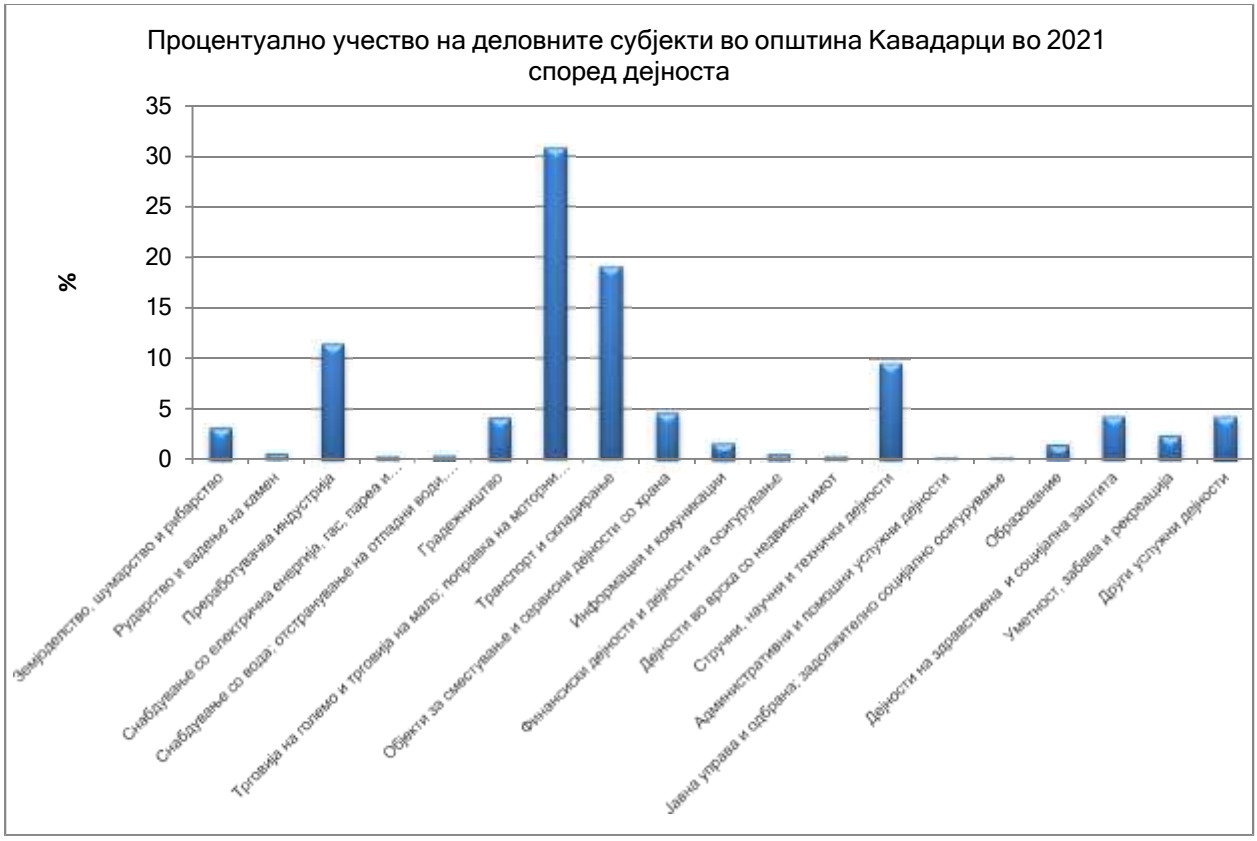
И она што е најважно, ваквите студии, проценки и здравствени индикатори се моќна алатка за оценка на ефективноста на донесените политики, програми и имплементираните мерки во сите ресори и на сите нивоа (национално и локално). Во функција на ова, ваквите студии-проценки треба да се прават регуларно на секои 2 години.

# 6 АНАЛИЗА НА ПОТЕКЛОТО НА ЕМИСИИТЕ

## 6.1 АНАЛИЗА НА ИЗВОРИТЕ НА ЗАГАДУВАЊЕ

Квалитетот на воздухот во урбаните средини е под постојан притисок од високиот степен на индустријализација и секојдневните активности на човекот од кои произлегуваат емисии на загадувачки супстанции во воздухот. Главни активности кои се сметаат за клучни извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот се: енергетиката, индустријата, греење на домаќинствата, транспортот, отпадот и земјоделието.

На следниот графикон прикажани се податоците за процентуалното учество на деловните субјекти во Општина Кавадарци според дејноста во 2021 година.




*Извор: Државен завод за статистика, МАКСТАТ база*

*Графикон 44. Процентуалното учество на деловните субјекти во Општина Кавадарци според дејноста во 2021 година*

Од Вкупниот број на активни деловни субјекти во Општина Кавадарци само 14% се производни деловни субјекти од кои најмногу се они од преработувачката индустрија. Општина Кавадарци нема изработено Катастар на загадувачи поради што во анализата на потеклото на емисиите разгледувани се расположливите податоци за:

- субјектите со А и Б интегрирани дозволи на територијата на Општина Кавадарци
- типот и количествата на потрошено гориво за загревање на административните капацитети и домаќинствата,
- количеството на согорено гориво во секторот транспорт,

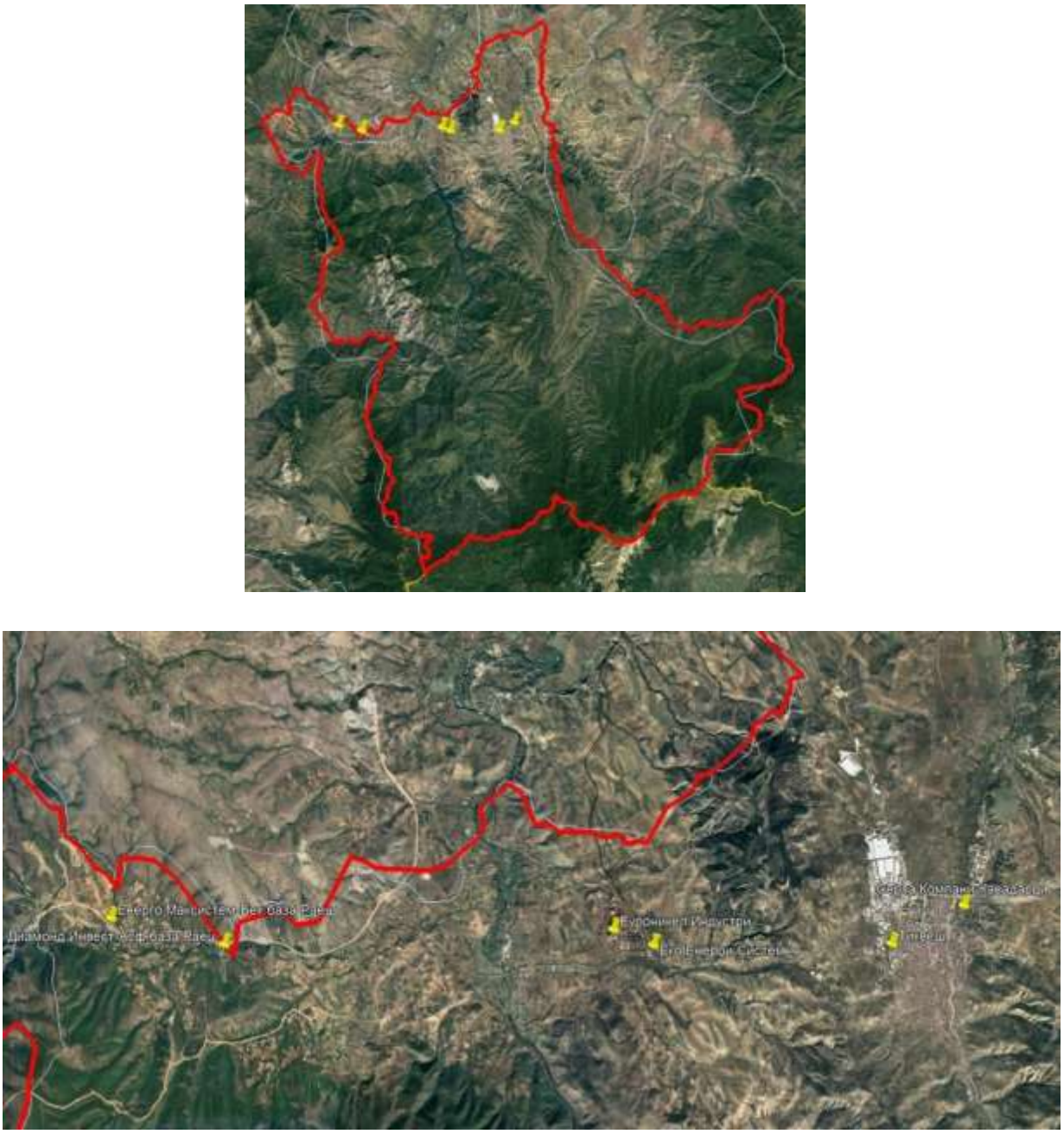
- управувањето со отпад и
- земјоделските активности на територијата на Општина Кавадарци.

Врз основа на идентификуваните извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот за потребите на овој документ врз база на достапните податоци направени се пресметки на годишните емисии на загадувачки супстанции од поединечните сектори на емисија.

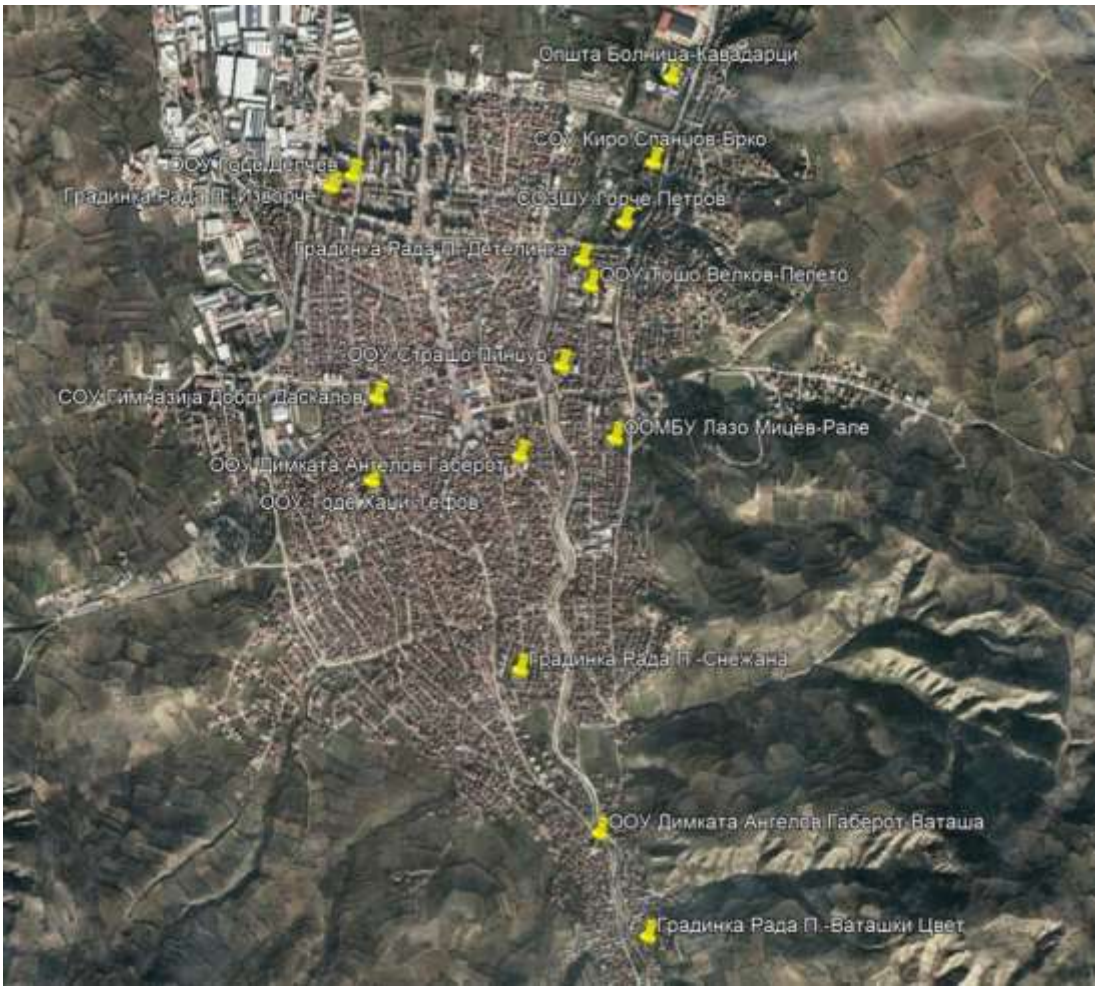
Во пресметките се користени емисиони фактори согласно најновиот прирачник на EMEP/EEA од 2019 година притоа имајќи ги во предвид достапните податоци и експертските сознанија за постоечките користени технологии во разгледуваните сектори. Опфатени се следните сектори на емисија: индустрија, транспорт, административни капацитети, домаќинства, индустриски активности и употреба на производи, отпад и земјоделие.
Податоците користени за пресметка на годишните емисии на загадувачки супстанции по сектори на емисија се превземени од официјални извори на податоци: МАКСТАТ дата базата, Статистички годишник на Република Северна Македонија за 2020 и други официјални извештаи од Државниот завод за статистика.

Пресметките на емисиите во воздух од деловните субјекти на територија на Општина Кавадарци се направени врз база на достапните податоци за потрошено гориво од деловните субјекти идентификувани како извори на загадување односно деловни субјекти кај кои се идентификувани испусти од кои се емитираат штетни материи во воздухот. Во предвид се земени достапните податоци за инсталациите со А интегрирана дозвола: Еуроникел Индустри, Асфална база на Диамонд Инвест, Еко Енерџи систем и следните субјекти со Б интегрирани дозволи на територијата на Општина Кавадарци: Бетонска база на Енерго Максистем, Серта Компани и Винарска визба Тиквеш.

Просторната распределеност на деловните субјекти (производни и непроизводни) во Општина Кичево кои се идентификувани како извори на загадување е прикажана на сликите што следат.



*Слика 14. Просторна распределеност на производните деловни субјекти во Општина Кавадарци*




*Слика 15. Просторна распределеност на непроизводните деловни субјекти во Општина Кавадарци*

### 6.1.1 Емисии од деловните субјекти на територија на Општина Кавадарци

Во однос на дејностите анализирани се достапни податоци за производните процеси во деловните субјекти од следните производни дејности: металургија, градежништво, производство на градежни материјали, преработувачка индустрија и др.

Пресметките на емисиите на загадувачки супстанции во воздух се направени согласно EMEP/EEA упатството од 2019 година користејќи емисиони фактори согласно Tier 1 методолошкиот пристап. Пресметаните емисии се прикажани во табела 53.

При пресметка на емисиите од производните деловни субјекти земени се во предвид:
- емисиите од согорување на гориво при работата на субјектите при што како влезен податок е земено вкупното количество на согорено гориво,
- фугитивните емисии од производните процеси при што како влезен податок се користи количеството на готови производи или количествата на влезни суровини во производниот процес,
- емисии од градење и уривање при што како влезен податок се користи податокот од МАКСТАТ базата за вкупна годишна површина на завршени станови во објекти за домување изградени од деловни субјекти (Во МАКСТАТ базата достапни се податоци за "Извршени градежни работи и завршени станови во објекти за домување градени од деловни субјекти, по општини, годишно" и заради фактор дека објектите за домување може да бидат колективни и индивидуални при пресметката е земен како емисионен фактори е земена просечната вредност на емисионите фактори од Табела 3.1- Construction of houses и Табела 3.2-Construction of apartment buildings од EMEP/EEA упатството од 2019 година) и
- емисии од употреба на растворувачи и производи при што како влезни податоци се користат податоците од Државниот завод за Статистика за број на население.

*Табела 52. Пресметани емисии од производните индустрии во Општина Кавадарци*

| | Загадувачка супстанција | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOx | CO | NMVOC | SOx | TSP | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ |
| | Единица мерка Mg (t) | | | | | | |
| Индустриски процеси | 382,10 | 402,04 | 65,14 | 1.453,13 | 545,28 | 149,77 | 64,16 |
| Градење и уривање | / | / | / | / | 8,35 | 2,50 | 0,25 |
| Употреба на растворувачи и производи | / | / | 83,97 | / | / | / | / |
| **Вкупни емисии од производни индустрии** | **382,10** | **402,04** | **149,11** | **1,453,13** | **553,63** | **152,27** | **64,41** |

Емисиите на метали и други загадувачки супстанции на воздухот од производните индустрии се прикажани на следните табели.

*Табела 53. Емисии на метали од производните индустрии во Општина Кавадарци*

| | Загадувачка супстанција | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pb | Cd | Hg | As | Cr | Cu | Ni | Se | Zn |
| | Единица мерка Mg (t) | | | | | | | | |
| Индустриски процеси | 0,0002 | 0,000004 | 0,000002 | 0,0001 | 0,0002 | 0,00005 | 0,002 | 0,00001 | 0,001 |

*Табела 54. Емисии на PAH, HCB и PCB од производните индустрии во Општина Кавадарци*

| | Загадувачка супстанција | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Benzo(a) pyrene | Benzo(b) fluoranthene | Benzo(k) flouranthene | Indeno (1,2,3-cd) pyrene | HCB | PCB |
| | Единица мерка Mg (t) | | | | | |
| Индустриски процеси | 0,00002 | 0,0001 | 0,00001 | 0,00001 | 0,000000003 | 0,000000000002 |

Според достапните податоци за субјектите во кои не се одвиваат индустриски процеси анализирани се субјектите со мали ложишта и тоа: административни субјекти на територијата на Општина Кавадарци, основни и средни учулишта во Кавадарци, јавни установи за згрижување на деца (градинки) и др. Административните субјекти во Општина Кавадарци, како гориво за загревање користат нафта-75%, огревно дрво-8% или пелети-17%.

Влезни параметри при пресметката на емисии од админстративните капацитети е годишното количество на потрошено гориво по тип на гориво. Користени се емисиони фактори согласно tier 1 методолошкиот пристап од EMEP/EEA упатството од 2019 година.

Емисиите во воздух од малите ложишта од администативните капацитети во Општина Кавадарци се прикажани во следните табели.

*Табела 55. Емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции од административни капацитети*

| Емисии од административни капацитети | NOx | CO | NMVOC | SOx | $NH_3$ | TSP | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | тони/ годишно | | | | | | | |
| | 4,76 | 3,39 | 1,37 | 1,40 | 0,13 | 0,91 | 0,89 | 0,84 |

*Табела 56. Пресметани емисии на метали од административни капацитети*

| Емисии од административни капацитети | Pb | Cd | Hg | As | Cr | Cu | Ni | Se | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | тони/ годишно | | | | | | | | |
| | 0,0002 | 0,00005 | 0,000003 | 0,00001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,002 | 0,000003 | 0,002 |

*Табела 57. Пресметани емисии на PAH, HCB и PCB од административни капацитети*

| Емисии од административни капацитети | Benzo(a)pyrene | Benzo(b) fluoranthene | Benzo(k) fluoranthene | Indeno(1,2,3-cd)pyrene | HCB | PCB |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | тони/ годишно | | | | | |
| | 0,00004 | 0,0001 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00000002 | 0,0000000002 |

### 6.1.2 Емисии од резиденцијални извори (домаќинства)

Индивидуалните домаќинствата во Општина Кавадарци, како во урбаниот дел на градот Кавадарци така и во руралниот дел за загревање на домовите и административните капацитети се користат индивидуални системи за греење кои работат претежно на огревно дрво, нафта, јаглен и електрична енергија.

Во отсуство на податоци за количините на потрошено гориво по тип на гориво на територијата на Општина Кавадарци, пресметката на емисиите од резиденцијалните извори е направена користејќи податоци од Енергетскиот биланс за 2020 издаден од Државниот завод за статистика со апроксимација на количеството на потрошено гориво од домаќинствата во Општина Кавадарци спрема процентуалниот удел на жителите на Општина Кавадарци во вкупниот број на жители во Република Северна Македонија според МАКСТАТ базата на Државниот завод за статистика.

Според овие податоци во вкупната потрошувачка на гориво од резиденцијалните објекти јагленот учествува со 0,22%, ТНГ со 2,32%, нафтата со 2,01% и биомасата (дрва и пелети) со 95,45%.

Пресметките на вкупните емисии се направени согласно EMEP/EEA упатството од 2019 година користејќи tier 1 методолошки пристап.

На следната табела се прикажани податоците за вкупните количества на емитирани загадувачки супстанции во воздухот од домаќинствата во Општина Кавадарци.

*Табела 58. Емисии на загадувачки супстанции од домаќинствата во Општина Кавадарци*

| сектор | Загадувачка супстанција | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOx | CO | NMVOC | SOx | $NH_3$ | TSP | $PM_{10}$ | $PM_{2,5}$ |
| | Единица мерка Mg(t) | | | | | | | |
| Домаќинства | 8,43 | 643,61 | 96,43 | 2,33 | 11,23 | 128,50 | 122,07 | 118,86 |

*Табела 59. Вкупна емисија на тешки метали од домаќинствата во Општина Кавадарци*

| сектор | Загадувачка супстанција | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pb | Cd | Hg | As | Cr | Cu | Ni | Se | Zn |
| | Единица мерка Mg(t) | | | | | | | | |
| Домаќинства | 0,004 | 0,002 | 0,0001 | 0,00003 | 0,004 | 0,001 | 0,0003 | 0,0001 | 0,08 |

*Табела 60. Вкупни емисии на PAH-s, HCB и PCB емитирани од домаќинствата во Општина Кавадарци*

| сектор | Загадувачка супстанција | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Benzo(a)pyrene | Benzo(b) fluoranthene | Benzo(k) fluoranthene | Indeno(1,2,3-cd)pyrene | HCB | PCB |
| | Единица мерка Mg(t) | | | | | |
| домаќинства | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,000001 | 0,0000001 |

### 6.1.3 Емисии од сообраќај

Инвентарот на загадувачки супстанции во воздухот во секторот транспорт за градот Кавадарци ги вклучува емисиите на издувните гасови од патниот сообраќај, емисиите поврзани со испарувањето на бензинот од возилата, абењето на пневматиците и сопирачките на возилата и емисиите од прашината од патиштата. Во Кавадарци нема воздухопловна и езерска транспортна дејност.

Патен сообраќај

Емисиите на издувните гасови од патниот сообраќај произлегуваат од согорувањето на различните видови погонски горива: бензин, дизел, течен нафтен гас (ТНГ) и природен гас во моторите со внатрешно согорување.

Според прирачникот за проценка на емисиите на Европската агенција за животна средина (EEA), класификацијата на категориите на издувни гасови на патните возила се:

- Патнички автомобили;
- Лесни товарни возила (LDV’s);
- Тешки товарни возила (HDV's);

- Автобуси;
- Мотоцикли

Пристапот на Ниво 2 (Tier 2) овозможува да се направи проценка на емисијата за даден возен парк, кога се познати информациите за бројот на возила класифицирани по категории, гориво и стандарди на емисија. Пресметката ги вклучува емисиите од патничките автомобили, лесните товарни возила, тешките товарни возила и автобусите, мотоциклите и испарувањето на бензинот од возилата.

Според пропишаната методологија, Ниво 2 пристапот го зема во предвид горивото што го користат различните категории возила и нивните стандарди за емисија кои се множат со соодветниот фактор на емисија, кој зависи од видот на горивото и видот на технологијата на согорување.

Што се однесува до годишната просечна километража на различните категории на возила, податоците достапни од националната статистика се однесуваат на вкупната годишна километража на одредено возило, без да се земат во предвид различните режими на возење (градско, меѓуградско, автопат).

Информациите за возниот парк за Кавадарци (за 2020 година) се добиени од Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП). МЖСПП ги обезбедува податоците како дел од меѓусебниот договор за размена на податоци меѓу МВР и МЖСПП.

Еуро стандардот на возилата е пресметан според годината на производство на возилата, како што е прикажано во табелата подолу.

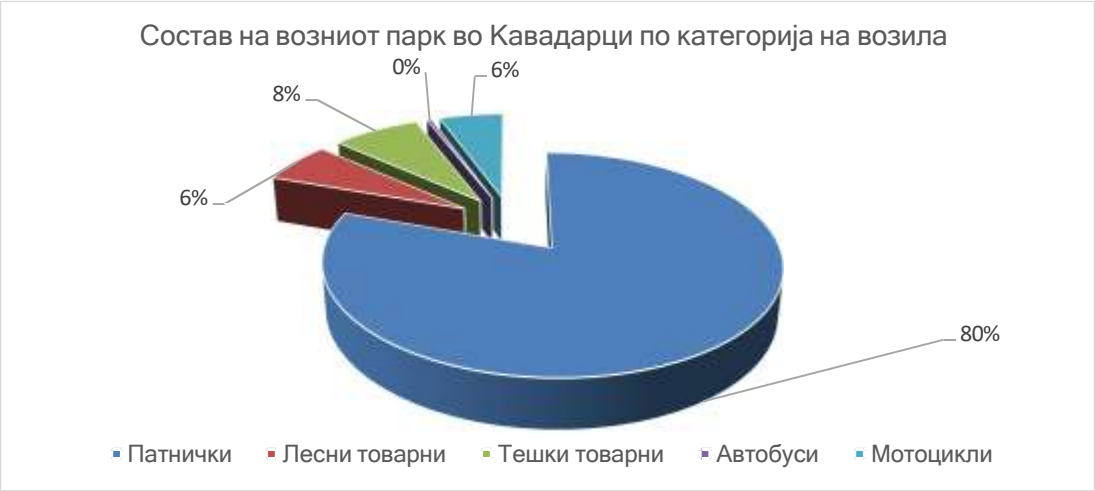
*Табела 61. Користена методологија за пресметка на Еуро стандардот на возилата*

| 2020 | Година на производство |
|---|---|
| Конвенционални | -1992 |
| Еуро 1 | 1993 - 1996 |
| Еуро 2 | 1997 - 2000 |
| Еуро 3 | 2001 - 2005 |
| Еуро 4 | 2006 - 2010 |
| Еуро 5 | 2011 - 2014 |
| Еуро 6 | 2015 - |

Според податоците за возниот парк достапни за 2020 година, во Кавадарци се регистрирани вкупно 7812 возила. Бројот на трактори, специјални работни возила и приколки е исклучен од пресметката. Овој извештај вклучува пресметка на емисиите за вкупен возен парк од 6974 возила (патнички, LDV, HDV, автобуси и мотоцикли).

Податоците за возен километар за различните категории на возила се пресметани.

Графиконот на Слика 15 го прикажува составот на возниот парк во Кавадарци по различни категории на возила, додека графиконот на Слика 16 ја прикажува застапеноста на секоја категорија на возила со различен Еуро стандард.




*Слика 16. Состав на возниот парк во Кавадарци по категорија на возила*

Патничките возила се доминантна категорија на возила и се застапени со 80% од вкупниот возен парк во Кавадарци, додека тешките товарни возила учествуваат со приближно 8%, додека автобусите имаат занемарлив удел. Лесните товарни возила имаат помал удел во целокупниот возниот парк во Кавадарци со приближно 6%, исто како и мотоциклите.

*Според Еуро Стандардите, мотоциклите се класифицирани до Еуро 3 класа. Класите Еуро 4 и Еуро 5 не се дефинирани.*

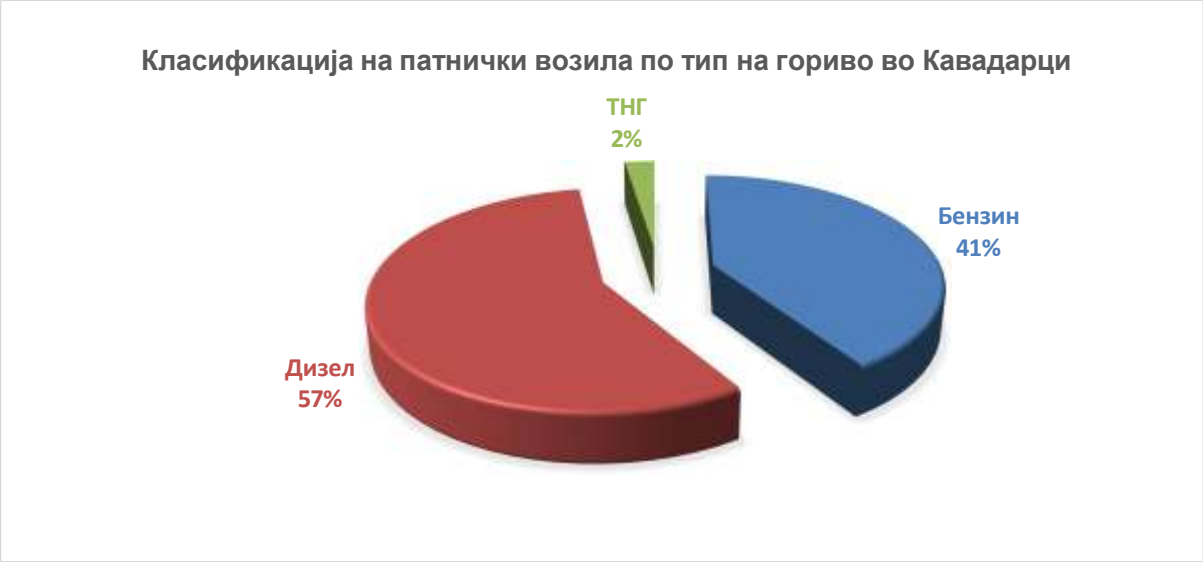
*Слика 17. Класификација на возила по Еуро категории во Кавадарци*

Како што е прикажано на сликата погоре, доминантен Еуро стандард во целокупниот возен парк во Кавадарци е категоријата Еуро 4 и претставува 27% од целокупниот возен парк. Следува категоријата Еуро 3 со застапеност од 25% и Еуро 2 со околу 23%. Исклучок е категоријата мотоцикли каде доминантна категорија е Еуро 3 стандардот.

Најголем процент на нови (Еуро 6) возила има во категоријата тешки товарни возила (околу 19% од вкупниот број), додека истовремено во истата категорија има и најмногу, или 8,4% стари, класифицирани како конвенционални или Еуро 1 возила. Категоријата на мотоцикли е различно класифицирана во споредба со другите категории на возила (стандардите Еуро 4 и Еуро 5 сè уште не се регулирани за оваа категорија). Категоријата на мотоцикли главно се состои од возила со Еуро 3 кои се сметаат за релативно еколошки возила.

Што се однесува до уделот на патничките возила во емисиите на $PM_{10}$ честичките, најстарите категории на патнички возила (Конвенционални, Еуро 1, Еуро 2 и Еуро 3) учествуваат со 79,6% во вкупните емисии на $PM_{10}$.

Конвенционалните патнички возила имаат најголем удел во вкупните емисии на јаглерод моноксид (CO) од патнички сообраќај, додека Еуро 3 патничките возила пак, се доминантни во вкупните емисии на азотни оксиди (NOx).




*Слика 18. Класификација на патнички возила по тип на гориво во Кавадарци*

Доминантен тип на гориво кој се користи во категоријата – патнички возила е дизелот, т.е. 57% од вкупниот број на патнички возила во Кавадарци користат дизел како погонско возило, наспроти 41% патнички возила што користат бензин. Само 2% од патничките возила користат ТНГ.

Лесните товарни возила во Кавадарци најчесто се со дизел мотори (84%), 14% користат бензин и само 2% користат ТНГ како гориво.

Во категоријата тешки товарни возила, скоро сите регистрирани возила како гориво користат дизел, без разлика на опсегот на регистрираната носивост.

Пресметката на емисиите од возилата се користени стандардни фактори на емисија кои се пропишани во **Прирачникот за инвентар за емисии на загадувачки материи во воздухот издаден од EMEP/EEA 2019 година**, користејќи го Ниво 2 методот за пресметување на емисија на CO, $NH_3$, NMVOC, NOx, Pb, PAHs, DIOX, PCBs и честички (PM) . Во однос на честичките, прирачникот претпоставува дека количината на вкупните суспендирани честички е еквивалентна на $PM_{10}$ и $PM_{2,5}$ суспендираните честички.

Железнички сообраќај

Емисиите во воздухот од железнички сообраќај не се пресметани, поради ограничените податоци од локални извори. Исто така, се проценува дека влијанието на локалната емисија од железничкиот сообраќај во Кавадарци е занемарливо, па затоа не се смета како релевантно за локалниот инвентар.

Испарување на бензините

Повеќето испарувачки емисии на VOC произлегуваат од системите за гориво (резервоари и системи за вбризгување) на бензинските возила. Испарувачките емисии од дизел возилата се сметаат за занемарливи, поради присуството на потешки јаглеводороди и релативно нискиот парен притисок на дизел горивото и може да се занемарат во пресметките.

За пресметка на NMVOC, беа земени предвид емисионите фактори за бензински мотори, кога дневниот температурен опсег е помеѓу 10 и 25°C. Овој емисионен фактор е избран затоа што пресметаната просечна годишна температура за 2020 година е 13,6ºC, според автоматската метеоролошка станица под надлежност на УХМР – Управата за хидрометеоролошки работи.

Абење на пневматици и сопирачки на возилата

Ова техничко поглавје од Прирачникот за инвентар за емисии на загадувачки материи во воздухот EMEP/EEA 2019 ги опфаќа емисиите на суспендираните честички (PM) кои се должат на абење на пневматиците и сопирачките на патните возила и прашината на површината на патиштата што ја предизвикуваат возилата. Во оваа пресметка не се вклучени емисиите на PM суспендираните честички кои произлегуваат од издувните гасови на возилата. Фокусот е на оние честички кои се создаваат поради абењето на површините - а не на оние кои произлегуваат од повторното суспендирање на претходно депониран материјал.

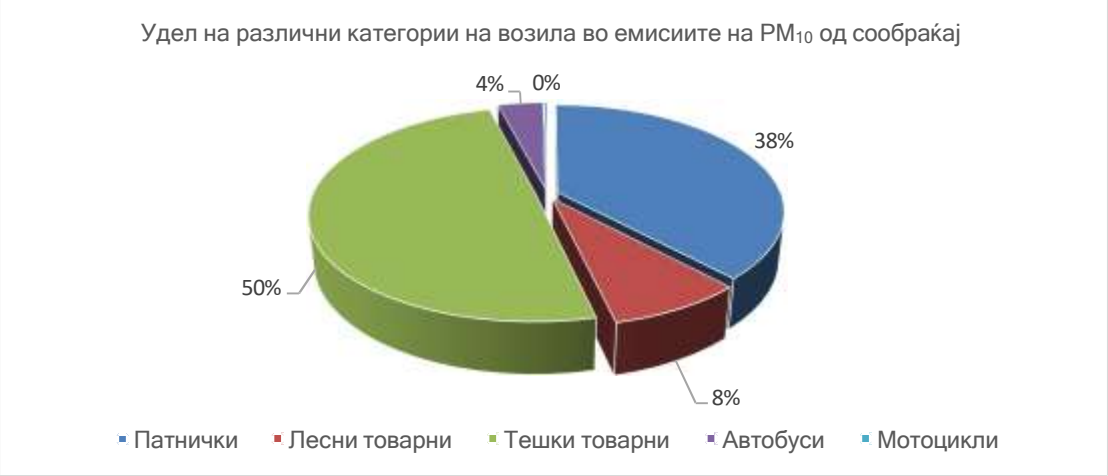
Податоците за бројот на возила се земени од МЖСПП, додека годишните километражи по категорија возила се пресметани како вкупна километража. За пресметката беа користени релевантни емисиони фактори од Прирачникот за инвентар за емисии на загадувачки материи во воздухот EMEP/EEA 2019 година.

Вкупните пресметани емисии од транспортниот сектор за секоја категорија на возила се претставени во следната табела.

*Табела 62. Вкупни емисии од секторот транспорт во Кавадарци*

| *NFR Категорија Транспорт* | NOx t | CO t | NMVOC t | SO2 t | TSP t | PM10 t | PM2.5 t | NH3 t | Pb t | PAHs t | PCDD+P CDF g-I-TEQ | PCB kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| патнички возила | 41,896 | 96,898 | 10,139 | 7,019 | 2,235 | 2,235 | 2,235 | 1,035 | 0,001 | 0,0003 | 0,00295 | 6,134E-07 |
| лесни товарни возила | 9,824 | 12,032 | 1,335 | 1,084 | 0,569 | 0,569 | 0,569 | 0,067 | 0,000043 | 0,0000226 | 0,00043 | 1,393E-07 |
| тешки товарни возила | 115,769 | 17,766 | 4,372 | 6,767 | 2,464 | 2,464 | 2,464 | 0,152 | 0,000301 | 0,0003996 | 0,00129 | 6,292E-06 |
| автобуси | 11,699 | 2,234 | 0,443 | 0,411 | 0,236 | 0,236 | 0,236 | 0,005 | 0,000027 | 0,0000243 | NA | NA |
| мотоцикли | 0,210 | 3,898 | 1,385 | 0,217 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,001 | 0,000010 | 0,0000006 | 0,00001 | 3,071E-09 |
| испарување на бензини | NA | NA | 13,318 | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| абење на сопирачки и пневматици | NA | NA | NA | NA | 4,212 | 3,196 | 1,714 | NA | NA | NA | NA | NA |
| абење на површина на патишта | NA | NA | NA | NA | 3,744 | 1,872 | 1,015 | NA | NA | NA | NA | NA |
| железници | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| Вкупно | 108,258 | 108,705 | 28,466 | 11,723 | 14,923 | 12,997 | 11,41 | 1,432 | 0,001 | 0,001 | 0,004 | 3,088E-06 |

На графиците во продолжение прикажана е емисијата за различни загадувачки супстанции распределена по категории на возила.




*Слика 19. Емисија на издувни и неиздувни PM10 суспендирани честички распределена по категории на возила*

Како што е прикажано на Слика 18, уделот на тешките товарни возила во вкупните емисии на $PM_{10}$ е доминантен со 50%, додека патничките возила имаат удел од 38%, а лесните товарни возила и автобусите имаат вкупен удел од 12%. Уделот на мотоциклите е занемарлив.

Високиот удел на тешките товарни возила во емисиите на $PM_{10}$ се должи на доста големиот број на регистрирани тешки товарни возила во Кавадарци, веројатно поради местоположбата на овој град кој е блиску до голем индустриски капацитет за производство на железо и никел (Фе-ни).

Во оваа пресметка, земени се во предвид и неиздувните емисии од абење на пневматици и сопирачки, како и абење на патиштата.

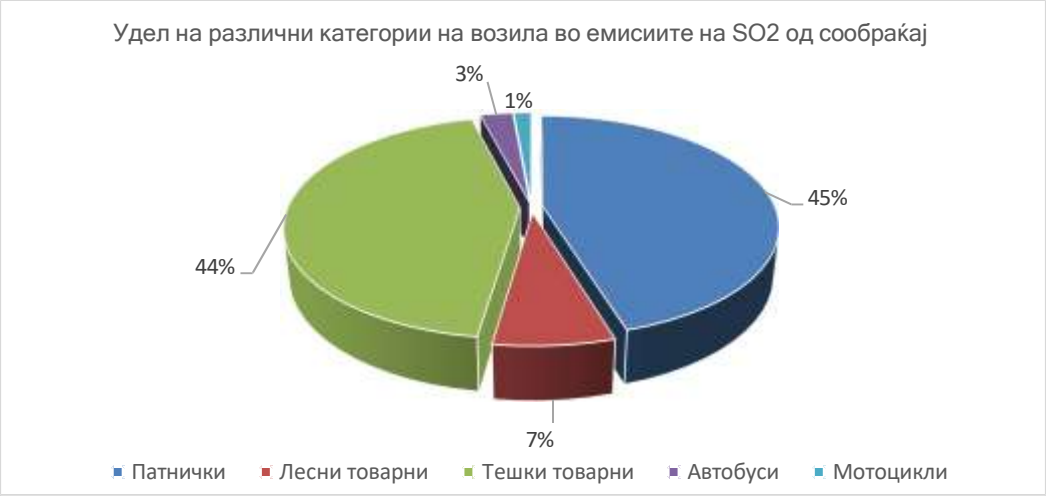
*Слика 20. Распределба на NOx емисиите по категории на возила*

Уделот на тешките товарни возила во вкупните емисии на азотни оксиди (NOx) од сообраќај е најголем и изнесува 65%, потоа следуваат патничките возила со 23% и автобусите со удел од 7%. Уделот на лесните товарни возила е најмал и изнесува 5%, додека мотоциклите речиси да немаат никаков удел во NOx емисиите.

*Слика 21. Распределба на CO емисиите по категорија на возила*

Најголем удел во емисиите на CO од секторот сообраќај имаат патничките автомобили со 73%, додека лесните товарни возила придонесуваат со 9%, а тешките товарни возила и автобусите придонесуваат со вкупно 15%. Нецелосното согорување на бензинот во

цилиндрите на моторот на возилата е главниот извор на CO од сообраќајот. Емисијата на CO од дизел моторите на возилата е многу помала од бензинските мотори на возилата, што се должи на вишокот воздух кој се користи при согорувањето на дизелот што пак ја зголемува конверзијата на CO во $CO_2$ во процесот на согорување. Така што, многу е очекуван фактот големите емисии на CO од сообраќајниот сектор да доаѓаат од патничките возила, имајќи предвид дека голем дел од патничките автомобили регистрирани во Кавадарци користат бензин како гориво.




*Слика 22. Распределба на SOx емисиите по категорија на возила*

Учеството на патничките возила и тешките товарни возила во емисиите на $SO_2$ од сообраќајниот сектор имаат скоро ист удел, т.е. 45% и 44%, што е очекувано, затоа што горивата што се користат во овие категории на возила имаат висока содржина на сулфур.

Што се однесува до пресметката на вкупните емисии од сообраќајниот сектор, треба да се има во предвид дека проценувањето на годишните поминати километражи во урбана средина може да имаат одреден степен на несигурност, поради недостапноста на официјални референтни податоци на локално ниво.

Сепак, износот на километражата која е проценета за секоја категорија возила во Кавадарци е споредлива со информациите добиени во другите делови на нашата држава.

### 6.1.4 Емисии од сектор отпад

Емисиите кои потекнуваат од активностите за манипулација со отпад на територијата на Општина Кавадарци се пресметани согласно EMEP/EEA прирачникот од 2019. Пресметките се базираат на податоци за број на население во Општина Кавадарци од базата МАКСТАТ, количество на создаден отпад по жител по Општина објавени во Регионалниот план за управување со отпад во Вардарскиот регион и трендовите за количествата на создаден отпад по глава на жител согласно Националниот план за управување со отпад. За пресметка на емисиите од палење на отпад на отворено

користени се податоци од МАКСТАТ на површина на обработливо земјоделско земјиште од кое се генерира отпад кој се пали на отворено.

На следните табели прикажани се годишните емисии на загадувачки супстанции од секторот отпад во Општина Кавадарци.

*Табела 63. Емисии на загадувачки супстанции од секторот отпад*

| **активност** | Загадувачка супстанција | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOx | CO | NMVOC | SOx | TSP | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ |
| | Тони/годишно | | | | | | |
| Биолошки третман на отпад - одлагање на депонија | / | / | 26,25 | / | 0,008 | 0,004 | 0,0006 |
| Палење на отпад на отворено | 0,64 | 11,25 | 0,25 | 0,02 | 0,93 | 0,91 | 0,84 |
| **Вкупно за сектор отпад** | **0,64** | **11,25** | **26,50** | **0,02** | **0,938** | **0,914** | **0,8406** |

*Табела 64. Емисии на тешки метали од секторот отпад*

| **активност** | Загадувачка супстанција | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pb | Cd | As | Cr | Cu | Se | Zn |
| | Тони/годишно | | | | | | |
| Палење на отпад на отворено | 0,0001 | 0,00002 | 0,0001 | 0,000002 | 0,00004 | 0,00001 | 0,004 |

*Табела 65. Емисии на PAH-s од секторот отпад*

| **активност** | Загадувачка супстанција | | |
|---|---|---|---|
| | Benzo[a]pyrene | Benzo[b]flouranthene | Benzo[k]flouranthene |
| | Тони/годишно | | |
| Палење на отпад на отворено | 0,000002 | 0,000004 | 0,000006 |

### 6.1.5 Емисии од земјоделие

Емисиите на загадувачки супстанции од секторот земјоделие се пресметани согласно EMEP/EEA прирачникот од 2019 при што се користени официјални податоци од Државниот завод за статистика за број на домашни животни што се одгледуваат во Полошкиот регион, податоци за земјоделски површини по категории на користење и соодветниот удел во Општина Кавадарци. Во пресметките се користени емисиони фактори согласно EMEP/EEA прирачникот од 2019.

Пресметката на емисите од употреба на вештачки ѓубрива се базира на процентуалниот удел на обработливата земјоделска површина во Општина Кавадарци во вкупната обработлива површина во Република Северна Македонија. Овој процентуален удел е искористен за пресметка на емисиите на $NH_3$ за Општина Кавадарци, имајќи го во предвид податокот за вкупната емисија на $NH_3$ од употреба на вештачки ѓубрива во Република Северна Македонија.

Емисиите на загадувачки супстанции од секторот земјоделие во Општина Кавадарци се прикажани на следните табели.

*Табела 66. Емисии на загадувачки супстанции од секторот земјоделие*

| активност | Загадувачка материја | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOx | NMVOC | TSP | $PM_{10}$ | $PM_{2,5}$ | $NH_3$ |
| | [тони/годишно] | | | | | |
| Одгледување на домашни животни | 0,95 | 20,19 | 12,55 | 3,04 | 0,89 | 65,73 |
| Употреба на вештачки ѓубрива | 16,35 | / | / | / | / | 20,43 |
| **ВКУПНО:** | **17,29** | **20,19** | **12,55** | **3,04** | **0,89** | **86,16** |

## 6.2 АНАЛИЗА ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА УДЕЛОТ НА РАЗЛИЧНИТЕ ИЗВОРИ НА ЗАГАДУВАЊЕ ВО КОНЦЕНТРАЦИИТЕ НА СУСПЕНДИРАНИ ЧЕСТИЧКИ ВО ОПШТИНА КАВАДАРЦИ

Со цел да се добијат детални информации за изворите на загадување и количеството кое придонесува за нивоата на загадување на амбиенталниот воздух во Општина Кавадарци, како суштинска алатка во дизајнирањето на политиките за квалитет на воздухот (како што се бара експлицитно или имплицитно за спроведување на Директивите за квалитет воздухот 2008/50/ЕЗ и Директива 2004/107/ЕЗ), во периодот 2023-2024 година се подготви анализата за определување на уделот на различните извори на загадување во концентрациите на суспендирани честички во Општина Кавадарци. Анализите и моделирањето на податоци беа во целост извршени согласно препораките дефинирани во Европскиот водич за пропорционирање изворите на загадување на воздухот со рецепторни модели (European guide on air pollution source apportionment with receptor models, Revised edition 2019, JRC).

Во анализата за определување на уделот на различните извори на хемиските врски во земените примероци користен е рецепторен модел, односно методот на позитивната матрица на факторизација (PMF - positive matrix factorization).

PMF претставува алатка за анализа на фактори со кои се разложува едноставната матрица (која е комбинација од временска серија на загадувачки супстанции мерени на локацијата) на податоци на две матрици: удел на фактори и профили на фактори, според нивните корелации, односно какви се врски се формираат во временските серии. Овие фактори може да се користат за определување на изворот на загадувањето, односно дали загадувањето се должи на согорување на биомаса, сообраќај или индустриски извори, според познавањето на хемискиот отпечаток на локалните извори, односно хемискиот состав на нивните емисии.

Треба да се потенцира дека кај PMF, како и при секое моделирање, квалитетот на решението од моделот PMF многу зависи од бројот на влезни податоци и квалитетот на податоците, како и од знаењето на корисникот од аспект на податоците и потенцијалните извори на загадување кои може да имаат влијание врз квалитетот на воздухот на локацијата од која што се земаат примероците. Временската серија на податоците од 1 година дава индикативни резултати и мора да се напомене дека за добивање на поточен приказ потребни е временска серија од 3 години, со што би се опфатиле различни климатски услови за повеќе години.

Ограничувањата во поглед на точноста на податоците, мерните несигурности при мерењето и моделирањето, се дефинирани детално во објавената студија за пропорционирање (АМБИКОН, УГД,. Штип, 2025[40]) и треба да се имаат во предвид при интерпретација на податоците и донесување на заклучоците. Подготовката на оваа анализа претставува добра практика за успешна соработка меѓу креаторите на политики на локално (Општина Кавадарци) и национално ниво (Министерство за животна средина и просторно планирање), научната заедница (Универзитет Гоце Делчев) со поддршка од

[40] https://cistvozduh.mk/wp-content/uploads/2024/11/SA-report-Kavadarci-FINAL-5.pdf

меѓународната заедница (Шведската агенција за меѓународна соработка и развој и Програмата за развој на Обединетите нации).
Во периодот 08.03.2023 – 27.04.2024 година беа земени 199 примероци од мерната станица која се наоѓа во непосредна близина на автоматизирана државна мониторинг станица за квалитет на воздух на МЖСПП. Оваа локација доживува значителен обем на сообраќај.

*Слика 23. Мапа на Општина Кавадарци и локација на поставената мерна станица (лево), приказ на мерната станица во Општина Кавадарци (десно)*

Сите примероци се земени и анализирани од стручниот персонал на Лабораторијата „АМБИКОН“. За земањето на примероците користени се сертифицирани автоматски системи (PNS 18-6.2, Comde Derenda, Germany). Гравиметриски се одредува масената концентрација на ПМ2.5. Со рендген флуоресцентен спектрометар, NEX CG од Rigaku се одредува хемискиот состав на примероците, вклучувајќи 29 елементи. Присуството на елементарен јагелерод се анализира со оптички трансмисиометар (OT 21, Magee Scientific, USA). Анализата на водено растворливите јони (сулфати, нитрати и амониум) се врши со стандардни тестови и високо сензитивен спектрофотометар (Spectroquant Prove 600, Merck, Germany).
Анализирани се дневните варијации во масовните концентрации и хемискиот состав на PM во однос на различни хемиски видови вклучувајќи јаглеродна фракција (елементарен јаглерод), елементи на кората (Al, Si, Ca, Ti и Fe), јони растворливи во вода (NH4+, SO42-, NO3 - ) и поголема група други елементи (Na, Mg, P, S, Cl, K, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Rb, Sr, Zr, Mo, Cd , Ba, Pb).
Анализата на податоците беше направена врз основа на неколку профили.
**Профил за согорување на биомаса**: Согорувањето на биомаса ги вклучува емисиите од различни видови печки и котли за горење на дрва што се користат претежно за греење на домаќинствата, но овде влегува и согорувањето на биомаса во фурни, ресторани, како и мали индустриски објекти што се греат на дрва или произведуваат топлинска енергија за својот технолошки процес.
**Профил за емисии од сообраќај:** Сообраќајот вклучува честички од неколку различни

извори, вклучително и издувните гасови од возилата, механички абразии на сопирачките и гумите, патната (повторна суспендирана) прашина и солењето на патиштата, како и согорувањето на нафта во стари дизел мотори (трактори, товарни возила, стари патнички возила) или мотори кои немаат соодветна заштита.

**Профил за емисии од согорување на нафта и мазут:** Согорувањето на нафтата и мазутот вклучува емисии од широк опсег на извори, од кои повеќето се системи за греење на поголеми згради (училишта, болници и други јавни институции), емисии од индустриско согорување и до одреден степен постари возила со дизел погон, главно составени од органски јаглерод (EC), V и Ni.

**Профил за емисии од минерална прашина:** Минералната прашина обично потекнува од градежни активности/уривање, ре-суспендирање на прашината од улиците и процеси на ерозија на ветер. Овој извор најчесто се идентификува со таканаречените „земјени„ елементи како Mg, Al, Si, Ca, Fe и Ti. Исто така, дефиниран е значителен придонес на минералната прашина во масата на $PM_{2,5}$, што сугерира дека минералната прашина е важен придонесувач во вкупната маса на $PM_{2,5}$ особено во лето. Силициумот и калциумот се исто така распространети видови во хемискиот профил на изворите поврзани со градежни активности.

**Профил за емисии од оган на отворено и согорување на отпад:** Сите видови на ниско ефикасно согорување на земјоделски и градинарски отпад (како и други видови отпад), се класифицирани како горење на оган на отворено. Овде спаѓаат и емисиите од пожари, горење на отпад од депонии и согорување на неквалитетно гориво во печки за греење со разни отпадни материјали во домашни и мали индустриски ложишта.

**Профил за емисии од секундарни аеросоли:** Наместо да се испуштаат директно во атмосферата од еден извор, секундарните аеросоли се честички кои се генерираат во атмосферата како резултат на комплицирани хемиски и физички трансформации на различни гасови наречени претходници или прекурзори. Секундарните аеросоли главно се препознаваат по нивната висока содржина на сулфур (S) и водено растворливи јони ($SO_4$ и $NH_4$). Секундарните аеросоли придонесуваат најмногу за време на најстудените и најтоплите месеци, односно во зима, кога има високи нивоа на гасовити прекурзори, како и во лето, како резултат на екстремно високите температури на воздухот, односно интензивните фото-хемиски процеси.

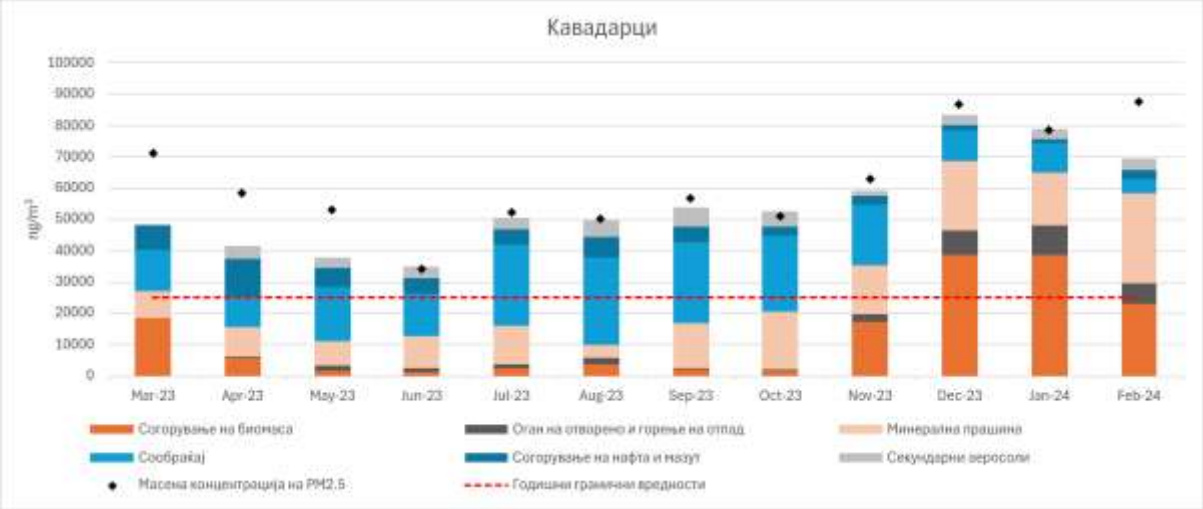
Користејќи ги податоците од мерењата и моделирањето, беше пресметано учеството на секој извор во вкупната маса на честичките ($PM_{2,5}$). **Главните извори идентификувани во Општина Кавадарци беа: сообраќај, минерална прашина, согорување на биомаса, согорување на нафта и мазут, секундарни аеросоли и оган на отворен и горење на отпад.**

Податоците собрани во анализата покажуваат дека дневните просечни концентрации на $PM_{2,5}$ измерени на оваа мониторинг локација во текот 2023 и 2024 година, ги надминуваат целните вредности на Европската Унија за заштита на здравјето на луѓето. Интересно е дека покажуваат значителна сезонска варијабилност.

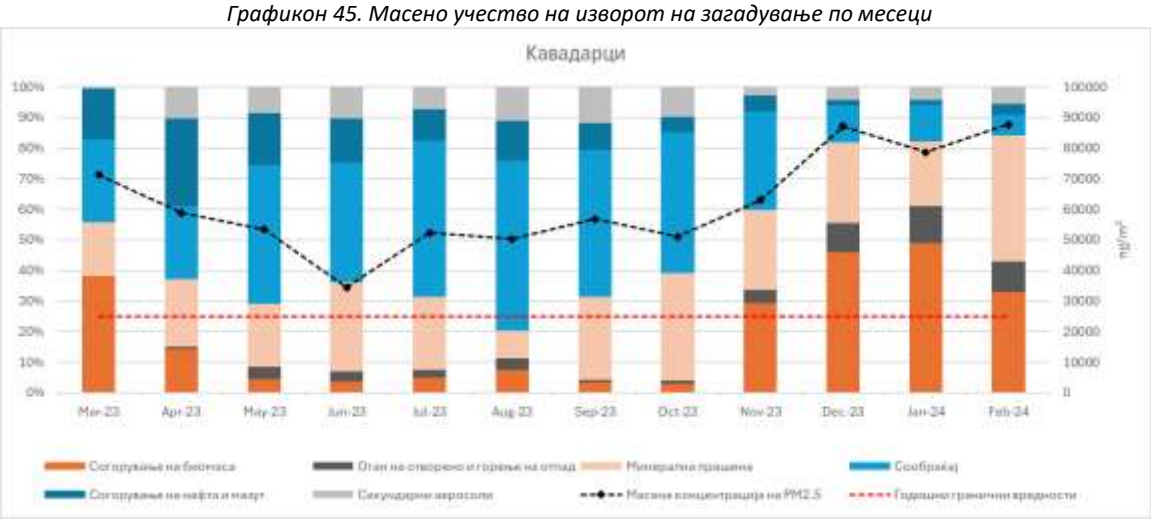
Измерената просечна годишна концентрација на суспендирани честички PM 2.5 е 62,2 µg/m3 што е околу149% надминување на граничната вредност. Во текот на грејната сезона, концентрациите се значително повисоки во однос на топлите месеци. Просечната вредност за месеците од грејната сезона изнесува многу високи 72 µg/m3 и е речиси тројно повисока од годишната гранична вредност, но и за околу 41% повисока од просекот во топлите месеци. Во пролетните и летните месеци просекот изнесува високи 51,0 µg/m3 и

ја надминува годишната гранична вредност за значителни 104%. Минималната измерена дневна концентрација на суспендирани честички PM 2.5 изнесува 14,7 µg/m3, додека максималната високи 154,8 µg/m3.

Податоците собрани во анализата за пропорционирање на изворите на загадување на амбиенталниот воздух во Општина Кавадарци покажуваат дека **сообраќајот** има најголем релативен годишен придонес во изворите на PM2,5 честичките којшто е со постојан придонес во текот на целата година и значајно се зголемува во летниот период и достигнува до 25,8 µg/m3 во јули и септември, и 27 µg/m3 во август што значи дека само овој извор во летниот период ги надминува годишните гранични вредности. Релативното месечно учество го издвојува овој извор на емисии како најголем, со учество кое се движи и до 55,6% во месец август од вкупното учество. И покрај тоа што е целосно сезонско, овој извор има најголемо годишно релативно учество, достигнувајќи 31%.




*Графикон 45. Масено учество на изворот на загадување по месеци*




*Графикон 46. Релативен месечен придонес на секој од изворите на емисии во вкупната маса на честичките*

**Минералната прашина** има второ најголемо учество во вкупната маса на честички ($PM_{2,5}$) во текот на летните месеци. Релативното месечно учество на овој извор варира од 4,5 до 18.5 µg/m$^3$, а годишното релативно учество достигнува 25%. Месечното релативно учество на изворот минерална прашина се движи од 9 до 41,3%. Доминантен извор на загадување во

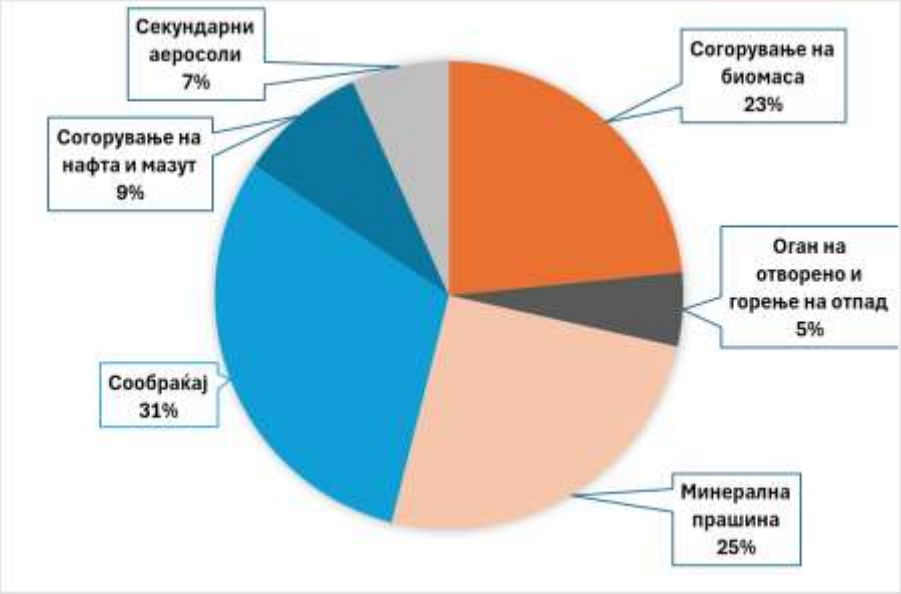
Кавадарци е минералната прашина, прашината од градежништво и ресуспензија од улиците. Овој извор на загадување се забележува скоро во текот на целата година, а особено доминира во втората половина од испитуваниот период кога е започната изградба на сообраќајницата близу мерната станица.

**Согорувањето на биомаса** учествува од 3,8 до 38.8 μg/m$^3$ во вкупната маса на честички, и е присутен во студените месеци во годината. Согорувањето на биомаса - главно во домаќинствата, но овде влегува и согорувањето на биомаса во фурни, ресторани, како и мали индустриски објекти што се греат на дрва или произведуваат топлинска енергија за својот технолошки процес. Во текот на зимските месеци (ноември - април) согорувањето на биомаса е главен извор, со просечен месечен придонес кој достигнува до 38.8 μg/m3. Во декември и јануари само овој извор придонесува да се надминат годишните гранични вредности. Годишното релативно учество на овој извор изнесува 23% од вкупната маса на честички ($PM_{2,5}$), со месечно релативно учество кое се движи од 3,0 до 49,1%.

**Согорувањето на нафта и мазут** учествува од 1,1 до 11,9 μg/m$^3$ (Графикон 2) во вкупната маса на честички, и е присутен во текот на целата година. Годишното релативно учество на согорувањето на нафта и мазут изнесува 9% (Графикон 4) од вкупната маса на честички ($PM_{2,5}$), со месечно релативно учество кое се движи од 1,5 до 28,7% (Графикон 3). Согорувањето на мазут и нафта е присутно во ложишта за греење на јавни објекти и згради (градинки, училишта, болници), како и во индустриски објекти за производство на топлина или некои друг технолошки процеси.

**Секундарните аеросоли** се со постојан придонес во текот на годината и значајно зголемување во летниот период, кој се движи помеѓу 0,3 и 6,4 μg/m$^3$. Годишното релативно учество на сообраќајот изнесува 7% од вкупната маса на честички ($PM_{2,5}$), со месечно релативно учество кое се движи од 0,6 до 11,8%. Секундарни аеросоли - честички кои не се примарно емитирани туку се формираат како резултат на неколку хемиски промени во атмосферата под влијание на сончевата светлина, озонот и влажноста и на крајот се трансформираат во „секундарни аеросоли“.

**Горењето на отпад и оган на отворено** е забележливо во текот на целата година, со најголем придонес во пролетните и раните летни месеци (мај и јуни и јули) и во доцна есен и зима. Има релативно месечно учество кое достигнува и до 11,9%. Релативното годишно учество на овој извор е 5%. Релативното месечно учество на овој извор достигнува до 9,4 μg/m$^3$. Оган на отворено и согорување на отпад - горење на стрништа, земјоделски и градинарски отпад, пожари, отпад од депонии и сл. Овде спаѓа и согорувањето на неквалитетно гориво во печки за греење со разни отпадни материјали во домашни и мали индустриски ложишта.




*Графикон 47. Релативен годишен придонес на изворите на честичките 2,5*

# 7 ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА ЗА КРИТИЧНИТЕ ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ВО АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ПО КЛУЧНИ СЕКТОРИ

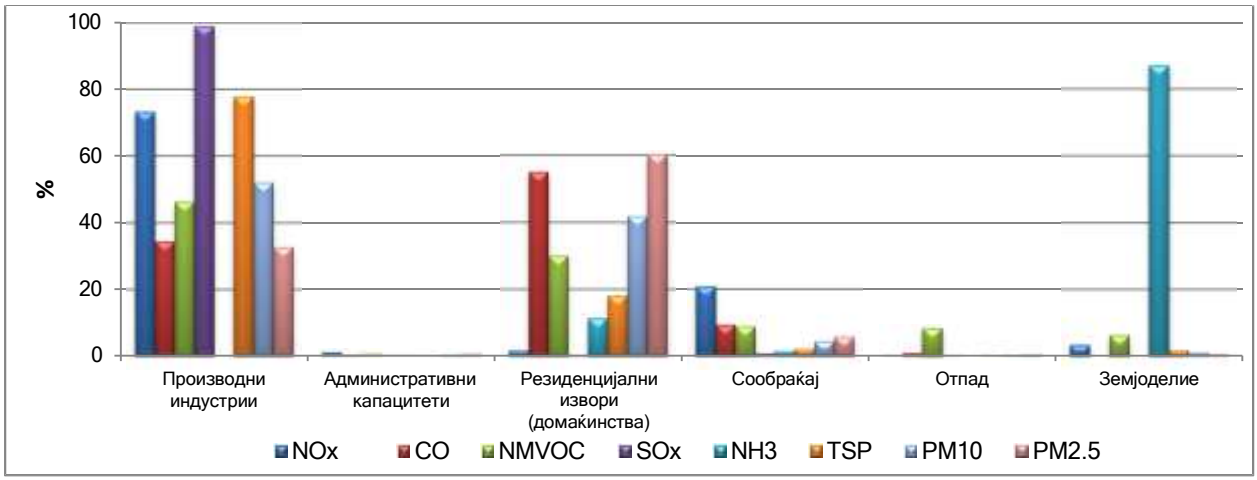
## 7.1 КРИТИЧНИ ЗАГАДУВАЧИ СПОРЕД ИНВЕНТАРОТ НА ЕМИСИИ ОД ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ

Во Табела 67 се прикажани сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во Општина Кавадарци од клучните извори на емисија.

*Табела 67. Сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во Општина Кавадарци од клучните извори на емисија*

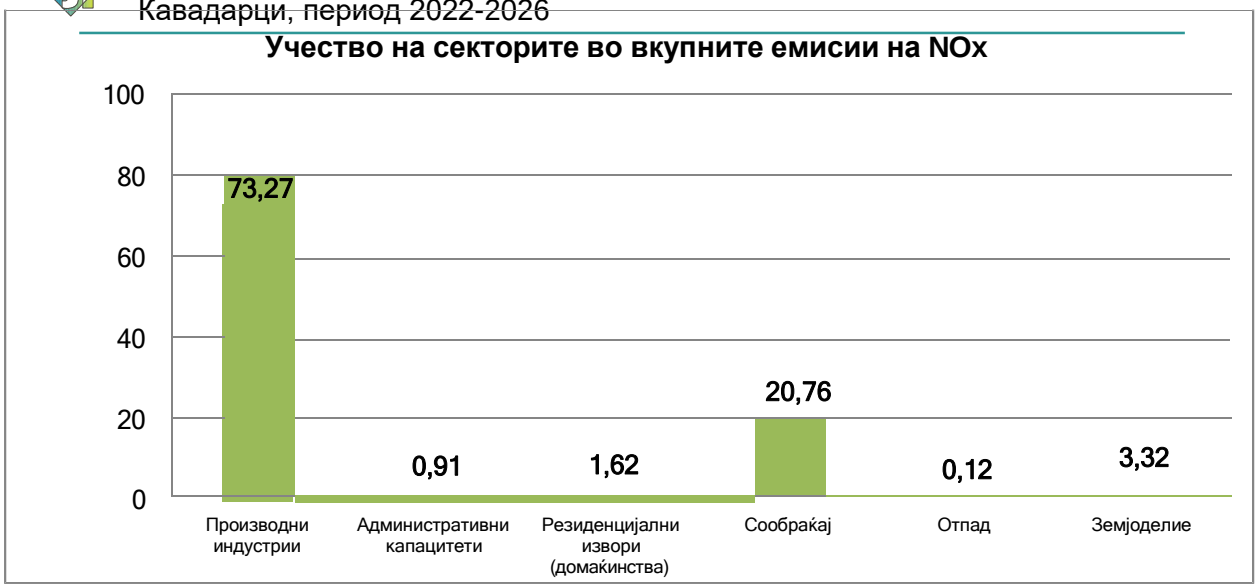
| Извори на емисија | Загадувачка супстанција [t/год.] | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOx | CO | NMVOC | SOx | $NH_3$ | TSP | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ |
| Производни индустрии | 382,10 | 402,04 | 149,11 | 1.453,13 | / | 553,63 | 152,27 | 64,41 |
| Административни капацитети | 4,76 | 3,39 | 1,37 | 1,40 | 0,13 | 0,91 | 0,89 | 0,84 |
| Резиденцијални извори (домаќинства) | 8,43 | 643,61 | 96,43 | 2,33 | 11,23 | 128,50 | 122,07 | 118,86 |
| Сообраќај | 108,26 | 108,71 | 28,47 | 11,72 | 1,43 | 14,92 | 13,00 | 11,41 |
| Отпад | 0,64 | 11,25 | 26,50 | 0,02 | / | 0,94 | 0,91 | 0,84 |
| Земјоделие | 17,29 | / | 20,19 | / | 86,16 | 12,55 | 3,04 | 0,89 |
| **ВКУПНО:** | **521,48** | **1.169,00** | **322,07** | **1.468,60** | **98,95** | **711,45** | **292,18** | **197,25** |

Процентуалното учество на секторите во емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во Општина Кавадарци е прикажан на следниот графикон.




*Графикон 48. Процентуално учество на клучните сектори на емисија во емисиите на загадувачки супстанции во воздух во Општина Кавадарци*

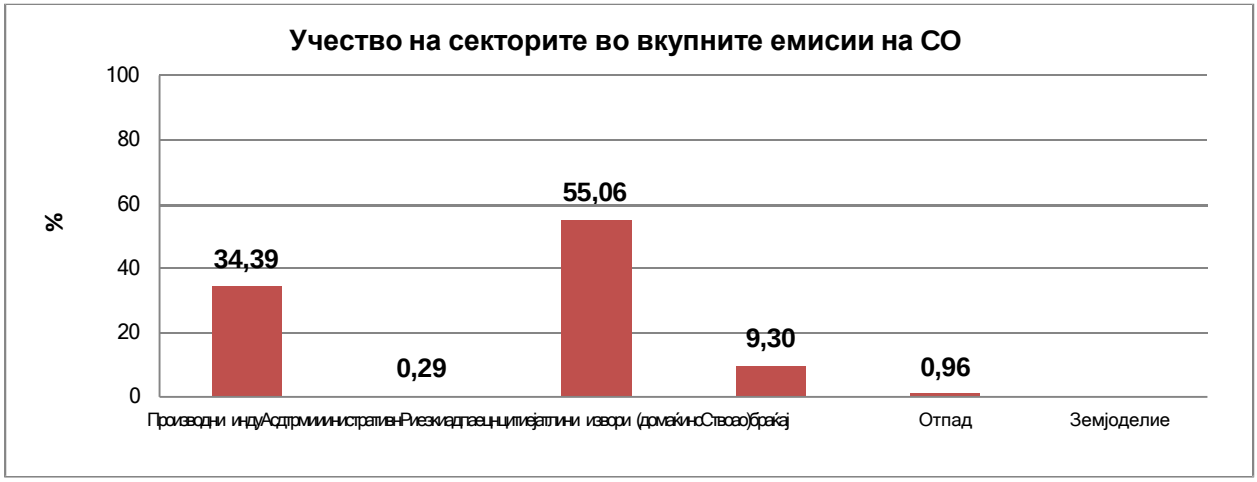
Учеството на секторите во вкупната емисија на NOx е прикажано на следниот графикон.




*Графикон 49. Учество на секторите во вкупната емисија на NOx во Општина Кавадарци*

Секторот производни индустрии учествува со 73,27% во вкупните годишни емисии на NOx, додека сообраќајот учествува со 20,76%.

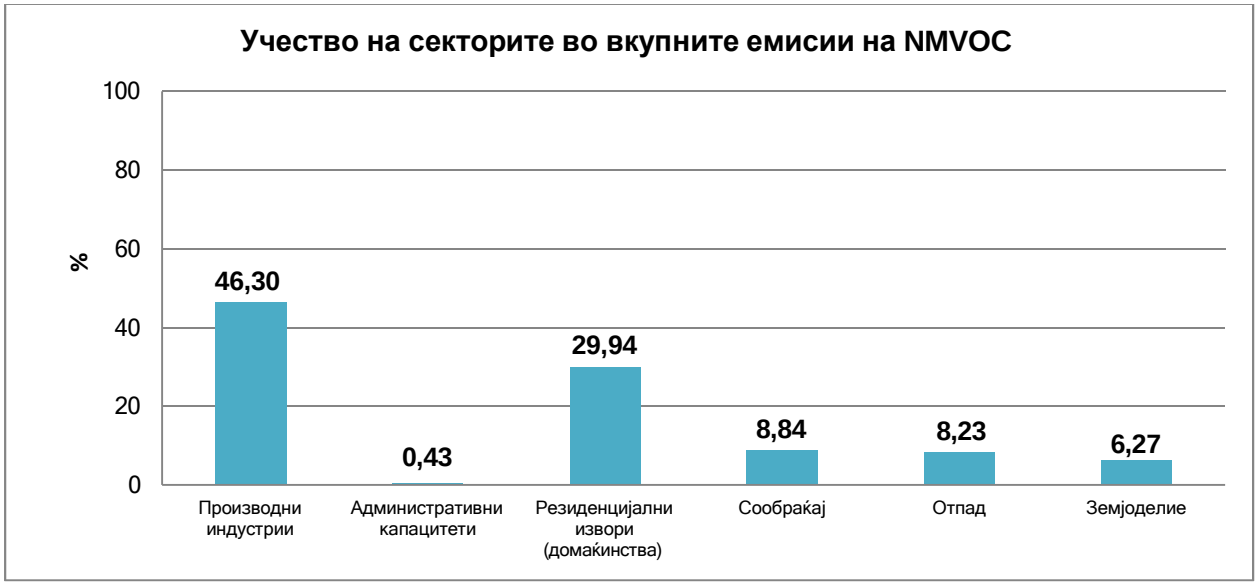
На следниот графикон се презентирани податоците за учество на секторите во вкупната емисија на CO во Општина Кавадарци.




*Графикон 50. Учество на секторите во вкупната емисија на CO во Општина Кавадарци*

Најголем удел во вкупните емисии на CO во Општина Кавадарци имаат домаќинствата- 55,06% и производните индустрии 34,39%.

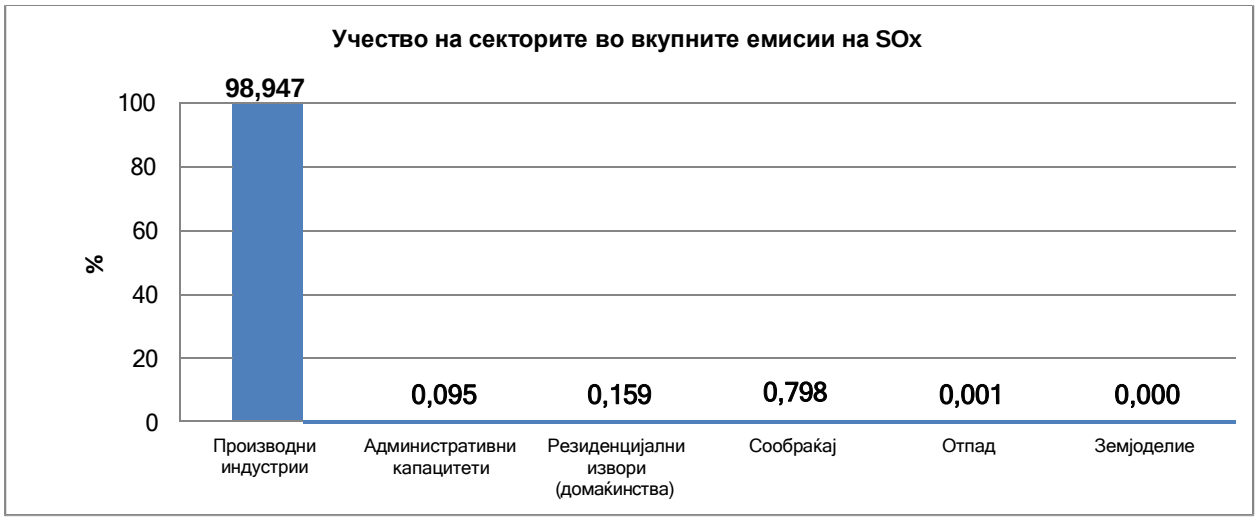
На следниот графикон е прикажан уделот на секторите во вкупните емисии на NMVOC на годишно ниво.




*Графикон 51. Учество на секторите во вкупната емисија на NMVOC во Општина Кавадарци*

Најголем удел во емисиите на NMVOC има секторот производни индустрии – 46,30%, домаќинствата учествуваат со 29,94%, а секторот сообраќај со 8,84%.

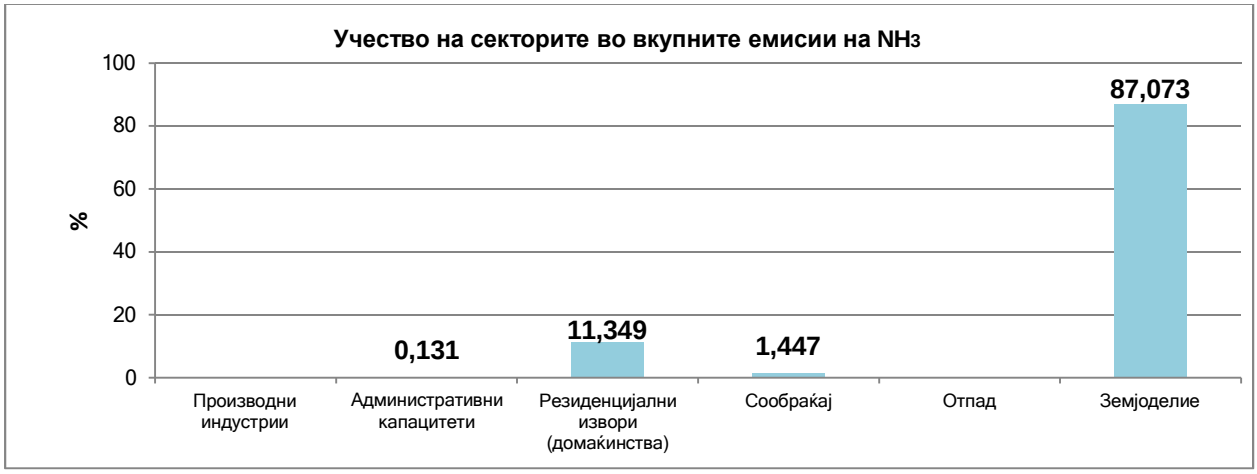
Учеството на секторите во вкупните емисии на SOx се прикажани на следниот графикон.




*Графикон 52. Учество на секторите во вкупната емисија на SOx во Општина Кавадарци*

Според прикажаното на графиконот, емисиите на SOx потекнуваат од секторот производни деловни субјекти (98,95%), додека уделот на останатите сектори е незначителен.

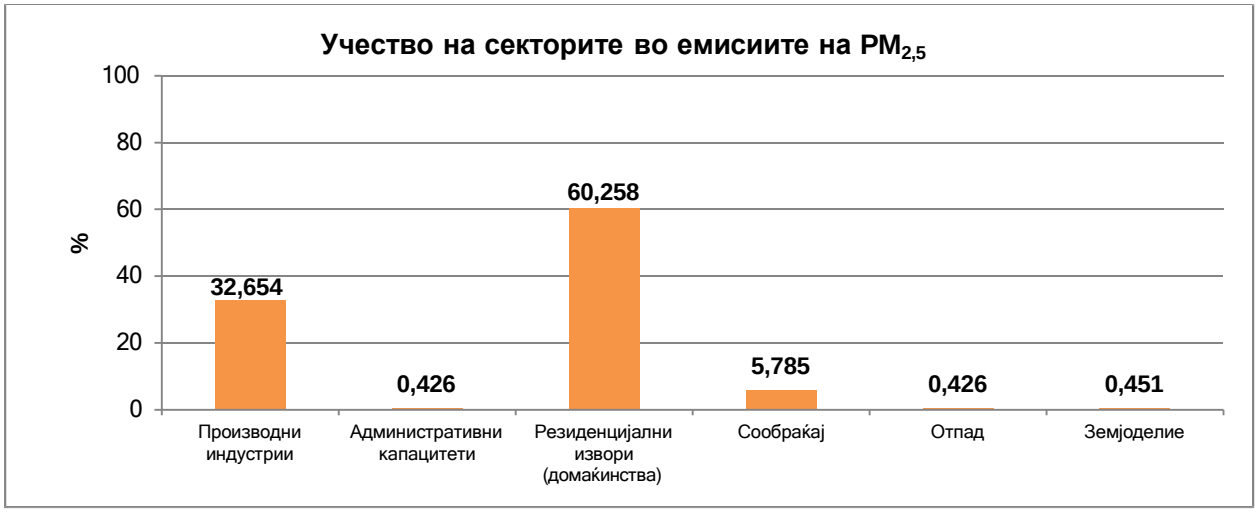
На **Error! Reference source not found.** прикажан е процентуалниот удел на с екторите на емисија во вкупните емисии на $NH_3$ во Општина Кавадарци.




*Графикон 53. Учество на секторите во вкупната емисија на NH3 во Општина Кавадарци*

Од графиконот евидентно е дека најголем дел од емисиите на $NH_3$ потекнуваат од секторот земјоделие (87,07%), додека уделот на секторот резиденцијални извори изнесува 11,35%.

Учеството на секотрите во емисиите на $PM_{2,5}$ во Општина Кавадарци се прикажани на следниот графикон.




*Графикон 54. Учество на секторите во вкупната емисија на PM2,5 во Општина Кавадарци*

Во емисиите на $PM_{2,5}$ најголем удел има секторот резиденцијални извори 60,26%, а секторот производни индустрии учествува со 32,65%.

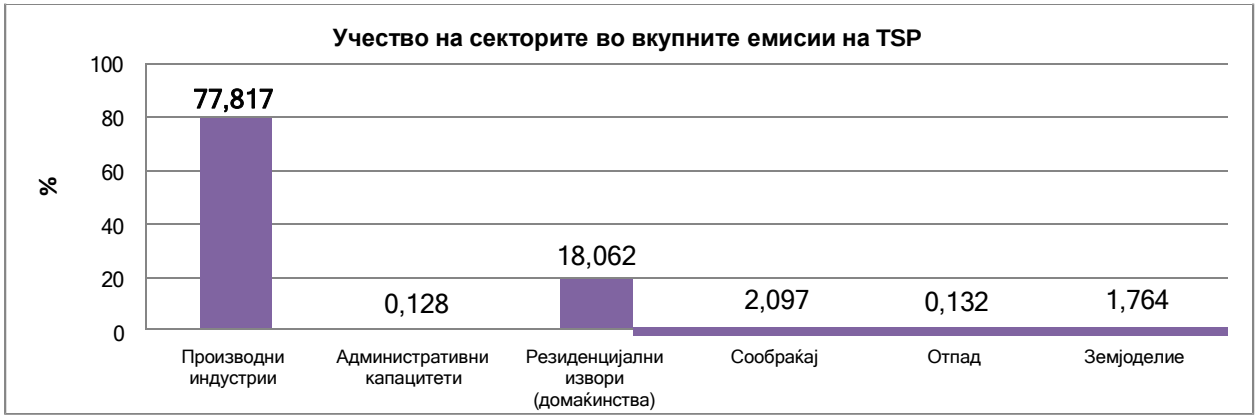
Согласно EMEP/EEA упатството од 2019 година емисиите на PM честичките од секторот сообраќај воглавно се во опсегот на $PM_{2,5}$ честичките поради што во овој документ истите се прикажани како емисии на $PM_{2,5}$.

Емисиите на $PM_{10}$ по сектори на емисија се прикажани на графикон 55.

*Графикон 55. Учество на секторите во вкупната емисија на PM10 во Општина Кавадарци*

Емисиите на PM10 најмногу потекнуваат од секторот производни индустрии 52,11%, а секторот резиденцијални извори учествува со 41,78%.

Придонесот на различните сектори на емисија во вкупната емисија на суспендирани честички TSP во Општина Кавадарци се прикажани наError! Reference source not found..




*Графикон 56. Учество на секторите во вкупната емисија на TSP во Општина Кавадарци*

Во вкупните годишни емисии на суспендирани честички во Општина Кавадарци најголем придонес има секторот производни индстрии со 77,82%, а секторот резиденцијални извори учествува со 18,06%.

Од прикажаното може да се заклучи дека во Општина Кавадарци критични сектори на емисија се секторите производни индустрии, резиденцијалните извори, сообраќајот и земјоделието и тоа:

- Секторот производни индустрии има најголем удел во емисиите на NOx, NMVOC SOx, $PM_{10}$ и TSP, додека во емисиите CO и $PM_{2,5}$ има значителен удел;
- Секторот резиденцијални извори (домаќинства) има најголем удел во емисиите на CO и $PM_{2,5}$ и значителен удел во емисиите на NMVOC, $PM_{10}$, $NH_3$ и TSP;
- Секторот сообраќај има значителен удел во емисиите на SOx и
- Емисиите на $NH_3$ најмногу потекнуваат од секторот земјоделие.

## 7.2 КРИТИЧНИ ЗАГАДУВАЧИ СПОРЕД АНАЛИЗАТА ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА УДЕЛОТ НА РАЗЛИЧНИТЕ ИЗВОРИ НА ЗАГАДУВАЊЕ ВО КОНЦЕНТРАЦИИТЕ НА СУСПЕНДИРАНИ ЧЕСТИЧКИ

Анализата за определување на уделот на различните извори на загадување во концентрациите на суспендирани честички во Општина Кавадарци прикажува дека сообраќајот има најголем релативен годишен придонес во $PM_{2,5}$ честиците со 31%. Втор најголем удел има минералната прашина со 25%, додека согорувањето на биомасата имаат удел од 23% во релативниот годишен придонес на изворите на PM2.5 честичките.

**ИЗВОРИ НА ЗАГАДУВАЊЕ НА ВОЗДУХОТ ВО ОПШТИНА КАВАДАРЦИ**

**СООБРАЌАЈ** е на **1 место**,

**МИНЕРАЛНАТА ПРАШИНА** е на **2 место,**

а **СОГОРУВАЊЕТО НА БИОМАСАТА** на **3 место**.

Студија за пропорционирање на изворите на загадување на амбиенталниот воздух во општина Кавадарци, АМБИКОН - Универзитет „Гоце Делчев“ Штип, 2024

Инвентарот на емисии дава податоци за цела територија, но има недостаток на податоци на локално ниво. Одредувањето на масените удели на различните извори на загадување преку ПМФ методата е начин на одредување на загадувањето само на едно мерно место, но укажува на удел во концентрациите и сезонска варијација. Поради овие предности, но и недостатоци, двата методи треба комлементарно да се користат.

# 8 МЕРКИ И АКТИВНОСТИ ЗА ЗАШТИТА И УНАПРЕДУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОЗДУХОТ

Согласно Законот за животна средина, мерките и активностите за заштита на животната средина се јавен интерес за граѓаните на Република Северна Македонија. Притоа, највисок приоритет се доделува на мерките за подобрување на квалитетот на воздухот поради фактот дека обезбедувањето на оптимален квалитет на воздухот е клучен предизвик во услови кога е евидентно загадувањето на воздухот и измерени концентрации на загадувачки супстанции кои ги надминуваат дозволените гранични вредности. Приоритетен предизвик за големите урбани средини е намалувањето на загадувањето на амбиентниот воздух кое е особено изразено во зимскиот период преку зголемени концентрации на ПМ10 кои повеќекратно ја надминуваат дозволената гранична вредност.

Законската регулатива со која се регулира заштитата на животната средина вклучувајќи и подобрување на квалитетот на воздухот се базира на неколку основни принципи:

- Високо ниво на заштита на животната средина и здравјето на луѓето,
- Интегрирање на целите за заштита на животната средина со стратешките развојни планови и програми кои се усвојуваат на национално и локално ниво,
- Одржливост на развојните активности преку рационално експлоатирање на природните богатства, имајќи ги во предвид заштитата на животната средина, социјалните и економските аспекти,
- Загадувачите плаќаат во смисла секој кој на било каков начин влијае негативно на животната средина плаќа паричен надомест,
- Локалните власти имаат права и обврски за превземање на мерки и активности за заштита на животната средина,
- Усвојувањето и примената на законската регулатива треба да обезбеди баланс помеѓу еколошките барања и развојните потреби,
- За секоја активност која основано претставува потенцијална закана по животната средина треба да се превземат мерки за претпазливост,
- Мерките за заштита на животната средина треба да се применат пред да настанат било какви штетни последици,
- Неопходна е сеопфатна стратегија за намалување на ризиците по животната средина, здравјето на луѓето, ефикасноста на економијата и екологијата во однос на суровините, производствените процеси, производите и услугите,
- Потребна е меѓународна соработка за заштита на животната средина на билатерално, регионално и интернационално ниво,
- Јавните институции и невладините организации треба да работат на подигање на јавната свест за значењето на заштитата на животната средина,
- Треба да се обезбеди учество на јавноста во процесот на донесување на одлуките и Надлежните институции имаат право привремено или трајно да забранат била која активност која предизвикува штета на животната средина.

Општите цели за заштита и подобрување на квалитетот на воздухот се:

- Доследна примена на законската реглатива за намалување на емисиите во воздух и подобрување на квалитетот на воздухот,
- Достигнување на целите за подобрување на квалитетот на воздухот предвидени во националните стратешки плански документи,
- Подобрување на квалитетот на воздухот, намалување на здравствените ризици кои произлегуваат од загадувањето на водухот и заштита на биодиверзитетот, Намалување на емисиите на загадувачки материи во воздухот согласно националната регулатива и прифатените меѓународни конвенции,
- Промоција на енергетската ефикасност и употреба на еколошки чисти горива во индустријата, домаќинставата, јавните институции и транспорт,
- Зголемување на уделот на обновливите извори на енергија во производството на енергија и
- Редовен мониторинг на квалитетот на воздухот, прибирање на податоци, валидација на податоците и нивна анализа, известување, алармирање и превземање на превентивни мерки за заштита на квалитетот на воздухот.

Во Националниот план за заштита на амбиентниот воздух (2013-2018) зацртани се следните цели кои треба да се достигнат за да се обезбеди подобрување на квалитетот на воздухот:

- Намалување на емисиите во воздух,
- Одржување на квалитетот на воздухот во зоните каде граничните вредности не се надминати,
- Подобрување на квалитетот на воздухот во зоните каде се надминати граничните вредности,
- Намалување на емисиите во воздух од стационарните извори,
- Минимизирање и елиминирање на негативните влијанија врз квалитетот на воздухот.

Генерално целите за заштита на квалитетот на амбиентниот воздух се групирани во неколку групи во зависност од степенот на приоритет, и тоа:

➢ Краткорочни цели

- Имплементирање на целите за заштита и подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во процесите за донесување на одлуки на локално, регионално и национално ниво,
- Зајакнување на капацитетите за имплементација на законската регулатива поврзана со квалитетот на воздухот,
- Минимизирање на емисиите за загадувачки материи во воздухот кои настануваат при управување и третман на отпадот,
- Намалување на емисиите од отпад кој се генерира при земјоделски активности, Навремено прибирање и анализирање на податоците од мерните станици.

➢ Среднорочни цели

- Намалување на емисиите на загадувачки материи во воздухот од индустриските

активности во граничните вредности пропишани со законската регулатива,
- Намалување на емисиите на NMVOC кои потекнуваат од активности за складирање и манипулација на горива,
- Намалување на емисиите од сообраќајот до пропишаните гранични вредности за заштита на човековото здравје и зачувување на екосистемите,
- Зголемување на учеството на обновливи извори на енергија и зголемување на енергетската ефикасност,
- Намалување на емисиите на загадувачки материи од домаќинствата,
- Зголемување на употребата на еко горива за загревање на резиденцијалните и комерцијалните објекти,
- Поттикнување на земјоделскиот сектор за подобрување на производството и искористување на отпадот како енергенс,
- Подобрување на квалитетот на воздухот преку промоција на оддржливи решенија во секторите кои влијаат на квалитетот на воздухот.

➢ Долгорочни цели

- Замена на фосилните горива со еколошки горива,
- Континуирано следење на здравствените аспекти поврзани со загадување на воздухот и
- Проширување на зелените површини во урбаните заедници.

## 8.1 Преземени мерки и активности за унапредување на квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Кавадарци

Општината Кавадарци согласно своите обврски и надлежности кои пред се произлегуваат од Законот за заштита на животната средина и Националниот план за заштита на воздухот, презема мерки кои се насочени кон подобрување на квалитетот на воздухот во општината, имајќи во предвид дека особено во студените месеци квалитетот на воздухот е значително нарушен.
Општина Кавадарци секоја година распишува Јавен Повик за набавка на субвенционирани грејни тела, односно набавка на инвертер клими, печки на палети, горилници и останати еколошки уреди.
Со средства од Владата, согласно годишните програми за инвестирање во животната средина, Општина Кавадарци секоја година добива грант средства за набавка на инвертер клими, топлински пумпи, промена на стари врати и прозори со нови ПВЦ, во јавните институции во општината.
Покрај овие мерки во Општина Кавадарци годишно се подигаат нови зелени површини од 5.000 до 7.000 $m^2$, и континуирано се врши обновување на постоечките зелени површини на територијата на Општината.
Општина Кавадарци во 2021 по јавниот повик за изразување на интерес за користење на средства од Проектот за енергетска ефикасност во јавниот сектор - ПСЕЕП предвидени во компонентата 1 (а) - Инвестиции за енергетска ефикасност во општините поднесе апликација за реализација на проектите „Поставување на фотоволтаични системи на јавно улично осветлување во Општина Кавадарци“ како и „Поставување на фотоволтаични системи на јавни институции во Општина Кавадарци“ кој е реализиран во 2022 година.
Исто така, Согласно Јавниот повик од бирото за регионален развој за прибирање на

предлог проекти за развој на урбаните подрачја и одржлив и урбан развој, Општина Кавадарци во 2021 година аплицираше со проект "Поставување на фотонапонски панели на 10 Јавни општински објекти со вкупна инсталирана моќ од 19.2 kW". Проектот е со вкупна вредност од 6.842.820,00 денари. Општина Кавадарци учествува со финансиски средства во висина од 3.352.981,80 денари, додека пак останатите средства во висина од 3.489.838,20 денари се обезбедени од Биро за регионален развој. Овој проект е реализиран во 2022 година.
Со цел идентификување на изворите на загадувачки супстанции во воздухот на територијата на Општина Кавадарци, во тек е изработка на „Катастар на загадувачи на Општина Кавадарци", проект кој го спроведува Министерството за животна средина и просторно планирање.

Покрај горенаведените активности, Општина Кавадарци изврши:

- редовни контроли на Б Еколошки Дозволи и извршена е пресметка за годишен надомест;
- обука на компаниите се со цел ефикасно користење на енергијата;
- издавање на субвенции за промена на грејните тела од страна на Општина Кавадарци;
- издвојување на 5.000.000,00 денари за инсталирање на фотоволтаични системи во домаќинствата. Искористени се вкупно 1.350.000,00 денари односно 15 подносители x 90.000,00 денари.

- Издвојување на 1.200.000,00 денари, од кои искористени се 786.824,00 денари како дел од проектот за редовно чистење на оџаците и правилна употреба на печките за дрва;
- доделување на изработка на Програмата за енергетска ефикасност за Општина Кавадарци на акредитирана компанија;
- промена на дотраени прозорци и врати во комерцијални објекти и јавни згради;
- обуки од страна на одделението за заштита на животна средина и претставници од овластените компании кој вршат селекција на отпад;
- издвојување на 10.700.000,00 денари за зелени јавни набавки и истите се искористени;
- обуки и поттикнување на компаниите за користење на напредни технологии;
- спроведување на проект финансиран од UNDP со кој се врши испитување на составот на PM честичките на отворен и затворен простор, од страна на акредитирана лабораторија AMBICOM од универзитетот „Гоце Делчев" - Штип.
- склучување на договор со овластени постапувачи за управување со отпад и поставени се контејнери за селекција на отпадот;
- доставување на известувања и препораки преку социјалните мрежи се со цел да не доаѓа до палење на земјоделски отпад;
- спроведување на Спроведување на едукативни кампањи за зголемување на свеста на децата за важноста животната средина и квалитетот на воздухот.

## 8.2 Мерки за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци

Планирањето на мерките за подобрување на квалитетот на воздухот подразбира и специфично дизајнирање на таргетирани мерки насочени кон намалување на емисиите.
Со цел обезбедување на ефикасно и ефективно дефинирање и спроведување на мерките за заштита на квалитетот на воздухот истите се поделени во седум структурни категории:

1. Мерки за намалување на емисиите од стационарните извори;
2. Мерки за намалување на емисиите од сообраќајот;
3. Мерки за енергетска ефикасност, заштеда на енергија и обновливи извори на енергија;
4. Мерки за намалување на емисиите од отпадот;
5. Мерки за намалување на емисиите од земјоделството;
6. Мерки за контрола, организација и администрација и
7. Мерки за информирање и алармирање во случај на надминување на граничните вредности.

Инвентарот на емисии од загадувачки супстанции ги одредува производните индустрии, домаќинствата и сообраќајот како најголеми загадувачи на амбиенталниот воздух во Општина Кавадараци.
Анализата за определување на уделот на различните извори на загадување во концентрациите на суспендирани честички ги дефинира сообраќајот, минералната прашина и согорувањето на биомасата, како најголеми извори на загадувањето на воздух, и притоа покажува кои извори се периодични, а кои се постојани во текот на целата година. Овој план нуди вкупно 19 мерки кои се распределени по годишно време, сметајќи дека загадувањето треба да се спречи кај неговиот извор.

Во продолжение се дадени сите 20 мерки кои се предвидени за примена во Општина Кавадарци.
МЕРКА бр.1 Замена на печки на огревно дрво со топлински пумпи
МЕРКА бр.2 Зголемување на бројот на корисници на велосипеди во општината
МЕРКА бр.3 Собирање на растителен отпад од обработливото земјиште
МЕРКА бр.4 Зазеленување со урбани шуми
МЕРКА бр.5 Субвенционирање на топлинска изолација на домаќинства
МЕРКА бр.6 Набавка на механизација за чистење на улици
МЕРКА бр.7 Гасифицирање во домаќинства
МЕРКА бр.8 Поставување на полначи за електрични возила
МЕРКА бр.9 Изградба на паркинзи на влез во градот
МЕРКА бр.10 Изградба на велосипедски патеки
МЕРКА бр.11 Зголемен градежен инспекциски надзор
МЕРКА бр.12 Поставување на фотоволтаични панели за училишта и градинки
МЕРКА бр.13 Затворање на централно градско подрачје за сообраќај
МЕРКА бр.14 Воведување на зони со ниска емисија
МЕРКА бр.15 Редовно чистење на улиците

МЕРКА бр.16 Искористување на лозови гранчиња и прачки
МЕРКА бр.17 Поставување на топлинска изолација за училишта и градинки
МЕРКА бр.18 Замена на печки на фосилни горива во административни објекти
МЕРКА бр.19 Спроведување на едукативни кампањи
МЕРКА бр.20 Зголемен инспекциски надзор на инсталации кои имаат добиено Б-ИЕД дозволи

Понатаму, секоја мерка е опишана со следните параметри, со кои ќе се овозможи следење на степенот на имплементација на мерките во усвоените програми и планови, согласно со своите надлежности:

- Име на мерката;
- Опис на постоечка ситуација;
- Опис на предвидена мерка (со вклучена родова и социјална димензија - доколку е апликативна);
- Тип (техничка, регулаторна и др.);
- Сектор (енергетика, транспорт и др.);
- Потребни финансии (во денари);
- Цел (по можност да се даде квантитативен параметар);
- Загадувачки супстанци чии емисии ќе ги намали;
- Одговорна институција за спроведување;
- Одговорна институција за следење на спроведувањето на мерката;
- Планирани чекори за остварување на мерката;
- Индикатор(и) за следење на спроведувањето - намалување на емисии на гасови и честици;
- Временска рамка за спроведување;

Во согласност со ова категоризација, подолу се прикажани сите предвидени мерки со своите параметри. Важно е да се напомене дека финансиските средства кои се субвенционираат, а се наведени во мерките, може да бидат предмет на дополнителна корекција согласно средствата кои се на располагање за имплементација на активноста.

## 8.2.1 МЕРКА бр.1 Замена на печки на огревно дрво со топлински пумпи

**ОПИС**

Постоечките печки на огревно дрво кои се користат во Република Северна Македонија имаат максимален коефициент на полезно дејство од 0,75. Покрај релативно нискиот коефициент на полезно дејство, овие печки создаваат висока концентрација на PM2,5 и PM10 честички. За секој согорен 1 [m3] огревно дрво се добиваат PM2,5 честици со количина 0,00499 [t/m3] и PM10 честици со количина 0,00512 [t/m3]. Согласно последниот попис од 2021 година, во општината регистрирани се 7677 домаќинства кои за греење користат огревно дрво. Од нив, 6260 домаќинства се греат со една печка, односно не поседуваат централно греење во домот.

Повеќе од половина од граѓаните на Кавадарци (53%) како примарен енергенс за загревање на домот го користат огревното дрво. 7 од 10 жители на Кавадарци не сметаат дека со начинот на кој го загреваат својот дом придонесуваат кон загадувањето на воздухот во околината во која живеат. 71% од интервјуирани граѓани на Кавадарци истакнале дека не се заинтересирани да го сменат актуелниот начин на загревање на нивниот дом. . Вкрстените податоци ни покажуваат дека оние кои не би го менувале постојниот начин на загревање, почесто се греат на огревно дрво. Возрасна група 55+ со ниски примања не размислува за промена на начинот на греење. Најприсутни се оние со најниски месечни примања (11000 денари и помалку, 11001мкд - 14000мкд) и возрасна група 55+. Сепак останатите групи на месечни примања од 14001 до над 60000мкд се изјасниле дека би промениле начин на греење во скала од 2% до 25%.

30% од интервјуираните жители на Кавадарци не се информирани за постоењето на субвенционирана програма за енергетска ефикасност како помош за домаќинствата од страна на општината. (УНДП, 2023). Мерката има двојна функција: намалување на внатрешно и надворешно загадување. Сиромашната популација на ниво на индивидуа и домаќинство се јавува и како најголем емитер а воедно и како најзагрозена категорија граѓани од внатрешно и надворешно загадување. Енергетската сиромаштија директно се таргетира преку оваа мерка како додадена вредност на истата.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Предвидена е замена на постоечките единечни печки за греење на огревно дрво со топлинска пумпа или т.н. клима инвертер. Топлинската пумпа се напојува со електрична енергија, а за греење користи ефикасен систем на компримирање и декомпримирање на фреон гас R410. Коефициентот на полезно дејство на поновите клима инвертери е висок и изнесува над 3,5 што значи дека за секој потрошен 1 [kWh] електрична енергија се добиваат меѓу 3 и 3,5 [kWh] топлинска енергија. Мерката ќе биде наменета за ранливите потрошувачи на енергија (пример: домаќинства со ниски месечни примања). Општината треба да изработи критериуми за домаќинства кои ќе се дефинираат како ранливи потрошувачи на енергија и истите да бидат опфатени во оваа мерка. Висините на субвенциите треба да бидат усогласени согласно висината на примањата на домаќинството.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Субвенција |
| **Сектор:** | Енергија |
| **Цел:** | 6640 домаќинства кои се греат на печки на дрва |
| **Финансиски средства:** | до 25.000 ден/домаќинство<br>166.000.000 ден. за 6640 домаќинства |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM2,5, PM10, CO, TSP |
| **Одговорна институција за реализација:** | Општина Кавадарци |
| **Одговорна институција за следење:** | Одделение за заштита на животната средина |
| **Индикатори:** | -број на домаќинства кои добиле субвенција;<br>- % на жени добитници на субвенција |

| | |
|---|---|
| | - % на лица над 55 години добитници на субвенции<br>- % на социјално ранливи категории добитници на субвенција |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Врз основа на релевантни документи се доставува **барање** од сектор ЛЕР до Совет на општина за донесување на **одлука/решение** на општината за висина на средствата за субвенција за оваа мерка да се внесе во Буџетот за идната година (Декември). Одредувањето на висината на субвенцијата треба да биде согласно висината на примања на домаќинството. |
| **Чекор 2** | Одлука на Советот на општина за доделување на финансиски средства за субвенција и внесување во Буџет за идната година. Воведување посебни параметри за дефинирање категории ранливи домаќинства дефинирани од општината. (висина на примања на домаќинство) |
| **Чекор 3** | Оформување на комисија од членови од секторите во општината. Дефинирање на параметри за избор на домаќинство (приходи, социјален статус, број на членови во домаќинство итн.). Зголемување на видливоста на Конкурсот и обезбедена поддршка за ранливи категории граѓани за упатување за прибирање соодветна документација за апликација. Информативна кампања (социјални и други традиционални медиуми) за објавата и условите на Конкурсот. Информативни кампањи за штетноста на користење на огревно дрво за загревање и готвење. |
| **Чекор 4** | Објавување на конкурс за инвертери и оформување на општинска комисија за избор. |
| **Чекор 5** | Анализа и избор на пријавени домаќинства согласно бараните параметри. Собирање полово поделени податоци за апликанти и добитници на субвенции. |
| **Чекор 6** | Индикатори за мерење: Анкета пред добивање на субвенција. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | **Чекор 3** | **Чекор 4** | | | | **Чекор 5** | **Чекор 6** | | | |

| Предлог **ФОРМУЛАР** за домаќинствата на кои им се доделени средства од општината преку програмата за субвенционирање на замената на печки на огревно дрво со топлински пумпи | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| Име и презиме: | | | | | | |
| Пол: | | | | | | |
| Возраст: | | | | | | |
| Социјална ранливост на домаќинство: | Ранлив потрошувач на енергија ☐да ☐не | | | | | |
| Адреса на домаќинство: | ул. бр. | | | | | |
| Тип на постоечка печка за загревање: | 1) на огревно дрво | | | 2) на ЕЛ-1 (нафта) | | |
| Број на печки за загревање: | огревно дрво | | печки | ЕЛ-1 (нафта) | | печки |
| Загревање на просторот: | 1 соба/просторија | 2 соби/простории | | 3 соби/простории | | |
| Годишна потрошувачка на огревно дрво: | | | | [m$^3$]/годишно | | |
| | | | | | | |
| **Топлинска пумпа - уред кој се субвенционира:** | | | | | | |
| Тип на топлинска пумпа: | сплит - систем | | | инвертер | | |
| Модел: | | | | | | |
| Топлинска моќност на топлинската пумпа: | 3 [kW] | 5 [kW] | | 7 [kW] | | |

**ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ**
за мерката **„Субвенционирање на топлински пумпи за домаќинства“**

| **Домаќинство** | **Ранлив потрошувач на енергија** | **Адреса** | **Потрошувачка на огревно дрво [m$^3$/год]** | **Топлинска моќност на топлинската пумпа [kW]** |
|---|---|---|---|---|
| | да/не | | | |
| | да/не | | | |
| | да/не | | | |
| | да/не | | | |
| | да/не | | | |
| | да/не | | | |
| | да/не | | | |
| | да/не | | | |
| | да/не | | | |
| **ВКУПНО огревно дрво [m$^3$/год]** | | | | |

### 8.2.2 МЕРКА бр.2 Зголемување на бројот на корисници на велосипеди во општината

**ОПИС**

Постоечкиот возен парк кој се користи од страна на жителите на општината изнесува 12054 патнички возила. Од овие возила 63,1% користат дизел гориво, 35,1 % бензин, додека ТНГ користат 1,7% од возилата. Од овие возила најголемиот број на возила се возила на дизел гориво со ЕУРО2 и ЕУРО3 стандард на моторот. Овие мотори создаваат висока концентрација на PM2,5 честички. За секој изминат километар се произведуваат PM2,5 честици со количина 0,0456 [g/km] за ЕУРО3, како и 0,0383[41] [g/km] за ЕУРО4 моторите. Според светските искуства, искористеноста на патничкиот автомобилот се движи меѓу 1,3 и 1,7 патници по патување. Сиромашната категорија граѓани најчесто користи автомобили со мотори кои создаваат висока концентрација на PM2,5 честички. Мерката треба да има и родова и димензија на ранливи категории граѓани поради следни причини:

- Финансиска: неможност за купување велосипед од една страна, а од друга посиромашните категории граѓани користат постари автомобили со повисоки емисии на штетни гасови.
- Бихејвиорални: Млади лица: зголемување на навиките кај млади лица за користење еколошки начини на транспорт,
- Родови: Жени (од ранливи категории): жените најчесто ги носат своите деца до образовни и здравствени установи.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Светските искуства и истражувања упатуваат дека постојат четири типа на патувања кои се остваруваат од местото на живеење: 1. од/до работното место, 2. од/до локација за шопинг, 3. рекреативно патување, 4. од/до образовна институција. Мерката предвидува зголемување на користењето на велосипедите во општината. Таа предвидува зголемување на корисниците на велосипеди со лица кои користат патничко возило за патување во категоријата 1 (од./до работно место), кои имаат релација со должина од 5-8 км и чии работни активности се во категоријата канцелариски работи (со седење).
Воведување родово-одговорно буџетирање во мерката преку одредување категории жени кои се ранливи (пример: самохрани родители, приматели на Гарантиран Месечен Приход (ГМП), жртви на семејно насилство). Жените се тие кои најчесто ги носат децата до воспитни, образовни и здравствени установи поради што родовата димензија во оваа мерка мора да биде запазена.
Општината треба да дефинира категории ранливи граѓани согласно кои категории ќе има различна висина на субвенцијата (пример: млади, невработени, лица со ниски примања, приматели на Гарантиран месечен приход).
Најранливите категории (пример: приматели на ГМП, самохрани мајки итн.). треба да добијат субвенции во износот од 100%.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Субвенција |
| **Сектор:** | Транспорт |
| **Цел:** | 3000 велосипеди наместо возила на улиците |
| **Финансиски средства:** | 10.000 ден/пријава<br>30.000.000 денари за 3000 велосипеди |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | CO, NO, $NO_2$, NOx, $SO_2$ |
| **Одговорна институција за реализација:** | Општина Кавадарци |

[41] EMEP EEA GUIDEBOOK 2023, Road transport 2024, Table 3-18: Tier 2 exhaust emission factors for passenger cars, NFR 1.A.3.b.i, https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/emep-eea-guidebook-2023/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/

| | |
|---|---|
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци - Одделение за заштита на животната средина |
| **Индикатори:** | - број на граѓани на кои им се доделени субвенции;<br>- % на жени добитници на субвенција<br>- % на млади добитници на субвенција<br>- % на социјално ранливи категории добитници на субвенција |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | **Одлука/решение** на општината за висина на средствата за субвенција за оваа мерка да се внесе во Буџетот за идната година (Декември). Дефинирање на износот на субвенција согласно категорија на ранливост. Субвенција во висина од 100% за најранливите категории граѓани. |
| **Чекор 2** | Објавување на конкурс за пријавување на граѓани и оформување на општинска комисија за избор. Воведување категорија ранливи граѓани како услов во Конкурсот за субвенции за велосипеди. Одредување на процент од вкупниот буџет за субвенциите кој ќе биде наменет за ранливи категории граѓани.<br>Објавување посебен Конкурс за ранливи категории граѓани. Параметрите на категоријата ранливост ги одредува Комисијата.<br>(Зголемување на видливоста на Конкурсот и обезбедена поддршка за ранливи категории граѓани за упатување за прибирање и подготовка на бараната документација за апликација. Информативни кампањи за штетноста на користење на возила со мотори кои создаваат висока концентрација на PM2,5 честички, особено помеѓу машката популација (како доминантни корисници на автомобили за сопствени потреби). |
| **Чекор 3** | Анализа и избор на пријавени граѓани согласно бараните параметри. Собирање полово поделени податоци за апликанти и добитници на субвенции. |
| **Чекор 4** | Индикатори: Анкетен прашалник како се користи велосипедот. Кои од 4 категории на патување ќе користат. Да се добијат информации за далечина, начин, фреквенција на движење. Пред и после дали и колку го користат велосипедот и за која потреба. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | | | **Чекор 3** | | | | | | | **Чекор 4** |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за граѓаните на кои им се доделени средства од општината преку програмата за субвенционирање на купувањето на нов велосипед | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Име и презиме: | | | |
| Пол: | | | |
| Возраст: | | | |
| Социјална категорија | □ Млад/а □ Невработен/а □ Примател/ка на ГМП | | |
| Адреса на барателот: | ул. | бр. | |
| Тип на превоз: | 1) патничко возило | 2) јавен транспорт | |
| Патничко возило: | Марка и модел: | тип на гориво: | |
| Годишно поминати километри: | | [km]/годишно | |
| Вид на транспорт: | а) од/до работа | Должина | [km] |
| | б) од/до училиште | Должина | [km] |
| | в) од/до продавница | Должина | [km] |
| | г) рекреативни потреби | Должина | [km] |
| | | | |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>за мерката „ Субвенционирање на купувањето на нов велосипед “ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Барател на субвенција** | **пол** | **возраст** | **ранливост** | **Адреса** | **Поминат пат [km/дневно]** | **Вид на патување** |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

## 8.2.3 МЕРКА бр.3 Собирање на растителен отпад од обработливото земјиште

**ОПИС**

Општината Кавадарци располага со земјоделско обработливо земјиште со големина од 8076 [ha] обработлива површина на кое се произведуваат 201.9 t растителен отпад. Голем дел од генерираниот отпад од ова земјиште најчесто се пали (горење на стрништа) и предизвикува големо аерозагадување. Носители на индивидуални земјоделски стопанства во 90% се мажи во 10% жени (на национално ниво), а жените се подоминантни како членови на домаќинствата ангажирани на индивидуалните земјоделски стопанства со 64.5% (2016 ДЗС Т29). Тоа покажува дека процесот на одлучување е концентриран кај носителите односно мажите, при што информативните стратегии за оваа мерка треба да бидат концентрирани кај истите.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Планираната мерка предвидува собирање на растителниот отпад и негово депонирање на однапред зададена локација за компостирање. Оваа мерка предвидува и изградба на компостара. Планирано е со возило за оваа намена да се собере растителниот отпад од неколку назначени места за собирање кои ќе бидат договорени со земјоделците. Отпадот од земјиштето може да се собира и на секоја локација со претходна најава на земјоделците. Оваа мерка предвидува поголема инспекција од страна на локалната и државната инспекција. Во таа насока, потребни се финансиски средства за обезбедување на предуслови, односно набавка на товарно возило и изградба на компостара.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Субвенција |
| **Сектор:** | Земјоделство |
| **Цел:** | 201[t] растителен отпад |
| **Финансиски средства:** | 1.000 [ден/за собирање на растителен отпад] |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM2,5 и PM10 |
| **Одговорна институција за реализација:** | ЈП „Комуналец“ |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци - Одделение за заштита на животната средина |
| **Индикатори:** | - број на земјоделци од кои е преземен растителен отпад;<br>- преземен растителен отпад во [t];<br>  - % на жени добитници на субвенција<br>  - Возрасна категоризација на добитници на субвенции<br>  - Категоризација на добитници на субвенции според висина на приход |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| Чекор 1 | Анализа на бројот и мапирање на земјоделски површини со земјоделски/градинарски отпад во општината. Мапирање поделено по пол и по категорија економски статус (носител на индивидуално земјоделско стопанство и висина на приход од истото). Процентот на застапеност на жените како носители на земјоделски стопанства да биде рефлектиран во мерката, односно дел од таргетираните земјоделски стопанства опфатени со оваа мерка да бидат во сопственост на жени. Земјоделските стопанства со пониски приходи да бидат таргетирани како ранливи (пониски приходи) заради неможноста сами да го решаваат проблемот со отпадот. |
| Чекор 2 | Обезбедување на товарно возило (со опрема за балирање). |
| Чекор 3 | Обезбедување на локација и опрема за компостара. |
| Чекор 4 | Кампања насочена кон земјоделците за предавање на отпадот. Информативна кампања за подигнување на свеста за штетноста од загадениот амбиентен воздух како последица од горењето на отворено (со особен акцент помеѓу носителите на индивидуалните земјоделски стопанства и управители на деловни субјекти во стопанството). |
| Чекор 5 | Преземање на отпадот и носење во компостара |
| Чекор 6 | Индикатори: Анкета и мапирање на сите корисници на мерката и соодветни количини на предаден отпад при што како мотивација ќе им се обезбеди определена количина на органско ѓубриво. Пожелно е да постојат полово поделени податоци на носителите на земјоделски стопанства корисници на мерката. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ЈАН | ФЕВ | МАР | АПР | МАЈ | ЈУН | ЈУЛ | АВГ | СЕП | ОКТ | НОЕ | ДЕК |
| Чекор 1 | | | Чекор 2 | Чекор 3 | Чекор 4 | | Чекор 5 | | | | Чекор 6 |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за граѓаните кои учествуваат во програмата<br>**„Собирање на растителен отпад од обработливото земјиште“** | |
|---|---|
| | |
| Име и презиме: | |
| Пол: | |
| Возраст: | |
| Висина на приход од земјоделското стпопанство: | |
| Локација на обработливата површина:: | |
| Количество на собран растителен отпад: | [kg] |
| Вкупна површина која се обработува: | [ha] |
| Култура од која потекнува раст. отпад: | |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>за мерката „Собирање на растителен отпад од обработливото земјиште“ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Име и презиме на барател:** | **Пол:** | **Возраст:** | **Локација на обработливата површина:** | **Висина на приход од земјоделското стопанство: [MKD/god]** | **Собран растителен отпад [m³]** | **Површина од која е подигнат отпадот [ha]** |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| **ВКУПНО:** | | | | | | |

## 8.2.4 МЕРКА бр.4 Зазеленување со урбани шуми

**ОПИС**

Од осамостојувањето на нашата држава, градежниот бум во почетокот на 21 век, со тоа и „поплочувањето“ и „бетонирањето“, се појави потреба за озеленување на урбаните средини. Загадувањето на воздухот од процесите на урбаното живеење, како сообраќајот, греењето на станбените згради, загадување од градежните активности условува преземање на мерки со повеќедимензионални придобивки. Поради тоа, зазеленување на урбаните и руралните површини е непрекинат и тековен процес во нашата држава во последната деценија.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Планираната мерка предвидува засадување на дрвја кои имаат одлични апсорпциони карактеристики, а на кои им одговара климата која постои во Општина Кавадарци. Покрај апсорпционите особини за штетни гасови, одредени видови дрвја имаат можност за намалување и на PM честичките преку нивно физичко прифаќање (листови, стебло) и исфрлање преку дождот, како и фрагментација при струење на честичките. Мора да ја споменеме и улогата на засенчување на објектите при стратешко садење со што се намалува потребата за ладење на објектите. Се предвидува засадување на 100.000 дрвја на површини одобрени од општината кои би имале повеќенаменска улога. Акцијата треба да ги опфати сите слободни места кои моментално се голини или имаат грмушки и неквалитетни дрвја, како и просторот покрај улиците. Приоритетен статус во изборот да имаат јавни површини покрај градинки, школи, установи од областа на здравството и социјалната заштита, како и места концентрирани со сиромашно население. Ранливите категории граѓани живеат на ранливи места (места со поголема стапка на загадување) поради што се поизложени на аерозагадување (соседства со концентрација на домаќинства кои користат штетни извори на загревање, покрај диви депонии, и коридори).

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Техничка мерка |
| **Сектор:** | Зеленило |
| **Цел:** | 100.000 дрвја |
| **Финансиски средства:** | 15.000 ден/дрво<br>1.500.000.000 денари за остварување на целта |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM2,5, PM10, CO, NO, $NO_2$, NOx, $SO_2$ |
| **Одговорна институција за реализација:** | ЈП „Комуналец“ |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци - Одделение за заштита на животната средина |
| **Индикатори:** | - број на засадени дрвја;<br>- број на учесници; |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| Чекор 1 | Избор на површини за зазеленување (покрај коловози, неискористени голи површини и сл.). Приоритетен статус во изборот да имаат јавни површини покрај градинки, школи, установи од областа на здравството и социјалната заштита, домови за стари, како и места концентрирани со сиромашно население. |
| Чекор 2 | Избор на соодветни дрвја за избраните локации. (помош од експерти од Национални шуми, Шумарски факултет и др.) |
| Чекор 3 | Подготовка на теренот за засадување. |
| Чекор 4 | Садење на дрвјата од страна на општината. Предвидено учество: јавни претпријатија, училишта, секции, невладини организации и претставници на индустриските компании. |
| Чекор 5 | Индикатори: Анкета и мапирање на зелениот фонд. Број на учесници и број на засадени дрвја. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ЈАН | ФЕВ | МАР | АПР | МАЈ | ЈУН | ЈУЛ | АВГ | СЕП | ОКТ | НОЕ | ДЕК |
| Чекор 1 | Чекор 2 | Чекор 3 | Чекор 4 | Чекор 5 | | | | Чекор 5 | | | |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за активности од мерката „Зазеленување“ | |
|---|---|
| | |
| Локација на зазеленувањето: | ул. бр. |
| Близина на локацијата на зазеленување до: | ○ Градинка<br>○ Школа<br>○ Установи од областа на здравството и социјалната заштита<br>○ Локација концентрирана со сиромашно население.<br>○ Ниедно од наведеното |
| Датум на засадување: | |
| Број на насадени дрвца: | [дрвца] |
| Вкупна површина врз која се засадуваат дрвцата: | [ha] |
| Група/сектор/организација која ги сади дрвцата: | |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>за мерката „Собирање на растителен отпад од обработливото земјиште“ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Локација** | **Број на насадени дрвца** | **тип на дрва** | **вид на садница [дрвца]** | **Површина врз која се садат дрвцата [ha]** |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| **ВКУПНО:** | | | | |

## 8.2.5 МЕРКА бр.5 Субвенционирање на топлинска изолација на домаќинства

**ОПИС**

Постоечките објекти во општината во најголем дел се изградени во периодот 1960 -2010 година во кој период не се бараше објектите да имаат соодветни термички карактеристики. Во тој период објектите се градени со надворешни ѕидови со полна или шуплива цигла од двете страни премачкани со малтер. Таквиот ѕид има U вредност од 1.6-2 [W/m$^2$K]. Поради тоа, при греењето на истите се троши големо количество енергија која пак условува голем трошок на гориво, кое во најголем дел е огревно дрво. 65% од испитаниците во Кавадарци изјавиле дека нема веројатност да се одлучат за инвестиција во следните 12 месеци (најзастапена е возрасната категорија граѓани 55+ со 44%). (УНДП, 2023).

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Се предвидува поставување на надворешна топлинска изолација на објектите кои имаат ѕидови со слаби термички карактеристики, како и поставување на топлинска изолација на покрив. Топлинската изолација се поставува со лепење на стиропор - плочи од надворешната страна на ѕидот и стиропорот се покрива со завршен минерален малтер. Поставувањето на топлинска изолација на покрив се поставува со налегнување на бали од минерална волна со дебелина од 5 до 15 cm. Дебелината на топлинската изолација се добива со пресметки за секој објект посебно. Крајна цел на оваа пресметка е да се задоволат минималните карактеристики за објекти на кои се прави значителна реконструкција согласно Правилникот за енергетски карактеристики на згради.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Субвенција |
| **Сектор:** | Енергија |
| **Цел:** | 1240 домаќинства |
| **Финансиски средства:** | 61.000 ден/домаќинство<br>75.540.000 денари за 1240 домаќинства |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM10, PM2,5, CO, SOx, NOx |
| **Одговорна институција за реализација:** | сектор Урбанизам - Општина Кавадарци |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци |
| **Индикатори:** | - број на домаќинства корисници на мерката;<br>- % на жени добитници на субвенција<br>- % на лица над 55 години добитници на субвенции<br>- % на социјално ранливи категории добитници на субвенција |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Решение на општината за висина на субвенција за оваа мерка. Висината на субвенцијата да зависи од категоријата ранливост. Поранливите домаќинства (со пониски примања) да имаат повисока субвенција. |
| **Чекор 2** | Дефинирање на параметри за избор на домаќинство (приходи, социјален статус, број на членови во домаќинство итн.). Воведување категорија ранливост во параметрите за дефинирање на домаќинства кои може да бидат корисници на овие субвенции - пример: домаќинства со ниски месечни примања, самохрани родители, повеќечлени семејства со ниски приходи, едночлено семејство на возраст 55+ со ниски приходи, жртви на семејно насилство, итн. Општинската комисија ќе ги одреди параметрите за дефинирање на ранливо домаќинство согласно структурата на население во нејзината општина. |
| **Чекор 3** | Објавување на конкурс за домаќинствата и оформување на општинска комисија за избор.<br>Зголемување на видливоста и транспарентноста на Конкурсот и обезбедена поддршка за ранливи категории граѓани за упатување за прибирање и подготовка на бараната документација за апликација. |
| **Чекор 4** | Анализа и избор на пријавени домаќинства согласно бараните параметри. Собирање полово поделени податоци на апликанти и добитници на субвенции. |
| **Чекор 5** | Индикатори за мерење: Анкета пред и после доделување на субвенција. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | **Чекор 3** | | | **Чекор 4** | | | | | | **Чекор 5** |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за граѓаните кои учествуваат во програмата<br>**„Субвенционирање на топлинска изолација на домаќинства“** | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Име и презиме: | | | |
| Пол: | | | |
| Возраст: | | | |
| Социјална ранливост на домаќинство - Ранливи потрошувачи на енергија | Да / не | | |
| Адреса на барателот: | ул. | бр. | |
| Површина на надворешен ѕид: | | | [m²] |
| Дебелина на топлинската изолација: | | | [cm] |
| Вид на топлинска изолација: | 1) камена волна | 2) стиропор | |
| | | | |
| Површина на таван/покрив: | | | [m²] |
| Дебелина на топлинската изолација: | | | [cm] |
| Вид на топлинска изолација: | 1) камена волна | 2) минер. волна | 3) стиропор |

| **ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ**<br>за мерката **„Субвенционирање на топлинска изолација на домаќинства“** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Барател: Домаќинство Име и презиме/** | **Пол:** | **Возраст:** | **Адреса:** | **Ранливи потрошувачи на енергија:** | **Површина на надворешни ѕидови [m³]** | **Дебелина на топлинската изолација [cm]** | **Површина на таван [m³]** | **Дебелина на топлинската изолација [cm]** |
| | | | | **да/не** | | | | |
| | | | | **да/не** | | | | |
| | | | | **да/не** | | | | |
| | | | | **да/не** | | | | |
| | | | | **да/не** | | | | |
| **ВКУПНО:** | | | | | | | | |

## 8.2.6 МЕРКА бр.6 Набавка на механизација за чистење на улици

**ОПИС**

Секојдневното движење на жителите и возилата по улиците на градот како и самите енергетски, индустриски и градежни процеси во градот условуваат создава голема количество на прашина. Со користењето на улиците преку целиот ден, па и во ноќта, прашината се разнесува по коловозот, но и по околните површини.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Поради непрекинатото користење на улиците во текот на денот, се предвидува употреба на механизацијата за чистење на улиците во утринските часови. Овие машини, кои е препорачливо да бидат на електричен погон, поседуваат ротирачки метли и систем за вшмукување на прашината во резервоар кој има определена зафатнина. Исто така, и цистерните за миење на улиците се препорачува да бидат на електричен погон и да бидат опремени со контролирани прскалки на предниот и задниот дел на возилото. Изработка на план и динамика на чистење улици, во кој приоритетни области за чистење ќе бидат улиците покрај институциите од областа на образованието, здравствената и социјална заштита (градинки, школи, болници, центри за социјална работа).

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Набавка |
| **Сектор:** | Хигиена |
| **Цел:** | 1 механизиран чистач - метларка и 1 цистерна за миење на улица |
| **Финансиски средства:** | 6.100.000 ден/машина<br>12.200.000 ден за две машини за чистење и миење. |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM2,5, PM10, TSP |
| **Одговорна институција за реализација:** | ЈП „Комуналец“ |
| **Одговорна институција за следење:** | ЈП „Комуналец“ |
| **Индикатори:** | - број на механизирани чистачи;<br>- изминати километри [km]. |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Дефинирање на параметри за избор на опрема. |
| **Чекор 2** | Решение на општината за висина на средства за набавка на опрема. |
| **Чекор 3** | Објавување на јавна набавка за избор на механизирани чистачи и цистерни. |
| **Чекор 4** | Анализа и избор на најдобрата понуда и набавка на опремата. |

| | |
|---|---|
| **Чекор 5** | Индикатори за мерење: Анализа на изминати km и работни часови на машините за чистење. Споредба на концентрации пред и после користењето. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | **Чекор 3** | **Чекор 4** | | | | | | | | **Чекор 5** |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за јавното претпријатие кое учествува во мерката<br>„ **Набавка на механизација за чистење на улици** “ | | |
|---|---|---|
| | | |
| Име и презиме на возач: | | |
| Должина на исчистени улици: | | [km/годишно] |
| % од времето и должината на чистење улици покрај објекти од образование, здравство, социјална заштита | | [часови] |
| Работно време: | | [часови] |
| Потрошувачка на гориво на метларката: | Дизел: | [lit/год] |
| | Бензин: | [lit/год] |
| | Електрична енергија: | [kWh/год] |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>за мерката „ **Набавка на механизација за чистење на улици** “ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| **ВОЗАЧ:<br>Име и презиме** | **Тип/модел на метларка:** | **Должина на исчистени улици [km/год]** | **Потрошувачка на гориво ДИЗЕЛ [lit/год]** | **Потрошувачка на гориво БЕНЗИН [lit/год]** | **Потрошувачка на елек. енергија [kWh/год]** |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| **ВКУПНО:** | | | | | |

### 8.2.7 МЕРКА бр.7 Гасифицирање во домаќинства

**ОПИС**

Постоечките објекти во градот, пред се домаќинствата се греат на огревно дрво. Постоечките печки на огревно дрво кои се користат во Република Северна Македонија имаат максимален коефициент на полезно дејство од 0,75. Покрај релативно нискиот коефициент на полезно дејство, овие печки создаваат висока концентрација на PM2,5 и PM10 честички. За секој согорен 1м3 огревно дрво се добиваат PM2,5 честици со количина 0,00499 [t/m3] и PM10 честици со количина 0,00512 [t/m3]. Согласно последниот попис од 2021 година, во општината регистрирани се 7677 домаќинства кои за греење користат огревно дрво. Повеќе од половина од граѓаните на Кавадарци (53%) како примарен енергенс за загревање на домот го користат огревното дрво. 7 од 10 жители на Кавадарци не сметаат дека со начинот на кој го загреваат својот дом придонесуваат кон загадувањето на воздухот во околината во која живеат. 71% од интервјуирани граѓани на Кавадарци истакнале дека не се заинтересирани да го сменат актуелниот начин на загревање на нивниот дом. Вкрстените податоци ни покажуваат дека оние кои не би го менувале постојниот начин на загревање, почесто се греат на огревно дрво. Возрасна група 55+ со ниски примања не размислува за промена на начинот на греење. 30% од интервјуираните жители на Кавадарци не се информирани за постоењето на субвенционирана програма за енергетска ефикасност како помош за домаќинствата од страна на општината. (УНДП, 2023).

Мерката има двојна функција: намалување на внатрешно и надворешно загадување. Сиромашната популација на ниво на индивидуа и домаќинство се јавува и како најголем емитер а воедно и како најзагрозена категорија граѓани од внатрешно и надворешно загадување. Енергетската сиромаштија директно се таргетира преку оваа мерка како додадена вредност на истата.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Во наредните неколку години се предвидува поставување на гасовод низ градот Кавадарци благодарејќи на близината до магистралниот гасовод Неготино - Кавадарци -- Битола. Со тоа се отвораат можности за искористување на ова гориво за загревање на домаќинствата. Оваа мерка предвидува замена на постоечките печки и котли на огревно дрво со котли на природен гас.Природниот гас (метанот) ќе биде достапен во Кавадарци преку градската гасоводна мрежа во вид на CNG или КНГ (компримиран нафтен гас) при што и самата општина и јавното претпријатие кое ќе стопанисува со оваа дејност планира атрактивни можности за приклучување. Мерката предвидува намалување на емисиите при искористување на околу 350.000 GJ енергија кое одговара на 42.000 m3 огревно дрво при промена со природен гас. Воведување одредба за ранливи категории граѓани согласно Програмата за заштита на ранливи потрошувачи на енергија (Министерство за економија). Одредување процент од вкупниот буџет на мерката за категоријата ранливи потрошувачи.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Субвенција |
| **Сектор:** | Енергија |
| **Цел:** | 7677 домаќинства |
| **Финансиски средства:** | 10 ден/$Nm^3$/корисник + 46.943 ден. за нов приклучок<br>Вкупен буџет од 3.000.000 денари |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM2,5 и PM10 |

| | |
|---|---|
| **Одговорна институција за реализација:** | ЈП „КАВАДАРЦИ ГАС“ |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци - Одделение за заштита на животната средина |
| **Индикатори:** | - број на домаќинства кои добиле субвенција;<br>- % на жени добитници на субвенција<br>- % на лица над 55 години добитници на субвенции<br>- % на социјално ранливи категории добитници на субвенција |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Решение на општината за висина на субвенција за оваа мерка. Висината на субвенцијата да зависи од категоријата ранливост. Поранливите домаќинства (со пониски примања) да имаат повисока субвенција. |
| **Чекор 2** | Дефинирање на параметри за избор на домаќинство (приходи, социјален статус, број на членови во домаќинство итн.). Воведување категорија ранливост во параметрите за дефинирање на домаќинства кои може да бидат корисници на овие субвенции - пример: самохрани родители, повеќечлени семејства со ниски приходи, едночлено семејство на возраст 55+ со ниски приходи, жртви на семејно насилство, итн.). Општинската комисија ќе ги одреди параметрите за дефинирање на ранливо домаќинство согласно структурата на население во нејзината општина. |
| **Чекор 3** | Објавување на конкурс за субвенционирање и оформување на општинска комисија за избор. Зголемување на видливоста и транспарентноста на Конкурсот и обезбедена поддршка за ранливи категории граѓани за упатување за прибирање и подготовка на бараната документација за апликација. |
| **Чекор 4** | Анализа и избор на пријавени домаќинства согласно бараните параметри. Собирање полово поделени податоци на апликанти и добитници на субвенции. |
| **Чекор 5** | Индикатори за мерење: Анкета на потрошувачка на енергија пред и после доделување на субвенција. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | **Чекор 3** | **Чекор 4** | | | | | | | | **Чекор 5** |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за домаќинствата на кои им се доделени средства од општината преку програмата за субвенционирање на гасифицирањето во домаќинства | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| Име и презиме: | | | | | |
| Пол: | | | | | |
| Возраст: | | | | | |
| Адреса на домаќинство: | ул. | | | бр. | |
| Социјална категорија на домаќинство<br>Ранлив потрошувач на енергија | да/не | | | | |
| Тип на постоечка печка за загревање: | 1) на огревно дрво | | | 2) на ЕЛ-1 (нафта) | |
| Број на печки за загревање: | огревно дрво | | чки | ЕЛ-1 (нафта) | печки |
| Загревање на просторот: | 1 соба/просторија | 2 соби/простории | | 3 соби/простории | |
| Годишна потрошувачка на: | огревно дрво | | | [$m^3$/годишно] | |
| | нафта за домаќинства | | | [lit/годишно] | |
| **Уред кој го користи гасот:** | | | | | |
| Тип на котел: | | | | | |
| Модел: | | | | | |
| Топлинска моќност на котелот: | [kW] | | | | |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>за мерката „Гасифицирање во домаќинства“ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Домаќинство:** | **Ранлив потрошувач на енергија:** | **Адреса** | **Потрошувачка на огревно дрво [$m^3$/год]** | **Потрошувачка на нафта [lit/год]** | **Топлинска моќност на котелот на гас [kW]** |
| | **да/не** | | | | |
| | **да/не** | | | | |
| | **да/не** | | | | |
| | **да/не** | | | | |
| | **да/не** | | | | |
| | **да/не** | | | | |
| | **да/не** | | | | |
| | **да/не** | | | | |
| | **да/не** | | | | |
| | **да/не** | | | | |
| | **да/не** | | | | |
| **ВКУПНО:** | | | | | |

## 8.2.8 МЕРКА бр.8 Поставување на полначи за електрични возила

**ОПИС**

Постоечкиот возен парк кој се користи од страна на жителите на општината, според статистичките податоци, покажува дека 63% од возилата користат дизел гориво, 35% се возила кои користат бензин и 2% се возила кои користат пропан-течен нафтен гас (ТНГ) како гориво. Дизел моторите, кои се најзастапени во општината, создаваат висока концентрација на PM2,5 честички.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Согласно европските искуства, се предвидува дека во наредните неколку години ќе се зголеми бројот на електрични возила во општината. Оваа мерка предвидува поставување на полначи за електрична возила на неколку локации во општината. Полначите за електрични возила се предвидуваат да бидат со електрична моќност од 150 [kW] со можност за надградба до 220 [kW]. Со оваа електрична моќност, овие полначи се предвидени да извршат полнење на батеријата на електрично возило за 25 минути, или пак на две електрични возила во период од 50 минути.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Техничка мерка |
| **Сектор:** | Транспорт |
| **Цел:** | 3 полначи за електрични возила. |
| **Финансиски средства:** | 3 600 000 ден/полнач[42]<br>10 800 000 денари за сите три планирани полначи |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM2,5, PM10, CO, NO, NO2, NOx, SO2, NMVOC |
| **Одговорна институција за реализација:** | Сектор за економски развој - Општина Кавадарци |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци |
| **Индикатори:** | - број на инсталирани полначи за електричнио возила;<br>- преземени kWh на годишно ниво. |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Решение на општината за одредување на сума за реализација на оваа мерка. |
| **Чекор 2** | Дефинирање на параметри и услови за избор на локација за инсталирање на полнаците во соработка со ЕВН. |
| **Чекор 3** | Реализација на мерката. |

[42] Полнач за електрични возила - 220 kW

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | | | **Чекор 3** | | | | | | | |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ за мерката „Поставување на полначи за електрични возила“ | | | |
|---|---|---|---|
| Електричен полнач: | Адреса: | Број на полнења: | Преземена електрична енергија [kWh/годишно] |
| Електричен полнач 1 | | | |
| Електричен полнач 2 | | | |
| Електричен полнач 3 | | | |
| | ВКУПНО: | | |

## 8.2.9 МЕРКА бр.9 Изградба на паркинзи на влез во градот

**ОПИС**

Проценувањето на нерезидентни возила кои циркулираат низ градот е многу тешко да се одреди без соодветни мерења и анализи на реални податоци. Во зависност од тоа во која мера градот го има развиено туризмот како дејност, а и во зависност од локацијата и важноста за поширокиот регион, овој тип на возила може да има значаен придонес кон емиисите во воздухот.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Оваа мерка предвидува дефинирање на локација на влез од градот, каде што нерезидентните возила ќе можат да се паркираат како нивните корисници би можеле да го посетат градот без да создаваат дополнителен сообраќаен метеж. При примена на ваков тип на мерка светските пракси покажуваат дека е потребно да се предвиди и начин за превоз од паркинзите до градот преку изнајмување на велосипед, електричен тротинет или јавен превоз.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Инвестиција |
| **Сектор:** | Транспорт |
| **Цел:** | Паркинг за 300 возила |
| **Финансиски средства:** | 202.950 денари/паркинг место[43]<br>60.885.000 денари за паркинг за 300 возила. |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | CO, NOx, SOx, NMVOC |
| **Одговорна институција за реализација:** | ЈП „Паркинг“ |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци - Одделение за заштита на животната средина |
| **Индикатори:** | - број на возила кои го користат паркиралиштето; |

**ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА:**

| | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Дефинирање на предлог локации за избор на паркинг. Формирање на тим (општинари, сообраќајни инженери) за проценка на подобна локација. |
| **Чекор 2** | Објавување на јавен повик за заинтересирани деловни лица. |
| **Чекор 3** | Избор на компанија и почеток на изведба. |

[43] Извор: КАТНИ ГАРАЖИ

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ЈАН | ФЕВ | МАР | АПР | МАЈ | ЈУН | ЈУЛ | АВГ | СЕП | ОКТ | НОЕ | ДЕК |
| Чекор 1 | Чекор 2 | Чекор 3 | | | | | | | | | |

| Предлог **ФОРМУЛАР** за јавното претпријатие во однос на мерката „Паркинзи на влез во градот “ | | |
|---|---|---|
| | | |
| Назив на паркинг објектот: | | |
| Адреса: | ул. | бр. |
| Број на продадени билети: | | [билети/годишно] |
| Искористеност од возила: | | [возила/годишно] |
| Времетраење на престој: | | [часови/годишно] |
| Зафатеност на објектот: | | [возила/часови, годишно] |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ за мерката „Паркинзи на влез во градот“ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| Назив на објект: | Адреса | Број на продадени билети: [билети/год] | Искористеност од возила [возила/год] | Време траење на престој [часови/год] | Зафатеност на објектот [возила/час год] |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ВКУПНО: | | | | | |

## 8.2.10 МЕРКА бр.10 Изградба на велосипедски патеки

**ОПИС**

Секој транспорт на луѓе и добра е условен од растојанието меѓу почетната и крајната точка на пристигнување. Со влезот на половни автомобили од ЕУ на македонскиот пазар во 2010 година, нагло се зголеми возниот парк во државата, а истото важи и за општината Кавадарци. Ова услови користење на возилата за секој вид на транспорт (од/до продавница, од/до училиште, од/до работа итн). Енормното користење на возилата во општината придонесе кон зголемени емисии на издувни гасови. Мерката Изградба на велосипедски патеки треба да содржи компонента на родово-буџетирање на начин што велосипедските патеки треба да поминуваат до објекти од областа на образованието, здравството и социјалната заштита. Бидејќи жените се најчесто тие кои ги носат своите деца на училиште, до здравствените установи би се обезбедил безбеден и еколошки начин на пристап на жените и децата до овие објекти. Младите се иста така тука таргетирани во пристапот до образовни институции, додека пак социјално-ранливите категории имаат олеснет пристап до центрите за социјална работа, чии корисници се. На овој начин се зголемува и еколошката мобилност и се зајакнува бихејвиоралниот фактор на користење еколошки средства за транспорт помеѓу младата и општата популација. Мерката има двоен ефект: воведување еколошки пракси на транспорт но и социјална компонентна за олеснување на еколошката мобилност на ранливите категории граѓани.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Оваа мерка предвидува градење на дополнителни велосипедски патеки низ градот со цел да им се овозможи на жителите безбедно користење на велосипед за извршување на нивните секојдневни активности. Градот веќе има започнато изградба и обележување на велосипедски патеки, но потребно е да се направат дополнителни велосипедски патеки за целосно поврзување на оваа инфраструктура низ градот. Оваа мерка е вообичаено мерка која дава резултати на долг рок.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Инвестиција |
| **Сектор:** | Транспорт |
| **Цел:** | Изградба на 5 [km] велосипедска патека |
| **Финансиски средства:** | 1.722.000 денари/км[44]<br>8.610.000 денари за 5[km] |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | CO, NOx, NMVOC |
| **Одговорна институција за реализација:** | Сектор за локален економски развој и заштита на животната средина |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци - Одделение за заштита на животната средина |
| **Индикатори:** | - изградени велосипедски патеки [km]; |

[44] Извор: https://sdk.mk/index.php/dopisna-mrezha/vo-strumitsa-pochnaa-da-se-gradat-velosipedski-pateki-vo-vkupna-dolzhina-od-11-kilometri/

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Анализа на сообраќајот во градот, по сезони. Формирање на параметри за избор.<br>Приоритет во планот за градење дополнителни велосипедски патеки да имаат велосипедски патеки со пристап до градинки, школи, објекти од здравствената и социјалната заштита. |
| **Чекор 2** | Формирање на тим (општинари, сообраќајни инженери) за проценка на соодветни патеки. |
| **Чекор 3** | Објавување на јавен повик за заинтересирани деловни лица за изградба. |
| **Чекор 4** | Избор на компанија и почеток на реализација. |
| **Чекор 5** | Мерење на искористеност на патеката преку соодветни параметри. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | **Чекор 3** | **Чекор 4** | | | | | | | | **Чекор 5** |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за мерката<br>**„ Изградба на велосипедски патеки “** | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Адреса: | ул. | | |
| Близина на патеката до: | ☐ Градинка<br>☐ Школа<br>☐ Установи од областа на здравството и социјалната заштита | | |
| Тип на велосипедска патека: | 1) дел од коловоз | 2) дел од тротоар | 3) посебна патека |
| Ширина на патеката: | | | [m] |
| Должина на патеката: | | | [m] |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>за мерката **„ Изградба на велосипедски патеки “** | | | |
|---|---|---|---|
| **Адреса:** | **ширина на патеката: [m]** | **должина на патеката [m]** | **% од должината на патеката која поминува до објекти од образование, здравство, социјална заштита** |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| **ВКУПНО:** | | | |

## 8.2.11 МЕРКА бр.11 Зголемен градежен инспекциски надзор

**ОПИС**

Од 2000 година наваму, евидентно е зголемувањето на ново градбите во целата држава, па така и во Општина Кавадарци. Интересот за нови станови условува побрза динамика на изградба која пак во многу случаи создава проблеми од аспект на непочитување на правилата за градење од страна на градежните компании, што придонесува кон зголемени концентрации на загадувачки супстанции од градежните активности и тешката механизација.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Оваа мерка предвидува зголемени посети на градилиштата, со проверка на почитувањето на правилата на градење, на транспорт и на складирање на материјалите. Важно е да се создаде методологија на оценка, известување, предупредување и казнување на компаниите кои со своите активности ќе вршат локално загадување на воздухот и патната инфраструктура.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Техничка мерка |
| **Сектор:** | Градежништво |
| **Цел:** | 20 инспекции на градилишта во општината во една година |
| **Финансиски средства:** | Дел од работните задачи на инспекцијата, нема дополнителни трошоци |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM2,5, PM10 |
| **Одговорна институција за реализација:** | Инспекторат за животна средина - Општина Кавадарци |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци |
| **Индикатори:** | - број на инспекции;<br>- број на изречени казни. |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Воведување на задолжителни мерки за контрола на фугитивните емисии при градба (миење на гумите на возилата, прскање со вода и/или адитиви на нарушените површини, системи за контрола на фугитивни емисии со магла) |
| **Чекор 2** | Редовна контрола на градежните објекти дали се применуваат мерките за помалку емисии на минерална прашина |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ЈАН | ФЕВ | МАР | АПР | МАЈ | ЈУН | ЈУЛ | АВГ | СЕП | ОКТ | НОЕ | ДЕК |
| Чекор 1 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 |

| Предлог **ФОРМУЛАР** за мерката **„Зголемен градежен инспекциски надзор“** | |
|---|---|
| | |
| Градежен инспектор: | |
| | |
| Назив на градба: | |
| Инвеститор: | |
| Градежна компанија: | |
| Адреса на градилиште: | ул. |
| Забележани пропусти : | - Не се прска со вода додека се прави натоварување и растоварување на материјали со ситна гранулација (песок, чакал итн.); ☐<br>- Не се врши покривање на корпата на киперите со церада; ☐<br>- Не се врши миење на тркалата на сите возила кои излегуваат од градилиштето; ☐<br>Дополнителни забелешки: |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ за мерката „Зголемен градежен инспекциски надзор“ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| **Градежен инспектор:** | **Назив на градба:** | **Адреса на градилиште:** | **Инвеститор** | **Градежна компанија:** | **Изречена казна:** |
| | | | | | да/не |
| | | | | | да/не |
| | | | | | да/не |
| | | | | | да/не |
| | | | | | да/не |
| | | | | | да/не |
| | | | | | да/не |
| | | | | | да/не |
| | | | | | да/не |

## 8.2.12 МЕРКА бр.12 Поставување на фотоволтаични панели за училишта и градинки

**ОПИС**

Со употребата на информатички и електронски средства во училиштата, потребата за електрична енергија и понатаму се зголемува. Поради осцилациите на цената на пазарот, но и поради непостојаноста на снабдувањето на некои локации, потребно е да се размислува за дополнителни извори за снабдување со електрична енергија од обновливи извори.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Се предвидува инсталирање на PV панели на покривите од училиштата и градинките со што се овозможува искористување на бесплатната сончева енергија. Мерката ќе придонесе за снабдување на објектите со електрична енергија во дневни услови со покривање на потребите на енергија за осветлувањето и електронските уреди, додека при вишок добивка, ќе овозможи и снабдување на националната мрежа преку двотарифно електрично броило.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Инвестиција |
| **Сектор:** | Енергетика |
| **Цел:** | 40 [kW] на еден од општинските објекти |
| **Финансиски средства:** | 17.500 ден/ 500W панел<br>1.400.000 денари за инсталација од 40[kW] |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM10, PM2,5 |
| **Одговорна институција за реализација:** | Сектор за локален економски развој и заштита на животната средина |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци - Одделение за заштита на животната средина |
| **Индикатори:** | - број на инсталирани фотонапонски панели во [kW]; |

**ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА:**

| | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Решение на општина за издвојување на средства за оваа мерка. |
| **Чекор 2** | Формирање на комисија за избор на објекти за реализација на проектот. |
| **Чекор 3** | Избор на објект/и. |
| **Чекор 4** | Подготовка на проектна документација. |
| **Чекор 5** | Изведба на инсталацијата на објектот. |
| **Чекор 6** | Проценка на добивките од мерката. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | **Чекор 3** | **Чекор 4** | | | **Чекор 5** | | | | | **Чекор 6** |

| Предлог **ФОРМУЛАР** за мерката **„Поставување на фотоволтаични панели за училишта и градинки“** | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Назив на објект: | | | |
| Број на вработени | ☐ Мажи ☐ Жени | | |
| Број на деца/ученици | ☐ Мажи ☐ Жени | | |
| Адреса: | ул. | | |
| Годишна потрошувачка на електрична енергија: | | [kWh/god] | |
| | | | |
| Инсталирана моќност на фотоволтаични панели: | | [kW] | |
| Годишно производство на електрична енергија: | | [kWh/god] | |
| Тип на систем: | | островски | двонасочно броило |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ за мерката „**Поставување на фотоволтаични панели за училишта и градинки**“ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| **Назив на објект:** | **Адреса:** | **Годишна потрошувачка на електрична енергија [kWh/god]** | **Инсталирана моќност на фотоволтаични панели [kW]:** | **Годишна производство на електрична енергија [kWh/god]** |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | **ВКУПНО:** | | | |

## 8.2.13 МЕРКА бр.13 Затворање на централно градско подрачје за сообраќај

**ОПИС**

Загадување на воздухот во поголемите градови, посебно во централните градски подрачја во голем дел се заснова на големата употреба на сообраќајот, како од деловни причини така и од личен транспорт. Отсуството на големи индустриски дејности во центрите дава можност да се примената мерки кои влијаат на сообраќајот и греењето на објектите.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Оваа мерка предвидува затворање за сообраќај на своевиден обрач на улици околу центарот на градот, односно околу местата (блокови на објекти) каде има голема концентрација на корисници (вработени или туристи). Можноста за оттргнување на сообраќајот од овие улици ќе придонесе не само за намалување на емисиите на локално ниво, туку и на нивото на бучава како загадувачки елемент. Се препорачува оваа мерка да се преземе постепено, со затворање на определен помал период заради навикнување на населението.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Регулатива |
| **Сектор:** | Транспорт |
| **Цел:** | 4320 часови на затворено централно градско подрачје за моторни возила<br>(зимска сезона период: октомври - март) |
| **Финансиски средства:** | 180.000 ден за уреди/знакови за пренасочување. |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | CO, NOx, NMVOC, PM2,5, PM10 |
| **Одговорна институција за реализација:** | МВР, оддел на сообраќајна полиција |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци |
| **Индикатори:** | - часови кога е затворено централното градско подрачје; |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Формирање на комисија/тим (општински работници, сообраќајни инженери) за избор на улици од кои ќе се врши пренасочување односно кои ќе бидат привремено затворени за сообраќај на моторни возила. Подготовка на сообраќаен проект за пренасочување на улици при итни ситуации и дефинирање на пренасочување на сообраќајот со експерти (сообраќајни инженери). |
| **Чекор 2** | Решение на општината за прифаќање на мерката |
| **Чекор 3** | Дефинирање на денови на спроведување (празници, недели, итн) - постепено |
| **Чекор 4** | Набавка на опрема (знаци) за реалоцирање и огради за блокирање и нивно поставување. |
| **Чекор 5** | Реализација на мерката |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | | | | **Чекор 2** | **Чекор 3** | **Чекор 4** | | | **Чекор 5** | | |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за мерката<br>**„Затворање на централно градско подрачје за сообраќај“** | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Датум на затворање на градско подрачје : | | | |
| Почеток на мерката: | | Крај на мерката: | |
| Времетраење на затворањето: | | | |
| Улица која се затвора: | ул. | во должина од: | [m] |
| Улица која се затвора: | ул. | во должина од: | [m] |
| Улица која се затвора: | ул. | во должина од: | [m] |
| Улица која се затвора: | ул. | во должина од: | [m] |
| Кружен тек: | | | |
| | | | |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>за мерката „**Затворање на централно градско подрачје за сообраќај**“ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| **Датум на активирање на мерката: [dd:MM:yyyy]** | **Улици кои се затвораат како дел од мерката:** | **Почеток на мерката: [HH:mm]** | **Крај на мерката: [HH:mm]** | **Времетраење на затворање на подрачје: [h]** |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | **ВКУПНО:** | |

## 8.2.14 МЕРКА бр.14 Воведување на зони со ниска емисија

**ОПИС**

Загадување на воздухот во поголемите градови, посебно во централните градски подрачја во голем дел се заснова на големата употреба на сообраќајот, како од деловни причини така и од личен транспорт. Отсуството на големи индустриски дејности во центрите дава можност да се примената мерки кои влијаат првенствено на сообраќајот, а потоа и на греењето на објектите.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Зона со ниски емисии (LEZ) е дефинирана област каде што пристапот на некои возила што загадуваат е ограничен или одземен со цел да се подобри квалитетот на воздухот. Ова може да ги фаворизира возилата како што се велосипедите, возилата за микромобилност, (одредени) возила со алтернативно гориво, хибридните електрични возила, приклучните хибриди и возилата со нулта емисија како што се целосно електричните возила. Оваа мерка предвидува во одредени области на градот, како на пр. централното градско подрачје или областите со висока концентрација на жители да се направи забрана за движење на возила под соодветен еколошки стандард. Во овие области може да се дозволи само движење на обични и електрични велосипеди, тротинети, електрични возила, возила со алтернативно гориво, хибридни електрични возила. Зоните со ниски емисии како примарна ликација теба да ги таргетираат локациите во близина на објекти од областа на образованието, здравствената и социјалната заштита

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Регулатива |
| **Сектор:** | Транспорт |
| **Цел:** | 4320 часови на регулирано градско подрачје како зона со ниски емисии<br>(зимска сезона период: октомври - март) |
| **Финансиски средства:** | 180.000 ден за уреди/знакови за пренасочување. |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | CO, NOx, NMVOC, PM2,5, PM10 |
| **Одговорна институција за реализација:** | МВР, оддел на сообраќајна полиција |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци |
| **Индикатори:** | - часови кога е регулирано подрачјето како зона со ниски емисии; |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Формирање на комисија за избор на улици (блокови каде ќе биде применета мерката)<br>Дефинирање на зоните на ниска емисија со експерти (сообраќајни инженери) |
| **Чекор 2** | Решение на општината за прифаќање на мерката. |
| **Чекор 3** | Дефинирање на денови на спроведување (празници, недели, итн.) |
| **Чекор 4** | Набавка на опрема (знаци) за информирање и пренасочување. |
| **Чекор 5** | Реализација на мерката |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | | | | **Чекор 2** | **Чекор 3** | **Чекор 4** | | | **Чекор 5** | | |

| Предлог **ФОРМУЛАР** за мерката **„ Воведување на зони со ниска емисија “** | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Датум на регулирање на градско подрачје : | | | |
| Почеток на мерката: | | Крај на мерката: | |
| Времетраење на регулирањето: | | | |
| Улица која се регулира: | ул. | во должина од: | [m] |
| Улица која се регулира: | ул. | во должина од: | [m] |
| Улица која се регулира: | ул. | во должина од: | [m] |
| Улица која се регулира: | ул. | во должина од: | [m] |
| Кружен тек: | | | |
| | | | |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ за мерката „ **Воведување на зони со ниска емисија** “ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| **Датум на активирање на мерката: [dd:MM:yyyy]** | **Улици кои се регулираат како дел од мерката:** | **Почеток на мерката: [HH:mm]** | **Крај на мерката: [HH:mm]** | **Времетраење на регулирање на подрачје: [h]** |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | **ВКУПНО:** | |

## 8.2.15 МЕРКА бр.15 Редовно чистење на улиците

**ОПИС**

Користењето на градските сообраќајници од возилата во текот на денот, како и емисиите од останатите сектори во градот условуваат собирање на голема количина на прашина и нечистотии на овие делови. Доколку истите не се исчистат во текот на одреден период, поради фреквенцијата на користење настанува нивно ширење од површината на коловозот во воздухот (процес на ресуспензија). Поради ова, потребно е на дневно ниво да се врши прочистување на одреден дел од сообраќајниците. Изработка на план и динамика на чистење улици, во кој приоритетни области за чистење ќе бидат улиците покрај институциите од областа на образованието, здравствената и социјална заштита (градинки, школи, болници, центри за социјална работа).

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Со оваа мерка се планира прскање на улиците со камион цистерна со мануелно или автоматско ракување со цел прашината од улиците да се измие во одводните канали на канализациониот систем. Препорачливо е оваа мерка да се изведува во часовите на мала или нулта фреквенција на возила.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Техничка мерка |
| **Сектор:** | Хигиена |
| **Цел:** | 36500 [km/годишно] |
| **Финансиски средства:** | 400 ден/km за измивање на улиците |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM10, PM2,5, TSP |
| **Одговорна институција за реализација:** | ЈП „Комуналец“ |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци |
| **Индикатори:** | - должина на измиени улици [km]; |

**ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА:**

| | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Дефинирање на зоните со висока концентрација на сообраќај и часови во денот за спроведување на мерката. Приоритетни области за чистење да бидат улиците покрај институциите од областа на образованието, здравствената и социјална заштита (градинки, школи, болници, центри за социјална работа). |
| **Чекор 2** | Реализација на мерката. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | **Чекор 2** | **Чекор 2** | **Чекор 2** | **Чекор 2** | **Чекор 2** | **Чекор 2** | **Чекор 2** | **Чекор 2** | **Чекор 2** | **Чекор 2** |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за јавното претпријатие кое учествува во мерката<br>„**Редовно чистење на улиците**“ | | |
|---|---|---|
| | | |
| Име и презиме на возач: | | |
| Должина на исчистени улици: | | [km/годишно] |
| % од времето/должината на улиците посветено на чистење улици кои поминуваат покрај објети од областа на образование, здравствена и социјална заштита | | [часови] |
| Работно време: | | [часови] |
| Потрошувачка на гориво на цистерната: | Дизел: | [lit/год] |
| | Бензин: | [lit/год] |
| | Електрична енергија: | [kWh/год] |
| Потрошувачка на вода на цистерната: | | [lit/год] |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>за мерката „**Редовно чистење на улиците**“ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ВОЗАЧ:<br>Име и презиме** | **Тип/модел на цистерна:** | **Должина на исчистени улици [km/год]** | **% од должината на улиците покрај објекти од областа на образование,здравствена и социјална заштита** | **Потрошувачка на гориво ДИЗЕЛ [lit/год]** | **Потрошувачка на гориво БЕНЗИН [lit/год]** | **Потрошувачка на вода [lit/год]** |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| **ВКУПНО:** | | | | | | |

## 8.2.16 МЕРКА бр.16 Искористување на лозови гранчиња и прачки

**ОПИС**

При обработката на лозовите насади се создава растителен отпад во вид на гранчиња и прачки кои иако не голема имаа одредена калорична вредност. Искуствата на лозарите укажуваат дека иако лисјата од лозјето се внесуваат во почвата при прекопувањето, гранките и прачките остануваат како растителен отпад кој доста често се гори со цел негово физичко отстранување. Носители на индивидуални земјоделски стопанства во 90% се мажи во 10% жени, а жените се подоминантни како членови на домаќинствата ангажирани на индивидуалните земјоделски стопанства со 64.5% (2016 ДЗС Т29). Тоа покажува дека процесот на одлучување е концентриран кај носителите односно мажите, при што информативните стратегии за оваа мерка треба да бидат концентрирани кај истите.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Со оваа мерка се предвидува прибирање на лозовите гранки и прачки кои би биле искористени за создавање на дрвен чипс или евентуално дрвна прашина за пелети. Потребно е општината да издвои едно возило од јавното претпријатие за да се собере овој растителен отпад и да го пренесе до определена локација за понатамошна обработка. Оваа мерка предвидува набавка на машина за производство на пелети.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Инвестиција |
| **Сектор:** | Земјоделство |
| **Цел:** | 100 [t] |
| **Финансиски средства:** | 1000 ден/собирање на лозови гранки и прачки |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM10, PM2,5 |
| **Одговорна институција за реализација:** | Сектор за локален економски развој и заштита на животната средина - Општина Кавадарци |
| **Одговорна институција за следење:** | Одделение за заштита на животната средина - Општина Кавадарци |
| **Индикатори:** | - број на објекти со изведена топлинска изолација;<br>- % на жени добитници на субвенција<br>- Возрасна категоризација на добитници на субвенции<br>- % на стопанства со ниски приходи од вкупниот број добитници на субвенции |

**ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА:**

| | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Решение на општина за прифаќање на мерката.<br>Информативна кампања за мерката како и за подигнување на свеста за штетноста од загадениот амбиентен воздух како последица од горењето на отворено (со особен акцент помеѓу носителите на индивидуалните земјоделски стопанства и управители на деловни субјекти во стопанството). |
| **Чекор 2** | Одобрување од јавно претпријатие за овозможување на товарно возило за пренос. |
| **Чекор 3** | Дефинирање на локација за истовар и обработка. |

| | |
|---|---|
| **Чекор 4** | Преземање и обработка на лозовата маса на остатоци. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | **Чекор 3** | | | | | | **Чекор 4** | | | |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за граѓаните кои учествуваат во програмата<br>**„Искористување на овошни гранчиња и прачки“** | |
|---|---|
| | |
| Име и презиме: | |
| Пол: | |
| Возраст: | |
| Локација на обработливата површина: | |
| Висина на приход од овошни насади по стопанство | |
| Количество на собран растителен отпад: | [kg] |
| Вкупна површина која се обработува: | [ha] |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>за мерката **„Искористување на лозови гранчиња и прачки“** | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **Име и презиме на барател:** | **Собран растителен отпад [kg/год]** | **Собран растителен отпад [m³/год]** | **Површина од која е подигнат отпадот [ha]** |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | **ВКУПНО:** | | |

## 8.2.17 МЕРКА бр.17 Поставување на топлинска изолација за училишта и градинки

**ОПИС**

Постоечките објекти во општината во најголем дел се изградени во периодот 1950 -2010 година во кој период не се бараше објектите да имаат соодветни термички карактеристики. Во тој период објектите се градени со надворешни ѕидови со полна или шуплива цигла од двете страни премачкани со малтер. Таквиот ѕид има U вредност од 1.6-2 [W/m$^2$K]. Поради тоа, при греењето на истите се троши големо количество енергија која пак условува голема потрошувачка на гориво. Мерката во себе содржи силна родова компонента како и компонента на ранливи категории граѓани. Со оглед на фактот што жените се во повисока стапка вклучени во делот на образование на деца, а од друга страна децата се дефинирани како ранлива категорија во поглед на загаден воздух во и овон објектот, спроведувањето на оваа мерка ќе има силна родова и социјална димензија.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Се предвидува поставување на надворешна топлинска изолација на објектите кои имаат ѕидови со слаби термички карактеристики, како и поставување на топлинска изолација на покрив. Топлинската изолација се поставува со лепење на плочи од стиропор од надворешната страна на ѕидот и стиропорот се покрива со завршен минерален малтер. Поставувањето на топлинска изолација на покрив се поставува со налегнување на бали од минерална волна со определена дебелина. Дебелината на топлинската изолација се одредува за секој објект одделно со крајна цел да се задоволат минималните барања за топлинска изолација на ѕидови и покриви согласно Правилникот за енергетски карактеристики на згради.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Инвестиција |
| **Сектор:** | Енергетика |
| **Цел:** | Топлинска изолација на општински објекти |
| **Финансиски средства:** | 1800 ден/m$^2$ за надворешна топлинска изолација |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM10, PM2,5, CO, SOx, NOx |
| **Одговорна институција за реализација:** | Сектор за локален економски развој и заштита на животната средина - Општина Кавадарци |
| **Одговорна институција за следење:** | Одделението за заштита на животната средина - Општина Кавадарци |
| **Индикатори:** | - број на објекти со изведена топлинска изолација; |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Решение на општина за издвојување на средства. |
| **Чекор 2** | Формирање на комисија за избор на објекти за реализација на проектот. |
| **Чекор 3** | Избор на објект/и. |
| **Чекор 4** | Подготовка на проектна документација. |
| **Чекор 5** | Изведба на објектот. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | **Чекор 3** | **Чекор 4** | | **Чекор 5** | | | | | | |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за мерката<br>**„Поставување на топлинска изолација за училишта и градинки“** | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Назив на објектот: | | | |
| Број на вработени | ☐ мажи ☐ жени | | |
| Број на деца/ученици | ☐ мажи ☐ жени | | |
| Адреса: | ул. | бр. | |
| Површина на надворешен ѕид: | | | [m²] |
| Дебелина на топлинската изолација: | | | [cm] |
| Вид на топлинска изолација: | 3) камена волна | 4) стиропор | |
| | | | |
| Површина на таван/покрив: | | | [m²] |
| Дебелина на топлинската изолација: | | | [cm] |
| Вид на топлинска изолација: | 4) камена волна | 5) минер. волна | 6) стиропор |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>за мерката **„Поставување на топлинска изолација за училишта и градинки“** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| **Назив на објект:** | **Адреса** | **Површина на надворешни ѕидови [m³]** | **Дебелина на топлинската изолација [cm]** | **Површина на таван [m³]** | **Дебелина на топлинската изолација [cm]** |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| **ВКУПНО:** | | | | | |

## 8.2.18 МЕРКА бр.18 Замена на печки на фосилни горива во административни објекти

**ОПИС**

Најголемиот дел од објектите кои се во сопственост на општината се загреваат со централно греење за чии потреби користат котли на нафта, додека во помалите објекти, најчесто подрачните училишта се загреваат дрва заради малата грејна површина. Мерката во себе содржи силна родова компонента како и компонента на ранливи категории граѓани. Со оглед на фактот што жените се во повисока стапка вклучени во делот на образование на деца, а од друга страна децата се дефинирани како ранлива категорија во поглед на загаден воздух во и вон објектот, спроведувањето на оваа мерка ќе има силна родова и социјална димензија.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Се предвидува замена на постоечки котли на нафта со системи кои користат обновливи извори на енергија и примена на топлински пумпи. Предвидена е замена со топлинска пумпа или т.н. клима инвертер. Топлинската пумпа се напојува со електрична енергија, а за греење користи ефикасен систем на компримирање и декомпримирање на фреонски гас R410. Коефициентот на полезно дејство на поновите клима инвертери е висок и изнесува над 3,5 што значи дека за секој потрошен kWh електрична енергија се добиваат меѓу 3 и 3,5 kWh топлинска енергија.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Субвенција |
| **Сектор:** | Енергија |
| **Цел:** | Општински објекти |
| **Финансиски средства:** | 9.225 ден/kW топлинска моќност |
| **топлЕмисии кои ќе се намалат:** | PM10, PM2,5, CO, NMVOC |
| **Одговорна институција за реализација:** | Општина Кавадарци |
| **Одговорна институција за следење:** | Одделение за заштита на животната средина |
| **Индикатори:** | - број на општински објекти со заменети системи за греење; |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Решение на општина за издвојување на средства. |
| **Чекор 2** | Формирање на комисија за избор на објекти за реализација на проектот. |
| **Чекор 3** | Избор на објект/и. |
| **Чекор 4** | Подготовка на проектна документација и тендерска постапка. |
| **Чекор 5** | Изведба на инсталацијата во објектот. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | **Чекор 3** | **Чекор 4** | | **Чекор 5** | | | | | | |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за мерката<br>**„Замена на печки на фосилни горива во административни објекти“** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| Назив на објектот: | | | | | | |
| Адреса: | ул. | | | бр. | | |
| Број на вработени | □мажи | | | □ жени | | |
| Број на деца/ученици | □ машки | | | □ женски | | |
| Тип на постоечка печка за загревање: | 1) на огревно дрво | | | 2) на ЕЛ-1 (нафта) | | |
| Број на печки за загревање: | огревно дрво | | печки | ЕЛ-1 (нафта) | | котел |
| Загревање на просторот: | | | | | | |
| Број на простории кои се греат: | | | | | | |
| Грејна површина на објект: | | | | | | [m$^2$] |
| Годишна потрошувачка на: | огревно дрво | | | | | [m$^3$/годишно] |
| | дизел гориво | | | | | [lit/годишно] |
| **Топлинска пумпа - уред кој се субвенционира:** | | | | | | |
| Тип на топлинска пумпа: | | | | | | |
| Модел: | | | | | | |
| Топлинска моќност на топлинската пумпа: | | | | | | [kW] |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>за мерката **„Замена на печки на фосилни горива во административни објекти“** | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **Назив на објект** | **Потрошувачка на огревно дрво [m$^3$/год]** | **Потрошувачка на дизел гориво [lit/год]** | **Топлинска моќност на топлинската пумпа [kW]** |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| **ВКУПНО:** | | | |

## 8.2.19 МЕРКА бр.19 Спроведување на едукативни кампањи

**ОПИС**

Потребно е вработените во општината Кавадарци, јавните претпријатија, но и основните и средите училишта да бидат обучени и едуцирани со проблематиката за да можат ги реализираат потребните промени до Планот за квалитет на воздухот. Потребен е заеднички напор и соработка на сите вработени. Од друга страна, нивната работа бара голема транспарентност кон јавноста и соработка со многу чинители. Според Истражувањето за перцепцијата на амбиентниот воздух 66% од испитаниците во Општина Кавадарци се изјасниле загадувањето на воздухот претставува голем проблем во нивниот град, и 75% од испитаниците изразиле лична загриженост за последиците врз здравјето што ги предизвикува или би можело да ги предизвика загадувањето на воздухот во градот. Од друга страна 11% сметаат дека огревното дрво како енергенс влијае на загадување на воздухот, што укажува на потребата од воведување сериозни и континуирани информативни стратегии на општината за подигнување на јавната свест за користењето на овој енергенс. Граѓаните на Општина Кавадарци се во недоволно свесни за штетноста од користење јаглен (46%), додека пак за нафтата се изјасниле дека е штетна во 59%, а за горењето на отпадни материи во 86% од случаите. 89% од интервјуираните жители на Кавадарци изјавиле дека до сега никогаш не аплицирале на повик во кој се доделуваат субвенции за енергетски ефикасни решенија, а како најчеста причина за тоа се јавува неинформираноста во 27%.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Оваа мерка предвидува подготовка на заеднички план за едукација за чист воздух на вработените во Општина Кавадарци, јавните претпријатија и основните и средните училишта (тренинзи, студиски посети, предавања од стручни лица и сл.). За таа цел потребна е соработка со младите и невладиниот сектор за дизајнирање на иновативни, нискобуџетни едукативни/информативни материјали и нивна широка промоција во општината. Мерката предвидува креирање на континуирани кампањи за жителите од Општина Кавадарци, насочени кон подигнувањето на јавната свест за квалитетот на воздух поделено по сектори, и тоа: (i) здравје: штетноста на загадениот воздух кон здравјето на граѓаните, (ii) домување: влијанието користење енергенси за загревање на домот (дрво, јаглен, нафта) кон загадувањето на внатрешниот и амбиентниот воздух; (iii) транспорт - подигнување на свеста кај машката популација за штетноста од користење автомобили за сопствен превоз и подигнување на стапката на користење јавен превоз и еколошки форми на мобилност (велосипед, електричен тротинет); (iv) земјоделство: подигнување на свеста кај носителите на земјоделски стопанства за штетноста од палења стрништа или земјоделски отпад; (v) енергетска ефикасност: зголемена употреба на енергетски ефикасни апарати во домаќинство; (vi): замена на постоечките печки и котли на огревно дрво со котли на природен гас; (viii) еколошка свест кај млади лица: подигнување на информираноста помеѓу младите лица за штетни пракси на однесување кои придонесуваат за загадување на воздухот и неговото влијание по здравјето.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Јавна свест |
| **Сектор:** | Повеќесекторски |
| **Цел:** | 1000 граѓани |
| **Финансиски средства:** | 61.000 ден/настан<br>10 настани - 610.000 денари |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | PM10, PM2,5, CO, NMVOC |
| **Одговорна институција за реализација:** | НВО-а од Општина Кавадарци |

| | |
|---|---|
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци |
| **Индикатори:** | - број на слушатели; |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Формирање интер-секторска работна група на општината за креирање на Планот за подигнување на јавната свест. Интер-секторската работна група треба да содржи претставници од областа на здравјето, социјалната заштита, младите, животна средина, земјоделство, образование, стратешко планирање, родова еднаквост, отпад. |
| **Чекор 2** | Дефинирање на динамиката на работа на групата |
| **Чекор 3** | Избор на објекти и целни групи. Изработка на Планот за подигнување на јавната свест за квалитетот на воздух во општината |
| **Чекор 4** | Имплементација на активностите на планот |
| **Чекор 5** | Мерење на степен на реализација на мерката (број и вид на активности/ број/пол/ на учесници на активностите |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ЈАН** | **ФЕВ** | **МАР** | **АПР** | **МАЈ** | **ЈУН** | **ЈУЛ** | **АВГ** | **СЕП** | **ОКТ** | **НОЕ** | **ДЕК** |
| **Чекор 1** | **Чекор 2** | **Чекор 3** | | **Чекор 4** | | | | | | | **Чекор 5** |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за мерката<br>**„Спроведување на едукативни кампањи“** | |
|---|---|
| | |
| Назив на едукативната кампања: | |
| Датум на одржување: | |
| Установа каде се одвива кампањата: | |
| Адреса: | ул. бр. |
| Број на предавачи: | [предавачи] |
| Број на слушатели: | [лица] |
| Профил на слушателите: | |
| Ученици (основно училиште) | □ мажи □ жени [лица] |
| Ученици (средно училиште) | □ мажи □ жени [лица] |
| Вработени (општина) | □ мажи □ жени [лица] |
| Вработени (јавни претпријатија) | □ мажи □ жени [лица] |
| Посетители (здруженија на граѓани) | □ мажи □ жени [лица] |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ за мерката „Спроведување на едукативни кампањи“ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Назив на кампања: | Установа каде се одвива кампањата: | Датум на кампањата: | Предавачи | пол | Слушатели | пол | возраст | Времетраење: |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| ВКУПНО: | | | | | | | | |

## 8.2.20 МЕРКА бр.20 Зголемен инспекциски надзор на инсталации кои имаат добиено Б -ИЕД дозволи

**ОПИС**

Од 1990 година наваму, евидентно е зголемувањето на бројот на компании и мали производствени капацитети во целата држава, па така и во Општина Кавадарци. Сите овие субјекти преку својата производствена дејност, на еден или друг начин, влијаат на животната средина преку емисиите на загадувачки супстанции кои се производ на производствените процеси. Согласно законските обврски, сите производствени капацитети со определени параметри на производство, од општината добиваат Б - интегрирани еколошки дозволи преку кои се контролираат емисиите на овие капацитети врз животната средина.

**ПРЕДВИДЕНА МЕРКА**

Оваа мерка предвидува зголемени посети на компаниите и производствените капацитети, со цел проверка на почитувањето на обврските согласно дадените дозволи. Важно е да се создаде методологија на оценка, известување, предупредување и казнување на компаниите кои со своите активности ќе вршат локално загадување на воздухот.

**ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА**

| | |
|---|---|
| **Тип:** | Техничка мерка |
| **Сектор:** | Животна средина |
| **Цел:** | 20 инспекции на производствени капацитети со Б -ИЕД во општината во една година |
| **Финансиски средства:** | Дел од работните задачи на инспекторите за животна средина, нема дополнителни трошоци |
| **Емисии кои ќе се намалат:** | NMVOC, TSP, PM10 |
| **Одговорна институција за реализација:** | Сектор за животна средина - Општина Кавадарци |
| **Одговорна институција за следење:** | Општина Кавадарци |
| **Индикатори:** | - број на инспекции;<br>- број на изречени казни. |

| ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА: | |
|---|---|
| **Чекор 1** | Воведување на задолжителни мерки за контрола на емисиите при производствен процес (поставување на филтри за прочистување на издувните гасови од процеси на согорување) |
| **Чекор 2** | Редовна контрола на производствените капацитети дали се применуваат мерките за помалку емисии. |

Во прилог е дадена предлог временската рамка за времетраењето на планираните чекори, за општината да може да ја спроведе оваа мерка. Општината има можности да одреди кога, колку долго и колку пати ќе ја спроведува оваа мерка согласно финансиските можности.

| ПРЕДЛОГ ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ЈАН | ФЕВ | МАР | АПР | МАЈ | ЈУН | ЈУЛ | АВГ | СЕП | ОКТ | НОЕ | ДЕК |
| Чекор 1 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 | Чекор 2 |

| Предлог **ФОРМУЛАР**<br>за мерката<br>**„Зголемен инспекциски надзор на инсталации кои имаат добиено Б -ИЕД дозволи“** | |
|---|---|
| | |
| Инспектор за животна средина: | |
| | |
| Назив на компанија: | |
| Адреса на компанија: | ул. |
| Забележани пропусти : | - Надминување на емисиите на загадувачки супстанции; ☐<br>- Не се користи гориво согласно Б дозволата; ☐<br>- Се користи дополителен извор на енергија; ☐<br>Дополнителни забелешки: |

| ТАБЕЛА СО ПОДАТОЦИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ИНДИКАТОРИ<br>**„Зголемен инспекциски надзор на инсталации кои имаат добиено Б -ИЕД дозволи“** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| **Инспектор за животна средина:** | **Назив на компанија:** | **Адреса на компанија:** | **Дали постои надминување на емисиите?** | **Дали постои друг извор на енергија?** | **Изречена казна:** |
| | | | да/не | да/не | да/не |
| | | | да/не | да/не | да/не |
| | | | да/не | да/не | да/не |
| | | | да/не | да/не | да/не |
| | | | да/не | да/не | да/не |
| | | | да/не | да/не | да/не |
| | | | да/не | да/не | да/не |
| | | | да/не | да/не | да/не |
| | | | | | |

Овој предлог формулар како и податоците кои ќе бидат пополнувани во него ќе бидат дел од координативната платформа која ќе биде лоцирана на веб адресата: https://cistvozduh.mk. Податоците за секоја мерка која ќе се реализира ќе бидат внесувани во овој формат од страна на назначеното лице од општината и при тоа ќе бидат достапни во реално време за сите засегнати страни,

## Предлог ФОРМУЛАР ЗА ИЗВЕСТУВАЊЕ ЗА ПОСТИГНАТИТЕ ЦЕЛИ ОД ПРЕДВИДЕНИТЕ МЕРКИ

| МЕРКА бр. X [Назив на мерката] | | | |
|---|---|---|---|
| **ОПИС** | | | |
| [КРАТОК ОПИС] Зошто е преземена мерката? | | | |
| **ПРЕДВИДЕНА МЕРКА** | | | |
| [КРАТОК ОПИС] Основни податоци за преземената мерка. | | | |
| **ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА МЕРКАТА** | | | |
| **Тип:** | [техничка, регулаторна, субвенција, јавна свест] | **Цел:** | Бројна вредност |
| **Сектор:** | [енергетика, сообраќај, градежништво, зеленило, урбанизам, индустрија, земјоделие, управување со ризици и кризи, мониторинг, комуникација, култура] | **Емисии кои ќе се намалат:** | [PM2,5, PM10, CO, NO, NO2, NOx, SO2, O3] |
| **Финансиски средства:** | денари | **Одговорна институција:** | |
| **Одговорна институција за следење:** | | | |
| | | | |
| **ПЛАНИРАНИ ЧЕКОРИ ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА МЕРКАТА:** | | | |
| **Чекор 1** | [КРАТОК ОПИС] | | |
| **Чекор 2** | [КРАТОК ОПИС] | | |
| **Чекор 3** | [КРАТОК ОПИС] | | |
| **Чекор 4** | [КРАТОК ОПИС] | | |
| **Чекор 5** | [КРАТОК ОПИС] | | |
| | | | |
| | | | |

| ПЕРИОД НА ПРИМЕНА НА МЕРКАТА | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jan-25 | Feb-25 | Mar-25 | Apr-25 | May-25 | Jun-25 | Jul-25 | Aug-25 | Sep-25 | Oct-25 | Nov-25 | Dec-25 |
| | | | | | | | | | | | |
| Jan-26 | Feb-26 | Mar-26 | Apr-26 | May-26 | Jun-26 | Jul-26 | Aug-26 | Sep-26 | Oct-26 | Nov-26 | Dec-26 |
| | | | | | | | | | | | |
| Jan-27 | Feb-27 | Mar-27 | Apr-27 | May-27 | Jun-27 | Jul-27 | Aug-27 | Sep-27 | Oct-27 | Nov-27 | Dec-27 |
| | | | | | | | | | | | |
| Jan-28 | Feb-28 | Mar-28 | Apr-28 | May-28 | Jun-28 | Jul-28 | Aug-28 | Sep-28 | Oct-28 | Nov-28 | Dec-28 |
| | | | | | | | | | | | |
| Jan-29 | Feb-29 | Mar-29 | Apr-29 | May-29 | Jun-29 | Jul-29 | Aug-29 | Sep-29 | Oct-29 | Nov-29 | Dec-29 |
| | | | | | | | | | | | |

## УЧЕСТВО НА ГРАЃАНИТЕ

Граѓански форуми - учество на граѓаните во предлагање и избор на мерките

Граѓанските форуми како алатка за искажување, уважување и потврдување. Како дел од проектните активности на УНДП проектот „**Справување со загадувањето на воздухот**“ во септември и октомври 2024 година во општината Кавадарци беа одржани две форумски сесии на кои учествуваа граѓаните, локалните организации и претставници на општината.

### Прва форумска сесија

На првата форумска сесија, која се одржа во септември 2024 година, граѓаните на Општина Кавадарци беа запознаени со:

- Резултатите од испитувањата на масените концентрации на PM2,5 во Општина Кавадарци за период март 2023 - февруари 2024;
- Постоечкиот план за намалување на загадувањето на амбиенталниот воздух, досега спроведените мерки и идни мерки за подобрување на квалитетот на воздухот;
- Родовиот аспект на последиците од загадувањето на амбиенталниот воздух.

Во оваа форумска сесија, присутните граѓани, организации и претставници на општината имаа можност преку работна дискусија да предложат мерки кои сметаат дека можат да придонесат за намалување на загадувањето на воздухот. Согласно на ова, присутните граѓани предложија 30-тина мерки кои во период од наредните месец дена подоцна беа разгледани од страна на експертите и претставниците на општината со цел на нивна проценка за реализирање.
Во согласност со сите овие мерки, општината Кавадарци заедно со претставници од УНДП ги дефинираа мерките кои имаат најголем ефект и временски реална можност за остварување.

### Втора форумска сесија

Во првиот дел на втората форумска сесија, која се одржа во октомври 2024 година, граѓаните на Општина Кавадарци беа запознаени со:

- Мерките за намалување на загадувањето на воздухот кои беа разработени и презентирани од експертите, а дефинирани од Општина Кавадарци и УНДП како реално изводливи со оглед на постоечките финансии;
    - **Механизација** која вклучува: ново возило - цистерна за миење на улици и ново возило-метларка (Sweeper);
    - **Поставување полначи за електрични автомобили** на две до три локации во централното градско подрачје.
    - **Зазеленување со урбани шуми -** Зазеленување на Кав’д’речки дол

На оваа сесија беше извршено гласање на кои присутните го дадоа својот глас за онаа мерка која сметаа дека ќе има најголем ефект и можност за реализација.
Останатите мерки од форумот кои не беа избрани, беа дефинирани како итни препораки кон општината Кавадарци и нејзините органи.

Присутните граѓани ја избраа мерката „**Зазеленување на Кав'д'речки дол**" беше избрана како мерка за изведба во Општина Кавадарци.

Понудените мерки во втората сесија ги задоволија критериумите за избор на мерките договорени межу претставниците на општината и на УНДП.

Доколку некоја од селектираните мерки не може да се имплементира заради објективни причини (ненавремено обезбедување дозволи од релевантните институции и сл.) приоритет ќе се даде на следната селектирана мерка. Исто така, доколку останат средства од имплемнтацијата на приоритетната мерка, средствата ќе можат да се искористат за имплементација на дел од следната приоритена мерка.

# Мерка
## ЗАЗЕЛЕНУВАЊЕ
# Кавадаречки дол

**ОПШТИ ПОДАТОЦИ**

*Приказ на сегашниот изглед на Кавадаречки дол*

Овој дел на населбата се користи за собирање на атмосферските води од урбаните заедници „Задругар“ и „Слога“ во кои живеат повеќе од 6000 жители.

<u>ПРЕДВИДЕНА МЕРКА</u>

Се предвидува посипување на земја со цел порамнување на нивото на долот со нивото на ул. „Ѓоре Бушански“. Со оваа активност би се добила порамнета површина (од околу 11.000[m$^2$]) со вкупна должина од околу 700 [m] ширина од 6 [m] (на раскрсница ул. „Ѓоре Бушански“ и ул. „Карпош“) до ширина од 25 [m] кај ТП „Ламинати Дени Пром“. Оваа површина ќе биде пресечена со неколку попречни улици.
На оваа површина е планирано поставување на пешачка патека, како и садници на

јужната страна на патеката си цел остварување на сенка при користењето на патеката. Исто така, се планира и поставување на урбана опрема (клупи, канделабри) по целата должина на патеката со цел истата да биде достапна и периоди на слаба осветленост. На делот до ТП „Ламинати Дени Пром“ ќе се овозможи поврзување на улиците од двете страни на долот. Поради големиот наклон на земјиштето во насока од периферијата кон центарот на Кавадарци, на оваа површина не е предвидена велосипедска патека.

*Поставување на пешачка патека и нови садници кај Кавадаречки дол*

Мерката има директно влијание на ранливите категории граѓани во областа на амбиенталниот воздух - деца и млади (од градот и руралните средини), со тоа што во рамките на оваа мерка се опфатени следните установи од областа на претшколска возраст и примарното образование:

- Во непосредна близина на овој канал, односно на 505 метри, се наоѓа основното училиште ОУ „Тоде Хаџи Тефов“, а на 465 метри се наоѓа детската градинка ЈУОДГ „Сонце“ која има капацитет и се згрижени 180 деца од регионот.
- На 470 метри од каналот се наоѓа уште една детска градина ЈУОДГ „Ваташки цветови“ која вклучува деца и од руралната средина Ваташа која е во непосредна близина.

Родовиот аспект е тука исто силно присутен, поради фактот што жените се во поголема стапка вработени во делот на претшколска возраст и примарното образование.

Од друга страна мерката има директно влијание на ранливите категории граѓани кои живеат на ранливи места (соседства со концентрација на домаќинства кои користат штетни извори на загревање)

- Во непосредна близина на овој канал живеат 20 (дваесет) семејства од ромска популација во чии семејства има во просек 4-5 члена.

Мерката обезбедува директно подобрување на квалитетот на воздухот на горенаведените категории граѓани.

Со интервенција на каналот и зазеленување ќе се постигнат многу предности и бенефити и тоа:

- Еколошки бенефити - зачувување на биодиверзитетот;
- Климатски бенефити, помага во намалување на температурата околу каналот;
- Апсорбира јаглерод диоксид - придонесува за намалување на ефектот на стаклената градина;
- Развој на рекреативни области;
- Хидролошки бенефити - зазеленувањето помага во намалување на брзината на протокот на вода што доведува до помали поплави;
- Промовирање на интраземјишна пропустливост;
- Позитивен ефект на менталното и физичкото здравје на граѓаните;
- Социјална интеграција (зелените простори можат да бидат места за заеднички активности и мрежи на поддршка, што може да ги охрабри жените да учествуваат во општествени и еколошки иницијативи);
- Зелените површини ќе имаат голем бенефит на жените, децата и Ромите кои често живеат во маргинализирани услови, а со овој проект ќе се подобрат условите на јавните зелени површини кои би биле безбедни места за игра и социјализација.

Останатите мерки кои беа предложени од граѓаните беа разгледани од комисија составена од општинските претставници и експертите и оценети според можностите за реализација. Оние мерки кои имаа реална можност за изведување преку допис се предадени на Градоначалникот и Советот на општината со цел истите да бидат земени во предвид во наредните години.

На двете форумски сесии во Кавадарци беа предложени и позитивно оценети следните мерки:

| Предложена мерка | Работна маса | Дополнителни информации |
|---|---|---|
| 1. Едукативни кампањи за зголемување на свеста на децата и на возрасните за важноста на животната средина и квалитетот на воздухот.<br>2. Изградба на велосипедски патеки низ градот, а не само за рекреативен велосипедизам за да можат граѓаните да си ги завршуваат обврски.<br>3. Подвижни перални | **Совет на општина** | *1. Мерката е вклучена во планот.*<br>*2. Мерката е вклучена во планот.*<br>*3. Мерката е вклучена во планот.* |
| 1. Гасификација на општината, првенствено на индустријата. | **Бизнис сектор Индустрија** | *1. Мерката е вклучена во планот.* |
| 1. Искористување на биомасата за производство на електрична и топлинска енергија<br>2. Субвенционирање на велосипеди и тротинети<br>3. Субвенционирање на електрични возила (такси компании и авто школи) | **Сообраќај** | *1. Мерката е вклучена во планот.*<br>*2. Мерката е вклучена во планот*<br>*3. Мерката не е вклучена во планот. Општината не е во можност да ја реализира во рамките овој план, затоа што приоритет се дава на други мерки* |
| 1. Инспекциски надзор за палење на стрништа | **Земјоделство** | *1. Мерката е вклучена во планот.* |
| 1. Субвенционирање на грејни тела, промена на прозорци во општински згради, поставување соларни панели и заменување на уличното осветлување со лед осветлување | **Енергија/Енергетска ефикасност** | *1. Мерката е вклучена во планот.* |
| 1. Затворање на улица Илинденска ( за поставување | **Образование, Управување со отпад** | *1. Мерката е вклучена во планот.*<br>*2. Мерката е вклучена во планот.* |

| Предложена мерка | Работна маса | Дополнителни информации |
|---|---|---|
| на велосипедски патеки и тротинети)<br>2. Подигање на јавната свест кај луѓето и поставување на канти надвор од градското подрачје во секоја месна заедница ( селекција на отпад). | | |
| 1. Затворање на сливно подрачје во Кавадаречки Дол и правење на рекреативен парк.<br>2. Тампонирање на локалните патишта<br>3. Набавка на дополнителна механизација за пометување и метење<br>4. Користење на огревни дрва со определување на минимален процент на влага<br>5. Субвенции на електрични возила | **Млади** | *1. Мерката е вклучена во планот.*<br>*2. Мерката не е вклучена во планот. Општината веќе ги реализира овие активности.*<br>*3. Мерката е вклучена во планот.*<br>*4. Мерката не е вклучена во планот. За ова е потребно да се донесе подзаконски акт за цврсти горива, па потоа да се спроведе од страна на општинската администрација*<br>*5. Мерката не е вклучена во планот. Општината не е во можност да ја реализира во рамките овој план, затоа што приоритет се дава на други мерки* |

## 8.4 Акционен план за квалитет на воздух за Општина Кавадарци за 2025 година.

Временска рамка за изведба на мерките од Акциониот план за квалитет на воздух за Општина Кавадарци за 2025 година.

| 2025 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Јануари | Февруари | Март | Април | Мај | Јуни | Јули | Август | Септември | Октомври | Ноември | Декември |
| Мерка: ЗАЗЕЛЕНУВАЊЕ | | | | | | | | | | | | |
| Кавадаречки дол | | | | | | | | | | | | |

# 9 СЛЕДЕЊЕ НА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА ПЛАНОТ

За ефикасно следење на текот на имплементација на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци, потребно е следење на дефинираните индикатори придружени на секоја од мерките. Со следење на овие индикатори ќе може да направи оценка на степенот на реализацијата на секоја мерка поединечно. Надлежноста во однос на следењето на реализацијата на мерките е во рамките на надлежностите на Општината Кавадарци и соработката на единицата на локалната самоуправа со надлежните министерства на централно ниво.

Согласно член 4 од Законот за изменување и дополнување на законот за квалитет на амбиентниот воздух (Службен весник на Република Северна Македонија бр.151/2021), градоначалникот на општината може да формира координативно тело кое ќе биде задолжено да врши мониторинг на реализацијата на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци.

Советот на општината го усвојува Планот за квалитет на воздух на предлог од градоначалникот по претходно добиена согласност од органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина и од органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на здравството, по што во рок од седум дена од денот на увојувањето планот треба да се објави во службеното гласило на Општината и на веб страната на Општина Кавадарци.

Градоначалникот на Општина Кавадарци е одговорен за спреведување на Планот на подобрување на квалитетот на воздухот и за следење на неговата имплементација за што секоја година, најдоцна до 31 март од тековната година за двете претходни години, изготвува извештај за спроведување на Планот кој го усвојува советот на Општината и истиот се доставува до органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина.

Следењето на мерките од планот ќе се прави преку координативна платформа „Чист воздух“. Секој граѓанин ќе може во реално време да ги следи спроведувањето на мерките кои ги спроведува општината.
Пристапот до координативната платформа „Чист воздух“ се прави со користење на интернет прелистувач, каде е потребно е да се внесе следната веб адреса:

https://cistvozduh.mk

Табелите со податоци за пресметка на индикатори кои се дадени за секоја од мерките ќе бидат поставени на координативната платформа. Податоците во табелите ќе се внесуваат од страна на назначеното лице од страна на општината за следење на мерките од планот. На овој начин ќе се овозможи навремено следење на реализацијата на мерките.

# 10 ЗАКЛУЧОК

Планот за подобрување на квалитетот на амбиенталниот воздух за Општина Кавадарци е изработен согласно Правилникот за деталната содржина и начинот на подготвување на планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух (Службен весник на РМ бр. 148/20214).

Целите презентирани во Планот за подобрување на квалитетот на амбиенталниот воздух за Општина Кавадарци се базирани на проценетиот квалитет на воздухот на локално ниво при што се користени податоци од мерната станица во состав на Државниот мониторинг систем за следење на квалитетот на воздухот. Според овие податоци најкритична загадувачка материја се цврстите честички со големина до 10 µm. Најмногу надминувања на 24-часовната гранична вредност за $PM_{10}$ се регистрираат во текот на студените месеци кога повеќекратно се надминува 24-часовната гранична вредност од 50 µg/m$^3$. Според податоците во текот на разгледуваниот период во Кавадарци е надмината и годишната гранична вредност за $PM_{10}$ од 40 µg/m$^3$.

Одредувањето на клучните сектори на емисија по загадувачка материја е направено со детален преглед на најзначајните сектори на емисија со цел дефинирање и доделување на приоритет на мерките за намалување на загадувањето од секој од секторите.

Во отсуство на големи капацитети за производство на енергија на територијата на Општина Кавадарци, идентификацијата на изворите на емисија на загадувачки сусптанции во воздухот се базира на клучните извори на емисија: индустрија; домаќинства, администартивен и комерцијален сектор; транспорт; отпад и земјоделие.

Презентираните сумарни податоци за годишните концентрации на загадувачките материи во воздухот во Општина Кавадарци го покажуваат следното:

- Секторот производни индустрии има најголем удел во емисиите на NOx-73.27%, NMVOC-46,30%, SOx-98,95%, $PM_{10}$- 52,11% и TSP-77,82%, додека во емисиите CO и $PM_{2,5}$ има значителен удел 34,39% и 32,65% соодветно;

- Секторот резиденцијални извори (домаќинства) има најголем удел во емисиите на CO-55,06% и $PM_{2,5}$ - 60,26% и значителен удел во емисиите на NMVOC-29,94%, $PM_{10}$-41,78%, $NH_3$-11,35% и TSP-18,06%;

- Секторот сообраќај има значителен удел во емисиите на NOx-20,76% и

- Емисиите на $NH_3$-87,07% најмногу потекнуваат од секторот земјоделие.

Анализата за определување на уделот на различните извори на загадување во концентрациите на суспендирани честички во Општина Кавадарци прикажува дека сообраќајот има најголем релативен годишен придонес во $PM_{2,5}$ честиците со 31%. Втор најголем удел има минералната прашина со 25%, додека согорувањето на биомасата имаат удел од 23% во релативниот годишен придонес на изворите на PM2.5 честичките.

Активностите насочени кон подобрување на квалитетот на воздухот основано се активности од највисок приоритет заради потврдените научни студии и сознанија за негативното влијание на загадениот воздух врз здравјето на луѓето. Заради тоа неопходно е да се спроведат ефикасни мерки за подобрување на квалитетот на воздухот со кои ќе се обезбеди оптимален квалитет на воздухот и минимизирање на здравствените ризици предизвикани од изложеноста на загаден воздух.
Главна цел на Планот за подобрување на квалитетот на амбиенталниот воздух во Општина Кавадарци е да се предложат ефективни и ефикасни мерки со соодветен приоритет за подобрување на квалитетот на воздухот со цел постигнување на значително намалување на емисиите на загадувачки материи во воздухот на територијата на Општина Кавадарци.Предложените мерки се базирани на најдобрите социјални и економски практики кои се интегрирани во политиките за заштита на амбиентниот воздух. Мерките и активностите за заштита на животната средина вклучително и возухот се јавен интерс согласно Законот за животна средина. Мерките за подобрување на квалитетот на воздухот се со висок степен на приоритет заради актуелниот предизвик за обезбедување на оптимален квалитет на воздухот во сегашните услови на документирани концентрации на загадувачки материи кои ги надминуваат пропишаните гранични вредности особено концентрациите на $PM_{10}$ во урбаните средини во текот на зимскиот период.

Спроведувањето на мерките за подобрување на квалитетот на воздухот мора да се одвива паралелно со воведување на механизми за контрола на ефикасноста на мерките, што пак дава основа за навремено прилагодување и менување со цел да се постигне поголема ефикасност при спроведувањето на мерките.

Процесите на спроведување на мерките бараат посветеност и координација на локално, регионално и национално ниво и истите мора да резултираат со постигнување и одржување на оптимален квалитет на воздухот.

Согласно податоците добиени од мерната станица, податоците од пресметките на инвентарот на емисии, како и определувањето на масените концентрации на различните извори на загадување во суспендираните честички, може да се заклучи дека мерките предвидени кон намалување на емисиите од домаќинствата **ТРЕБА ДА ИМААТ ПРИОРИТЕТ**.

# 11 КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА


1. МЖСПП, Информативен извештај за емисии на Република Северна Македонија 1990-2019;

2. EMEP/EEA Водич за инвентари на емисии во воздух 2019;

3. Национален план за чист воздух и програми со дефинирани мерки за 2019,2020 и 2021;

4. Национален план за заштита на квалитетот на амбиентниот воздух во Република Македонија за период 2013-2018;

5. Национална програма за постепено намалување на количествата на одредени загадувачки супстанции во Република Макеоднија за период 2012-2020;

6. Национален план за редукција на емисии (NERP) на сулфур диоксид (SO2), азотни оксиди (NOx) и прашина од постоечките големи согорувачки постројки во Република Макеоднија;

7. Стратегија за животна средина и климатски промени;

8. IIR 1990-2019, МЖСПП 2021

9. Трет национален план за климатски промени, 2013;

10. Стартегија за развој на ененргетиката во Република Северна Македонија до 2040;

11. Стратегија за промоција на енергетската ефикасност до 2020;

12. МЖСПП, Национален план за управување со отпад (2009-2015) и Нацрт Национален план за управување со отпад (2020 – 2026);

13. Национална стратегија за транспорт 2018-2030 ;

14. Национален Акционен План за ратификација и имплементација на протоколот за тешки метали, протоколот за POPs и Гетеборшкиот протокол кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот, 2010;

15. Националниот план за заштита на амбиентниот воздух, 2012

16. Годишен извештај за ВОЗДУХ 2019, МИЦЖС, 2020

17. Месечни извештаи на Државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух во 2020, МЖСПП

18. Годишниот извештај за квалитетот на животната средина во 2018 година објавен, МЖСПП 2019

19. Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во Република Македонија за периодот 2005-2015, МЖСПП 2017

20. Извештај за оценка на квалитетот на воздухот на МЖСПП од 2012

21. Годишен извештај за квалитет на животна средина за 2003, МЖСПП

22. "European Green Deal", 2019

23. Европскиот акциски план "Towards Zero Pollution for Air, Water and soil", 2021

24. Програма за развој на Вардарски плански регион 2021 – 2026

25. Вардарски регион -регионален план за управување со отпад, 2016

26. Локален еколошки акционен план за Општина Кавадарци 2022-2026
27. Државен Завод за Статистика, Попис 2021

28. Државен завод за статистика, МАКСТАТ база;

29. http://air.moepp.gov.mk;

30. Државен завод за статистика, Статистички годишник на Република Северна Македонија за 2019 година ;

31. Министерство за економија, Енергетски биланс на Република Северна Македонија;

32. Просторен план на Република Северна Македонија

33. МЖСПП / Извештаи / Индикатори за животна средина / ТРАНСПОРТ / МК – НИ 055)

34. Социјален План 2021-2024, Државен Завод за Статистика
35. План за развој на електродистрибутивниот систем 2021 – 2025

36. World Bank Regional Report – AQM in North Macedonia. 2019

37. World Health Organization (2016). Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250141/1/9789241511353-eng.pdf.

38. EC (2018). Science for Environment Policy. What are the health costs of environmental pollution?

39. МЖСПП, МЕИЦ. Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во Република Македонија за периодот 2005-2015.

40. UNECE. The third Environmental Performance Review of North Macedonia. 2019

41. WHO REVIHAAP Project. Technical Report. WHO Regional Office for Europe, 2013. Copenhagen, Denmark.

42. Hoek et al. Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. Environmental Health 2013. 12:43

43. UNICEF. Danger in the air: How air pollution may be affecting the brain development of young children around the world. 2017. Available at https://www.unicef.org/environment/files/Danger_in_the_Air.pdf

44. IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths. Press Release No. 221 https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr221_E.pdf

45. So R. et al. Long-term exposure to air pollution and liver cancer incidence in six European cohorts. Int J Cancer. 2021 Dec 1;149(11):1887-1897. doi: 10.1002/ijc.33743. Epub 2021 Aug 14. PMID: 34278567.

46. WHO. Air quality and health. Health impact. Available at https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-impacts

47. WHO Regional Office for Europe, European Centre for Environment and Health (2019). AirQ+: software tool for health risk assessment of air pollution. Bonn (Germany): WHO Regional Office for Europe. Last update from 20 April 2021.
Достапно на: https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/activities/airq-software-tool-for-health-risk-assessment-of-air-pollution

48. Односот PM2.5/PM10 кој изнесува 0.65 се смета за просек кај Европската популација. HRAPIE Project (2013)

49. AirQ+: burden of disease due to air pollution manual. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

50. An Integrated Risk Function for Estimating the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Fine Particulate Matter Exposure

51. The counterfactual (Theoretical Minimum Risk Exposure Level) concentration in the GBD sIn the GBD 2015 the counterfactual concentration value was selected in the range 2.4-5.9 µg/m3. Cohen A (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. The Lancet, 389(10082): 1907-1918.

52. World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World

Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

53. EU AQ standards. Directive 2008/50/E. https://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm
54. Mortality as an Indicator of Economic Success and Failure The Economic Journal, Volume 108, Issue 446, 1 January 1998, Pages 1-25, https://doi.org/10.1111/1468-0297.00270

55. МКБ-10, Меѓународна статистичка класификација на болести и поврзани здравствени проблеми, десетта ревизија, австралиска модификација. 2006

56. Kloog I et al. Acute and chronic effects of particles on hospital admissions in New-England. PLoS ONE7(4):e34664.2012;

57. Cournane S. et al. Air quality and hospital outcomes in emergency medical admissions with respiratory diseases. Toxics, 2016.

58. Guarnieri M, Balmes JR. Outdoor air pollution and asthma. Lancet. 2014;383(9928):1581-1592. doi:10.1016/S0140-6736(14)60617-6

59. Perez L et al. Chronic burden of near-roadway traffic pollution in 10 European cities (APHEKOM network). Eur Respir J. 2013 Sep; 42(3):594-605

60. Samoli E. et al. Associations of short-term exposure to traffic-related air pollution with cardiovascular and respiratory hospital admissions in London, UK. Occup Environ Med.2016.)

61. Statement of the American Heart Association, 2004 (revised 2010)

62. American Heart Association. Air pollution and Heart disease, stroke. Available at: http://www.heart.org.

63. СЗО. Ambient Air Pollution. Достапно на: https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-group-details/GHO/ambient-air-pollution

64. WHO. Health impact of air pollution in Serbia. 2019.

65. Matkovic, V.; Mulić, M.; Azabagić, S.; Jevtić, M. Premature Adult Mortality and Years of Life Lost Attributed to Long-Term Exposure to Ambient Particulate Matter Pollution and Potential for Mitigating Adverse Health Effects in Tuzla and Lukavac, Bosnia and Herzegovina. Atmosphere 2020, 11, 1107. https://doi.org/10.3390/atmos11101107

66. European Environment Agency (2020), Air quality in Europe – 2020 report.

67. European Commission. Air Quality Directive 2008/50/EC;

68. European Commission. Impact assessment– annex to the communication on the thematic strategy on air pollution and the directive on ambient air quality and cleaner air for Europe. European Union: Brussels, 2005. p 138;

69. European Environmental Agency. Air Quality in Europe - 2018 report. Available on: https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018

70. www.roads.org.mk

71. Студијата за пропорционирање на изворите на загадување на амбиенталниот воздух во Општина Кавадарци, УГД Штип 2024 год.

72. EMEP/EEA Водич за инвентари на емисии во воздух 2023;

# 12 ПРИЛОГ 1

*Општа и специфична смртност во Општина Кавадарци, дистрибуција според причини за смрт и возрасни групи*

| *КАВАДАРЦИ, 0-4 г.* | *2018* | | | *2019* | | | *2020* | | | *просек* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| *Вкупно* | 3 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | **2** | **2** | **1** |
| *Неоплазми (C00-D49)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Рак на дишни патишта (C32-34)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Исхемична срцева болест (I00-I25)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Болести на респираторниот систем (J00-J99)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |

| *КАВАДАРЦИ, 5-18 г.* | *2018* | | | *2019* | | | *2020* | | | *просек* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| *Вкупно* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | **1** | **0** | **0** |
| *Неоплазми (C00-D49)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Рак на дишни патишта (C32-34)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Исхемична срцева болест (I00-I25)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Болести на респираторниот систем (J00-J99)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |

| *КАВАДАРЦИ, 19-28 г.* | *2018* | | | *2019* | | | *2020* | | | *просек* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| *Вкупно* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 7 | 1 | **3** | **2** | **0** |
| *Неоплазми (C00-D49)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Рак на дишни патишта (C32-34)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | **1** | **0** | **0** |
| *Исхемична срцева болест(I00-I25)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | **0** | **0** | **0** |
| *Болести на респираторниот систем (J00-J99)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |

| *КАВАДАРЦИ, 29-44 г.* | *2018* | | | *2019* | | | *2020* | | | *просек* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| *Вкупно* | 9 | 6 | 3 | 1 | 1 | 0 | 13 | 9 | 4 | **8** | **5** | **2** |
| *Неоплазми (C00-D49)* | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | **2** | **1** | **1** |
| *Рак на дишни патишта (C32-34)* | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |
| *Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)* | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 4 | 0 | **2** | **2** | **0** |
| *Исхемична срцева болест (I00-I25)* | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | **1** | **1** | **0** |
| *Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | **1** | **1** | **0** |
| *Болести на респираторниот систем (J00-J99)* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** | **0** |

| *КАВАДАРЦИ, 45-64 г.* | *2018* | | | *2019* | | | *2020* | | | *просек* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| *Вкупно* | 77 | 52 | 25 | 79 | 59 | 20 | 90 | 58 | 32 | **82** | **56** | **26** |
| *Неоплазми (C00-D49)* | 28 | 20 | 8 | 26 | 15 | 11 | 25 | 12 | 13 | **26** | **16** | **11** |
| *Рак на дишни патишта (C32-34)* | 7 | 6 | 1 | 7 | 6 | 1 | 7 | 6 | 1 | **7** | **6** | **1** |
| *Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)* | 35 | 20 | 15 | 31 | 28 | 3 | 33 | 22 | 11 | **33** | **23** | **10** |
| *Исхемична срцева болест (I00-I25)* | 7 | 6 | 1 | 11 | 10 | 1 | 6 | 4 | 2 | **8** | **7** | **1** |
| *Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)* | 9 | 5 | 4 | 6 | 6 | 0 | 7 | 4 | 3 | **7** | **5** | **2** |
| *Болести на респираторниот систем (J00-J99)* | 2 | 0 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | **2** | **1** | **2** |

| *КАВАДАРЦИ, 65-80 г.* | *2018* | | | *2019* | | | *2020* | | | *просек* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| *Вкупно* | 192 | 104 | 88 | 210 | 118 | 92 | 287 | 161 | 126 | **230** | **128** | **102** |
| *Неоплазми (C00-D49)* | 47 | 30 | 17 | 45 | 30 | 15 | 55 | 31 | 24 | **49** | **30** | **19** |
| *Рак на дишни патишта (C32-34)* | 14 | 12 | 2 | 10 | 7 | 3 | 13 | 11 | 2 | **12** | **10** | **2** |
| *Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)* | 110 | 53 | 57 | 117 | 61 | 56 | 112 | 65 | 47 | **113** | **60** | **53** |
| *Исхемична срцева болест (I00-I25)* | 14 | 7 | 7 | 14 | 10 | 4 | 9 | 6 | 3 | **12** | **8** | **5** |
| *Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)* | 45 | 24 | 21 | 36 | 21 | 15 | 43 | 25 | 18 | **41** | **23** | **18** |
| *Болести на респираторниот систем (J00-J99)* | 6 | 6 | 0 | 9 | 3 | 6 | 16 | 10 | 6 | **10** | **6** | **4** |

| *КАВАДАРЦИ, 80 и повеќе г.* | *2018* | | | *2019* | | | *2020* | | | *просек* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени | Вкупно | мажи | жени |
| *Вкупно* | 143 | 61 | 82 | 132 | 55 | 77 | 166 | 73 | 93 | **147** | **63** | **84** |
| *Неоплазми (C00-D49)* | 10 | 6 | 4 | 10 | 5 | 5 | 7 | 4 | 3 | **9** | **5** | **4** |
| *Рак на дишни патишта (C32-34)* | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | **2** | **1** | **0** |
| *Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)* | 103 | 46 | 57 | 81 | 36 | 45 | 107 | 49 | 58 | **97** | **44** | **53** |
| *Исхемична срцева болест (I00-I25)* | 5 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 5 | 3 | 2 | **4** | **2** | **2** |
| *Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)* | 35 | 15 | 20 | 24 | 12 | 12 | 31 | 14 | 17 | **30** | **14** | **16** |
| *Болести на респираторниот систем (J00-J99)* | 6 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 11 | 7 | 4 | **6** | **4** | **3** |

# 13 ПРИЛОГ 2

*Број на болнички приеми на пациенти од Општина Кавадарци од селектирани дијагнози кои можат да се поврзат со ААЗ*

| | РСМ | | | | | | Општина КАВАДАРЦИ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вкупно | | мажи | | жени | | Вкупно | | мажи | | жени | |
| | # | /100 000 | # | /100 000 | # | /100 000 | # | /100 000 | # | /100 000 | # | /100 000 |
| J00-J99 | 28228 | 1536.9 | 14530 | 1594.8 | 13698 | 1479.9 | 533 | 1492.6 | 274 | 1528.2 | 260 | 1456.8 |
| J45 | 804 | 43.8 | 217 | 23.8 | 588 | 63.5 | 48 | 135.3 | 13 | 74.5 | 35 | 196.4 |
| I00-I99 | 27874 | 1517.6 | 16175 | 1775.3 | 11700 | 1264.0 | 753 | 2108.2 | 445 | 2486.8 | 308 | 1727.9 |
| IHD (I20-25) | 10231 | 557.0 | 6666 | 731.7 | 3565 | 385.2 | 244 | 681.9 | 164 | 917.7 | 79 | 445.1 |
| Мозочен удар | 4669 | 254.2 | 2538 | 278.5 | 2131 | 230.2 | 145 | 404.9 | 83 | 463.5 | 62 | 346.0 |
| Рак на бели дробови | 835 | 45.4 | 644 | 70.7 | 190 | 20.6 | 13.0 | 36.4 | 12.0 | 67.0 | 1.0 | 5.6 |