



ТЕХНОЛАБ 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
Директор
М-р Магдалена Трајковска Трпевска
дипл. хем. инж.



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, Експерт за оцена на влијанието на проектите врз животна средина
Проектен тим:	Бранкица Костова, дипл. маш. инж Елизабета Стефанова, дипл. инж. по информатика Игор Ивановски, економист Александар Христу-Каневче, дипл. Инж. за животна средина проф. д-р Драган Ѓорѓев доц. д-р Мирјана Димовска
Период на изработка:	Ноември 2021- Август 2022



КРАТЕНКИ

PCM	Република Северна Македонија
EY	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 јаглеродороди
HM	тешки метали
МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање
МИЦЖС	Македонскиот информативен центар за животна средина
ЕЕА	Европска агенција за животна средина
NFR	Nomenclature For Reporting
УХМР	Управа за хидрометеоролошки 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 монооксид
SO ₂	сулфур диоксид
NO _x	азотни оксиди
NMVOС	неметански испарливи органски соединенија
NH ₃	амонијак



СОДРЖИНА

		страна бр.
1.	ВОВЕД	1
2.	ОПИС И ОСНОВНИ ИНФОРМАЦИИ ЗА ПОДРАЧЈЕТО ЗА КОЕ СЕ ИЗРАБОТУВА ПЛАНОТ	2
2.1	Општи карактеристики на просторот на Општината	2
2.2	Демографија	3
2.3	Климатски карактеристики	5
2.4	Сообраќај	6
2.5	Економски карактеристики	8
2.6	Социјални карактеристики	9
2.7	Енергија	17
2.8	Управување со отпад	21
3.	ЗАКОНОДАВНА РАМКА	24
3.1.	Меѓународни обврски од областа на квалитетот на воздухот	24
3.2.	Национално законодавство за квалитет на воздух	28
3.2.1.	Закон за квалитет на амбиентниот воздух	28
3.2.2.	Закон за животна средина	29
3.2.3.	Планови, програми и извештаи	30
4.	ВРСКА НА ПЛАНОТ СО ДРУГИ РЕЛЕВАНТНИ СТРАТЕШКИ ДОКУМЕНТИ, ПЛАНОВИ, ПРОГРАМИ, СТРАТЕГИИ	32
5.	ПРИКАЗ НА СОСТОЈБАТА НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ	38
5.1.	Мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот	38
5.1.1.	Државна мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот	38
5.1.2.	Доставување на податоци и информации	40
5.2.	Анализа на состојбата со детални податоци за факторите кои се причина за загадувањето	41
5.2.1.	Фактори кои директно влијаат на квалитетот на амбиентниот воздухот и дисперзија на загадувачки супстанции во воздухот	41
5.2.2.	Фактори кои влијаат на емисии на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух	42
5.3.	Учество на секторите во емитирање на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух	44
5.4.	Гранични вредности на загадувачки супстанции во амбиентен воздух	47
5.5.	Историски пречекорувања и загадувања на квалитетот на воздухот	49
5.6.	Влијание на загадениот воздух врз здравствената состојба на населението	74
5.6.1	Здравствен профил на населението во општина Кавадарци	74
5.6.2	Ефекти врз здравјето на населението	75
5.6.3	Цел	76



5.6.4	Методологија за проценка на влијанијата врз здравјето и товарот со болести заради изложеност на тековни нивоа на квалитет на амбиентен воздух	77
5.6.5	СМРТНОСТ	78
5.6.6	Општа и специфична смртност	79
5.6.7	МОРБИДИТЕТ (БОЛНИЧКИ ПРИЕМИ)	81
5.6.8	Проценки на влијанијата по здравјето и товарот со болести заради ААЗ во општина Кавадарци	89
5.6.9	Заклучоци и препораки	92
5.6.10	Заклучоци од проценките на влијанијата на загадениот воздух врз здравјето	92
5.6.11	Заклучоци во однос на морбидитет изразен преку број на болнички приеми	94
5.6.12	Препораки	95
6.	АНАЛИЗА НА ПОТЕКЛОТО НА ЕМИСИИТЕ	96
6.1	Емисии од деловните субјекти на територија на општина Кавадарци	100
6.2	Емисии од резиденцијални извори (домаќинства)	102
6.3	Емисии од сообраќај	103
6.4	Емисии од сектор отпад	110
6.5	Емисии од земјоделие	112
7.	ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА ЗА КРИТИЧНИТЕ ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ВО АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ОД СЕКТОРИТЕ НА ЕМИТИРАЊЕ	113
8.	МЕРКИ И АКТИВНОСТИ ЗА ЗАШТИТА И УНАПРЕДУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОЗДУХОТ	118
8.1	Преземени мерки и активности за унапредување на квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Кавадарци	121
8.2	Мерки за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Кавадарци	122
9.	СЛЕДЕЊЕ НА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА ПЛАНОТ	147
10.	ЗАКЛУЧОК	148
11.	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	152
	Прилог 1	157
	Прилог 2	161



ТАБЕЛИ

Табела 1. Вкупно резидентно население, број на станови и домаќинства во општина Кавадарци, попис 2021	3
Табела 2. Вкупно резидентно населени на општина Кавадарци според 5 годишни возрасни груп и пол, попис 2021	3
Табела 3. Вкупно резидентно население во Општина Кавадарци според изјаснувањето за етничката припадност (основни групи), по пол, според пописот 2021	4
Табела 4. број на резидентно и нерезидентно население во општина Кавадарци според пописот од 2021	5
Табела 5: Локална патна мрежа во km во Општина Кавадарци во 2020 година	7
Табела 6: Мостови на локална патна мрежа во Општина Кавадарци во 2020 година	7
Табела 7: Активни деловни субјекти во Општина Кавадарци по сектори на дејност според НКД Рев.2, состојба 31.12.2020 год	9
Табела 8: Број на жители по населени места во Општина Кавадарци	10
Табела 9: Преглед на невработени лица според возрасна структура заклучно со 31.05.2020 од општина Кавадарци	12
Табела 10: Преглед на невработени лица според степенот на образование заклучно со 31.05.2020 г. од општина Кавадарци	12
Табела 11: Преглед на невработени лица според време на чекање на вработување заклучно со 31.05.2020 г. од општина Кавадарци	13
Табела 12: Преглед на невработени инвалидни лица според возрасна структура заклучно со 31.05.2020 г. од општина Кавадарци	13
Табела 13: Преглед на невработени инвалидни лица според вид на инвалидноста заклучно со 31.05.2020 г. од општина Кавадарци	13
Табела 15: Број на здравствени работници со висока стручна подготовка во примарна здравствена заштита по дејности во здравствен регион Кавадарци во 2018 година	15
Табела 16: Здравствени работници со виша, средна и нижа стручна подготовка во примарна здравствена заштита по дејности во здравствен регион Кавадарци во 2018 година	16
Табела 17. Медицински единици на село во Општина Кавадарци во 2018 година	16
Табела 18. Должина на мрежа и број на трансформаторски станици	17
Табела 19: Загуби во електродистрибутивната мрежа во КЕЦ Кавадарци	18
Табела 20. 10 изводи на кои се регистрирани најголем број на прекини во 2019 година	19
Табела 21: Испорачана електрична енергија во период 2013 – 2019 година во КЕЦ Кавадарци	20
Табела 22. Количина на создаден отпад во Општина Кавадарци и предвидени количини на создавање до 2035 година	22
Табела 23. Податоци за ЈКП “Комуналец“ во Општина Кавадарци	23
Табела 24: Лиценцирани компании за собирање и транспорт на отпад во Општина Кавадарци	23
Табела 25: Отпад кој се создава од постојано и туристичко население во Општина Кавадарци во 2016 година	23
Табела 26: Индекс на генериран отпад за Општина Кавадарци	23
Табела 27: Просечен состав на отпадот за Вардарскиот регион	24
Табела 28 Преглед на протоколите кон CLRTAP	25



Табела 29. Врска на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за општина Гостивар со други документи релевантни за квалитетот на воздухот на национално и регионално ниво	33
Табела 30. Категоризација по сектори и NFR категории	44
Табела 31. Споредба на емисиите на тешки метали во однос на базната 1990 година	47
Табела 32: Гранични вредности за загадувачките супстанции SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, O ₃	48
Табела 33. Целни вредности за тешки метали во PM10 честички (олово, арсен, кадмиум и никел)	48
Табела 34. Гранични вредности за SO ₂	50
Табела 35. Покриеност со податоци за SO ₂	50
Табела 36. Гранични вредности за NO ₂	55
Табела 37. Покриеност со податоци за NO ₂ на мерната станица во Кавадарци	56
Табела 38. Гранични вредности за PM ₁₀	59
Табела 39. Покриеност со податоци за PM ₁₀	59
Табела 40. Гранични вредности за PM _{2,5}	62
Табела 41. Целни вредности за O ₃	64
Табела 42. Покриеност со податоци за озон во Кавадарци	65
Табела 43. Гранични вредности за CO	67
Табела 44. Покриеност со податоци за CO	67
Табела 45. Преглед на квалитетот на амбиентниот воздух во Кавадарци за анализираниот период	72
Табела 46. Смртност во општина Кавадарци, сите причини за смрт и специфична смртност за период 2018-2020 година	79
Табела 47. 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	82
Табела 48. Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво за пациенти од о. Кавадарци заради астма, за 2018-2020 година, според возрасни групи и пол	83
Табела 49. Број на болнички приеми од заболувања на циркулаторниот систем (I00-I99) во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол	85
Табела 50. Број на болнички приеми заради мозочен удар во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол	87
Табела 51. Број на болнички приеми заради исхемична срцева болест во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол	87
Табела 52. Број на болнички приеми заради рак на бели дробови во о. Кавадарци, сите возрасти според возрасни групи и пол	88
Табела 53. Проценета атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со PM2.5 во о. Кавадарци за периодот 2018-2020 година	90
Табела 54. Пресметани емисии од производните индустрии во општина Кавадарци	100
Табела 55. Емисии на метали од производните индустрии во општина Кавадарци	101
Табела 56. Емисии на PAH, HCB и PCB од производните индустрии во општина Кавадарци	101
Табела 57. Емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции од административни капацитети	101
Табела 58. Пресметани емисии на метали од административни капацитети	102



Табела 59. Пресметани емисии на PAH, HCB и PCB од административни капацитети	102
Табела 60. Емисии на загадувачки супстанции од домаќинствата во Општина Кавадарци	103
Табела 61. Вкупна емисија на тешки метали од домаќинствата во Општина Кавадарци	103
Табела 62. Вкупни емисии на PAH-s, HCB и PCB емитирани од домаќинствата во Општина Кавадарци	103
Табела 63. Користена методологија за пресметка на Еуро стандардот на возилата	104
Табела 64. Вкупни емисии од секторот транспорт во Кавадарци	108
Табела 65. Емисии на загадувачки супстанции од секторот отпад	111
Табела 66. Емисии на тешки метали од секторот отпад	111
Табела 67. Емисии на PAH-s од секторот отпад	111
Табела 68. Емисии на загадувачки супстанции од секторот земјоделие	112
Табела 69. Сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во општина Кавадарци од клучните извори на емисија	113



С Л И К И

Слика 1. Местоположба на општина Кавадарци	2
Слика 2. Ружа на правците на ветерот	6
Слика 3. Извод од Просторен План на РСМ-Сообраќајна инфраструктура во предметното подрачје	8
Слика 4. Променлив тренд кај загубите во електродистрибутивната мрежа во КЕЦ Кавадарци	18
Слика 5. Региони каде што падот на напон во среднонапонската мрежа е над 5%	18
Слика 6. Географска поставеност на општина Кавадарци	38
Слика 7. Микро и макро локација на мерната станица во Кавадарци	39
Слика 8. Веб страна на МЖСПП за следење на квалитетот на воздухот	40
Слика 9.. Температурна инверзија	42
Слика 10. Дисперзија на загадувачки материји емитирани од оџак на фабрика во атмосферата	44
Слика 11. Вкупни емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2019 година	45
Слика 12. Удел на секторите во вкупните емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2019 година	46
Слика 13. Вкупни емисии на тешки метали за 2019 година	46
Слика 14. Удел на секторите во вкупни емисии на тешки метали за 2019 година	47
Слика 15. Просторна распределеност на производните деловни субјекти во општина Кавадарци	105
Слика 16. Просторна распределеност на непроизводните деловни субјекти во општина Кавадарци	99
Слика 17. Состав на возниот парк во Кавадарци по категорија на возила	105
Слика 18. Класификација на возила по Еуро категории во Кавадарци	105
Слика 19: Класификација на патнички возила по тип на гориво во Кавадарци	106
Слика 20. Емисија на издувни и неиздувни РМ10 суспендирани честички распределена по категории на возила	108
Слика 21. Распределба на NOx емисиите по категории на возила	109
Слика 22. Распределба на CO емисиите по категорија на возила	109
Слика 23. Распределба на SOx емисиите по категорија на возила	110



ГРАФИЦИ

График 1. Просечни годишни концентрации на SO ₂ во општина Кавадарци	50
График 2. Часовни концентрации на SO ₂ во Кавадарци во 2017 година	51
График 3. Часовни концентрации на SO ₂ во Кавадарци во 2018 година	51
График 4. Часовни концентрации на SO ₂ во Кавадарци во 2019 година	52
График 5. Часовни концентрации на SO ₂ во Кавадарци во 2020 година	52
График 6. Часовни концентрации на SO ₂ во Кавадарци во 2021 година	53
График 7. Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Кавадарци во 2017 година	53
График 8. Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Кавадарци во 2018 година	54
График 9. Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Кавадарци во 2019 година	54
График 10. Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Кавадарци во 2020 година	54
График 11. Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Кавадарци во 2021 година	55
График 12. Просечни годишни концентрации на NO ₂ во Кавадарци во периодот 2019-2021	56
График 13. Часовни концентрации на NO ₂ во 2018	57
График 14. Часовни концентрации на NO ₂ во 2019	57
График 15. Часовни концентрации на NO ₂ во 2020	58
График 16. Часовни концентрации на NO ₂ во 2021	58
График 17. Просечни годишни концентрации на PM ₁₀ и број на надминувања на 24-часовната гранична вредност	60
График 18. Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Кавадарци во 2017 година	60
График 19. Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Кавадарци во 2018 година	61
График 20. Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Кавадарци во 2020 година	61
График 21. Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Кавадарци во 2021 година	61
График 22. Број на надминувања на пропишаната дневна гранична вредност за PM ₁₀ во Кавадарци по месеци	62
График 23. Просечна годишна концентрација на PM _{2,5} во Кавадарци во 2021 година	63
График 24. Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на озон во Кавадарци во анализираниот период	65
График 25. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2018 година	65
График 26. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2019 година	66
График 27. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2020 година	66
График 28. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2021 година	66
График 29. Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на CO во текот на разгледуваниот период	68
График 30. Часовни концентрации на CO во 2018 во Кавадарци	69
График 31. Часовни концентрации на CO во 2019 во Кавадарци	69
График 32. Часовни концентрации на CO во 2020 во Кавадарци	69
График 33. Часовни концентрации на CO во 2021 во Кавадарци	70
График 34. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во 2018 година	70
График 35. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO	71



во Кавадарци во 2019 година	
График 36. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во 2020 година	71
График 37. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кавадарци во 2021 година	71
График 38. Стапки на општа и специфична смртност (за болести од интерес) во о. Кавадарци за периодот 2018-2020 година, за двата пола	80
График 39. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) во о. Кавадарци, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година	83
График 40. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради астма во о. Кавадарци, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година	84
График 41. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради циркулаторни болести, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година	86
График 42. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради исхемична срцева болест и мозочен удар, споредба со РСМ, за период 2018-2020 година	87
График 43. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради рак на бели дробови споредба со РСМ, за период 2018-2020 година	89
График 44. 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	92
График 45. Процентуалното учество на деловните субјекти во општина Кавадарци според дејноста во 2021 година	96
График 46. Процентуално учество на клучните сектори на емисија во емисиите на загадувачки супстанции во воздух во општина Кавадарци	113
График 47. Учество на секторите во вкупната емисија на NOx во Општина Кавадарци	113
График 48. Учество на секторите во вкупната емисија на CO во Општина Кавадарци	113
График 49. Учество на секторите во вкупната емисија на NMVOC во Општина Кавадарци	115
График 50. Учество на секторите во вкупната емисија на SOx во Општина Кавадарци	115
График 51. Учество на секторите во вкупната емисија на NH3 во Општина Кавадарци	116
График 52. Учество на секторите во вкупната емисија на PM2,5 во Општина Кавадарци	116
График 53. Учество на секторите во вкупната емисија на PM10 во Општина Кавадарци	117
График 54. Учество на секторите во вкупната емисија на TSP во Општина Кавадарци	117



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

Овој документ е во корелација со остантите 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 анализата 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 реализираат во краткорочен, среднорочен или долгорочен период со кои ќе се подобри квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци. Предложените мерки и акции пред сè 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



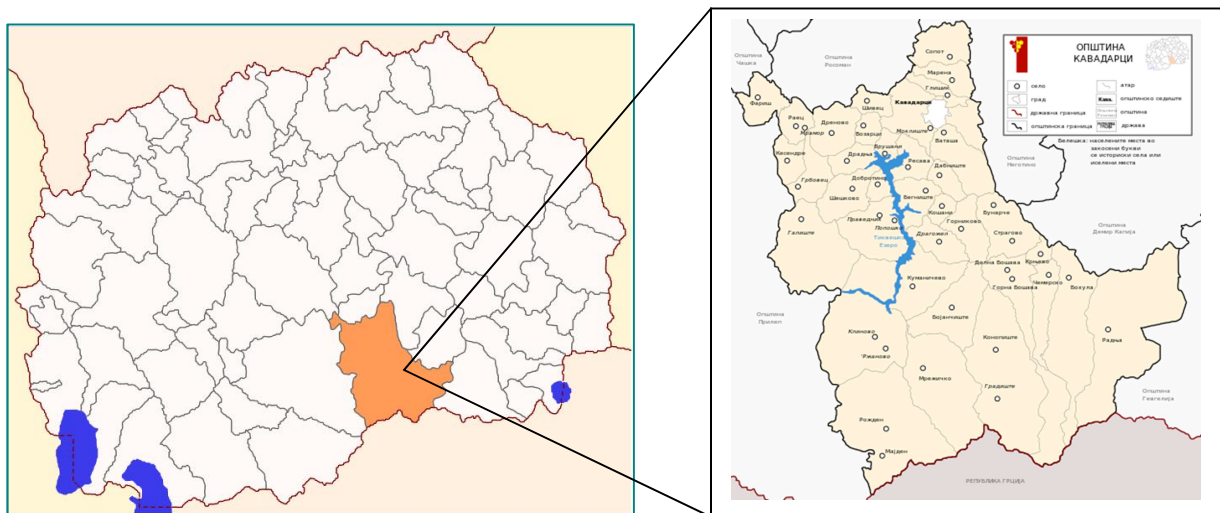
изразуваме благодарност за дадената поддршка и реализираниот ангажман за потребите на изработката на Планот.

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 Р.С.Македонија, во областа на Тиквешијата и зафаќа површина од 1.132 km². 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 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 км² и има густина на жители од 36 жители/км² 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 возрастни групи и пол според пописот во 2021 е прикажан на следната табела.

Табела 2. Вкупно резидентно населени на општина Кавадарци според 5 годишни возрастни 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		
	Вкупно	Мажи	Жени
Пол			
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 нерезидентно население во општина Кавадарци според пописот од 2021 се прикажани на следната табела.



Табела 4. број на резидентно и нерезидентно население во општина Кавадарци според пописот од 2021

	Вкупно попишани	Вкупно резидентно население	Вкупно нерезидентно население
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 °C.

Најстуден месец во Кавадарци е месец јануари со средна месечна температура на воздухот која изнесува 1,5 °C додека најтопол месец е месец јули со средна месечна температура на воздухот од 24,7 °C. Месец август е исто така топол месец со просечна температура на воздухот која изнесува 23,8 °C. Просечниот број на денови со температури над 30 °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°C потопли од пролетните месеци.

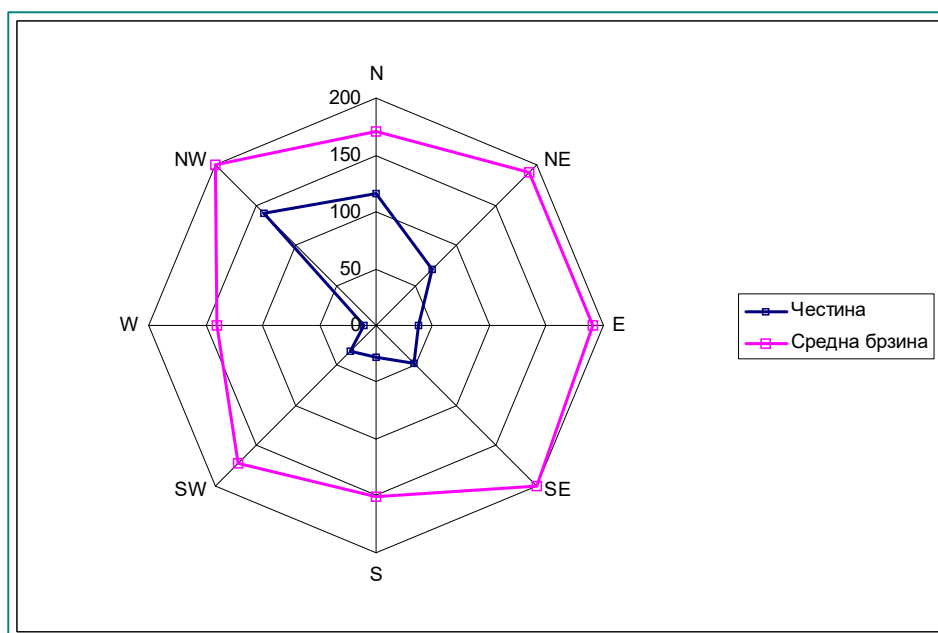
Количеството на врнежи во општина Кавадарци се движи од 280-695 мм. Просечното количество на врнежи во општина Кавадарци изнесува 461 l/m². Најврнежлив месец е мај со просечна месечна сума на врнежите од 52,2 mm, што е одраз на континентално влијание врз pluviометрискиот режим. Исто така постои секундарен 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 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 од Кавадарци 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 дополнуваат патните правци кон с. Раец, и кон с.Фариш кои се споени со регионалниот пат Кавадарци-Прилеп.

Кавадарци е оддалечен од Скопје 105 км и 49 км од блискиот град Прилеп, додека од најблискиот град Неготино е само 10 км. 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 кратот 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 км и за мостовите на локалната патна мрежа.

Табела 5: Локална патна мрежа во км во Општина Кавадарци во 2020 година

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

извор: Државен Завод за Статистика, МАКСТАТ

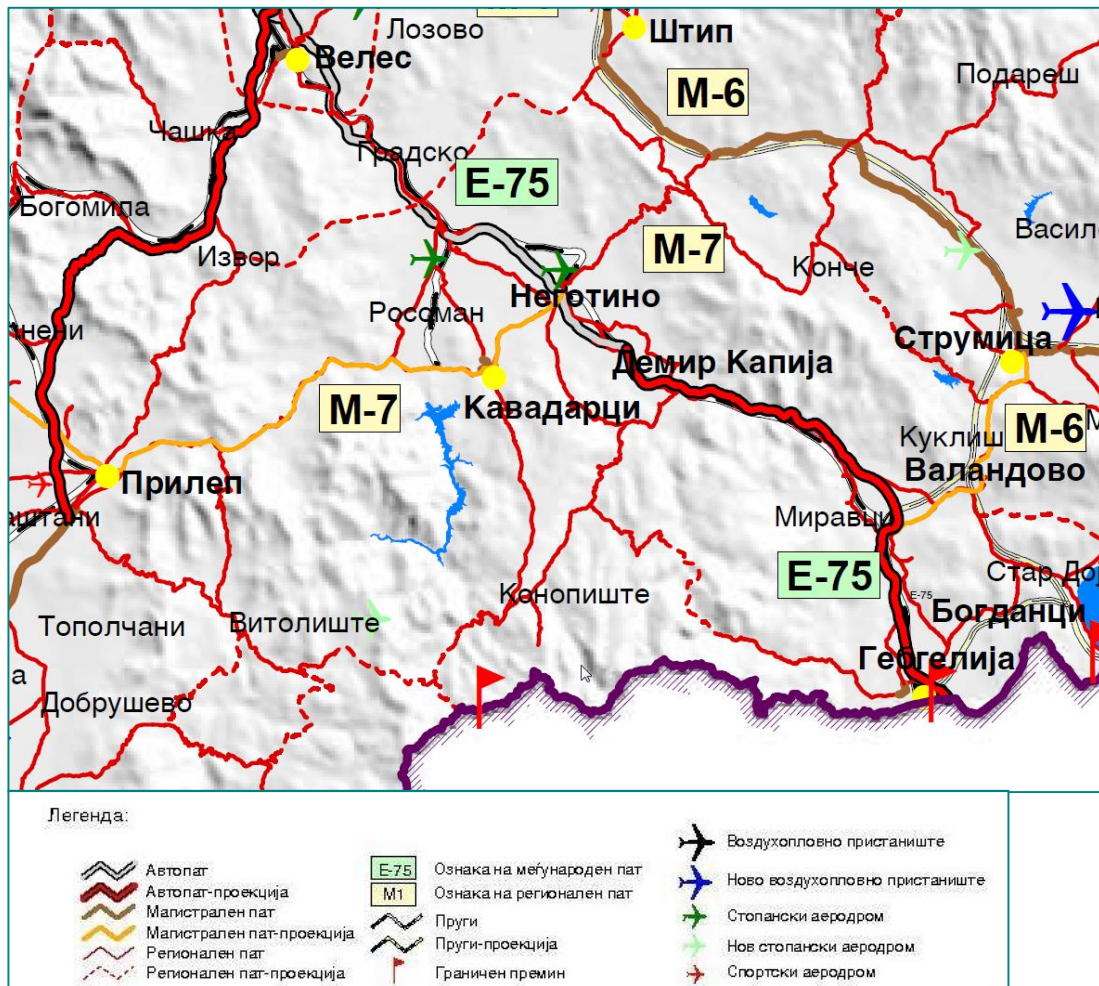
Табела 6: Мостови на локална патна мрежа во Општина Кавадарци во 2020 година

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 Македонија за Сообраќајната инфраструктура за ова подрачје.



Слика 3. Извод од Просторен План на РСМ-Сообраќајна инфраструктура во предметното подрачје

2.5 Економски карактеристики

Кавадарци денес е индустриски центар во 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 металургија, рударство, метална индустрија, градежништво, текстилна индустрија, прехранбена 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 7: 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 основните услуги 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 8: 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, достапност 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 Р. С. 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 училишта, 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 возрастната структура, степенот на образование, времето на чекање на вработување, инвалидни лица според возрастната структура и според видот на инвалидноста согласно податоците кои се добиени од Агенцијата за вработување.

Табела 9: Преглед на невработени лица според возрастна 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 10: 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 образование	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 11: 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 до 11 месеци	259
12-17 месеци	164
18-23 месеци	98
2 години	123
3 години	44
4 години	39
5 до 7 години	135
8 год. и повеќе	74
Вкупно:	1699

извор: Социјален План 2021-2024, Агенција за вработување

Табела 12: Преглед на невработени инвалидни лица според возрасна структура заклучно со 31.05.2020 г. од општина Кавадарци

Од 15 до 19 г.	0
Од 20 до 24 год	1
Од 25-29 год	2
Од 30-34 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 13: 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 квалитет 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 моментот 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 15: 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 РСМ 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 16: Здравствени работници со виша, средна и нижа стручна подготовка во примарна здравствена заштита по дејности во здравствен регион Кавадарци во 2018 година

дејност	кадар				Места-пунктови
	здравствени работници				
	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 РСМ 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 17. 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 РСМ 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 во главно 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 km²

– жители 66.639

– број на броила 26.283

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

Табела 18. 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

Преглед на загуби во електродистрибутивна мрежа во КЕЦ Кавадарци

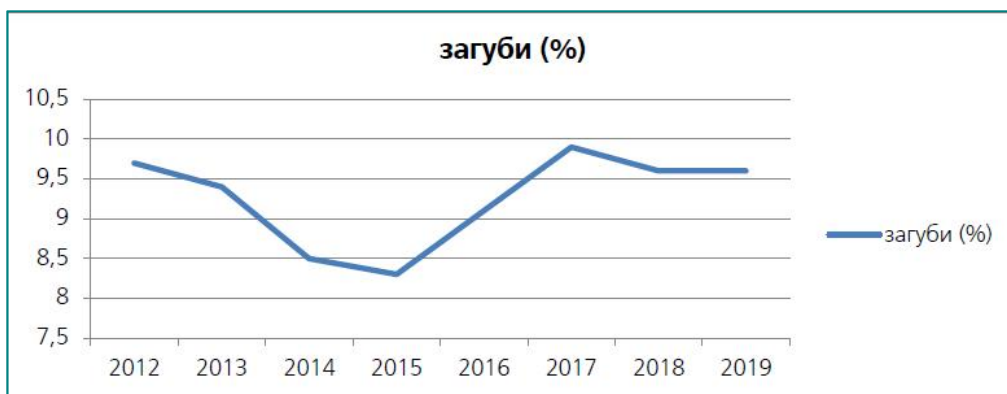
Загубите на електрична енергија во мрежа се еднакви на разликата од примената/влезната енергија (од преносна мрежа и електрани приклучени на дистрибутивна мрежа) и енергијата што е предадена на потрошувашите. Тие се важен

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

Табела 19: Загуби во електродистрибутивната мрежа во КЕЦ Кавадарци

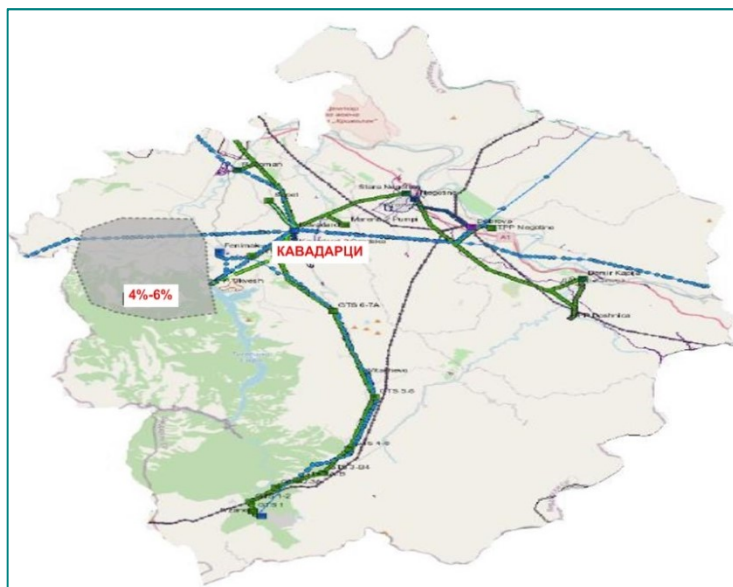
Година	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
загуби (%)	9,39	8,50	8,31	9,07	9,94	9,63	9,49

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 5. 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/Се 25 mm² 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/Се 50mm² за наредните години.

Градската мрежа во Кавадарци е главно кабловска со ХНЕ 48-А 1x120mm² и ХНЕ 48-А 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 20. 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 Индустија	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 21: 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 за изградба 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 односно 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 текот на денот, како и исклучително поволната патна инфраструктура се поволни услови.

Ветерна енергија

Од досегашните мерења и испитувања на ниво на С.Македонија по разни модели, општина Кавадарци има одличен потенцијал и можности за искористување на ветерната енергија. Пределите од интерес за изградба на фарми од ветерната 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 22. 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 1,1m³ и 70 контејнери од 5m³ 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 130m³ отпад дневно и редовно се затрупува со земја, а во 2013 год. е депонирано околу 50.000m³ цврст комунален отпад и околу 20.000m³ 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 2000m² 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 23. 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 24: 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 извоз 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 25: 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 26: 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 урбани 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 27: 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 бр.28 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 средина 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 антимикуробни 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” презентирани се 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.

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 (SO_x, NO_x, PM_{2.5}, 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 2009/125/ЕУ за воспоставување рамка за во врска со барањата за еко-дизајн за производи поврзани со енергија (директива за еко-дизајн),
- Директива (ЕУ) 2016/802 во врска со намалување на содржината на сулфур во одредени течни горива (Директива за сулфур),
- 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) 2019/631 за поставување стандарди за емисија на CO₂ за нови патнички автомобили и за нови лесни комерцијални возила,



- 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.
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 воздух.

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 воздухот 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 воздухот 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. 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.

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 краткорочниот акционен план 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 материји 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 е во план да започне на почетокот на 2023 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 (SO₂), азотни оксиди (NO_x) 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 TAIEХ 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 модернизирани и сега обезбедува податоци од континуирано мерење на сулфур диоксид (SO₂), азотни оксиди (NO_x / NO₂), суспендирани честички (PM₁₀ и PM_{2.5}), јаглерод монооксид (CO) и озон (O₃) 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 монооксид, 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 материји 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 квалитетот 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 РСМ 2021-2031
- Национална Стратегија за транспорт 2018-2030
- 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

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 29. Врска на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за општина Гостивар 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
Стратегија за животна средина и климатски промени 2014-2020	<p>Главна цел на стратегијата е одржлив раст и подобрување на целокупниот квалитет на живот и избегнување</p> <p>билокаква трајна штета врз животната средина.</p> <p>Целите за заштита на животната средина се насочени кон зачувување и</p>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Мониторинг, анализа и оценка на состојбата на животната средина и известување



	<p>подобрување на квалитетот на водата, воздухот и почвата, одржување на</p> <p>биолошката разновидност, зачувување на природните ресурси и намалување на негативните влијанија предизвикани од климатските промени.</p>	<p>за состојбата,</p> <ul style="list-style-type: none">- 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
Трет Национален План кон Рамковната Конвенција за климатски промени (2014)	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Загадувањето на воздухот е директно поврзано со климатските промени од каде прозлегува 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.</p>
Стратегија за развој на енергетиката во Република Северна Македонија до 2040	<p>Стратегијата за развој на енергетиката дефинира патоказ за долгорочен развој на енергетскиот сектор преку развој на сигурен, ефикасен, еколошки и конкурентен енергетски систем</p> <p>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:</p> <p>максимална заштеда на енергија, одржување на нивото на енергетска зависност и</p>	<p>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 од секторите со најголем удел во загадувањето, промоција на енергетската ефикасност и поттикнување на употреба на обновливи извори на енергија.</p>



	интеграција со европските пазари, организување 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	
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 РСМ 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 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.	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 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 материји 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 заштита на амбиентниот воздух во РМ за период 2013-2018	Главните цели на овој плански 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	Подготовката на Планот за 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 материји во амбиентниот воздух.



	цел подобрување на квалитетот на воздухот на локално и глобално ниво.	
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 животната 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: - Зголемено искористување на обновливите и чисти извори на енергија и инвестиции во енергетска ефикасност - Воведување и поддршка за селекција и рециклирање на отпадот - Намалување на индустриското загадување преку поддршка на фирмите кои испуштаат штетни материи - Заштита на луѓето од разни загадувања и - Заштита на природата и одржливо управување со природни ресурси 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 приоритизираат 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 директна врска со Планот за подобрување на квалитетот на воздухот преку дефинираните мерки и активности за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во општината.



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 супстанции заради нивна квалитативна и квантитативна идентификација е појдовен чекор во насока на превземање на адекватни мерки за намалување на количините на емисиите на загадувачките супстанции 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.

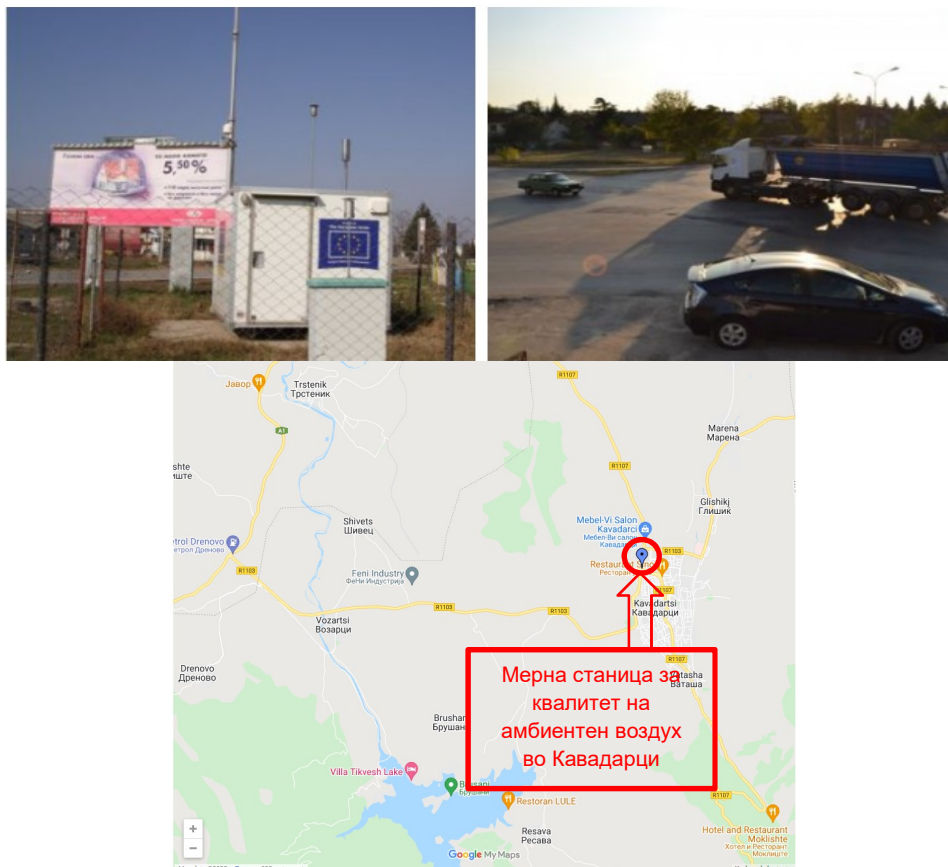
Во Кавадарци автоматската мерна станица во состав на државната мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот е поставена на раскрсницата помеѓу фреквентни сообраќајници “Западен булевар” и булевар „Моша Пијаде“. Најголемиот индустриски извот на емисии во воздух во Кавадарци, Еуроникел Индустри (поранешно Фени индустри) се наоѓа 5 километри западно од локацијата на мерната станица од другата страна на планината со што е спречена дисперзијата на загадувачките материји 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 монооксид CO и
- концентрација на озон O_3 .

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



Извор: www.air.moep.gov.mk

Слика 7. 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.

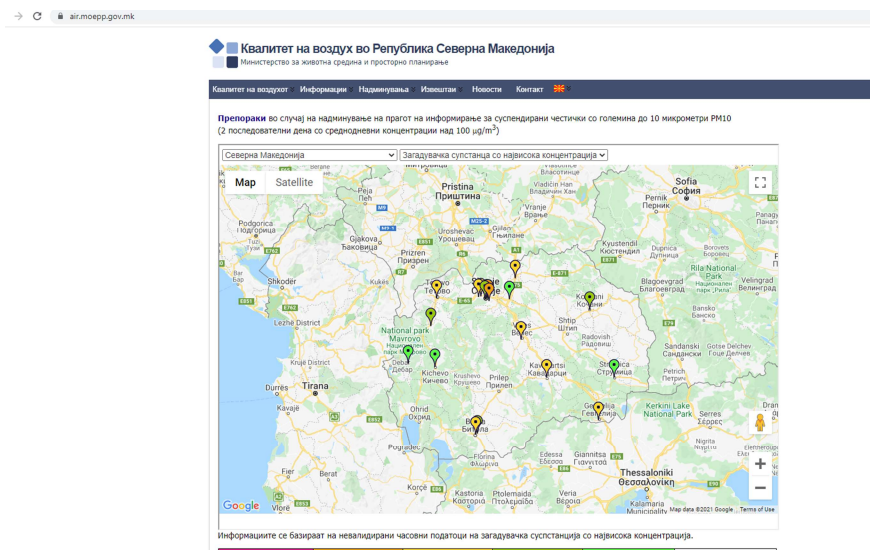
5.1.2. Доставување на податоци и информации

Во согласност со член 44 од Законот за квалитет на воздух (Сл. Весник на РМ бр. 67/2004, 92/2007, 83/2009, 35/10, 47/11, 59/12 и 163/13), 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.moerr.gov.mk/> претставена на Слика бр.8), како и преку соодветни информативни материјали: брошури, извештаи и слично.



Слика 8. 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 супстанции 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.).

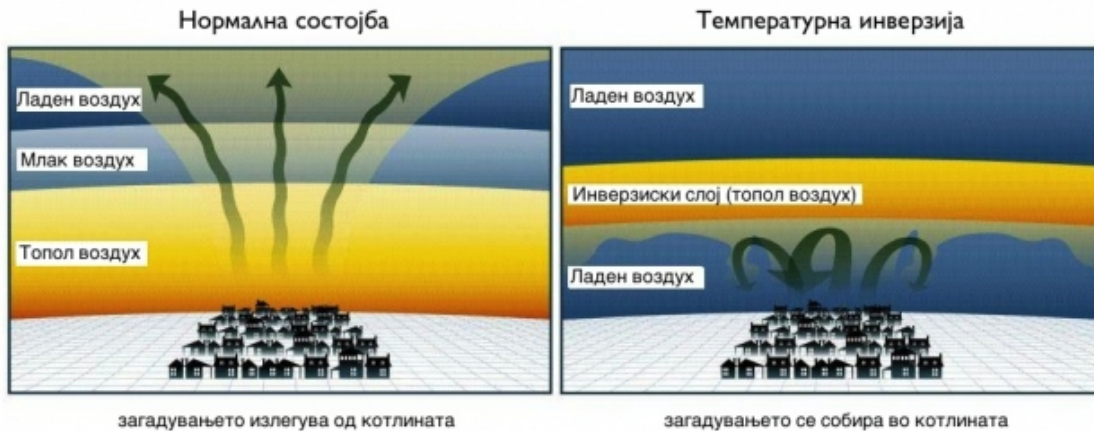
5.2.1. Фактори кои директно влијаат на квалитетот на амбиентниот воздухот и дисперзија на загадувачки супстанции во воздухот

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 значаен 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 9. 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 2020 година, следниве сектори се идентификувани како клучни извори на емисија на национално ниво и тоа:

- Емисиите на NO_x главно потекнуваат од секторите транспорт и енергетика,
- Емисиите на SO_x доминантно потекнуваат од секторот енергетика,
- Емисиите на CO и PM₁₀ главно потекнуваат од согорување на гориво во домаќинствата и од патниот транспорт,



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

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.).

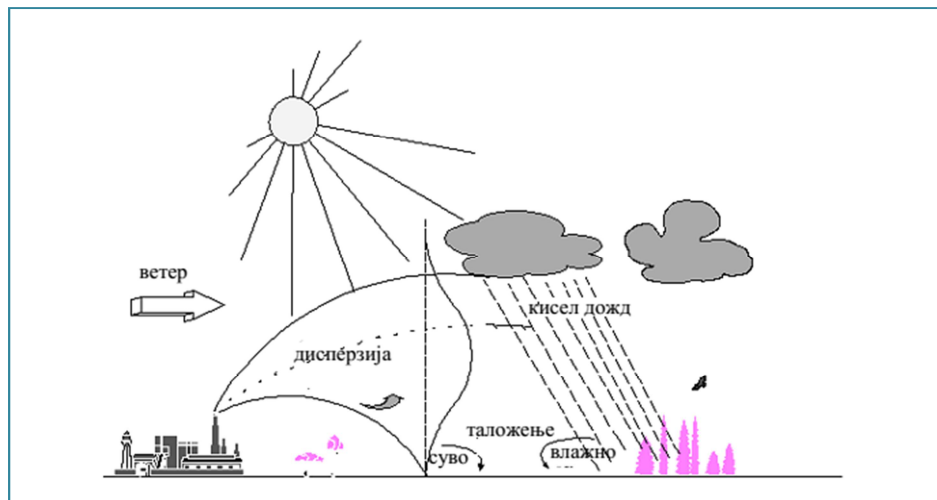
Во возниот парк што се користи во патниот транспорт во Македонија најмногу има возила со повеќе од 10 години старост. Во последните 20 години забележан тренд на зголемување на годините на старост на возилата во Македонија. Просечната старост на патничките автомобили во последниве години се движи од 14,4 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 емитуваат загадувачки супстанции 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 10. Дисперзија на загадувачки материји 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 сè се анализираат според активностите при кои се емитираат загадувачки супстанции во воздухот.

Главна причина за нарушениот квалитет на амбиентниот воздух се емисиите на загадувачки материји кои потекуваат од различни извори на емисија. Главни сектори идентификувани како извори на загадувачки материји 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 ЕМЕР/ЕЕА air pollutant emission inventory guidebook 2019. Во овој извештај податоците за емисиите на загадувачки супстанции во Република 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.

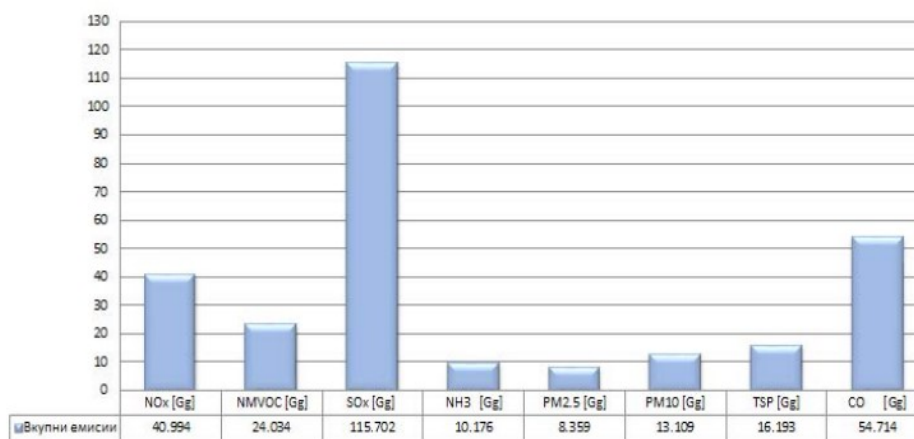
NFR категориите за кои се направени пресметки на годишните емисии на загадувачки супстанции во воздухот во Република Северна Македонија се прикажани на следната табела.

Табела 30. Категоризација по сектори и NFR категории

NFR категорија	NFR подкатегија	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		Индустија
3		Земјоделство
5		Отпад

Податоците од Информативниот извештај за инвентар на емисии 1990-2019 се презентирани и во Годишниот извештај за 2020 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија подготвен во 2021 од страна на Македонскиот информативен центар за животна средина и просторно планирање при Министерството за животна средина и просторно планирање.

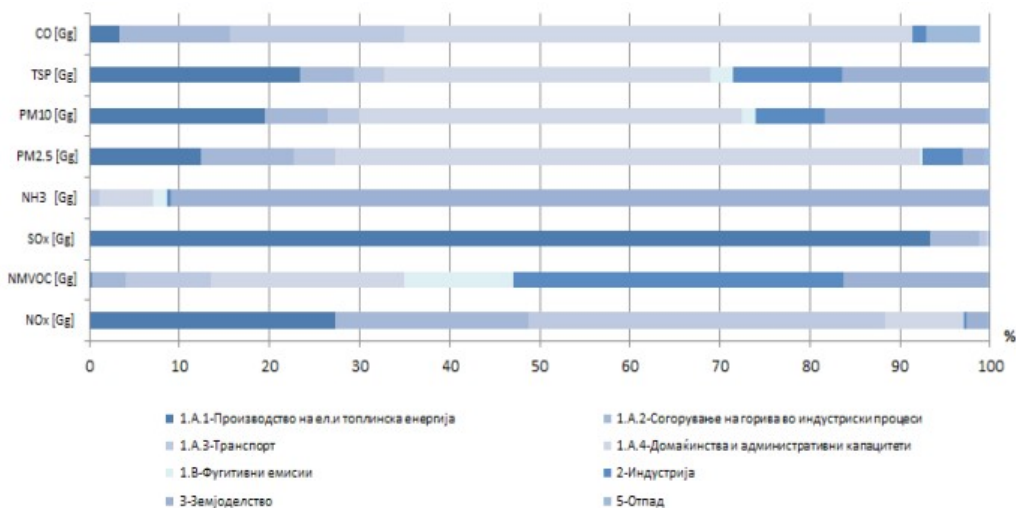
На следната слика прикажани се податоците за вкупните емисии на загадувачки супстанции и цврсти честички во 2019 година.



Извор: Годишен извештај за 2020 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија, МИЦЖС, 2021

Слика 11. Вкупни емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2019 година

Уделот на секторите во вкупните емисии на загадувачки супстанции во 2019 е прикажан на следната слика.



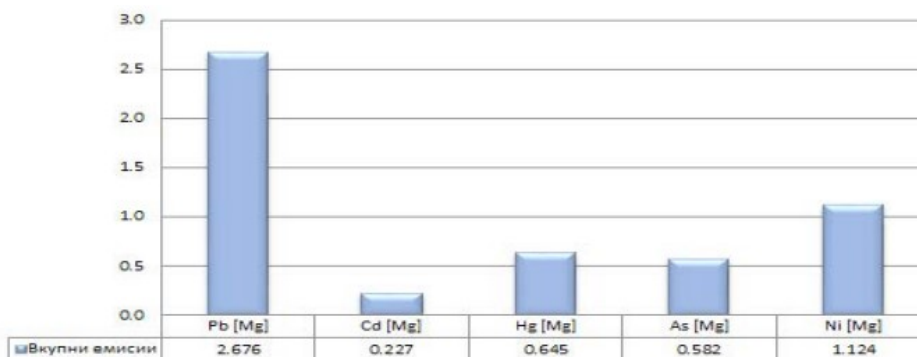
Извор: Годишен извештај за 2020 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија, МИЦЖС, 2021

Слика 12. Удел на секторите во вкупните емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2019 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, PM₁₀ и PM_{2,5} имаат секторите домаќинства и административни капацитети и производство на енергија,
- најголем удел во емисијата на NH₃ има земјоделството,
- најголем удел во емисијата на SO_x 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 NO_x има транспортот и производството на енергија.

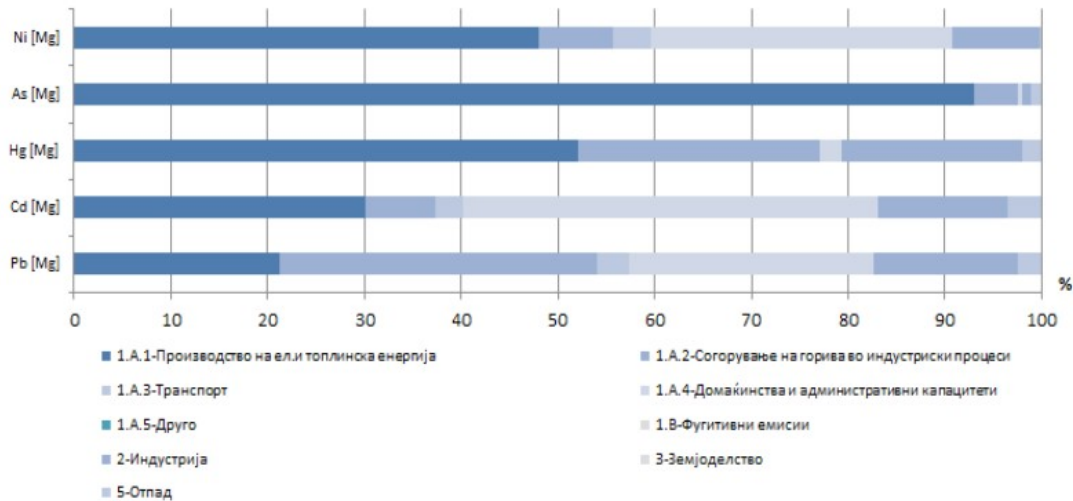
На следната слика се прикажани вкупните емисии на тешки метали во Република Македонија во 2019 година.



Извор: Годишен извештај за 2020 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија, МИЦЖС, 2021

Слика 13. Вкупни емисии на тешки метали за 2019 година

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



Извор: Годишен извештај за 2020 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија, МИЦЖС, 2021

Слика 14. Удел на секторите во вкупните емисии на тешки метали за 2019 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 31. Споредба на емисиите на тешки метали во однос на базната 1990 година

Протокол за тешки метали	Емисии во 1990 година	Емисии во 2019 година	Разлика-2019-1990	Редукција во однос на 1990 [%]
Pb [Mg]	232.48	2.68	229.81	-98.85
Cd [Mg]	1.60	0.23	1.37	-85.80
Hg [Mg]	0.64	0.21	0.43	-67.24

Извор: Годишен извештај за 2020 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија, МИЦЖС, 2021

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 32: Гранични вредности за загадувачките супстанции SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, O₃

Загадувачка супстанција	Просечно време на пресметување	Гранична вредност
SO₂		
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
NO₂		
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
PM₁₀		
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
O₃		
Целна вредност за заштита на здравјето на луѓето	Максимум 8 часа дневна просечна концентрација	120 µg/m ³ , 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	АОТ 40, пресметано од 1 часовна вредност од мај до јули	18.000 µg/m ³ h Просечна пресметана вредност

Табела 33. Целни вредности за тешки метали во PM₁₀ честички (олово, арсен, кадмиум и никел)

Тешки метали во PM ₁₀ честички	Целна вредност за 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 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 SO₂ 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 – SO₂

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 содржат сулфур, природните извори како вулканите, возилата и тешката машинерија во кои се согоруваат енергенци со висок процент на сулфур.

SO₂ 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 формираат 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 34. 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 35. 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 SO₂ за периодот 2017-2021 се прикажани на следниот график.

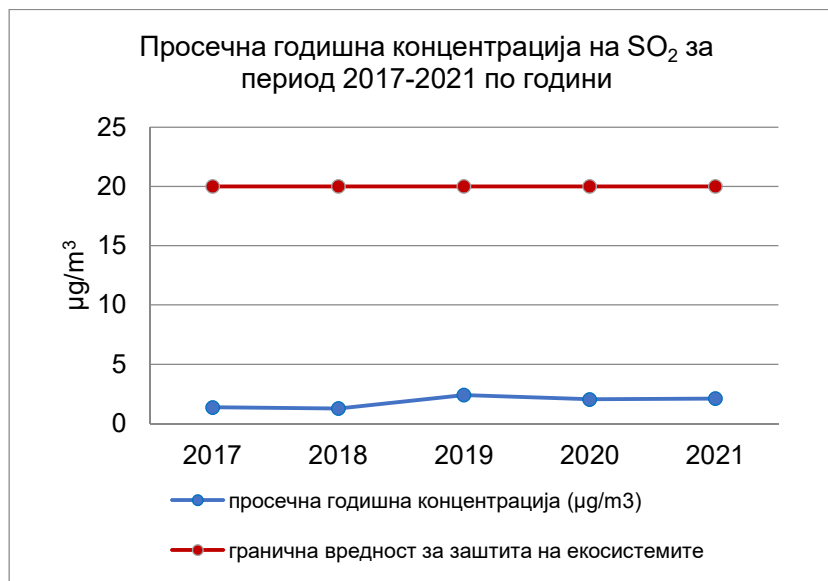


График 1. Просечни годишни концентрации на SO₂ во општина Кавадарци



Според податоците од мерната станица во Кавадарци, просечните годишни концентрации на SO_2 за периодот 2017-2021 се во рангот од $1,27\mu\text{g}/\text{m}^3$ до $2,41\mu\text{g}/\text{m}^3$ и истите се значително помали од пропишаната гранична вредност за заштита на екосистемите од $20\mu\text{g}/\text{m}^3$.

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.

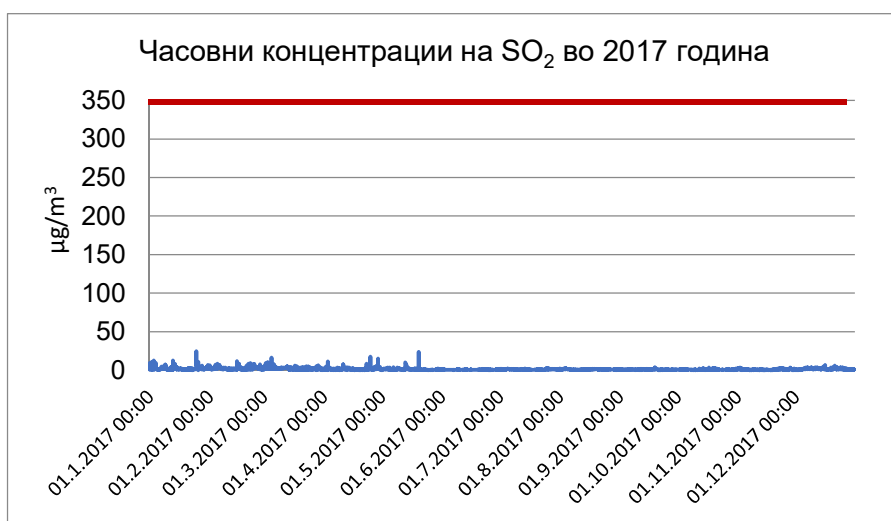


График 2. Часовни концентрации на SO_2 во Кавадарци во 2017 година



График 3. Часовни концентрации на SO_2 во Кавадарци во 2018 година



График 4. Часовни концентрации на SO₂ во Кавадарци во 2019 година



График 5. Часовни концентрации на SO₂ во Кавадарци во 2020 година

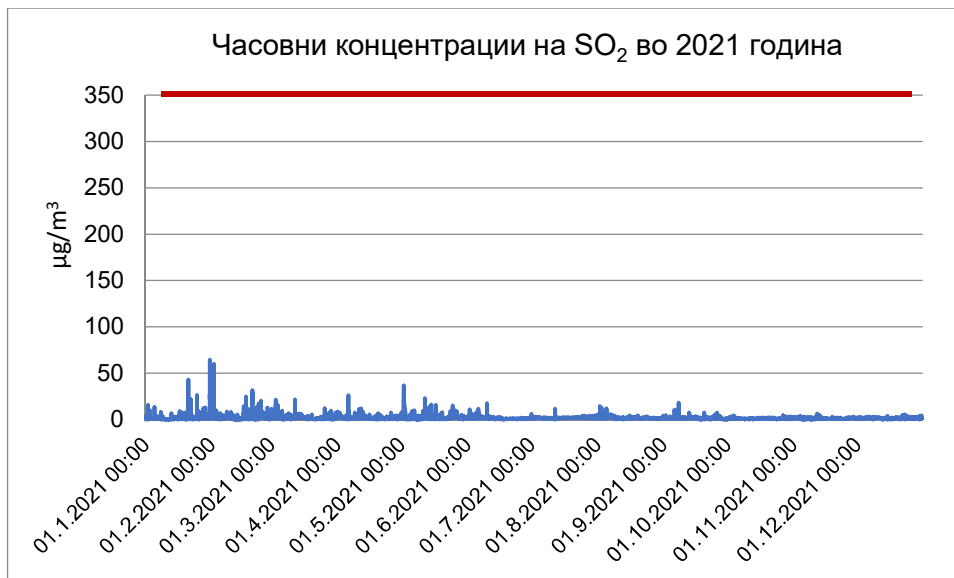


График 6. Часовни концентрации на SO_2 во Кавадарци во 2021 година

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.

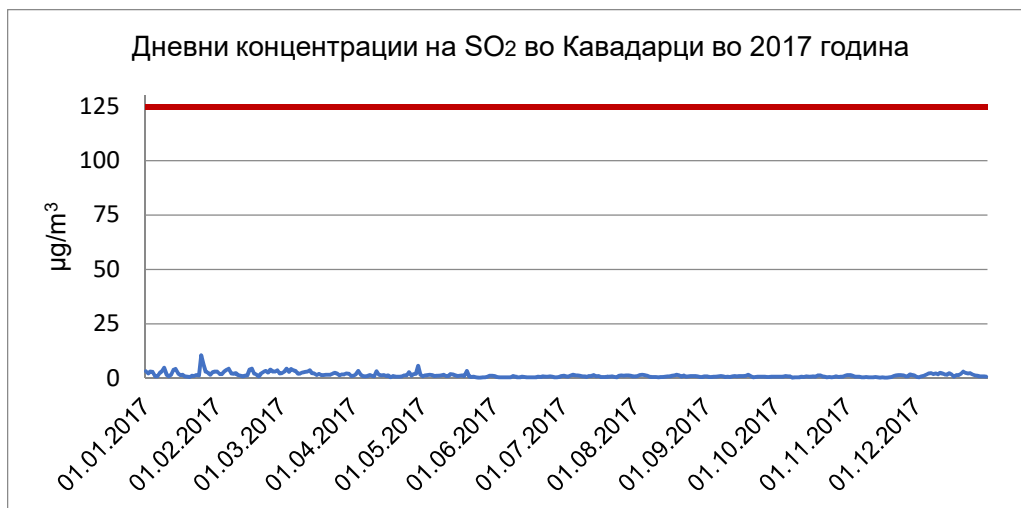


График 7. Просечни дневни концентрации на SO_2 во Кавадарци во 2017 година



График 8. Просечни дневни концентрации на SO₂ во Кавадарци во 2018 година



График 9. Просечни дневни концентрации на SO₂ во Кавадарци во 2019 година

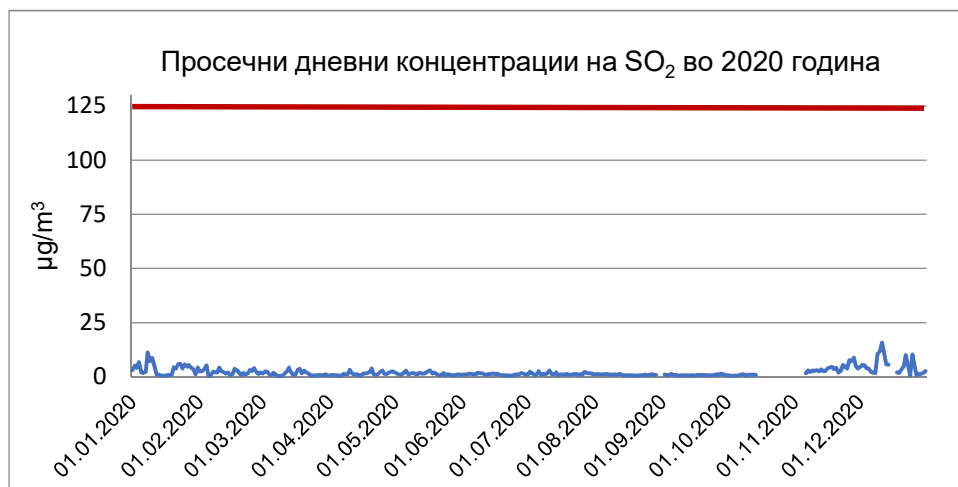


График 10. Просечни дневни концентрации на SO₂ во Кавадарци во 2020 година

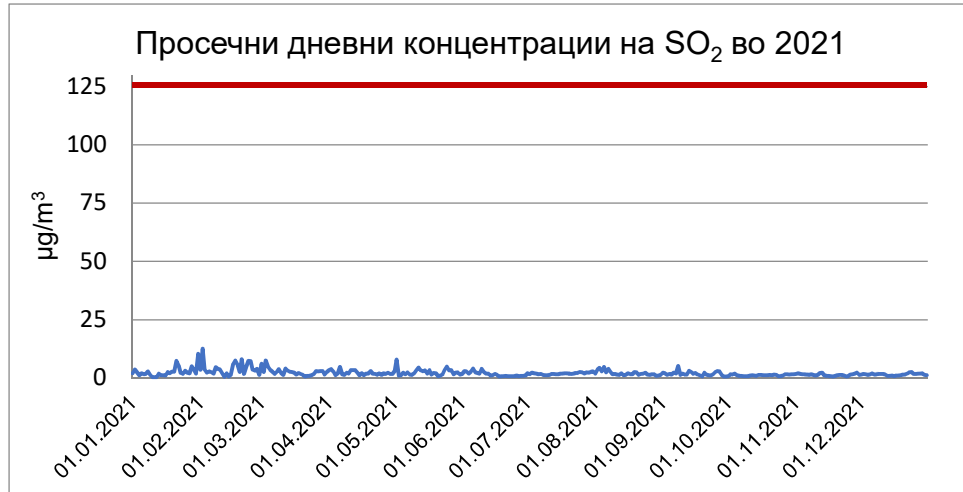


График 11. Просечни дневни концентрации на SO₂ во Кавадарци во 2021 година

Според прикажаното на претходните графици во периодот 2017-2021 нема надминување на пропишаната дневна гранична вредност за SO₂ од 20µg/m³. Според тоа, SO₂ не претставува критична загадувачка супстанција на воздухот за општина Кавадарци.

Азотни оксиди (NO_x)

Од групата на азотни оксиди најчести загадувачки супстанции во воздухот се азот монооксид и азот дваоксид. 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 соединенија 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, NO_x се смета за загадувачка супстанција која негативно влијае на човековото здравје и животната средина.

Глобално најголеми извори на NO_x се возилата и согорувањето на горива (јаглен, нафта или природен гас) во големите постројки за производство на енергија.

Пропишаните гранични вредности за NO₂ согласно националната регулатива се прикажани во следната табела.

Табела 36. 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 последоватени 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 37. 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 график се прикажани просечните годишни концентрации на NO₂ во периодот 2019-2021 и бројот на надминувања на часовната и годишната гранична вредност за заштита на човековото здравје.



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

Од прикажаното на графикот 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 NO₂ во Кавадарци во периодот 2018-2021 се презентирани на следните графици.



График 13. Часовни концентрации на NO₂ во 2018



График 14. Часовни концентрации на NO₂ во 2019



График 15. Часовни концентрации на NO₂ во 2020



График 16. Часовни концентрации на NO₂ во 2021

Како што е прикажано на графицице во периодот 2018-2021 нема надминување на пропишаната часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје која изнесува $200\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Според прикажаните податоци може да се заклучи дека NO₂ не претставува критична загадувачка супстанција за воздухот на територијата на општина Кавадарци.

Честички

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 доволно 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 респираторните 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 38. Гранични вредности за PM_{10}

период за пресметување	гранична вредност за заштита на човековото здравје	број на дозволени надминувања на ГВ	праг на информирање и алармирање
24 часа	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	35 пати во една календарска година	
година	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	
два последователни дена			$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ и прогноза за стабилни временски услови (праг за информирање)
			$150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 39. Покриеност со податоци за PM_{10}

	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 график 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.



График 17. Просечни годишни концентрации на PM_{10} и број на надминувања на 24-часовната гранична вредност

Од претходниот график 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.



График 18. Просечни 24-часовни концентрации на PM_{10} во Кавадарци во 2017 година



График 19. Просечни 24-часовни концентрации на PM_{10} во Кавадарци во 2018 година



График 20. Просечни 24-часовни концентрации на PM_{10} во Кавадарци во 2020 година

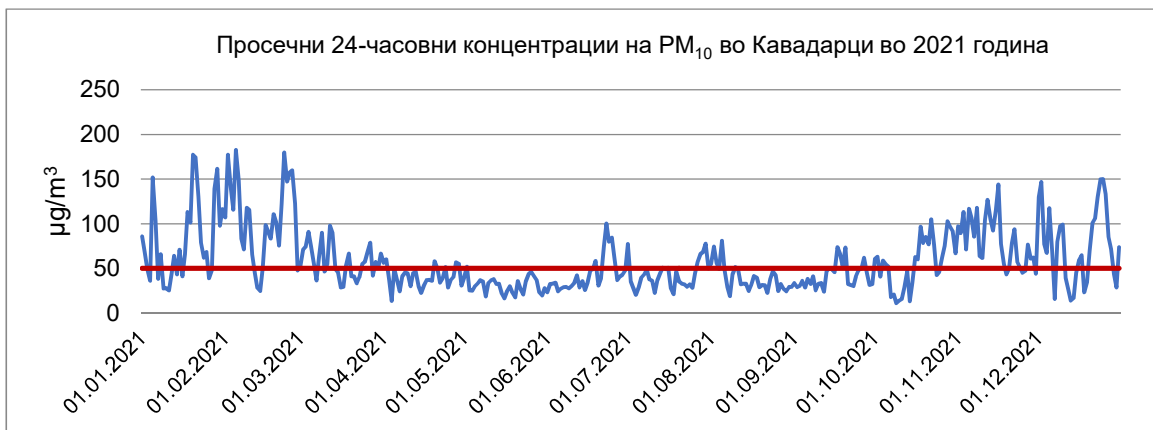


График 21. Просечни 24-часовни концентрации на PM_{10} во Кавадарци во 2021 година



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 $50\mu g/m^3$.

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

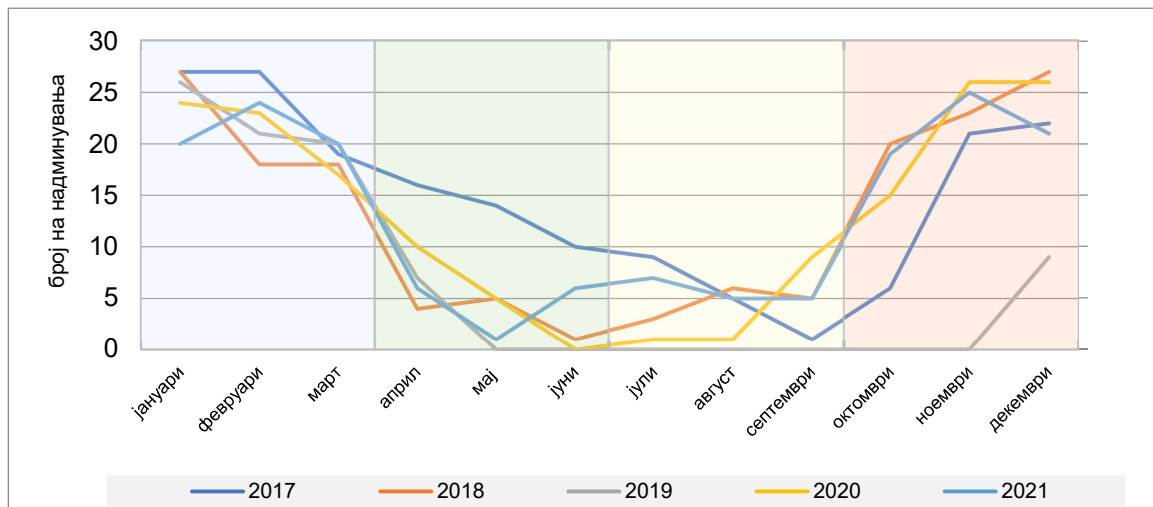


График 22. Број на надминувања на пропишаната дневна гранична вредност за PM_{10} во Кавадарци по месеци

Од графикот 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.

Цврсти честички $PM_{2.5}$

На следната табела се прикажани пропишаните гранични вредности за $PM_{2.5}$ согласно националната регулатива.

Табела 40. Гранични вредности за $PM_{2.5}$

период на пресметување	Гранична вредност за заштита на човековото здравје
годишно	$25\mu g/m^3$

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 $PM_{2,5}$ во Кавадарци пресметана е просечната годишна концентрација според расположливите 75,47% податоци.

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

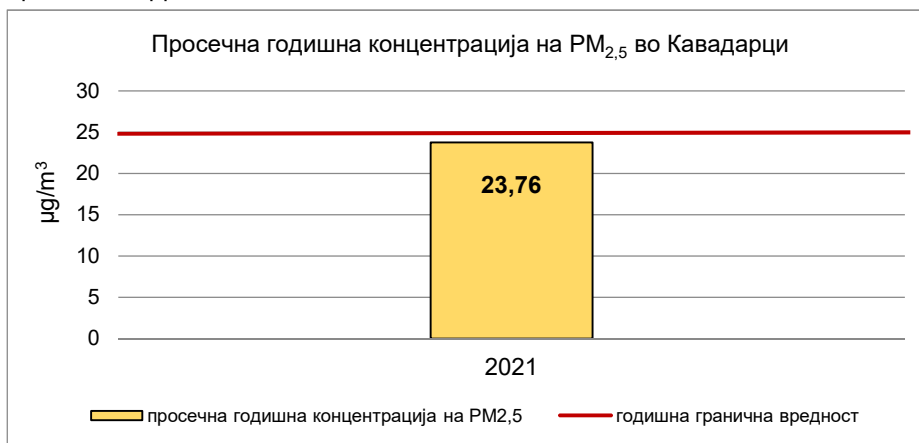


График 23. Просечна годишна концентрација на $PM_{2,5}$ во Кавадарци во 2021 година

Просечната годишна концентрација на $PM_{2,5}$ во 2021 година при покриеност со податоци од 75,47% не ја надминува пропишаната гранична вредност од $25\mu g/m^3$. 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.

Озон (O₃)

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 41. Целни вредности за O_3

период за пресметување	целна вредност за заштита на здравјето на човекот	број на дозволени надминувања	праг за информирање	праг за алармирање	целна вредност за заштита на вегетацијата
Максималната концентрација од дневните 8-часовни просечни вредности	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 дена во текот на календарска година споредено со средната вредност измерена во текот на 3 години	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (просек за 1 час)	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (просек за 1 час)	
АОТ40, пресметана од едночасовните вредности за периодот Мај-Јули					18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ 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 42. 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 график се прикажани максималните дневни просечни 8-часовни концентрации на озон измерени со мерната станица во Кавадарци согласно расположливите податоци за разгледуваниот период.

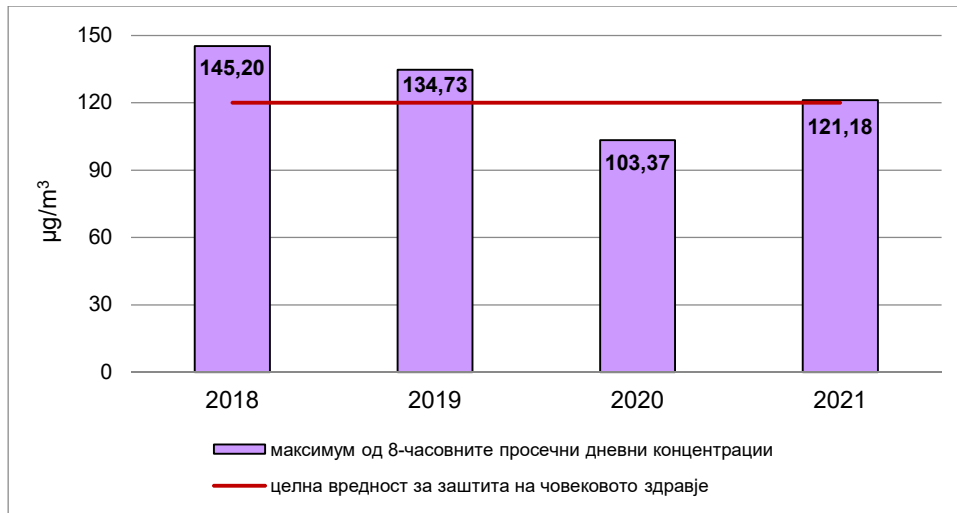


График 24. Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на озон во Кавадарци во анализираниот период

Податоците покажуваат дека во разгледуваниот период целната вредност за заштита на човековото здравје од $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

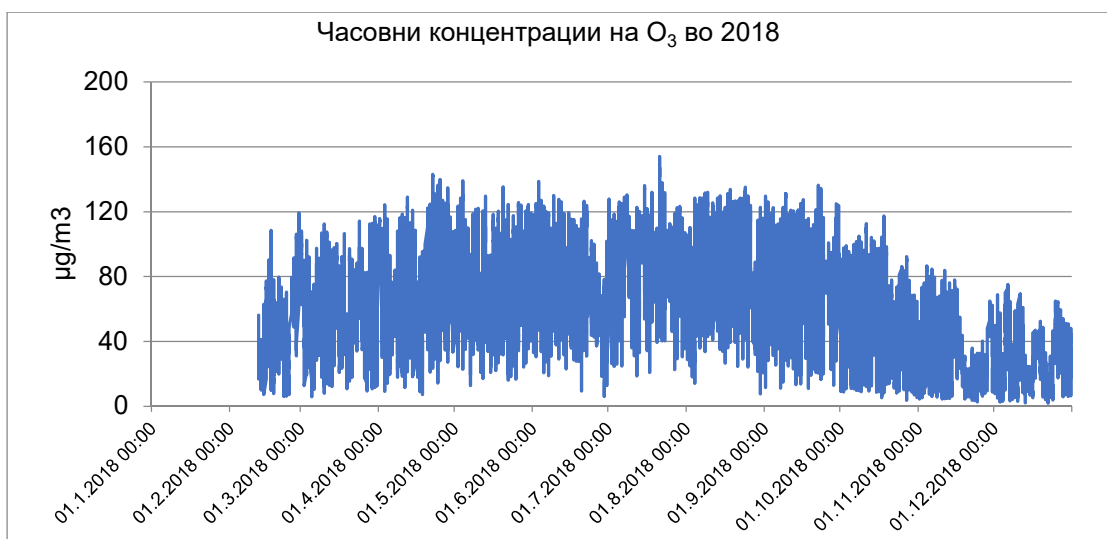


График 25. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2018 година

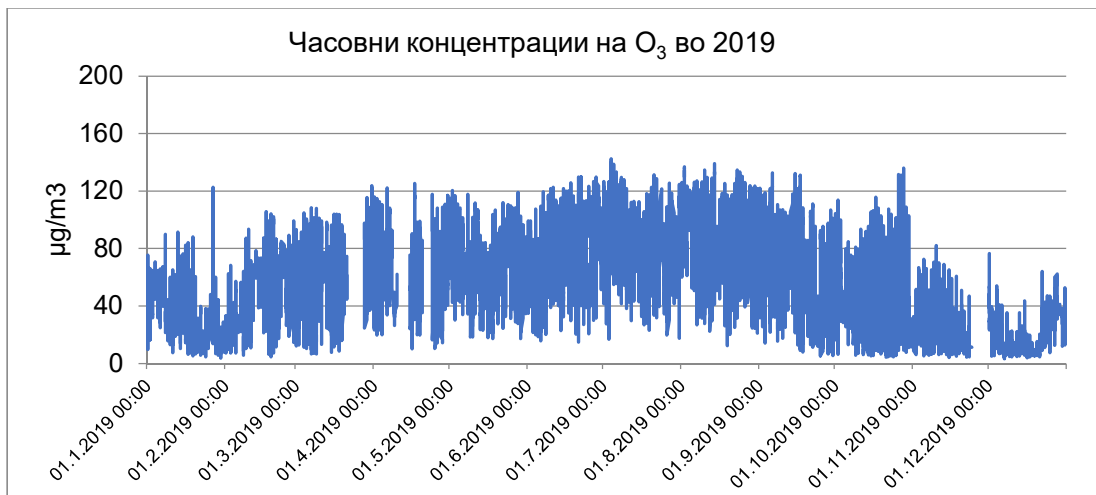


График 26. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2019 година

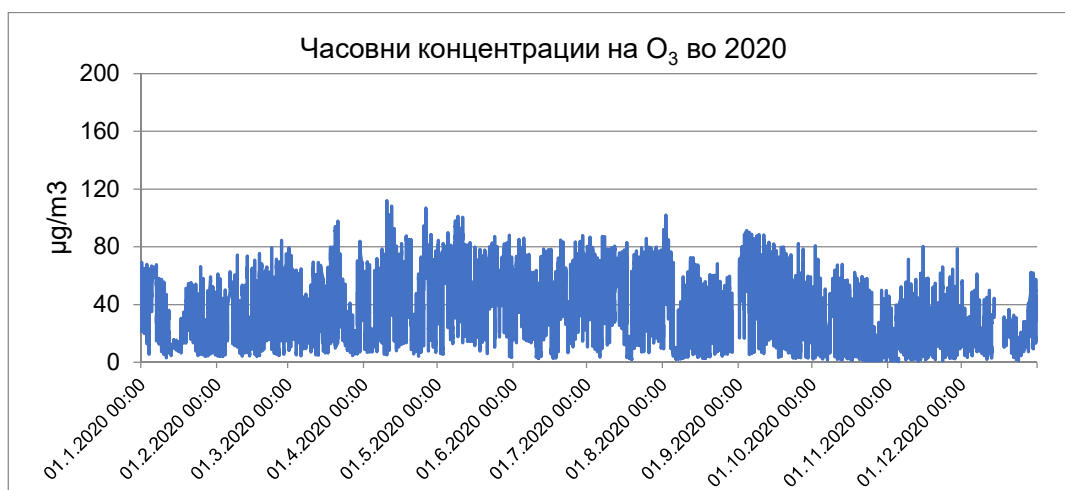


График 27. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2020 година

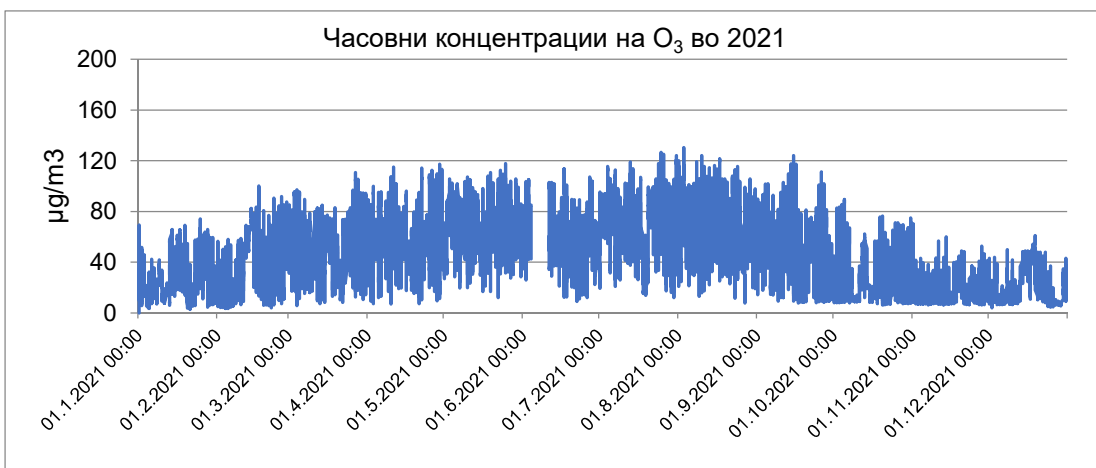


График 28. Часовни концентрации на озон во Кавадарци во 2021 година



Според податоците прикажани на претходните графици во текот на разгледуваниот период максимална концентрација на озон од $154,08\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 емитура и од природни извори како што се ерупции на вулкани, шумски пожари, природните гасови од рудниците за јаглен и молњите.

Причина за емитурање 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 емитура 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 43. Гранични вредности за CO

период за пресметување	Целна вредност за заштита на здравјето	Број на дозволени надминувања
Максимум од просечните дневни 8-часовни вредности	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$	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 44. 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 минимум од 90% за покриеност со податоци е исполнет 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 график.



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

Според прикажаното на графикот може да се заклучи дека во текот на периодот 2018-2021 нема надминување на целната вредност за заштита на здравјето која изнесува 10mg/m³. 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.

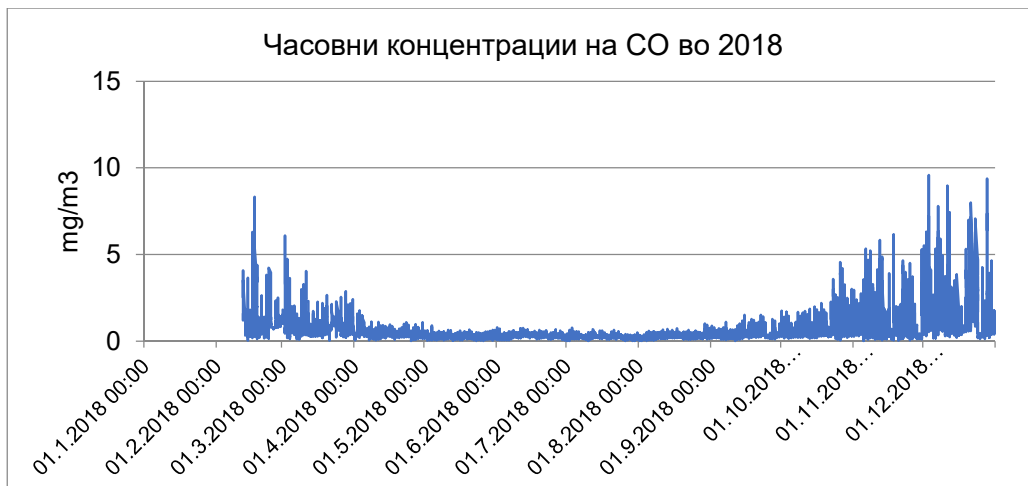


График 30. Часовни концентрации на CO во 2018 во Кавадарци

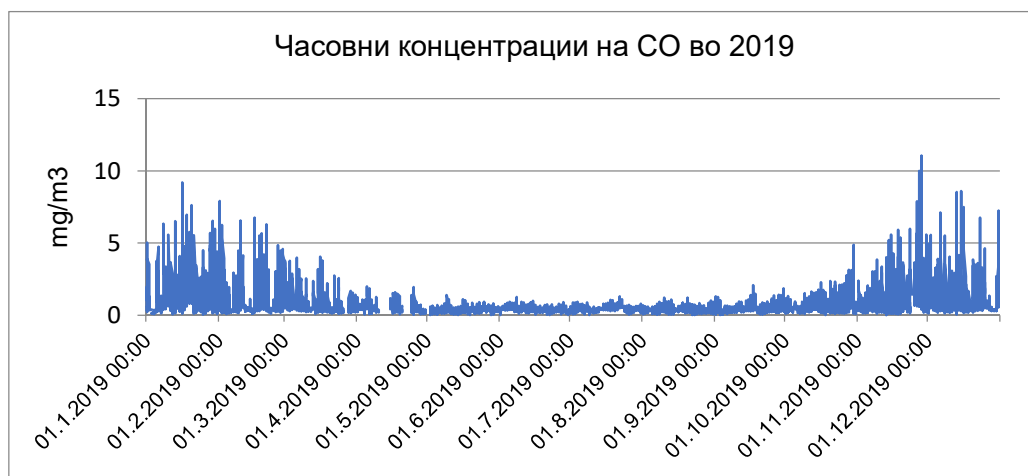


График 31. Часовни концентрации на CO во 2019 во Кавадарци

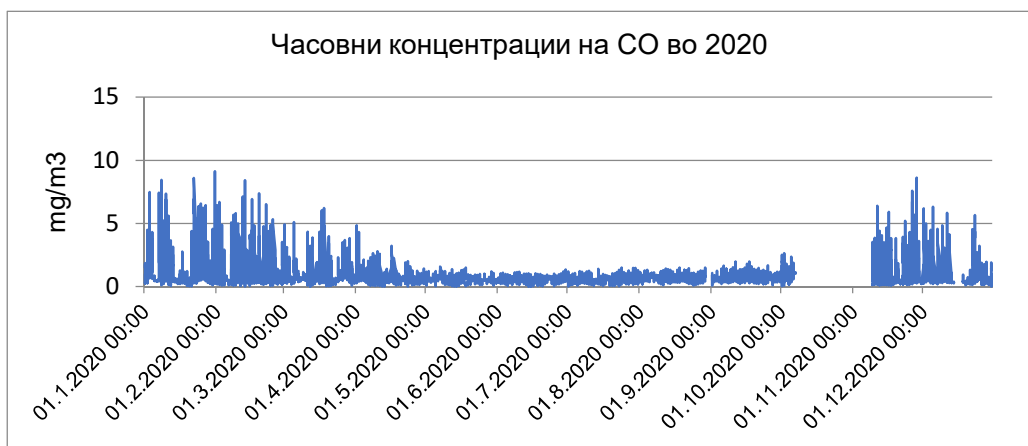


График 32. Часовни концентрации на CO во 2020 во Кавадарци



График 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.



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



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



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



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



Од прикажаното на графициите 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 $10\text{mg}/\text{m}^3$.

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, целни 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 45. Преглед на квалитетот на амбиентниот воздух во Кавадарци за анализираниот период

Загадувачка супстанција	ГВ – гранична вредност ЦВ – целна вредност	2017	2018	2019	2020	2021
SO₂	часовна ГВ 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, да не се надмине повеќе од 4 пати во годината					
	дневна ГВ 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, да не се надмине повеќе од 3 пати годишно					
	праг на алармирање 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 3 последователни часа					
	Критично ниво за заштита на вегетацијата 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, годишна концентрација					



NO ₂	часовна ГВ	200 µg/m ³ , да не се надмине повеќе од 18 пати во годината					
	годишна ГВ	40 µg/m ³					
	праг на алармирање	400 µg/m ³ , 3 последователни часа					
PM ₁₀	дневна ГВ	50 µg/m ³ , да не се надмине повеќе од 35 пати во годината					
	годишна ГВ	40 µg/m ³					
PM _{2,5}	Годишна ГВ	25 µg/m ³					
O ₃	ЦВ	120 µg/m ³ 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/m ³ максимални дневни 8-часовни просечни вредности					
	праг на информирање	180 µg/m ³ , 3 последователни часа					
	праг на алармирање	240 µg/m ³ , 3 последователни часа					
CO	ГВ	10 mg/m ³ , максимални дневни 8-часовни просечни вредности					

Од прикажаното на претходната табела може да се заклучи дека критични загадувачки супстанции на подрачјето на Кавадарци се PM₁₀ 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 PM₁₀. Дозволените број на надминувања на просечната дневна концентрација на PM₁₀ 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 РМ 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 РМ₁₀ над 100 µg/m³ и праг на алармирање – во случај на надминување на просечната дневна концентрација на РМ₁₀ 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 РМ₁₀, 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 РМ₁₀ 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 РМ₁₀ и РМ_{2,5}, како преку мерната станица во состав на Државниот систем за мониторинг на амбиентниот воздух, така и преку спроведување на индикативни мерења на РМ₁₀ и РМ_{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 РС 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.¹ 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,

¹ World Bank Regional Report – AQM in North Macedonia. 2019



земјите со низок и среден приход страдаат од најголема изложеност.² СЗО тврди дека 56 % од градовите во земјите со високи примања не ги исполнуваат упатствата за квалитет на воздухот.³

Идентификувани се бројни извори на загадување на амбиентниот воздух во РС 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.⁴

Генерално, аерозагадувањето во земјата опаѓа во текот на периодот 2006-2016 што се согледува во опаѓачкиот тренд особено на SO₂ дури и на РМ 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 РМ₁₀ честички кои ги надминуваат годишните гранични вредности на ЕУ⁵ 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 РС Македонија во последните неколку години ќе доведат до појава на штетни ефекти по здравјето на популацијата како и до економски загуби заради директни трошоци поврзочанани 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 РМ честички. Исто така постои се поголем број на докази кои ја поврзуваат изложеноста на суспендирани РМ честички и појавата на дијабет тип 2, оштетување на невролошкиот развој кај децата, и невролошка дисфункција кај возрасните.^{6,7,8}

² 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>.

³ EC (2018). Science for Environment Policy. What are the health costs of environmental pollution? PDF.

⁴ МЖСПП, МЕИЦ. Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во Република Македонија за периодот 205-2015.

⁵ UNECE. The third Environmental Performance Review of North Macedonia. 2019

⁶ WHO REVIHAAP Project. Technical Report. WHO Regional Office for Europe, 2013. Copenhagen, Denmark.



Во 2013 година, загадувањето на воздухот со суспендирани честички како и издуните гасови од дизел моторите беше класифицирано како канцерогено за луѓето (Група 1) од страна на IARC (Меѓународната агенција за истражување на ракот).⁹ 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, NO₂ (азотниот диоксид) и BC (Black carbon) и ракот на црниот дроб дури и под концентрациите пропишани со ЕУ директивата за воздух.¹⁰

Манифестацијата на ефектите по здравјето ќе зависи не само од концентрацијата и големината на загадувачките материји 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.¹¹

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”).

⁷ Hoek et al. Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. *Environmental Health* 2013. 12:43

⁸ 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

⁹ 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

¹⁰ 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.

¹¹ 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>



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.¹² Притоа, како влезни податоци се употребија:

¹² 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>



средногодишните концентрации PM_{10} измерени во мониторинг станицата во Кавадарци на државната мониторинг мрежа во РС Македонија (просек за три години) при што, просечната годишна концентрација на $PM_{2.5}$ е изведена со пресметка од концентрациите на PM_{10} честичките¹³. 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.¹⁴ Вкупниот број на смртни случаи за избраната област на истражување се проценува со користење на *IER*¹⁵ 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*)¹⁶ од $0.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (хипотетичко сценарио), новата гранична вредност од новото Упатство за квалитет на воздух на СЗО¹⁷ од $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, како и граничните вредности од ЕУ Директивата за квалитет на амбиентен воздух од $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (индикативна гранична вредност) и $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.¹⁸

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 смртноста¹⁹ 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

¹³ Односот $PM_{2.5}/PM_{10}$ кој изнесува 0.65 се смета за просек кај Европската популација. HRAPIE Project (2013)

¹⁴ AirQ+: burden of disease due to air pollution manual. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

¹⁵ An Integrated Risk Function for Estimating the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Fine Particulate Matter Exposure

¹⁶ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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.

¹⁷ 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

¹⁸ EU AQ standards. Directive 2008/50/E. <https://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>

¹⁹ 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 нееднакости, вклучително и родова пристрасност и расни разлики.²⁰

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*²¹, од сите причини изнесува 1 320.9 на 100 000 жители и истата е повисока од просекот за РС Македонија (1 196.5/100 000). Како процент од вкупната смртност во РСМ, 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 46. Смртност во општина Кавадарци, сите причини за смрт и специфична смртност за период 2018-2020 година

КАВАДАРЦИ		2018			2019			2020		
		#	/100 000	% од вк. МТ	#	/100 000	% од вк. МТ	#	/100 000	% 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
Ишемична 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 PM₁₀ и PM_{2.5}.

²⁰ 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>

²¹ 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 превентивбилна 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-10²², I00-I99) кои претставуваат 45.3-59.0 % од вкупната смртност во општина Кавадарци, во просек 52.9 % (График 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.

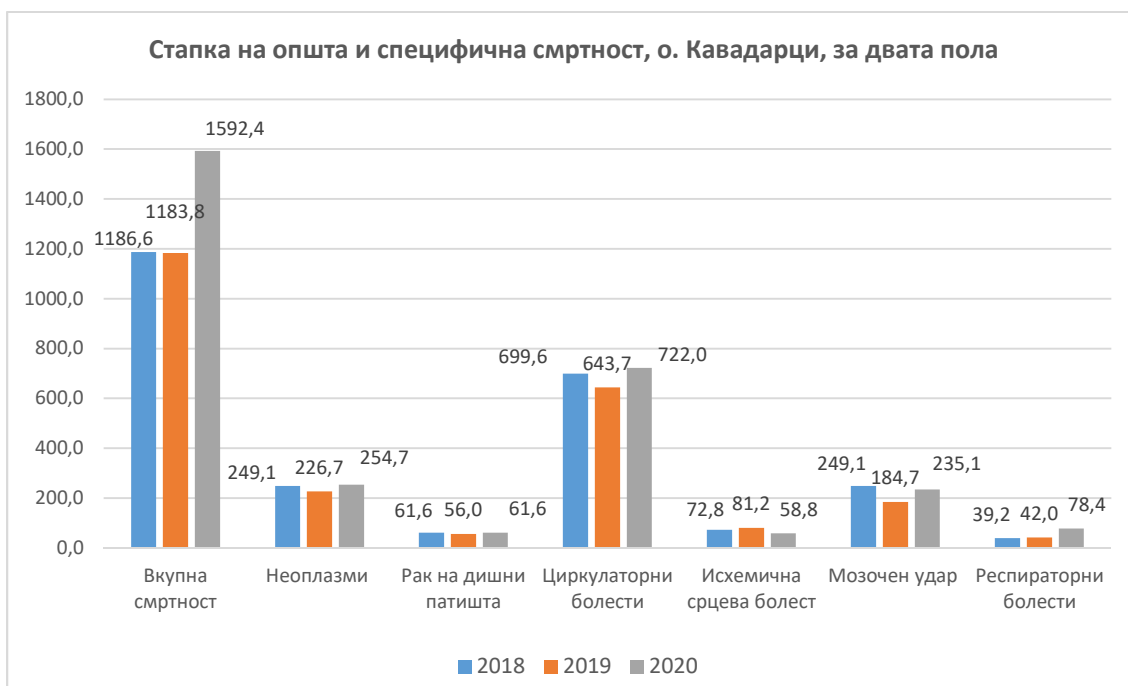


График 38 Стапки на општа и специфична смртност (за болести од интерес) во о. Кавадарци за периодот 2018-2020 година, за двата пола

Анализирано подетално, стапките на смртност заради мозочен удар се повисоки од стапките на исхемична срцева болест (ИСБ) (График 38). Она што е специфика за општината Кавадарци е што стапките на ИСБ се повисоки од државниот просек особено

²² МКБ-10, Меѓународна статистичка класификација на болести и поврзани здравствени проблеми, десетта ревизија, австралиска модификација. 2006



кај машката популација, и истите изнесуваат 96.8/100 000 за мажи и 44.9/100 000 за жени, изразено како процент од вкупната смртност, 5.6 %. Стапките во РСМ 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 РСМ).

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 РСМ), 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 анализираме податоците за болничките



приеми (хоспитализации) во јавно-здравствените болници на секундарно и терциерно ниво во РС 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 47. 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		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
J00-J99												
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 график 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 РСМ). 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) (График 39).

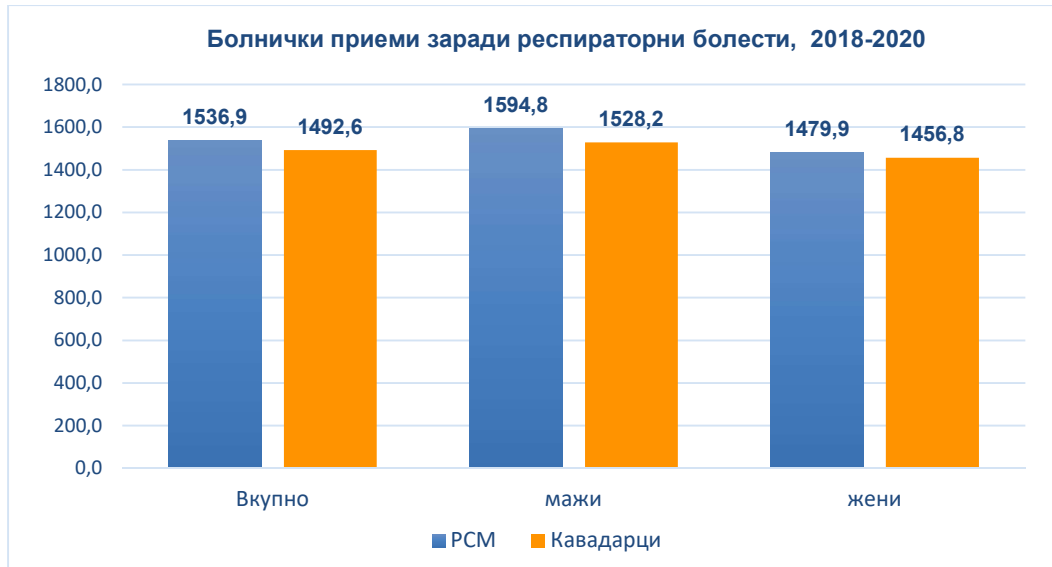


График 39 Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) во о. Кавадарци, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година

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.^{23,24}

Веќе постојат доволно докази за улогата на аерополутантите и појавата и пред сè влошувањето на астмата. Улогата на РМ 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.^{25,26,27}

Табела 48. Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво за пациенти од о. Кавадарци заради астма, за 2018-2020 година, според возрастни групи и пол

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

²³ Kloog I et al. Acute and chronic effects of particles on hospital admissions in New-England. PLoS ONE7(4):e34664.2012;

²⁴ Courmane S. et al. Air quality and hospital outcomes in emergency medical admissions with respiratory diseases. Toxics, 2016.

²⁵ Guarnieri M, Balmes JR. Outdoor air pollution and asthma. Lancet. 2014;383(9928):1581-1592. doi:10.1016/S0140-6736(14)60617-6

²⁶ 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

²⁷ 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 РС 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 РСМ) а кај жените, разликата е тројна (196.4 жени на 100 000 во о. Кавадарци и 63.5 на 100 000 во РСМ) (График 40).

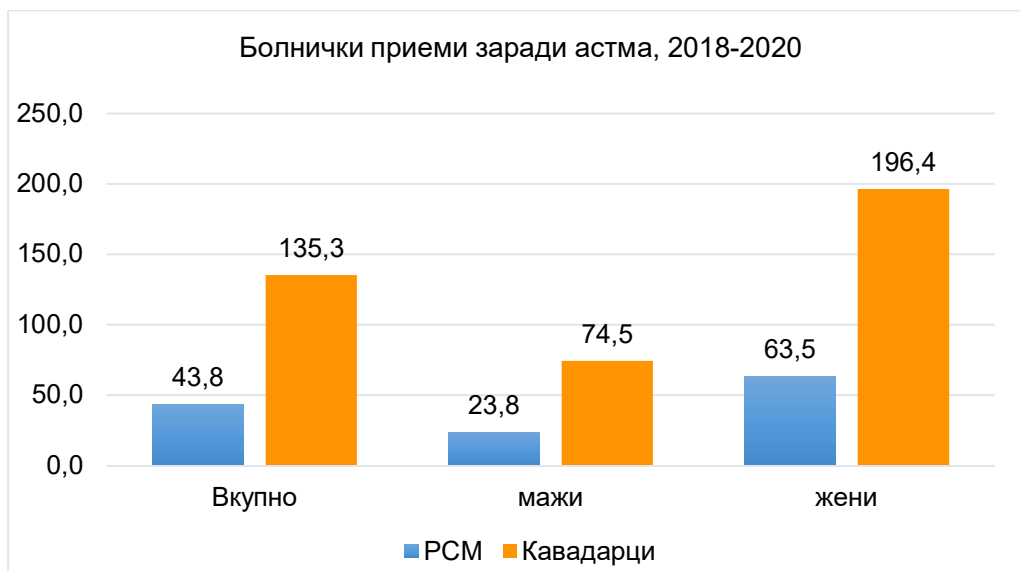


График 40. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради астма во о. Кавадарци, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година

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^{28,29}, 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.³⁰

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 пандемијата 2020 година. Мажите почесто се хоспитализирани во однос на жените, во просек 445 мажи наспроти 308 жени (Табела 49).

Табела 49. 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		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
I00-I99												
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 РСМ (График 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 РСМ).

²⁸ Statement of the American Heart Association, 2004 (revised 2010)

²⁹ American Heart Association. Air pollution and Heart disease, stroke. Available at: <http://www.heart.org>.

³⁰ СЗО. Ambient Air Pollution. Достапно на: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-group-details/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).

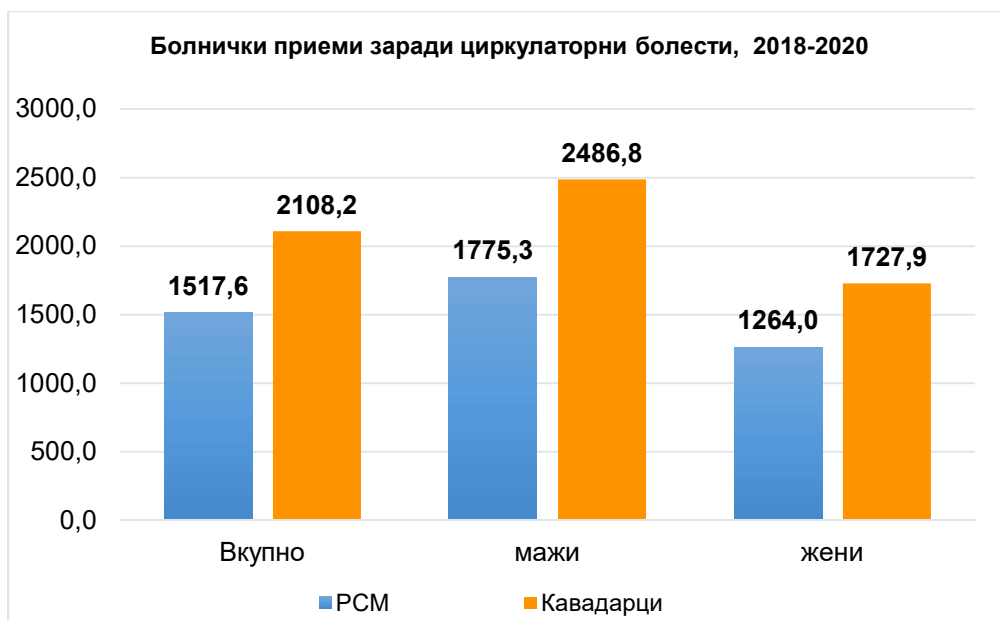


График 41. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради циркулаторни болести, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година

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 (График 42).

Исхемичната срцева болест 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).



График 42. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради исхемична срцева болест и мозочен удар, споредба со РСМ, за период 2018-2020 година

Највисокиот број на болнички приеми заради мозочен удар се забележани во возрастната група 65-79, додека во однос на ИСБ, висок број на болнички приеми се забележуваат во возрастните групи 45-64 и 65-79 години (Табела 50 и Табела 51). За потенцирање е речиси двојно намалениот број на болнички приеми заради ИСБ во 2020 година споредено со 2018 година.

Табела 50. Број на болнички приеми заради мозочен удар во о. Кавадарци, сите возрасти според возрастни 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 51. Број на болнички приеми заради исхемична срцева болест во о. Кавадарци, сите возрасти според возрастни групи и пол

ИСБ (120-25)	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 52).

Табела 52. Број на болнички приеми заради рак на бели дробови во о. Кавадарци, сите возрасти според возрастни 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 РСМ) (График 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.

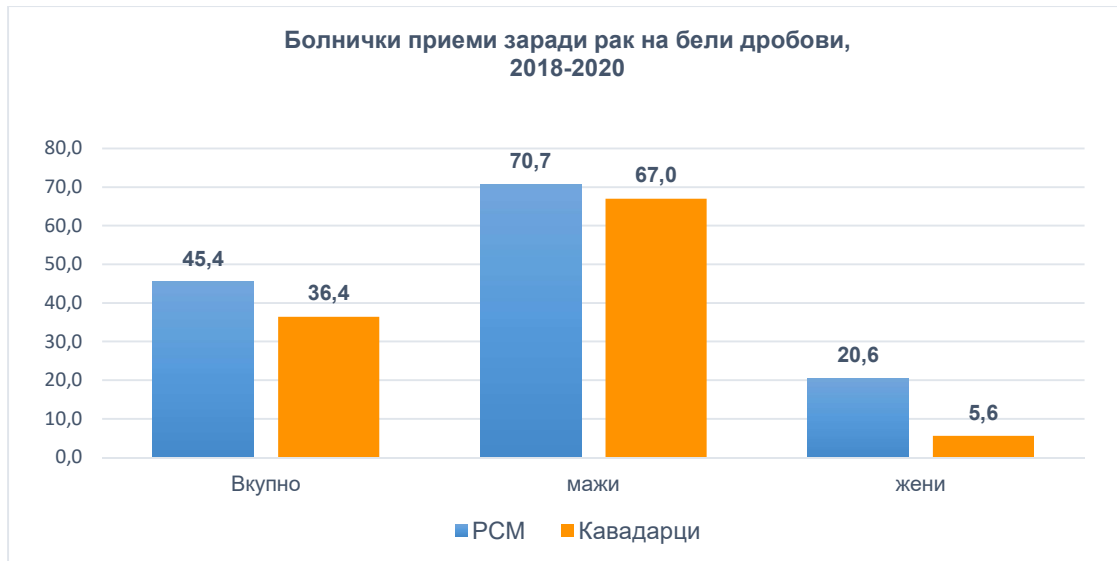


График 43. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради рак на бели дробови споредба со PCM, за период 2018-2020 година

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 $37.7 \mu g/m^3$, додека националниот просек за истиот тригодишен период изнесува $33.6 \mu g/m^3$. 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 $0.0 \mu g/m^3$, 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 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, може да се припишат 83³¹ смртни случаи (17.9% од вкупната смртност). На надминувањето на индикативната гранична вредност на ЕУ Директивата ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) се припишуваат околу 47 смртни случаи (10.1%), додека заради надминувањето на тековната гранична вредност од ЕУ Директивата ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) годишно се губат 34 животи (7.4% од вкупната смртност во општината).

Табела 53. Процентата атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со $\text{PM}_{2.5}$ во о. Кавадарци за периодот 2018-2020 година

Процентни атрибутивни смртни случаи во о. Кавадарци за период 2018-2020										
$\text{PM}_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	cut-off value ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Вк. смртност од сите причини, 30+	Стапка на смртност*	#		% од вкупната смртност (<i>Attributable proportion</i>)		Стапка на атрибути вни смртни случаи*		
				95% CI	95% CI	95% CI	95% CI			
	0	463	1 879.5	94	64-120	20.3	13.7-26.0	385.0	260.8-492.6	
37.7	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, РС Македонија губи 3 967 животи годишно (18.3% од вкупната смртност и стапка од 331.0/100 000) при изложеност на тековните концентрации на $\text{PM}_{2.5}$, ($33.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) додека заради надминувањето на граничната вредност на СЗО од $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, РС Македонија губи 3 427 животи годишно (15.8% од вкупната смртност). Овие проценки за РС 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 $\text{PM}_{2.5}$, во Србија може да се припишат 7.1-18.8%,³² додека Косово 8 % (но мора да се напомене дека проценките се извршени согласно старата гранична вредност од $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ што би значело дека атрибутивните смртни случаи ќе бидат повисоки). Во однос на проценетите стапки на смртни случаи заради загадување на воздухот со $\text{PM}_{2.5}$, заради надминувањето на граничната вредност на СЗО од $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, РС Македонија губи 286 животи на 100 000 население под ризик, Косово 79.6; Босна и

³¹ Вредностите се заокружуваат до најблиската десетка/стотка

³² WHO. Health impact of air pollution in Serbia. 2019.



Херцеговина 197 и 249 смртни случаи на 100 000 (за Тузла и Лукавац).^{33,34} 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, 35}

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.

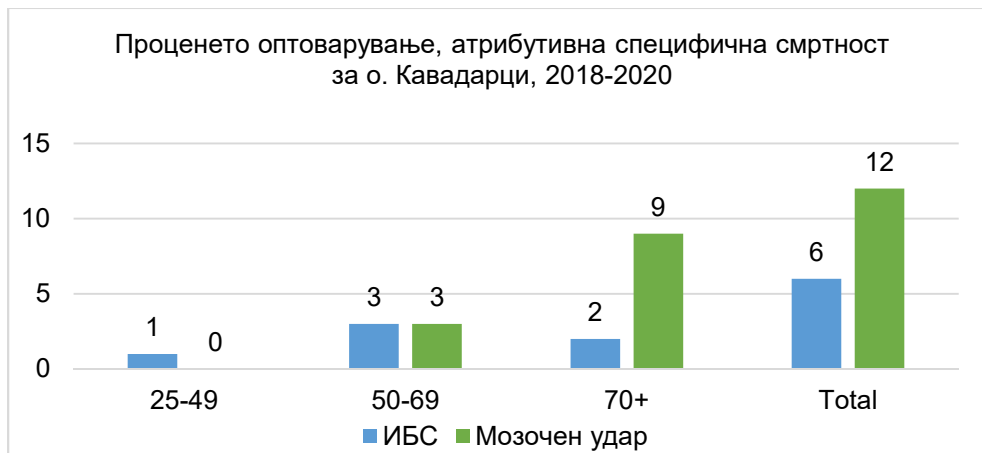
Во однос на мозочниот удар како селектиран здравствен исход, 12 смртни случаи годишно (од вкупно 80) можат да се припишат на аерозагадувањето (15.0% од вкупната смртност заради мозочен удар) во општината.

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 возрастната група 70 и повеќе години како што е прикажано на График 44.

³³ 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>

³⁴ Овие проценки се направени според старата гранична вредност на СЗО од 10 µg/m³

³⁵ European Environment Agency (2020), *Air quality in Europe – 2020 report*.



Извор: Пресметки на авторите

График 44. 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. Процентите економски загуби и трошоци за РС 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 возрастната 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 возрастни 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 РСМ, 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 РСМ. 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 РС 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 пандеиската 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 Ишемичната срцева болест - ИСБ во о. Кавадарци се повисоки од националните, а разликата е значителна особено кога станува збор за хоспитализации за мозочен удар.
- Ишемичната срцева болест 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 возрастната група 65-79, додека во однос на ИСБ, висок број на болнички приеми се забележуваат во возрастните 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 РС 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.

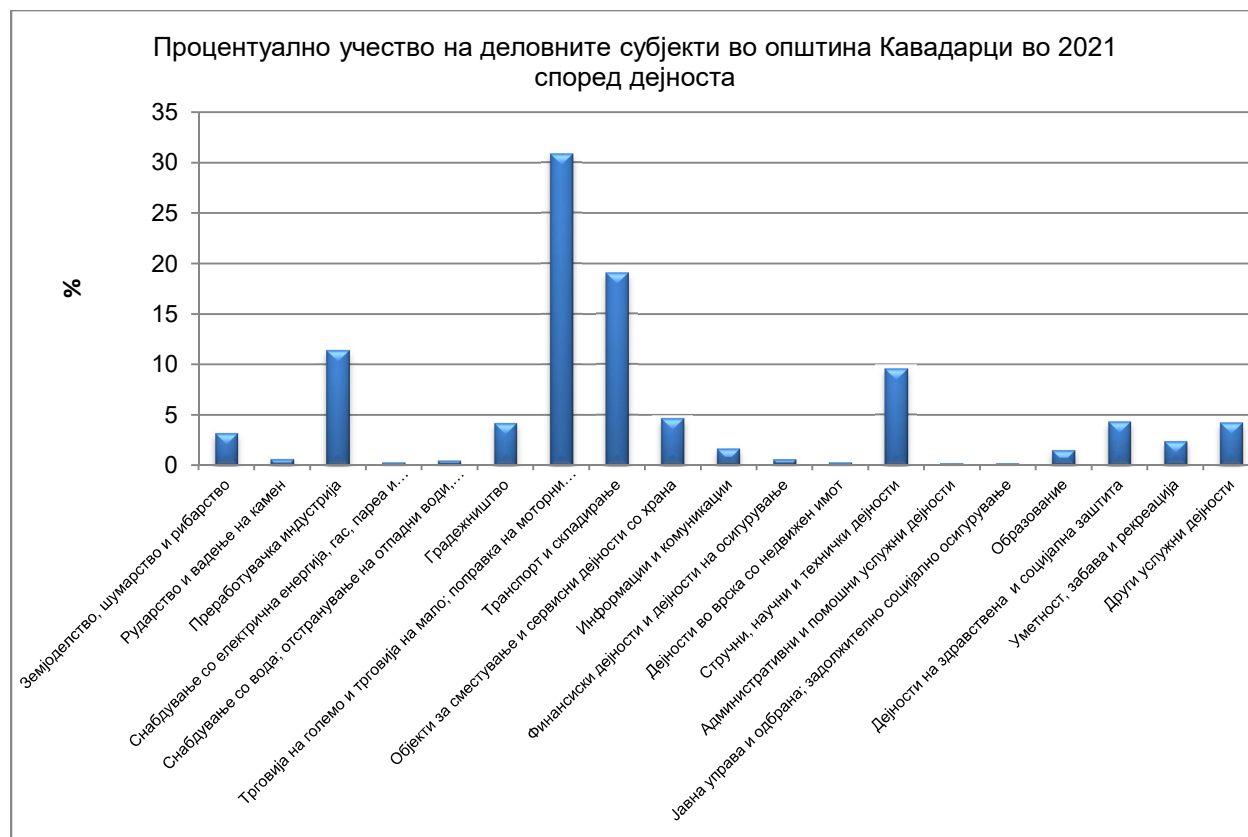
Наодите од ваквиот тип на анализи, проценки и студии кои се фокусираат на бројот на загубени животи (предвремена смртност) заради изложеност на тековните нивоа на загадување на амбиентниот воздух, треба да бидат основа за креирање на целни политики, планови и акции со кои ќе се намалат не само концентрациите 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 имплементирани 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

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 график прикажани се податоците за процентуалното учество на деловните субјекти во општина Кавадарци според дејноста во 2021 година.



Извор: Државен завод за статистика, МАКСТАТ база

График 45. 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.

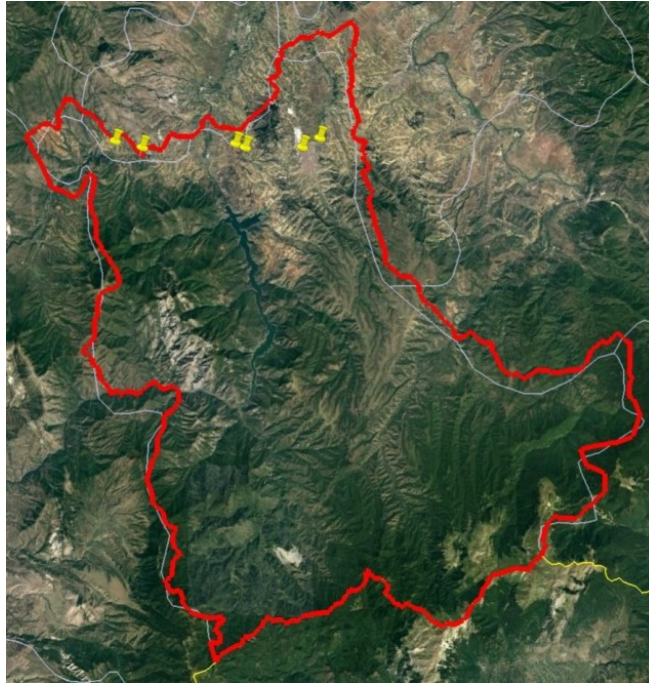
Врз основа на идентификуваните извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот за потребите на овој документ врз база на достапните податоци направени се пресметки на годишните емисии на загадувачки супстанции од поединечните сектори на емисија.

Во пресметките се користени емисиони фактори согласно најновиот прирачник на ЕМЕР/ЕЕА 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.

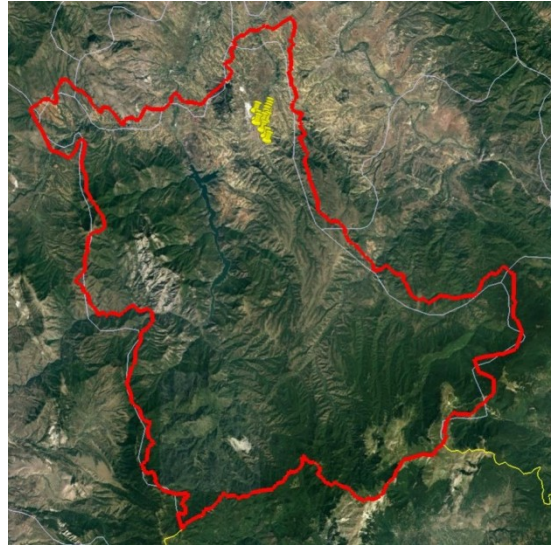
Податоците користени за пресметка на годишните емисии на загадувачки супстанции по сектори на емисија се превземени од официјални извори на податоци: МАКСТАТ дата базата, Статистички годишник на Република Северна Македонија за 2020 и други официјални извештаи од Државниот завод за статистика.

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 материји 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 Максисистем, 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 15. Просторна распределеност на производните деловни субјекти во општина Кавадарци



Слика 16. Просторна распределеност на непроизводните деловни субјекти во општина Кавадарци



6.1 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 ЕМЕР/ЕЕА 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 ЕМЕР/ЕЕА 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 54. Пресметани емисии од производните индустрии во општина Кавадарци

	Загадувачка супстанција						
	NO _x	CO	NM _{VO} C	SO _x	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 55. 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 56. 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 административните капацитети е годишното количество на потрошено гориво по тип на гориво. Користени се емисиони фактори согласно tier 1 методолошкиот пристап од ЕМЕР/ЕЕА упатството од 2019 година.

Емисиите во воздух од малите ложишта од административните капацитети во општина Кавадарци се прикажани во следните табели.

Табела 57. Емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции од административни капацитети

Емисии од административни капацитети	NOx	CO	NM VOC	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 58. 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 59. Пресметани емисии на ПАХ, 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

6.2 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 ЕМЕР/ЕЕА 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 60. Емисии на загадувачки супстанции од домаќинствата во Општина Кавадарци

сектор	Загадувачка супстанција							
	NO _x	CO	NM _{VOC}	SO _x	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 61. 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 62. 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

6.3 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 прашина 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 (ЕЕА), 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.

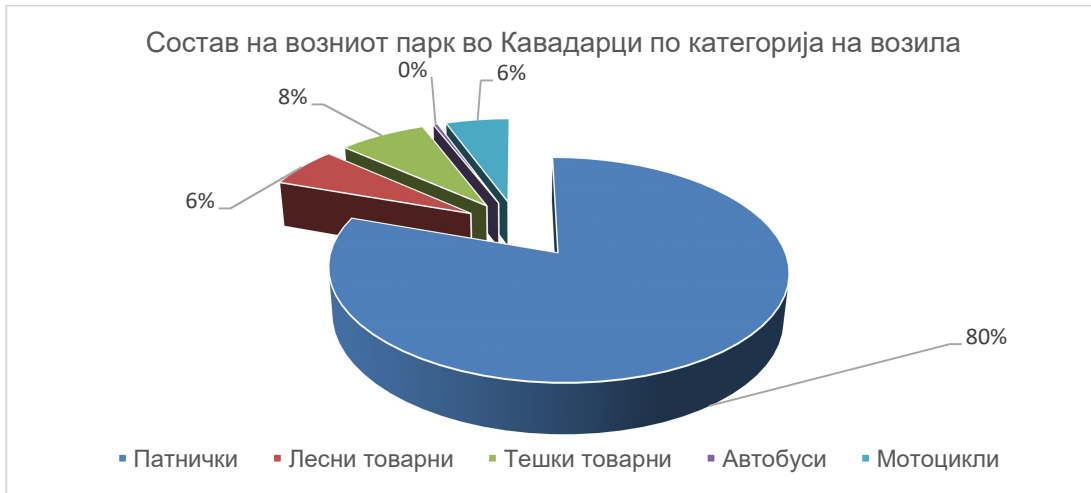
Табела 63. Користена методологија за пресметка на Еуро стандардот на возилата

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.

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



Слика 17. 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 18. 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 материји во воздухот издаден од ЕМЕР/ЕЕА 2019 година**, користејќи го Ниво 2 методот за пресметување на емисија на CO, NH₃, NMVOC, NO_x, Pb, PAHs, DIOX, PCBs и честички (PM). Во однос на честичките, прирачникот претпоставува дека количината на вкупните суспендираните честички е еквивалентна на PM₁₀ 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 вбригување) 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 13,6°C, 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 материји во воздухот ЕМЕР/ЕЕА 2019 ги опфаќа емисиите на суспендираните честички (PM) кои се должат на абење на пневматиците и сопирачките на патните возила и пращината 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.

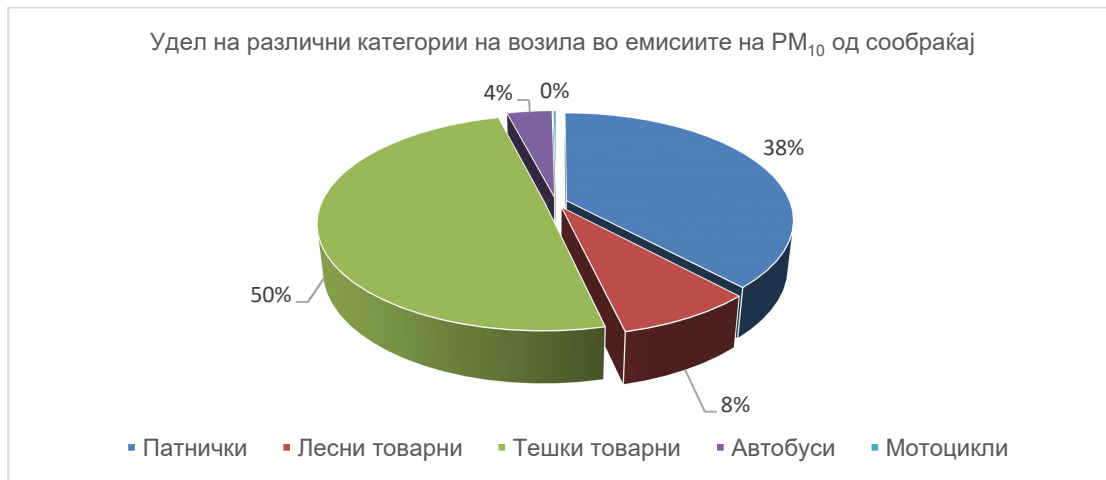
Податоците за бројот на возила се земени од МЖСПП, додека годишните километражи по категорија возила се пресметани како вкупна километража. За пресметката беа користени релевантни емисиони фактори од Прирачникот за инвентар за емисии на загадувачки материји во воздухот ЕМЕР/ЕЕА 2019 година.

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

Табела 64. Вкупни емисии од секторот транспорт во Кавадарци

NFR Категорија Транспорт	NOx t	CO t	NMVO Ct	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 20. 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 PM₁₀ 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.

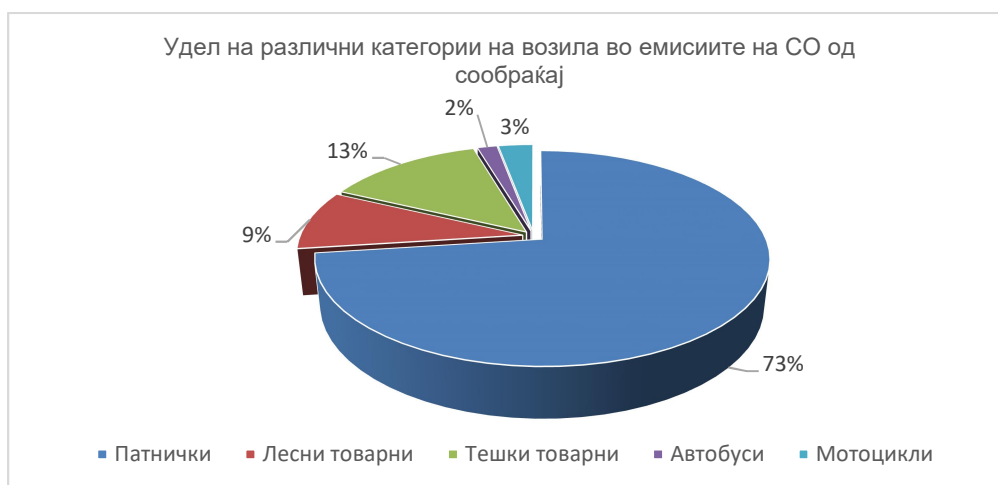
Високиот удел на тешките товарни возила во емисиите на PM_{10} се должи на доста големиот број на регистрирани тешки товарни возила во Кавадарци, веројатно поради местоположбата на овој град кој е блиску до голем индустриски капацитет за производство на железо и никел (Фе-ни).

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



Слика 21. Распределба на NO_x емисиите по категории на возила

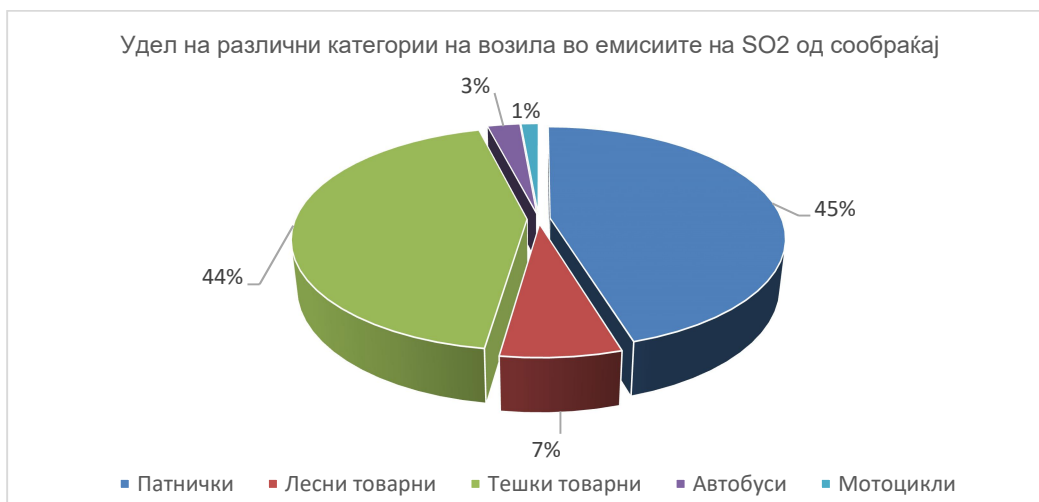
Уделот на тешките товарни возила во вкупните емисии на азотни оксиди (NO_x) од сообраќај е најголем и изнесува 65%, потоа следуваат патничките возила со 23% и автобусите со удел од 7%. Уделот на лесните товарни возила е најмал и изнесува 5%, додека мотоциклите речиси да немаат никаков удел во NO_x емисиите.



Слика 22. 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

цилиндриците 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 CO₂ 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 23. Распределба на SO_x емисиите по категорија на возила

Учеството на патничките возила и тешките товарни возила во емисиите на SO₂ 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.

6.4 Емисии од сектор отпад

Емисиите кои потекнуваат од активностите за манипулација со отпад на територијата на Општина Кавадарци се пресметани согласно ЕМЕР/ЕЕА 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 65. Емисии на загадувачки супстанции од секторот отпад

активност	Загадувачка супстанција						
	NOx	CO	NMVOС	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 66. 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 67. 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



6.5 Емисии од земјоделие

Емисиите на загадувачки супстанции од секторот земјоделие се презметани согласно ЕМЕР/ЕЕА 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 ЕМЕР/ЕЕА 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 68. Емисии на загадувачки супстанции од секторот земјоделие

активност	Загадувачка материја					
	NO _x	NM _{VO} C	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

7. ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА ЗА КРИТИЧНИТЕ ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ВО АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ОД СЕКТОРИТЕ НА ЕМИТИРАЊЕ

Во табела 69 се прикажани сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во општина Кавадарци од клучните извори на емисија.

Табела 69. 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	NM VOC	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 график.

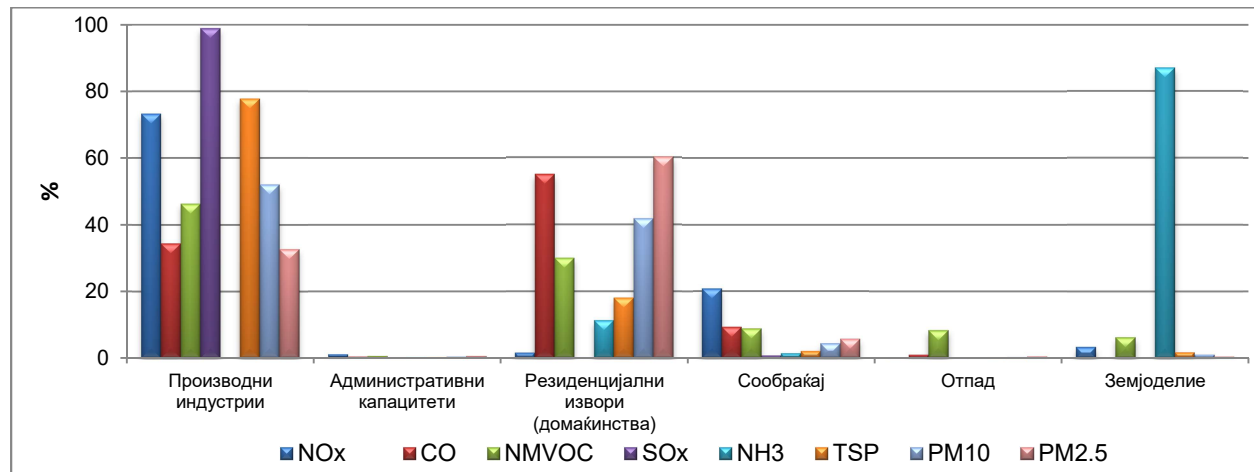


График 46. Процентуално учество на клучните сектори на емисија во емисиите на загадувачки супстанции во воздух во општина Кавадарци

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

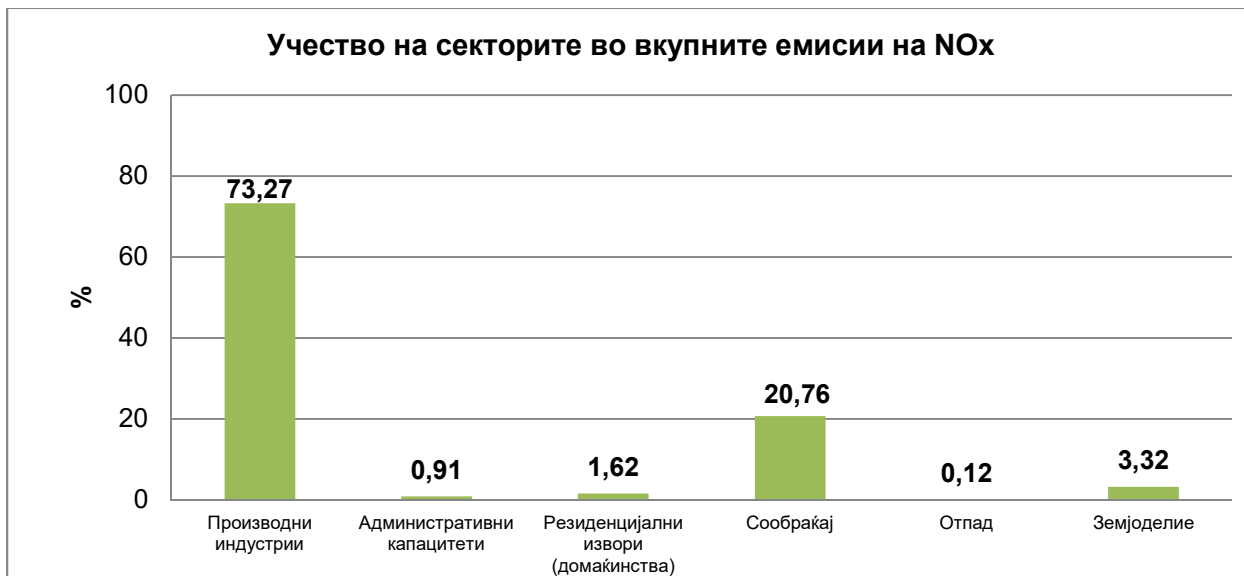


График 47. Учество на секторите во вкупната емисија на NOx во Општина Кавадарци

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

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



График 48. 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 график е прикажан уделот на секторите во вкупните емисии на NMVOC на годишно ниво.

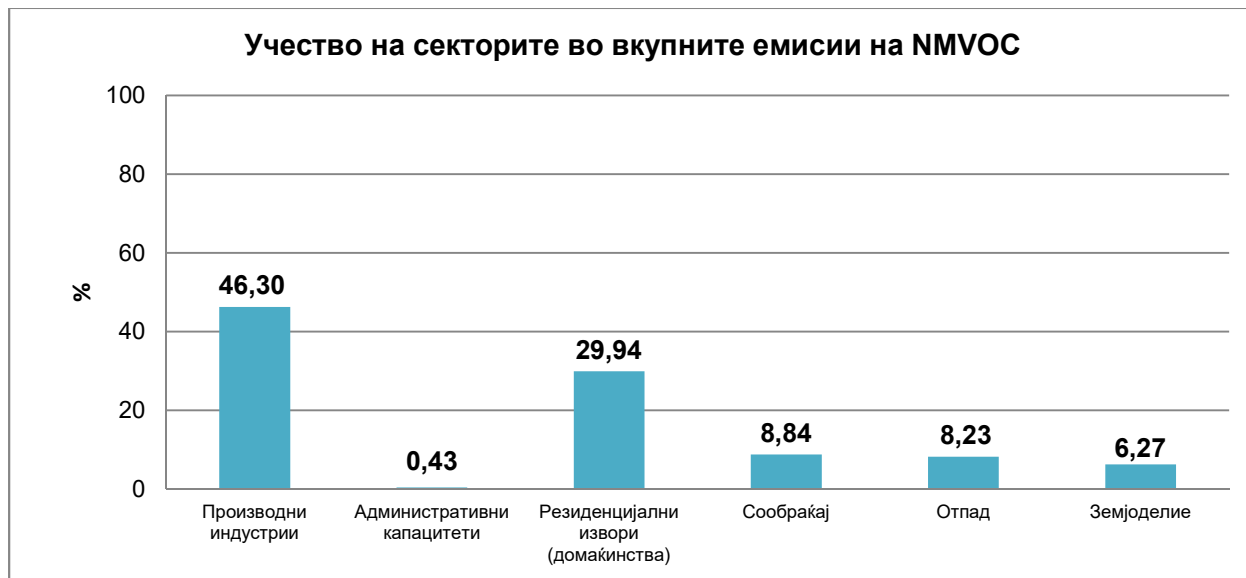


График 49. Учество на секторите во вкупната емисија на NMVOC во Општина Кавадарци

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 график.

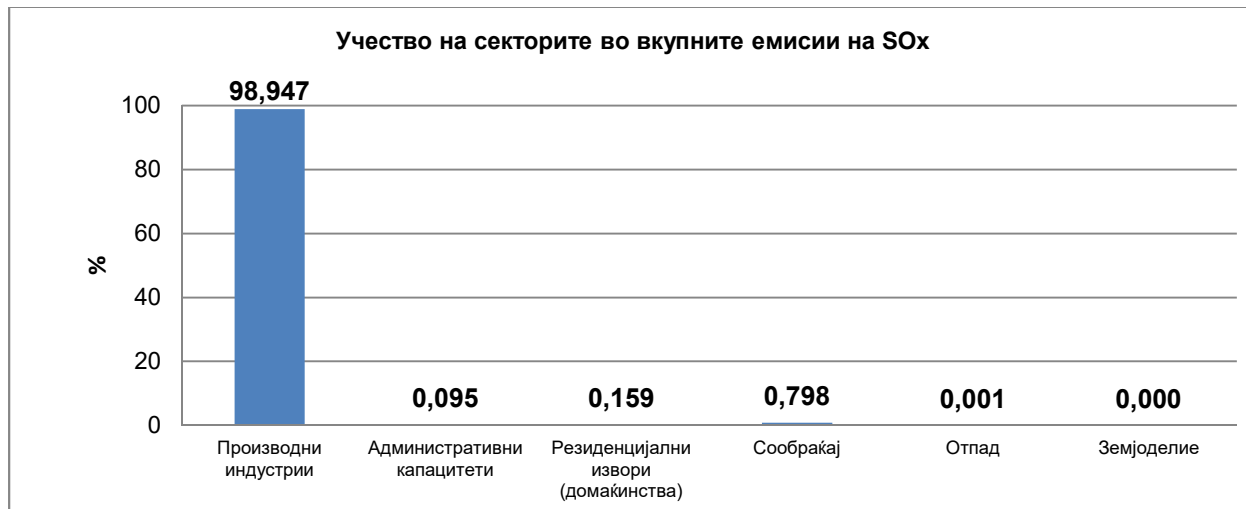


График 50. Учество на секторите во вкупната емисија на SOx во Општина Кавадарци

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

На график 51 прикажан е процентуалниот удел на секторите на емисија во вкупните емисии на NH₃ во општина Кавадарци.

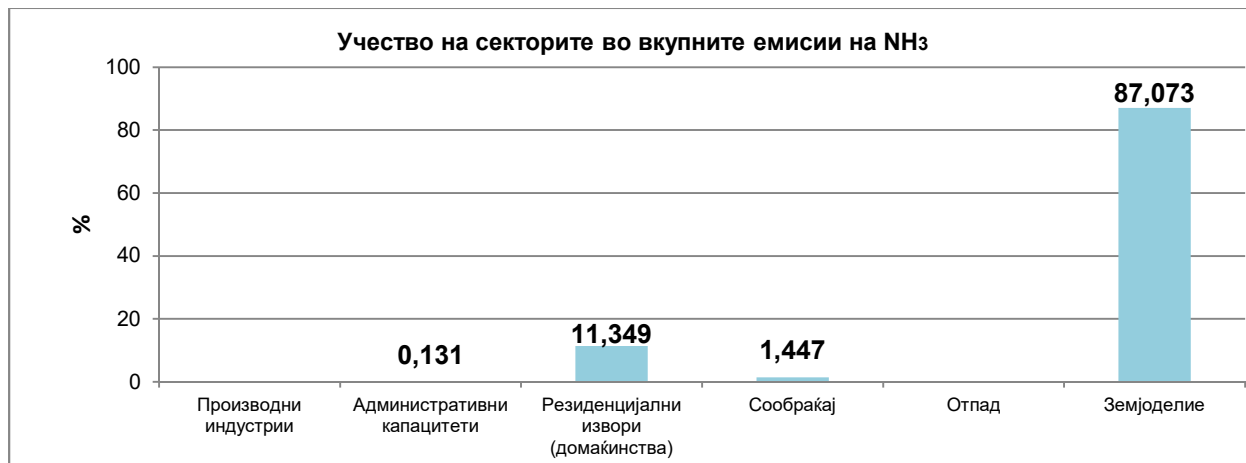


График 51. Учество на секторите во вкупната емисија на NH₃ во Општина Кавадарци

Од графикот евидентно е дека најголем дел од емисиите на NH₃ потекнуваат од секторот земјоделие (87,07%), додека уделот на секторот резиденцијални извори изнесува 11,35%.

Учеството на секторите во емисиите на PM_{2,5} во општина Кавадарци се прикажани на следниот график.

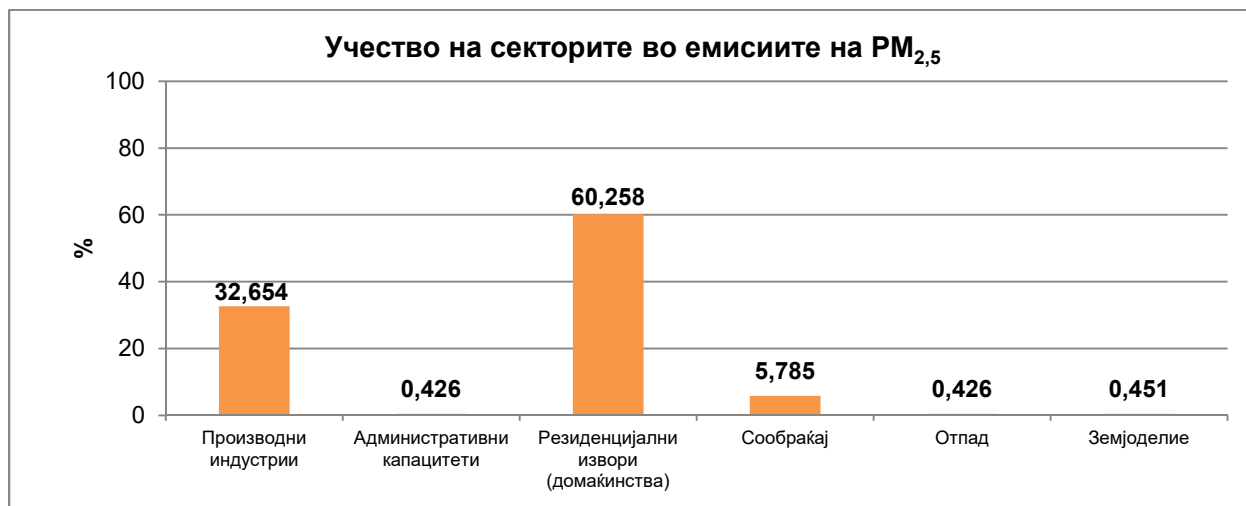


График 52. Учество на секторите во вкупната емисија на PM_{2,5} во Општина Кавадарци

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

Согласно ЕМЕР/ЕЕА 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 PM₁₀ по сектори на емисија се прикажани на график 53.



График 53. 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 на график 54.

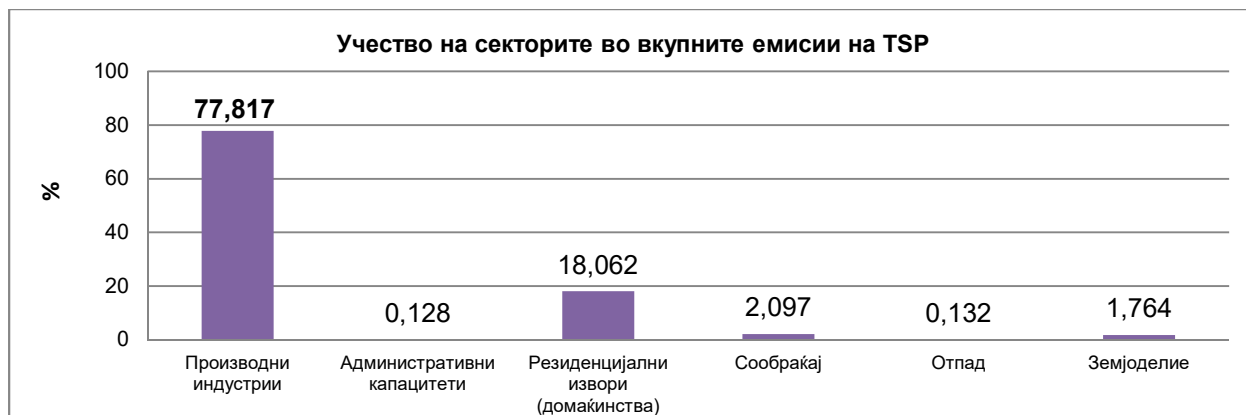


График 54. Учество на секторите во вкупната емисија на TSP во Општина Кавадарци

Во вкупните годишни емисии на суспендирани честички во Општина Кавадарци најголем придонес има секторот производни индустрии 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 NO_x, NMVOC SO_x, PM₁₀ 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, PM₁₀, NH₃ и TSP;
- Секторот сообраќај има значителен удел во емисиите на SO_x и
- Емисиите на NH₃ најмногу потекнуваат од секторот земјоделие.

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 регулатива 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 воздухот и заштита на биодиверзитетот,
- Намалување на емисиите на загадувачки материји во воздухот согласно националната регулатива и прифатените меѓународни конвенции,
- Промоција на енергетската ефикасност и употреба на еколошки чисти горива во индустријата, домаќинствата, 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 материји 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 материји 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 материји 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, превзема 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 ивертер клими, печки на палети, горилници и останати еколошки уреди.

Со средства од Владата на РСМ 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 м², 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 ПСЕЕП предвидени во компонентата 1 (а) - Инвестиции за енергетска ефикасност во општините поднесе апликација за реализација на следните проект „Поставување на фотоволтаични системи на јавно улично осветлување во општина Кавадарци како и Поставање на фотоволтаични системи на јавни институции во општина Кавадарци“ кој се очекува да се реализира во 2022 година.

Исто така, Согласно Јавниот повик од бирото за регионален развој за прибирање на предлог проекти за развој на урбаните подрачјаи 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/h”. 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 ќе се реализира 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.



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 од посебните извори на емисија како што се:

- Мерки за намалување на емисиите од стационарни извори особено од инсталациите за производство на енергија, воведување на најдобрите достапни техники во новите инсталации, еколошко производство и др.
- Мерки за намалување на емисиите од сообраќајот преку употреба на висококвалитетни горива, обнова на возниот парк, промоција на алтернативни возила-електрични возила и велосипеди, оптимизација на дистрибуцијата на стоки и производи,
- Мерки за заштеда на енергија, енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија (замена на фосилните горива со еколошки енергенси, намалување на потрошувачката на енергија преку заштеди и енергетска ефикасност, подигање на јавната свест за загадувањето на воздухот)
- Мерки во земјоделството за правилно управување со земјоделскиот отпад и негова употреба како енергенс и
- Мерки во секторот отпад кои произлегуваат од имплементација на законската регулатива за управување со отпад.

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.

На секоја предложена мерка за подобрување на квалитетот на воздухот и се придружува степен на приоритизација од која понатму зависи рокот за реализација на предложената мерка.

Според расположливите податоци и оценката на квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци, клучни извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот кои како последица доведуваат до нарушен квалитет на амбиентниот воздух се резидентнијалните објекти (домаќинствата) и сообраќајот по што следуваат производствените деловни субјекти и административните капацитети. Поради наведеното



предложените мерки за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Кавадарци главно се таргетирани кон намалување на емисиите во воздух од овие сектори.

Реализацијата на предложените мерки во голема мерка зависат од расположливите извори за финансирање на мерките и нивно интегрирање во генералните политики на локалната власт во областа на енергетиката, сообраќајот, урбанистичкото планирање и капацитетите на инспекциските служби.

Во продолжение се дадени мерките за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци.



Мерка бр.	М-1
Назив на мерката	Редовни и зајакнати контроли на инсталациите со А и Б еколошки дозволи и субјектите со одобрен елаборат за заштита на животната средина
Опис на мерката	За да се обезбеди доследно почитување на обврските на инсталациите за контролирано емитување на загадувачки супстанции во воздух кои се дефинирани во издадените А или Б еколошки дозволи или одобрените елаборати за заштита на животната средина потребни се редовни и зајакнати инспекциски контроли
таргетиран сектор	индустрија
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од индустријата согласно важечката законска регулатива со кој се регулира работата на инсталациите кои подлежат на издавање на А или Б еколошка дозвола
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , CO, NO _x , SO ₂ и NMVOC
промена во концентрацијата	се очекува локално намалување на концентрациите на загадувачки материји во воздухот
придобивки за квалитетот на воздухот	Намалувањето на емисиите од индустријата долгорочно ќе придонесат за подобрување на квалитетот на воздухот на локално, регионално и национално ниво
други влијанија	со примена на оваа мерка ќе се обезбедат континуирани податоци за количествата на емитирани загадувачки супстанции од насочените извори од индустриските објекти
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци, Државен инспекторат за животна средина и Министерство за животна средина и просторно планирање
време на спроведување	континуирано
трошоци	индиректно ќе бидат потребни значителни финансии кои треба да ги обезбедат операторите на инсталациите со цел исполнување на обврските согласно дозволата и отстранување на евентуално констатираните неправилности со цел намалување на емисиите во воздух
други барања	подигање на капацитетите на инспекциските служби на локално и национално ниво
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на спроведени инспекциски надзори



Мерка бр.	М-2
Назив на мерката	Поттикнување на компаниите да воведуваат системи за ефикасно користење на енергијата
Опис на мерката	Во индустријата е потребно воведување на системи за ефикасно користење на енергијата со цел заштеда на енергија и зголемување на производството со исто количество на енергија. На локално ниво општината може во соработка со централната власт да организира информативни кампањи за значењето и придобивките од воведувањето на системите за ефикасно користење на енергијата
таргетиран сектор	индустрија
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од индустријата
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , CO, NO _x , SO ₂ и NMVOC
промена во концентрацијата	се очекува локално намалување на концентрациите на загадувачки материји во воздухот
придобивки за квалитетот на воздухот	Намалувањето на емисиите од индустријата долгорочно ќе придонесат за подобрување на квалитетот на воздухот на локално, регионално и национално ниво
други влијанија	намалени трошоци за енергија на компаниите, зголемување на производството
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци, Влада на Република Македонија, Министерство за економија
време на спроведување	континуирано
трошоци	На локално ниво трошоците се минимални и произлегуваат од спроведување на информативните кампањи. Потребни се значителни финансии кои треба да ги обезбедат компаниите за воведување на системи за ефикасно користење на енергијата заради што е потребна финансиска помош за компаниите во форма на грантови или заеми
други барања	достапност на системи за ефикасно користење на енергијата кои се применливи во локалната индустрија
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на компании во кои се имплементирани системи за заштеда на енергија



Мерка бр.	М-3
Назив на мерката	Замена на старите системи за греење на домаќинствата кои користат фосилни горива со високо ефикасни печки на пелети
Опис на мерката	обезбедување на финансиски средства за субвенционирање на домаќинствата за замена на старите печки кои како енергенс користат фосилни горива во високоефикасни системи за греење кои користат пелети како енергенс
таргетиран сектор	греење во домаќинствата
цел на оваа мерка	намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздухот од домаќинствата
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} и CO
промена во концентрацијата	употребата на високо ефикасни печки на пелети наместо конзервативните печки кои користат фосилни горива ќе придонесе за намалување на емитираните концентрации на PM ₁₀ и PM _{2,5} за околу 40%
придобивки за квалитетот на воздухот	значително подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	зголемена заштеда на енергија за затоплување на домаќинствата
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	5 години
трошоци	континуирано обезбедување на финансиски средства од буџетот на Општина Кавадарци Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари годишно
други барања	потребна е инвазивна кампања за поттикнување на домаќинствата да ги заменат конвенционалните печки за греење со печки на пелети. Потребна е дополнителна програма за субвенционирање на ранливите категории (самохрани родители, корисници на социјална помош, инвалидизирани лица и др.)
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на субвенционирани домаќинства



Мерка бр.	М-4
Назив на мерката	Субвенционирање на домаќинствата за набавка и поставување на сончеви колектори или геотермални пумпи во домаќинствата
Опис на мерката	Со цел ефикасно искористување на можностите за користење на соларната енергија, геотермалните пумпи за загревање и обезбедување на топла вода за домаќинствата потребно е субвенционирање на домаќинствата за користење на обновливи извори на енергија
таргетиран сектор	греење во домаќинствата
цел на оваа мерка	намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздухот од домаќинствата
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} и CO
промена во концентрацијата	се очекува значително намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздух
придобивки за квалитетот на воздухот	значително подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	зголемена заштеда на енергија за греење на домаќинствата и зголемена енергетска ефикасност
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	5 години
трошоци	Потребните финансиски средства за субвенционирање на домаќинствата за набавка и поставување на сончеви колектори или геотермални пумпи треба да се обезбедат од буџетот на општината Проценка на потребните финансиски средства: 2.000.000,00 денари годишно
други барања	Потребно е обезбедување на достапност на соларните системи и геотермалните пумпи на пазарот.
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на домаќинства во кои се користат обновливи извори на енергија на територија на Општина Кавадарци



Мерка бр.	М-5
Назив на мерката	Препораки за правилно користење на печките на дрва и редовно чистење на оџаците во индивидуалните стамбени објекти
Опис на мерката	Континуирана кампања со издавање препораки и упатства за правилно користење на печките на дрва и редовно чистење на оџаците во индивидуалните стамбени објекти
цел на оваа мерка	намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздухот од домаќинствата
таргетиран сектор	греење во домаќинствата
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} и CO
промена во концентрацијата	на локално ниво се очекува значително намалување на нивото на загадување доколку мерката се спроведува паралелно со спроведување на останатите мерки за намалување на загадувањето од домаќинствата
придобивки за квалитетот на воздухот	значително подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	се намалува можноста за изложување на штетни материи во самите домови
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	1 година
трошоци	за спроведувањето на ваква кампања потребни се минимални финансиски средства од страна на општината и поединечно мали трошоци за домаќинствата за чистење на оџаците Проценка на потребните финансиски средства: 200.000,00 денари годишно
други барања	достапност на услуги за чистење на оџаците
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	/



Мерка бр.	М-6
Назив на мерката	Изготвување на Програма за енергетска ефикасност и промоција на енергетската ефикасност
Опис на мерката	Со Програмата за енергетска ефикасност ќе се планира динамиката за реконструкција на постоечките објекти во општина Кавадарци со цел обезбедување на енергетската ефикасност и ќе се обезбеди изградбата на новите објекти да ги задоволи барањата за енергетска ефикасност
таргетиран сектор	греење во индивидуалните и колективните единици за домување, комерцијален сектор, локална администрација и образование
цел на оваа мерка	намалување на потрошувачката на енергија за греење и ладење со цел намалување на емисиите на загадувачките материи во воздухот
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} и CO
промена во концентрацијата	се очекува значително намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздух заради намалените количини согорени фосилни горива за загревање
придобивки за квалитетот на воздухот	значително подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	зголемена заштеда на енергија, намалени трошоци за набавка на енергенци и зголемена енергетска ефикасност
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	5 години
трошоци	Финансиските средства треба да се обезбедат од буџетот на општина Кавадарци Проценка на потребните финансиски средства: 300.000,00 денари
други барања	потребна е информативна кампања за придобивките од зголемување на енергетската ефикасност на објектите
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	изготвена Програма за енергетска ефикасност



Мерка бр.	М-7
Назив на мерката	Зголемување на енергетската ефикасност на резиденцијалните и комерцијалните објекти и јавните згради
Опис на мерката	Реконструкција на резиденцијалните објекти со цел зголемување на нивната енергетска ефикасност преку поставување на надворешна изолација на индивидуалните и колективните стамбени објекти, комерцијалните објекти, училиштата, градинките, зградите на локалната администрација и на јавните претпријатија во надлежност на општината
таргетиран сектор	греење во домаќинствата, комерцијален сектор, локална администрација и образование
цел на оваа мерка	намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздухот од домаќинствата
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} и CO
промена во концентрацијата	се очекува значително намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздух заради намалените количини согорени фосилни горива за загревање на домаќинствата
придобивки за квалитетот на воздухот	значително подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	зголемена заштеда на енергија за греење на домаќинствата, намалени трошоци за набавка на енергенси и зголемена енергетска ефикасност
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	5 години
трошоци	можност за обезбедување на финансиските средства согласно Програмата за развој на Вардарскиот регион или преку проекти финансирани од Бирото за регионален развој согласно Законот за рамномерен регионален развој Проценка на потребните финансиски средства: 5.000.000,00 денари годишно
други барања	потребна е информативна кампања за придобивките од зголемување на енергетската ефикасност на домовите
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на енергетски ефикасни објекти



Мерка бр.	М-8
Назив на мерката	Замена на системите за греење на јавните објекти кои користат фосилни горива со системи кои користат обновливи извори на енергија
Опис на мерката	Согласно Програмата за локален економски развој на Општина Кавадарци предвидено е поставување на фотоволтаични панели на јавни општински објекти
таргетиран сектор	јавни институционални објекти
цел на оваа мерка	намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздухот од јавните објекти
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, NMVOC
промена во концентрацијата	се очекува значително намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздух на локално ниво
придобивки за квалитетот на воздухот	значително подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух на локално ниво и намалување на негативните здравствени ефекти
други влијанија	значително намалување на трошоците на општината и јавните претпријатија
спроведување	континуирано
надлежен орган	општина Кавадарци
време на спроведување	5 години
трошоци	Проценка на потребните финансиски средства: 6.500.000,00 Извори на средства: буџет на Општина Кавадарци и преку проекти финансирани од Бирото за регионален развој согласно Законот за рамномерен регионален развој
други барања	/
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на јавни објекти кои користат обновливи извори на енергија на територија на Општина Кавадарци



Мерка бр.	М-9
Назив на мерката	Замена системите за греење кои користат фосилни горива како енергенс во објектите на образовните институции, комерцијалните и административните објекти
Опис на мерката	Во административните, комерцијалните и образовните објекти кои се во надлежност на Општина Кавадарци а кои користат огревно дрво или нафта за загревање потребно е системите за греење да се заменат со поефикасни печки на пелети или инвертер уреди и со поставување на соларни панели.
таргетиран сектор	греење во административните, комерцијалните и образовните институции
цел на оваа мерка	намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздухот од административните, комерцијалните и образовните објекти
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, NMVOC
промена во концентрацијата	значително намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздух
придобивки за квалитетот на воздухот	Со имплементација на оваа мерка придобивките за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Кавадарци ќе бидат долгорочни
други влијанија	намалување на трошоците за загревање на административните, комерцијалните и образовните објекти, финална заштеда во потрошувачката на енергија, енергетска ефикасност
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци, јавни претпријатија во надлежност на општината, Министерство за здравство за објектите за кои се во негова надлежност и Министерство за образование и наука за објектите кои се во негова надлежност
време на спроведување	2-3 години
трошоци	финансиските средства за реализација на оваа мерка треба да се обезбедат од буџетот на општина Кавадарци Проценка на потребните финансиски средства: 3.000.000,00 денари годишно
други барања	интегрирање на мерката со програмите за заштита на квалитетот на воздухот на локално и регионално ниво
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на објекти во кои се заменети старите системи за греење со инвертер уреди или на кои се поставени соларни панели



Мерка бр.	М-10
Назив на мерката	Подигање на јавната свест за придобивките од намалувањето на загадувањето на воздухот и влијанијата на загадениот воздух врз здравјето на луѓето
Опис на мерката	Спроведување на информативни и едукативни кампањи за подигање на јавната свест во однос на здравствените ризици предизвикани од изложеноста на населението на амбиентен воздух со нарушен квалитет
таргетиран сектор	домаќинствата, деловните субјекти, индустријата, сообраќајот
цел на оваа мерка	Поттикнување свесност кај населението за превземање на акции во насока на намалување на загадувањето со цел минимизирање на негативните ефекти врз здравјето предизвикани од зголемено загадување на воздухот
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, NMVOC
промена во концентрацијата	нема директно влијание
придобивки за квалитетот на воздухот	оваа мерка нема моментално да влијае на подобрување на состојбите, но долгорочно е за очекување дека ќе придонесе кон менување на навиките и вклучување на секој поединец во акциите за намалување на загадувањето на воздухот
други влијанија	
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци, Центар за јавно здравје Кавадарци и надлежните институции од централната власт
време на спроведување	долгорочно
трошоци	трошоците за реализација на оваа мерка се незначителни во однос на придобивките и истите може да се обезбедат од буџетот Проценка на потребните финансиски средства: 200.000,00 денари годишно
други барања	интегрирање на мерката со програмите за заштита на квалитетот на воздухот на локално и регионално ниво
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	оценка на здравствените аспекти подрзани со загадувањето на воздухот



Мерка бр.	М-11
Назив на мерката	Спроведување на зелени јавни набавки
Опис на мерката	Општинските власти при набавка на производи и услуги треба задолжително да посветат внимание на исполнување на еколошките стандарди за производите и применетите зелени технологии при реализација на услугите
таргетиран сектор	сите сектори
цел на оваа мерка	Поттикнување на примената на еколошки производи и услуги при реализирање на јавните функции на локалните власти
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, NMVOC
промена во концентрацијата	може да нема директна промена
придобивки за квалитетот на воздухот	индиректно ќе влијае во насока на поддржување на зелени производствени и услужни технологии
други влијанија	
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	долгорочно
трошоци	реализацијата на оваа мерка не бара дополнителни финансиски средства
други барања	едукација на службите за јавни набавки со цел подготовка на зелени технички спецификации во рамките на постапките за јавни набавки
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на реализирани зелени јавни набавки на годишно ниво



Мерка бр.	М-12
Назив на мерката	Оптимизирано управување со сообраќајот во центарот на градот
Опис на мерката	Воведување на оптимизирано управување со сообраќајот со цел намалување на интензитетот на сообраќај во централните делови на градот преку воведување посебен режим на сообраќај за возила за дотур на стоки, посебен режим за движење на тешки товарни возила низ центарот на градот и синхронизирање на сообраќајот за обезбедување на потребниот сообраќаен проток
таргетиран сектор	сообраќај
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од сообраќајот
целни загадувачки супстанции	NOx, CO и NMVOC
промена во концентрацијата	особено во централниот дел на Кавадарци се очекува намалување на концентрациите на загадувачки материи во воздухот
придобивки за квалитетот на воздухот	бидејќи сообраќајот е еден од клучните сектори на емисија се очекува подобрување на квалитетот на воздухот особено во централните делови на градот Кавадарци
други влијанија	растеретување на сообраќајниот метеж и регулирање на дотурот на стоки
спроведување	краткорочно
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	1-2 години
трошоци	реализацијата на оваа мерка бара минимални финансиски средства кои ќе се користат за изнаоѓање на решенија за оптимизација на сообраќајот Проценка на потребните финансиски средства: 300.000,00 денари
други барања	потребно е да се зголемат капацитетите за паркирање на возилата за истите да не го попречуваат текот на сообраќајот
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	следење на концентрациите на загадувачки материи во воздухот во централните делови на градот Кавадарци



Мерка бр.	М-13
Назив на мерката	Зачестени контроли и вонредни технички прегледи на возилата учесници во сообраќајот
Опис на мерката	Зачестените контроли и вонредните технички прегледи особено на тешките товарни возила и автобусите кои имаат голем удел во емисиите од сообраќајот
таргетиран сектор	сообраќај
цел на оваа мерка	контрола исполнување на стандардите за дозволените емисии од возилата
целни загадувачки супстанции	NO _x , CO и NMVOC
промена во концентрацијата	во централниот дел на Кавадарци се очекува намалување на концентрациите на загадувачки материи во воздухот
придобивки за квалитетот на воздухот	бидејќи сообраќајот е еден од клучните сектори на емисија се очекува подобрување на квалитетот на воздухот особено во централните делови на градот Кавадарци
други влијанија	намалување на бројот на возила кои учествуваат во сообраќајот а не ги исполнуваат стандардите за дозволени емисии од возилата
спроведување	континуирано
надлежен орган	Министерство за внатрешни работи
време на спроведување	континуирано
трошоци	реализацијата на оваа мерка не бара дополнителни финансиски средства
други барања	
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на реализирани вонредни технички прегледи на годишно ниво



Мерка бр.	М-14
Назив на мерката	Еколошка сообраќајна мобилност
Опис на мерката	Унапредување на сообраќајната мобилност преку субвенционирање на набавка на велосипеди и електрични скутери
таргетиран сектор	сообраќај
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од сообраќајот
целни загадувачки супстанции	NOx, CO и NMVOC
промена во концентрацијата	намалување на концентрациите на загадувачки материи во воздухот особено во централниот дел на Кавадарци
придобивки за квалитетот на воздухот	бидејќи сообраќајот е еден од клучните сектори на емисија се очекува подобрување на квалитетот на воздухот особено во централните делови на градот Кавадарци
други влијанија	намалување на трошоците за гориво и одржување на индивидуалните патнички автомобили
спроведување	краткорочно
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	1-2 години
трошоци	потребни се финансиски средства за субвенционирање на купување на велосипед или електричен скутер Во 2022 година од буџетот на општина Кавадарци субвенции за набавка на велосипеди добиле 92 лица во вкупен износ од 268.633,00 денари Проценка на потребните финансиски средства: 300.000,00 денари годишно
други барања	дополнителна финансиска поддршка за ранливите категории на граѓани за набавка на велосипеди и електрични скутери
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на доделени субвенции за набавка на велосипеди



Мерка бр.	М-15
Назив на мерката	Изградба на велосипедски патеки
Опис на мерката	Сообраќајната мобилност подразбира и обезбедување на потребната инфраструктура за возење велосипед
таргетиран сектор	сообраќај
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од сообраќајот
целни загадувачки супстанции	NOx, CO и NMVOC
промена во концентрацијата	намалување на концентрациите на загадувачки материи во воздухот особено во централниот дел на Кавадарци
придобивки за квалитетот на воздухот	бидејќи сообраќајот е еден од клучните сектори на емисија се очекува подобрување на квалитетот на воздухот особено во централните делови на градот Кавадарци
други влијанија	со изградба на пешачки и велосипедски патеки ќе се поттикнат граѓаните почесто да пешачат и да возат велосипед што директно има позитивно влијание на здравјето
спроведување	краткорочно
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	1-2 години
трошоци	потребни се финансиски средства за проектирање и изградба на нови пешачки и велосипедски патеки Проценка на потребните финансиски средства: 1.500.000,00 денари
други барања	/
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	следење на концентрациите на загадувачки материи во воздухот во централните делови на градот Кавадарци



Мерка бр.	М-16
Назив на мерката	Промовирање на употребата на хибридни и електрични возила
Опис на мерката	На ниво на локална самоуправа потребно е промовирање на употребата на хибридни и електрични возила од страна на локалната администрација и поддршка на корисниците на хибридни и електрични возила преку бесплатни паркинг места на паркиралиштата во градот или временски ограничено бесплатно полнење на возилата
таргетиран сектор	сообраќај
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од сообраќајот
целни загадувачки супстанции	CO, NOx, NMVOC
промена во концентрацијата	на долгорочен план се очекува намалување на концентрациите на загадувачки материји во воздухот
придобивки за квалитетот на воздухот	Долгорочно подобрување на квалитетот на воздухот во градот Кавадарци
други влијанија	исполнување на целите за зголемено учество на хибридни и електрични возила во возниот парк на локалната администрација и приватните возила
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	долгорочно
трошоци	потребни се финансиски средства за обезбедување на потребната инфраструктура за полнење на електричните возила Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари
други барања	поставување на станици за полнење на електрични возила
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на регистрирани хибридни и електрични возила на територијата на Општина Кавадарци на годишно ниво



Мерка бр.	М-17
Назив на мерката	Денови без автомобил
Опис на мерката	Во насока на подигање на јавната свест и стекнување на навики за континуирана грижа за квалитетот на воздухот деновите без автомобил се корисна алатка за поттикнување на граѓаните да користат велосипеди, електрични скутери или пешачење за поминување на мали дистанци во урбаните заедници
таргетиран сектор	сообраќај
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од сообраќајот
целни загадувачки супстанции	CO, NOx, NMVOC
промена во концентрацијата	во текот на денот без автомобил се очекува намалување на концентрацијата
придобивки за квалитетот на воздухот	влијанието врз подобрување на квалитетот на воздухот може да е незначително, но долгорочно оваа мерка може позитивно да влијае врз развивање на еколошката свест и стекнување на здрави навики
други влијанија	позитивни бенефити по здравјето на населението како резултат на зголема физичка активност и намалена изложеност на високи концентрации на загадувачки материи во воздухот
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	1-2 години
трошоци	Подготовка и реализација на кампањи за денови без автомобил Проценка на потребните финансиски средства: 300.000,00 денари годишно
други барања	минимални интервенции во инфраструктурата без значително нарушување на урбаниот простор, поставување и одржување на зелени површини во рамките на пешачките зони
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на организирани денови без автомобил



Мерка бр.	М-18
Назив на мерката	Означување на пешачки зони и зголемување на зелените површини на територијата на градот Кавадарци
Опис на мерката	Во централното градско подрачје на Општина Кавадарци потребно е означување на пешачки зони во кои ќе биде забрането движење на моторни возила и зголемување на површините со зеленило
таргетиран сектор	сообраќај
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од сообраќајот
целни загадувачки супстанции	CO, NOx, NMVOC
промена во концентрацијата	се очекува мало намалување на концентрациите
придобивки за квалитетот на воздухот	се очекува мало но на подолг рок значајно влијание врз подобрување на квалитетот на воздухот во градот Кавадарци
други влијанија	позитивни бенефити по здравјето на населението како резултат на голема физичка активност и намалена изложеност на високи концентрации на загадувачки материји во воздухот
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	1-2 години
трошоци	потребни се финансиски средства за оформување на пешачките зони, изградба на пешачки патеки и зелено уредување на површините покрај пешачките патеки Проценка на потребните финансиски средства: 3.000.000,00 денари годишно
други барања	минимални интервенции во инфраструктурата без значително нарушување на урбаниот простор, поставување и одржување на зелени површини во рамките на пешачките зони
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	површина на означените пешачки зони



Мерка бр.	М-19
Назив на мерката	Поттикнување на најдобри достапни практики за заштита на животната средина и користење на напредни технологии со ниски емисии
Опис на мерката	Воведувањето на најдобри достапни практики за заштита на животната средина и користење на напредни технологии со ниски емисии притоа употреба на еколошки горива како реагенси е со цел намалување на потрошувачката на енергија, намалување на количините на генериран индустриски отпад и онаму каде е применливо повторно користење на отпадот како енергенс
таргетиран сектор	индустрија
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од индустријата и повторно искористување на отпадот како енергенс
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , CO, NO _x , SO ₂ и NMVOC
промена во концентрацијата	се очекува локално намалување на концентрациите на загадувачки материи во воздухот
придобивки за квалитетот на воздухот	Намалувањето на емисиите од индустријата долгорочно ќе придонесат за подобрување на квалитетот на воздухот на локално, регионално и национално ниво
други влијанија	модернизирање на технолошките процеси, намалување на количествата на генериран отпад, зголемено користење на отпадот како енергенс
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци, Влада на Република Македонија, Министерство за економија, Министерство за животна средина и просторно планирање
време на спроведување	континуирано
трошоци	потребни се значителни финансии кои треба да ги обезбедат операторите на инсталациите со цел воведување на нови напредни технологии заради што потребна е финансиска помош за компаниите кои ќе изразат интерес за воведување на нова напредна технологија
други барања	достапност на нови технологии
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на компании во кои се воведени најдобри достапни практики за заштита на животната средина и користење на напредни технологии со ниски емисии



Мерка бр.	М-20
Назив на мерката	Спроведување на индикативни мерења и утврдување на составот на PM_{10}
Опис на мерката	PM_{10} и $PM_{2,5}$ честичките се критични загадувачки супстанции во општина Кавадарци поради што е потребно спроведување на индикативни мерења на квалитетот на воздухот и одредување на составот на PM_{10} честичките
таргетиран сектор	
цел на оваа мерка	обезбедување на релевантни податоци за квалитетот на воздухот во општина Кавадарци
целни загадувачки супстанции	PM_{10} и $PM_{2,5}$
промена во концентрацијата	нема влијание
придобивки за квалитетот на воздухот	долгорочно позитивно влијание на квалитетот на воздухот кое ќе произлезе од употребата на добиените податоци во насока на ревидирање на мерките за подобрување на квалитетот на воздухот
други влијанија	редовно следење на квалитетот на воздухот
спроведување	еднаш годишно
надлежен орган	Општина Кавадарци
време на спроведување	1 година
трошоци	Проценка на потребните финансиски средства: 1.500.000,00 денари годишно
други барања	ангажирање на акредитирана лабораторија за спроведување на индикативни мерења
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на спроведени индикативни мерења



Мерка бр.	М-21
Назив на мерката	Правилно управување со отпадот на локално и регионално ниво
Опис на мерката	Редовното собирање на комуналниот отпад како и правилното рециклирање, одлагање, преработка и постапување со комуналниот и индустрискиот отпад се неопходни за намалување на емисиите од отпадот
таргетиран сектор	отпад
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од секторот отпад
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO и NMVOC
промена во концентрацијата	намалување на количествата загадувачки материји во воздухот кои се емитираат при процесите на одлагање и постапување со отпадот
придобивки за квалитетот на воздухот	долгорочно подобрување на квалитетот на воздухот на локално и регионално ниво
други влијанија	можност за употреба на отпадот како гориво
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци, Центар за развој на Вардарски регион
време на спроведување	континуирано
трошоци	потребни се инвестиции за редовно чистење на дивите депонии и оформување на локации за одлагање на хаварисани возила, градежен шут, кабаст отпад и отпад од животинско потекло Проценка на потребните финансиски средства: 2.000.000,00 денари годишно
други барања	избор на локации за одлагање на различни видови отпад
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	количини на одложен отпад по вид на годишно ниво



Мерка бр.	М-22
Назив на мерката	Почитување на забраната за палење на оган на отворено вклучително и палење на земјоделски отпад
Опис на мерката	Треба да се осигура почитувањето на забраната за палење на оган на отворено и палење на земјоделски отпад преку редовни контроли од страна на инспекциските служби и санкционирање на прекршителите
таргетиран сектор	отпад
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од секторот отпад
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO и NMVOC
промена во концентрацијата	избегнување на зголемување на концентрациите на локално и регионално ниво
придобивки за квалитетот на воздухот	минимизирање на уделот на секторот отпад во нарушениот квалитет на воздухот
други влијанија	превенција на пожари
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци, Инспекциски служби
време на спроведување	континуирано
трошоци	не бара дополнителни финансиски средства
други барања	соработка со Министерство за внатрешни работи
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на регистрирани прекршувања на забраната за палење оган на отворено



Мерка бр.	М-23
Назив на мерката	Спроведување на едукативни кампањи за зголемување на свеста на децата за важноста животната средина и квалитетот на воздухот
Опис на мерката	Со цел едукација на децата како ранлива категорија на граѓани за значењето на чистата животна средина и чистиот воздух потребно е спроведување на едукативни кампањи почнувајќи од предучилишните установи, основните и средните училишта со цел подигање на свеста за индивидуалното делување во насока на заштита на животната средина
таргетиран сектор	сите
цел на оваа мерка	подигање на јавната свест кај најмладото население за значењето на животната средина
целни загадувачки супстанции	/
промена во концентрацијата	нема влијајние
придобивки за квалитетот на воздухот	/
други влијанија	поттикнување на индивидуалните активности за заштита на животната средина
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кавадарци, Министерство за образование и наука
време на спроведување	континуирано
трошоци	Проценка на потребните финансиски средства: 200.000,00 денари
други барања	соработка со Министерство за образование и наука
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на спроведени едукативни кампањи



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 следњето 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 спроведување 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.



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 ште 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Според податоците во текот на разгледуваниот период во Кавадарци е надмината и годишната гранична вредност за PM_{10} од 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 суспензии во воздухот се базира на клучните извори на емисија: индустрија; домаќинства, административен и комерцијален сектор; транспорт; отпад и земјоделие.

Презентираните сумарни податоци за годишните концентрации на загадувачките материји во воздухот во Општина Кавадарци го покажуваат следното:

- Секторот производни индустрии има најголем удел во емисиите на NO_x -73,27%, NMVOC -46,30%, SO_x -98,95%, PM_{10} - 52,11% и TSP -77,82%, додека во емисиите CO и $\text{PM}_{2,5}$ има значителен удел 34,39% и 32,65% соодветно;
- Секторот резиденцијални извори (домаќинства) има најголем удел во емисиите на CO - 55,06% и $\text{PM}_{2,5}$ - 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 NO_x -20,76% и
- Емисиите на NH_3 -87,07% најмногу потекнуваат од секторот земјоделие.



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 според приоритет за реализација се наведени во продолжение.

Мерки со висок приоритет – рок за реализација 1-2 години

М-1 Редовни и зајакнати контроли на инсталациите со А и Б еколошки дозволи и субјектите со одобрен елаборат за заштита на животната средина

М-3 Замена на старите системи за греење на домаќинствата кои користат фосилни горива со високо ефикасни печки на пелети

М-5 Препораки за правилно користење на печките на дрва и редовно чистење на оџаците во индивидуалните стамбени објекти

М-8 Замена на системите за греење на јавните објекти кои користат фосилни горива со системи кои користат обновливи извори на енергија

М-9 Замена системите за греење кои користат фосилни горива како енергенс во објектите на образовните институции, комерцијалните и административните објекти

М-12 Оптимизирано управување со сообраќајот во центарот на градот

М-14 Еколошка сообраќајна мобилност

М-18 Означување на пешачки зони и зголемување на зелените површини на територијата на градот Кавадарци

М-19 Поттикнување на најдобри достапни практики за заштита на животната средина и користење на напредни технологии со ниски емисии

М-20 Спроведување на индикативни мерења и утврдување на составот на ПМ10

М-22 Почитување на забраната за палење на оган на отворено вклучително и палење на земјоделски отпад

Мерки со среден приоритет – рок за реализација 2-5 години



M-2 Поттикнување на компаниите да воведуваат системи за ефикасно користење на енергијата

M-4 Препораки за користење на обновливи извори на енергија во домаќинствата

M-6 Изготвување на Програма за енергетска ефикасност и промоција на енергетската ефикасност

M-7 Зголемување на енергетската ефикасност на резиденцијалните и комерцијалните објекти и јавните згради

M-11 Спроведување на зелени јавни набавки

M-13 Зачестени контроли и вонредни технички прегледи на возилата учесници во сообраќајот

M-17 Денови без автомобил

M-23 Спроведување на едукативни кампањи за зголемување на свеста на децата за важноста животната средина и квалитетот на воздухот

Мерки со низок приоритет – рок за реализација над 5 години

M-10 Подигање на јавната свест за придобивките од намалувањето на загадувањето на воздухот и влијанијата на загадениот воздух врз здравјето на луѓето

M-15 Изградба на велосипедски патеки

M-16 Промовирање на употребата на хибридни и електрични возила

M-21 Правилно управување со отпадот на локално и регионално ниво

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 воздухот се јавен интерес 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.



11. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. МЖСПП, Информативен извештај за емисии на Република Северна Македонија 1990-2019;
2. ЕМЕР/ЕЕА 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 Македонија за период 2012-2020;
6. Национален план за редукција на емисии (NERP) на сулфур диоксид (SO₂), азотни оксиди (NO_x) и прашина од постоечките големи согорувачки постројки во Република Македонија;
7. Стратегија за животна средина и климатски промени;
8. IIR 1990-2019, МЖСПП 2021
9. Трет национален план за климатски промени, 2013;
10. Стратегија за развој на енергетиката 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 РСМ
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](https://www.unicef.org/environment/files/Danger%20in%20the%20Air.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](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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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. C3O. 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



ПРИЛОГ 1

Општа и специфична смртност во општина Кавадарци, дистрибуција според причини за смрт и возрастни 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
Ишемична 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
Ишемична 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
<i>Вкупно</i>	0	0	0	0	0	0	8	7	1	3	2	0
<i>Неоплазми (C00-D49)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Рак на дишни патишта (C32-34)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)</i>	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0
<i>Исхемична срцева болест (I00-I25)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Болести на респираторниот систем (J00-J99)</i>	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
<i>Вкупно</i>	9	6	3	1	1	0	13	9	4	8	5	2
<i>Неоплазми (C00-D49)</i>	4	2	2	0	0	0	3	1	2	2	1	1
<i>Рак на дишни патишта (C32-34)</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)</i>	2	2	0	1	1	0	4	4	0	2	2	0
<i>Исхемична срцева болест (I00-I25)</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
<i>Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)</i>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	1	0
<i>Болести на респираторниот систем (J00-J99)</i>	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
<i>Вкупно</i>	77	52	25	79	59	20	90	58	32	82	56	26
<i>Неоплазми (C00-D49)</i>	28	20	8	26	15	11	25	12	13	26	16	11
<i>Рак на дишни патишта (C32-34)</i>	7	6	1	7	6	1	7	6	1	7	6	1
<i>Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)</i>	35	20	15	31	28	3	33	22	11	33	23	10
<i>Исхемична срцева болест (I00-I25)</i>	7	6	1	11	10	1	6	4	2	8	7	1
<i>Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)</i>	9	5	4	6	6	0	7	4	3	7	5	2
<i>Болести на респираторниот систем (J00-J99)</i>	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
<i>Вкупно</i>	192	104	88	210	118	92	287	161	126	230	128	102
<i>Неоплазми (C00-D49)</i>	47	30	17	45	30	15	55	31	24	49	30	19
<i>Рак на дишни патишта (C32-34)</i>	14	12	2	10	7	3	13	11	2	12	10	2
<i>Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)</i>	110	53	57	117	61	56	112	65	47	113	60	53
<i>Исхемична срцева болест (I00-I25)</i>	14	7	7	14	10	4	9	6	3	12	8	5
<i>Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)</i>	45	24	21	36	21	15	43	25	18	41	23	18
<i>Болести на респираторниот систем (J00-J99)</i>	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
<i>Вкупно</i>	143	61	82	132	55	77	166	73	93	147	63	84
<i>Неоплазми (C00-D49)</i>	10	6	4	10	5	5	7	4	3	9	5	4
<i>Рак на дишни патишта (C32-34)</i>	1	1	0	2	1	1	2	2	0	2	1	0
<i>Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)</i>	103	46	57	81	36	45	107	49	58	97	44	53
<i>Ишемична срцева болест (I00-I25)</i>	5	3	2	3	1	2	5	3	2	4	2	2
<i>Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)</i>	35	15	20	24	12	12	31	14	17	30	14	16
<i>Болести на респираторниот систем (J00-J99)</i>	6	3	3	2	1	1	11	7	4	6	4	3



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