



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 КОЧАНИ
период 2022-2026**

Изработувач:

„ТЕХНОЛАБ“ доо Скопје
Д и р е к т о р
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 КОЧАНИ
Подрачје за кое се однесува планот:	Општина КОЧАНИ
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
NM	тешки метали
МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање
МИЦЖС	Македонскиот информативен центар за животна средина
EEA	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
NMVOC	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	7
2.6	Социјални карактеристики	9
2.7	Енергија	9
2.8	Управување со отпад	10
3.	ЗАКОНОДАВНА РАМКА	12
3.1	Меѓународни обврски од областа на квалитетот на воздухот	12
3.2	Национално законодавство за квалитет на воздух	16
3.2.1.	Закон за квалитет на амбиентниот воздух	16
3.2.2.	Закон за животна средина	17
3.2.3.	Планови, програми и извештаи	17
4.	ВРСКА НА ПЛАНОТ СО ДРУГИ РЕЛЕВАНТНИ СТРАТЕШКИ ДОКУМЕНТИ, ПЛАНОВИ, ПРОГРАМИ, СТРАТЕГИИ	20
5.	ПРИКАЗ НА СОСТОЈБАТА НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ	25
5.1.	Мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот	25
5.1.1.	Државна мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот	25
5.1.2.	Доставување на податоци и информации	27
5.2	Анализа на состојбата со детални податоци за факторите кои се причина за загадувањето	29
5.2.1.	Фактори кои директно влијаат на квалитетот на амбиентниот воздухот и дисперзија на загадувачки супстанции во воздухот	29
5.2.2.	Фактори кои влијаат на емисии на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух	30
5.3.	Учество на секторите во емитирање на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух	32
5.4.	Гранични вредности на загадувачки супстанции во амбиентен воздух	36
5.5.	Историски пречекорувања и загадувања на квалитетот на воздухот	37
5.6.	Влијание на загадениот воздух врз здравствената состојба на населението	68
5.6.1	Здравствен профил на населението во општина Кочани	68
5.6.2	Ефекти врз здравјето на населението	68



5.6.3	Методологија за проценка на влијанијата врз здравјето и товарот со болести заради изложеност на тековни нивоа на квалитет на амбиентен воздух	70
5.6.4	СМРТНОСТ	72
5.6.5	Проценки на влијанијата по здравјето и товарот со болести заради ААЗ во општина Кочани	83
5.6.6	Заклучоци и препораки	86
6.	АНАЛИЗА НА ПОТЕКЛОТО НА ЕМИСИИТЕ	90
6.1	Емисии од деловните субјекти на територија на општина Кочани	94
6.2	Емисии од резиденцијални извори (домаќинства)	96
6.3	Емисии од сообраќај	97
6.4	Емисии од сектор отпад	106
6.5	Емисии од земјоделие	107
7.	ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА ЗА КРИТИЧНИТЕ ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ВО АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ОД СЕКТОРИТЕ НА ЕМИТИРАЊЕ	108
8.	МЕРКИ И АКТИВНОСТИ ЗА ЗАШТИТА И УНАПРЕДУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОЗДУХОТ	113
8.1.	Преземени мерки и активности за унапредување на квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Кочани	115
8.2	Мерки за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Кочани	116
9.	СЛЕДЕЊЕ НА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА ПЛАНОТ	139
10.	ЗАКЛУЧОК	140
11.	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	144
	ПРИЛОГ 1	149
	ПРИЛОГ 2	152



ТАБЕЛИ

Табела 1. Споредбени податоци за вкупниот број на население во општина Кочани	3
Табела 2. Број на жители на општина Кочани според пол, попис 2021	4
Табела 3. Број на жители на општина Кочани според возрасни групи, попис 2021	4
Табела 4. Број на жители на општина Кочани според декларирана етничка припадност, попис 2021	4
Табела 5. Патни правци кои минуваат во општина Кочани	7
Табела 6. Бруто-домашен производ во Република Северна Македонија и во Источниот регион, 2015-2019	8
Табела 7. Промена на БДП по жител во Република Северна Македонија и во Источниот регион, 2015-2019	8
Табела 8. Количина на создаден и депониран комунален и индустриски отпад од градот Кочани	10
Табела 9. Количина на создаден и депониран комунален отпад од градот Кочани според број на население	10
Табела 10. Количини на создаден и неподигнат отпад од градот Кочани	11
Табела 11. Потенцијални количини на создаден отпад од земјоделство (растителна маса)	12
Табела 12. Отпад (во тони) од сточарство	12
Табела 13. Преглед на протоколите кон CLRTAP	12
Табела 14. Врска на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за општина Кочани со други документи релевантни за квалитетот на воздухот на национално и регионално ниво	21
Табела 15. Категоризација по сектори и NFR категории	33
Табела 16. Споредба на емисиите на тешки метали во однос на базната 1990 година	36
Табела 17. Гранични вредности за загадувачките супстанции SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , CO, O ₃	36
Табела 18. Целни вредности за тешки метали во PM ₁₀ честички (олово, арсен, кадмиум и никел)	37
Табела 19. Гранични вредности за SO ₂	38
Табела 20. Покриеност со податоци за SO ₂	38
Табела 21. Гранични вредности за NO ₂	45
Табела 22. Покриеност со податоци за NO ₂ на мерната станица во Кочани	45
Табела 23. Гранични вредности за PM ₁₀	49
Табела 24. Покриеност со податоци за PM ₁₀	49
Табела 25. Гранични вредности за PM _{2.5}	54
Табела 26. Целни вредности за O ₃	55
Табела 27. Покриеност со податоци за озон во Кочани	56
Табела 28. Гранични вредности за CO	59
Табела 29. Покриеност со податоци за CO	59
Табела 30. Преглед на квалитетот на амбиентниот воздух во Кочани за анализираниот период	66
Табела 31. Смртност во општина Кочани, сите причини за смрт и специфична смртност за период 2018-2020 година	72
Табела 32. Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво заради болести на дишни патишта во о. Кочани, за 2018-2020 година, според возрасни групи и пол	76
Табела 33. Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво	78



за пациенти од о. Кочани заради астма, за 2018-2020 година, според возрасни групи и пол	
Табела 34. Број на болнички приеми од заболувања на циркулаторниот систем (I00-I99) во о. Кочани, сите возрасти според возрасни групи и пол	79
Табела 35. Број на болнички приеми заради мозочен удар во о. Кочани, сите возрасти според возрасни групи и пол	81
Табела 36. Број на болнички приеми заради исхемична срцева болест во о. Кочани, сите возрасти според возрасни групи и пол	82
Табела 37. Број на болнички приеми заради рак на бели дробови во о. Кочани, сите возрасти според возрасни групи и пол	82
Табела 38. Проценета атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со $PM_{2.5}$ во о. Кочани за периодот 2018-2020 година	84
Табела 39. Пресметани емисии од производните индустрии во општина Кочани	94
Табела 40. Емисии на метали од производните индустрии во општина Кочани	95
Табела 41. Емисии на PAH, HCB и PCB од производните индустрии во општина Кочани	95
Табела 42. Емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции од административни капацитети	95
Табела 43. Пресметани емисии на метали од административни капацитети	96
Табела 44. Пресметани емисии на PAH, HCB и PCB од административни капацитети	96
Табела 45. Емисии на загадувачки супстанции од домаќинствата во Општина Кочани	96
Табела 46. Вкупна емисија на тешки метали од домаќинствата во Општина Кочани	97
Табела 47. Вкупни емисии на PAH-s, HCB и PCB емитирани од домаќинствата во Општина Кочани	97
Табела 48. Користена методологија за пресметка на Еуро стандардот на возилата	98
Табела 49. Вкупни емисии од секторот транспорт во Кочани	102
Табела 50. Емисии на загадувачки супстанции од секторот отпад	106
Табела 51. Емисии на тешки метали од секторот отпад	106
Табела 52. Емисии на PAH-s од секторот отпад	106
Табела 53. Емисии на загадувачки супстанции од секторот земјоделие	107
Табела 54. Сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во општина Кочани од клучните извори на емисија	108



С Л И К И

Слика 1. Местоположба на Општина Кочани	2
Слика 2. Знаме на Општина Кочани	3
Слика 3. Грб на Општина Кочани	3
Слика 4. Карта со сите населени места во Општина Кочани	3
Слика 5. Климатска карта на Република Северна Македонија	5
Слика 6. Ружа на ветрови во Кочанската котлина	6
Слика 7. Патна инфраструктура во Општина Кочани	7
Слика 8. Микро и макро локација на мерната станица во Кочани	27
Слика 9. Веб страна на МЖСПП за следење на квалитетот на воздухот	28
Слика 10. Температурна инверзија	30
Слика 11. Дисперзија на загадувачки материји емитирани од оцак на фабрика во атмосферата	32
Слика 12. Вкупни емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2019 година	33
Слика 13. Удел на секторите во вкупните емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2019 година	34
Слика 14. Вкупни емисии на тешки метали за 2019 година	35
Слика 15. Удел на секторите во вкупните емисии на тешки метали за 2019 година	35
Слика 16. Просторна распределеност на производните деловни субјекти во општина Кочани	92
Слика 17. Просторна распределеност на непроизводните деловни субјекти во општина Кочани	93
Слика 18. Состав на возниот парк во Кочани по категорија на возила	99
Слика 19. Класификација на возила по Еуро категории во Кочани	100
Слика 20. Класификација на патнички возила по тип на гориво во Кочани	101
Слика 21. Емисија на издувни и неиздувни PM10 суспендирани честички распределена по категории на возила	103
Слика 22. Распределба на NOx емисиите по категории на возила	104
Слика 23. Распределба на CO емисиите по категорија на возила	104
Слика 24. Распределба на SOx емисиите по категорија на возила	105



ГРАФИЦИ

График 1. Просечни годишни концентрации на SO ₂ во општина Кочани	39
График 2. Часовни концентрации на SO ₂ во Кочани во 2017 година	39
График 3. Часовни концентрации на SO ₂ во Кочани во 2018 година	40
График 4. Часовни концентрации на SO ₂ во Кочани во 2019 година	40
График 5. Часовни концентрации на SO ₂ во Кочани во 2020 година	41
График 6. Часовни концентрации на SO ₂ во Кочани во 2021 година	41
График 7. Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Кочани во 2017 година	42
График 8. Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Кочани во 2018 година	42
График 9. Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Кочани во 2019 година	43
График 10. Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Кочани во 2020 година	43
График 11. Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Кочани во 2021 година	44
График 12. Просечни годишни концентрации на NO ₂ во Кочани во 2020	45
График 13. Часовни концентрации на NO ₂ во 2017	46
График 14. Часовни концентрации на NO ₂ во 2018	46
График 15. Часовни концентрации на NO ₂ во 2019	47
График 15. Часовни концентрации на NO ₂ во 2019	47
График 16. Часовни концентрации на NO ₂ во 2021	48
График 17. Просечни годишни концентрации на PM ₁₀ и број на надминувања на 24-часовната гранична вредност	50
График 18. Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Кочани во 2017 година	51
График 19. Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Кочани во 2018 година	51
График 20. Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Кочани во 2019 година	52
График 21. Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Кочани во 2020 година	52
График 22. Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Кочани во 2021 година	53
График 23. Број на надминувања на пропишаната дневна гранична вредност за PM ₁₀ во Кочани по месеци	53
График 24. Просечна годишна концентрација на PM _{2,5} во Кочани во 2021 година	54
График 25. Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на озон во Кочани во анализираниот период	56
График 26. Часовни концентрации на озон во Кочани во 2019 година	57
График 27. Часовни концентрации на озон во Кочани во 2020 година	57
График 28. Часовни концентрации на озон во Кочани во 2021 година	58
График 29. Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на СО во текот на разгледуваниот период	60
График 30. Часовни концентрации на СО во 2017 во Кочани	60
График 31. Часовни концентрации на СО во 2018 во Кочани	61
График 32. Часовни концентрации на СО во 2019 во Кочани	61
График 33. Часовни концентрации на СО во 2020 во Кочани	62
График 34. Часовни концентрации на СО во 2021 во Кочани	62
График 35. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на	63



СО во Кочани во 2017 година	
График 36. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на СО во Кочани во 2018 година	63
График 37. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на СО во Кочани во 2019 година	64
График 38. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на СО во Кочани во 2020 година	64
График 39. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на СО во Кочани во 2021 година	65
График 40. Стапки на општа и специфична смртност (за болести од интерес) во о. Кочани за периодот 2018-2020 година, за двата пола	73
График 41. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) во о. Кочани, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година	77
График 42. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради астма во о. Кочани, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година	78
График 43. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради циркулаторни болести, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година	80
График 44. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради исхемична срцева болест и мозочен удар, споредба со РСМ, за период 2018-2020 година	81
График 45. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради рак на бели дробови споредба со РСМ, за период 2018-2020 година	83
График 46. Атрибутивна специфична смртност која може да се припише на аерозагадувањето во о. Кочани за 2018-2020 година, во однос на ИСБ (IHD) и мозочен удар (Stroke), за двата пола	85
График 47. Процентуално учество на деловните субјекти во општина Кочани според дејноста во 2021 година	90
График 48. Процентуално учество на клучните сектори на емисија во емисиите на загадувачки супстанции во воздух во општина Кочани	108
График 49. Учество на секторите во вкупната емисија на NOx во Општина Кочани	109
График 50. Учество на секторите во вкупната емисија на СО во Општина Кочани	109
График 51. Учество на секторите во вкупната емисија на NMVOC во Општина Кочани	110
График 52. Учество на секторите во вкупната емисија на SOx во Општина Кочани	110
График 53. Учество на секторите во вкупната емисија на NH ₃ во Општина Кочани	111
График 54. Учество на секторите во вкупната емисија на PM _{2,5} во Општина Кочани	111
График 55. Учество на секторите во вкупната емисија на PM ₁₀ во Општина Кочани	112
График 56. Учество на секторите во вкупната емисија на TSP во Општина Кочани	112



1. ВОВЕД

Во изминатиот период забележано е зголемено нарушување на квалитетот на воздухот на територијата на Општина Кочани, особено во студените периоди во текот на зимските месеци. Ваквата состојба исклучително неповолно влијае на здравјето на населението поради што неопходни се чекори во насока на подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух преку минимизирање на влијанието на многубројните фактори кои придонесуваат за лошиот квалитет на воздухот во Општина Кочани.

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

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

Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Кочани е плански документ чија изработка произлегува од законската регулатива за квалитет на амбиентниот воздух и истовремено претставува еден од првите чекори во насока на превземање на активности за подобрување на квалитетот на воздухот.

Целите на овој План се во корелација со бројни стратешки документи, планови и програми на национално, регионално и локално ниво од сите релевантни сектори кои се разгледани и земени во предвид.

Со Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух се обезбедува приказ на постојната состојба со квалитет на амбиентниот воздух преку анализа на потеклото на емисиите, идентификација на главните фактори и извори на загадување на воздухот и влијанието на загадениот воздух врз здравјето на населението.

Планот ги анализира превземените мерки од страна на надлежните институции и ефектите од истите, но и предлага мерки и акции кои во краткорочен, среднорочен и долгорочен временски период ќе придонесат кон намалување на концентрациите на загадувачки материи и со тоа кон унапредување на квалитетот на воздухот.

Тимот на Технолаб изразува искрена благодарност на одговорните лица од Секторот за урбанизам, заштита на животна средина и комунални работи на Општина Кочани за обезбедената поддршка при изработката на содржините на овој План.

Реализацијата и имплементацијата на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Кочани ќе придонесе за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во општина Кочани со што ќе се намали негативното влијание на загадениот воздух врз здравјето на жителите на општината.



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

2.1 Општи карактеристики на просторот на општината

Општина Кочани се наоѓа во источниот дел на Република Македонија, сместена на североисточната страна на Кочанската Котлина и југоисточната страна на Осоговските планини. Зафаќа површина од околу 382 km², со најниска надморска височина од 320 m и највисока 2.085 m.

Седиште на општината е градот Кочани. Во општина Кочани спаѓаат и селата: Безиково, Бели, Вранинци, Горни Подлог, Горно Градче, Главовица, Грдовци, Долни Подлог, Долно Градче, Јастребник, Костин Дол, Лешки, Мојанци, Небојани, Нивичани, Ново Село, Оризари, Пантелеј, Пашаџиково, Полаки, Пресека, Прибачево, Припор, Рајчани, Речани, Тркање и Црвена Нива. Со територијална поделба од 2005 година кон поранешната општина Кочани е припоена и општина Оризари.

Општината се граничи со:

- на север - општина Крива Паланка;
- на исток - општина Македонска Каменица;
- на југоисток - општина Веница;
- на југ - општина Зрновци;
- на запад - општина Чешиново-Облешево;
- на запад - општина Пробиштип;
- на северозапад - општина Кратово.



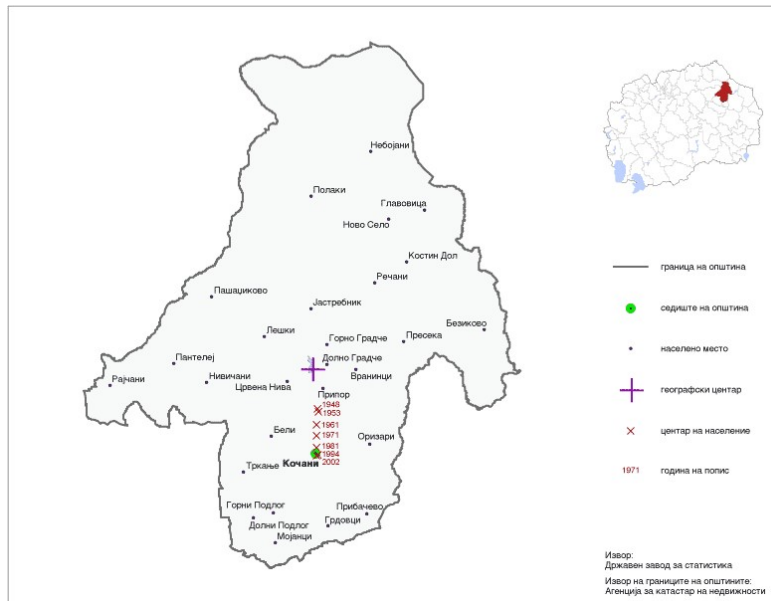
Слика 1. Местоположба на Општина Кочани



Слика 2. Знаме на Општина Кочани



Слика 3. Грб на Општина Кочани



Слика 4. Карта со сите населени места во Општина Кочани

2.2 Демографија

Според податоците од пописот во 2021 година објавени во МакСтат базата на Државниот завод за статистика, општина Кочани има вкупно 31 602 жители. Во општина Кочани

Според пописот од 2021 има 12 006 домаќинства и 18 451 станбени единици.

Табела 1. Споредбени податоци за вкупниот број на население во општина Кочани

Општина	Население (Попис 2002)	Население (2019)	население (попис 2021)	Населени места
Кочани	38 092	37 389	31 602	28

Извор: Државен завод за статистика, Макстат база



На следните табели се прикажани податоци за основните демографски карактеристики на населението во општина Кочани според официјаните податоци од пописот во 2021 година.

Табела 2. Број на жители на општина Кочани според пол, попис 2021

број на жители	мажи	жени
општина Кочани	15625	15977

Извор: МакСтат база, Државен завод за статистика

Табела 3. Број на жители на општина Кочани според возрасни групи, попис 2021

возрасна група (години)	Вкупно	мажи	жени
0-4	1315	662	653
5-9	1543	791	752
10-14	1542	799	743
15-19	1615	840	775
20-24	1751	878	873
25-29	1763	904	859
30-34	1993	1008	985
35-39	1998	1026	972
40-44	2151	1072	1079
45-49	2154	1092	1062
50-54	2162	1103	1059
55-59	2345	1133	1212
60-64	2530	1212	1318
65-69	2440	1221	1219
70-74	1984	899	1085
75-79	1235	544	691
80-84	682	284	398
85+	399	157	242

Извор: МакСтат база, Државен завод за статистика

Табела 4. Број на жители на општина Кочани според декларирана етничка припадност, попис 2021

етничка припадност	Вкупно
Македонци	26768
Албанци	15
Турци	138
Роми	1892



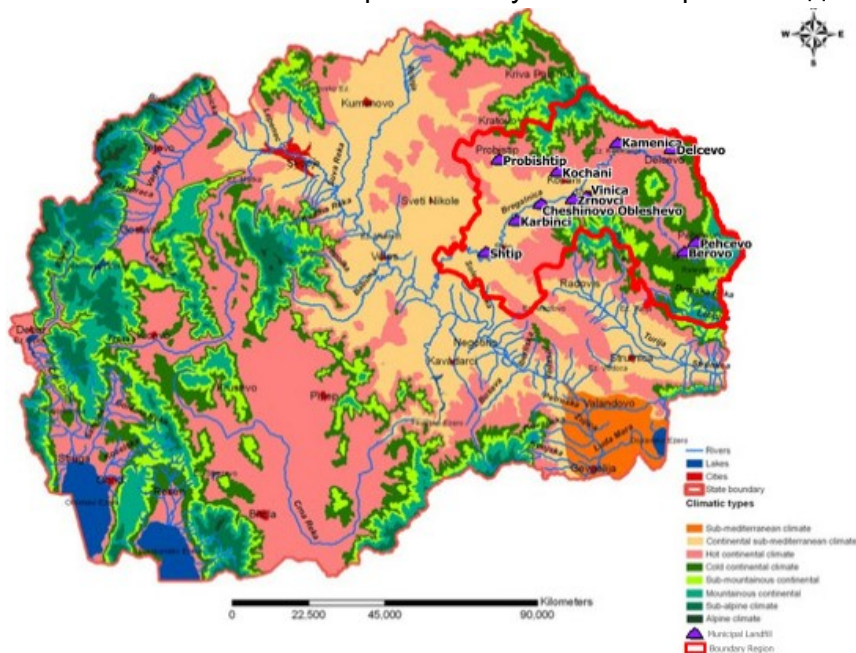
Власи	170
Срби	37
Бошњаци	14
други	136
не се изјасниле	2
непознато	1
Лица за кои податоците се превземени од административни извори	2399

Извор: МакСтат база, Државен завод за статистика

2.3 Климатски карактеристики

Општина Кочани се карактеризира со умерено континентална клима со влијанија од изменето-средоземно-морската клима која се пробива по долината на река Брегалница. Просечната количина на врнежи изнесува 538 mm. Просечната годишна температура на воздухот е 12,9 °C. Во летниот период просечната температура изнесува 22,6°C, во есен изнесува 13,5 °C , во зима изнесува 3,0 °C и во пролет 12,8°C.

На слика 5 прикажана е климатската карта на Република Северна Македонија.



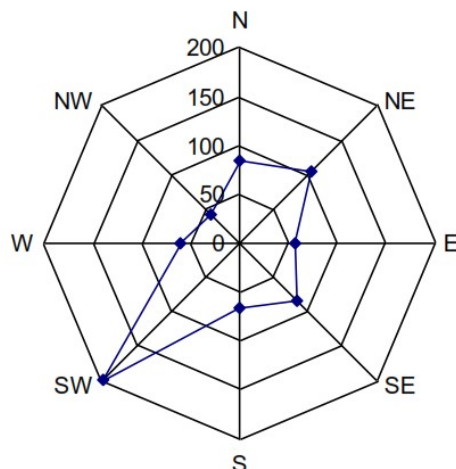
Слика 5. Климатска карта на Република Северна Македонија

Во Кочанската котлина се регистрираат ветрови од сите правци во текот на целата година. Од вкупниот број на измерени случаи 69,2% е со ветрови од разни правци, а



30,8% е без ветер или со тишини. Најчест е југозападниот ветер кој е топол и благ ветер со просечна годишна брзина од 2,5 m/s.

На следната слика е прикажана ружата на ветрови во Кочанската котлина.

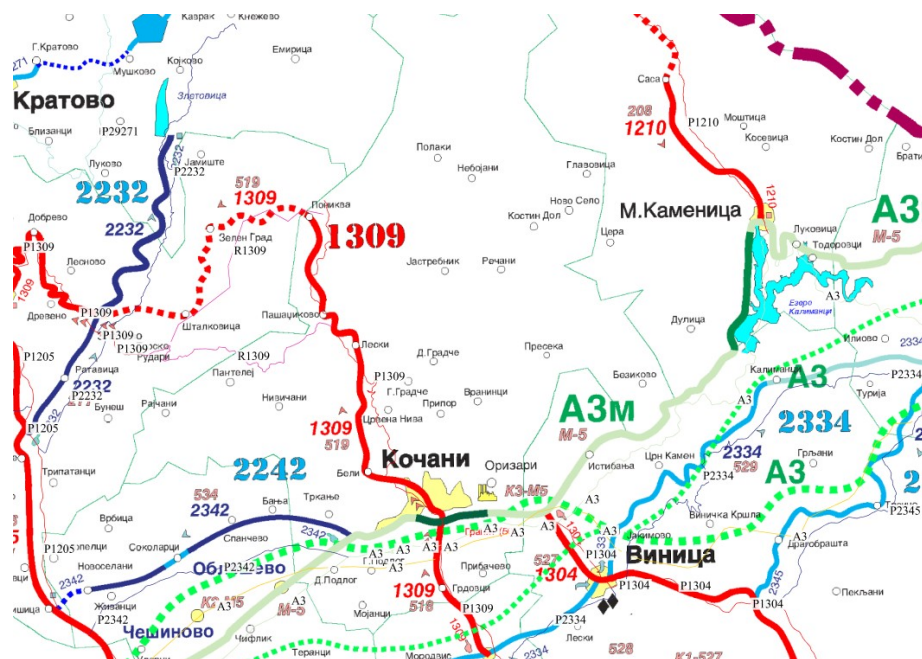


Слика 6. Ружа на ветрови во Кочанската котлина

Просечната влажност на воздухот во општина Кочани изнесува 72%. Во текот на годината просечниот број на денови со магла изнесува 7.

2.4 Сообраќај

Низ градот Кочани поминува магистралната сообраќајница М-5 која тргнува од Охрид и преку Битола, Прилеп и Велес (70 km) се поврзува со Штип (30 km), а преку неа излегува на автопатот Е-75 (Скопје-Гевгелија), односно со оваа сообраќајница Кочани е поврзан со Централна и Западна Македонија. На исток овој патен правец продолжува кон Македонска Каменица (30 km), Делчево (55 km) и граничниот премин со Република Бугарија (65 km), односно Благоевград. На југоисток, кон Винаца (10 km) води квалитетен пат чија траса продолжува кон Берово (60 km). На север, кон Осогово, од Кочани водат три патни правци; едниот по долината на Кочанска Река, до вештачкото езеро Гратче (6 km), а потоа по планински пат преку Јастребник до месноста Лопен; вториот преку селото Бели води до Пониква и понатаму по земјен пат до истата месност, од каде двата патни правца продолжуваат до Крива Паланка; третиот правец води преку Припор и Речани до подножјето на Царев Врв. На северозапад Кочани е поврзан со Пробиштип (36 km) и Кратово (48 km).



Слика 7. Патна инфраструктура во Општина Кочани

Извор: <https://webgis.roads.org.mk>

Во следната табела се прикажани поважните патни правци во општина Кочани.

Табела 5. Патни правци кои минуваат во општина Кочани

Пат бр.	Патен правец
A3	Велес -Штип-Кочани-Делчево-гр.со Бугарија (ГП Рамна Нива)
1309	Зрновци (спој со Р2334)-Кочани (врска со А3)-Пониква-Злетово - Лесново Пробиштип (врска со Р1205)

Извор: <https://webgis.roads.org.mk>

Во 1926 год. до Кочани е изградена железничка пруга која го поврзува со Штип, Велес и Скопје.

Во близина на врвот Пониква на Осогово, како проширување на самиот асфалтен пат, во средината на 70-те години е изградена и полетно-слетна патека во должина од околу 1.200 m, која првично била намена за воени цели.

2.5 Економски карактеристики

Во Источниот плански регион може да се забележат значителни резултати во економијата на Република Северна Македонија.

Согласно Одлуката за класификација на планските региони според степенот на развиеноста за периодот од 2018 до 2023 година (Сл. В на РСМ, бр.234 од 20.12.2018 година), Источниот плански регион има економско-социјален индекс од 136,4 според кој



се наоѓа на второ место после Скопскиот регион. Според оваа одлука демографскиот индекс на Источниот плански регион изнесува 65,5.

Во структурата на регионалната економија застапени се сите стопански сектори од кои најзначајни се: Рударството, Преработувачката индустрија, Трговијата, Дејности во врска со недвижен имот, Јавна управа и одбрана; задолжително социјално осигурување; Образование; Дејности на здравствена и социјална заштита, земјоделство, и градежништво.

Туризмот има потенцијал за понатамошен развој во Источниот регион.

Сепак, Источниот плански регион е исто така земјоделско подрачје кое располага со значителна земјоделска површина и добри климатски и почвени услови за земјоделско производство кои не се искористени во целост.

Табела 6. Бруто-домашен производ во Република Северна Македонија и во Источниот регион, 2015-2019

Година	БДП на Р. С. Македонија (во милиони денари)	БДП на Источниот регион (во милиони денари)	Учество во вкупниот БДП (%)
2015	558.954	44.934	8,0
2016	594.795	46.975	7,9
2017	618.106	51.090	8,3
2018	660.878	54.501	8,2
2019	689.425	55.970	8,1

Извор: Програма за развој на Источен плански регион 2021-2026 год.

Табела 7. Промена на БДП по жител во Република Северна Македонија и во Источниот регион, 2015-2019

Година	БДП по жител во Р. С. Македонија	БДП по жител во Источен регион	Индекс
2015	269.996	253.656	93,9
2016	286.995	266.047	92,7
2017	297.954	290.385	97,4
2018	318.309	310.999	97,7
2019	331.982	321.038	96,7

Извор: Програма за развој на Источен плански регион 2021-2026 год.

Во Источниот регион, иако бруто домашниот производ е зголемен, во 2019 година е забележано скоро исто ниво на вкупни инвестиции во основни средства споредено со 2015 година (мал раст од 2,4%). Најголеми инвестиции има во 3 сектори, кои учествуваат со вкупно 90% од вкупните инвестиции на регионално ниво: „Градежништво“, „Рударство, преработувачка индустрија и останато“ и „Трговија и останато“.



Податоците укажуваат дека е неопходно понатамошно охрабрување и поддршка на деловните субјекти за зголемување на сопствените инвестиции.

Според податоците изнесени во Програмата за развој на Источен плански регион 2021-2026 год, во Источниот регион само кај 5 сектори има раст на инвестициите во разгледуваниот период, и тоа во: „Градежништво“, „Рударство, преработувачка индустрија и останато“, „Информации и комуникации“, „Дејности во врска со недвижен имот“ и „Стручни дејности и друго“, додека во сите други сектори нивото на инвестиции во основни средства е намалено ако се спореди 2019 во однос на 2015 година.

2.6 Социјални карактеристики

Основното образование во Кочани се изведува во четири основни училишта во градот („Никола Карев“, „Св. Кирил и Методиј“, „Раде Кратовче“ и „Малина Попиванова“) и едно во населбата Оризари („Крсте Петков Мисирков“). Средното образование е застапено во двете средни училишта-гимназијата „Љупчо Сантов“ и електро-машинското училиште „Ѓошо Викентиев“. Од 1956 год. работи и основното музичко училиште „Ристо Јуруков“.

Од јуни 1941 год. во Кочани работи и библиотеката „Искра“, што ги опслужува граѓаните од општината и регионот.

2.7 Енергија

Поврзувањето на општина Кочани со електро енергетскиот систем е овозможено преку трафостаница 110/35/10 kV која со 110KV водови е поврзана со Штип и Каменица. Трафостаницата има инсталирани два трансформатори со моќност од по 20MVA.

ХЕЦ „Зрновци“ е мала хидроцентрала на Зрновска река, во близина на селото Зрновци, недалеку од Кочани. Хидроцентралата работи од 1950 год. Моќноста на трафостаницата од 1,26 MW ја обезбедуваат два агрегата.

ХЕЦ „Калиманци“ е мала хидроцентрала на Калиманското Езеро образувано на реката Брегалница близу до селото Калиманци помеѓу Кочани и Делчево. Хидроцентралата е во погон од 1970 год. Има два агрегата со инсталирана моќност од 12 MW. Со ревитализацијата во 2008 год. е зголемена и инсталираната моќ на хидроцентралата која сега има моќност од 13,8 MWh. ХЕЦ Калиманци е дел од хидро системот Брегалница, чија главна цел е акумулација на вода за наводнување. За да се искористи водата, изградена е ХЕЦ Калиманци, која е поврзана на електро енергетскиот систем на 35 kV мрежа.

Кочанската Котлина е голем термален басен на води со високи температури на Балканскиот Полуостров. Во него досега се направени 18 дупнатини од кои 14 се самоизливни, а водоносните хоризонти се јавуваат на длабочина од 86 до 1096 метри, со штедрост од 2,2 до 350 l/sec и температура од 50 до 80 °C.



Термални изворишта се јавуваат кај селата Долни Подлог и Бања, при што кај Долни Подлог се користат две дупнатини длабоки 35 и 460 m, со штедрост од 300 l/sec и просечна температура од 78 °C. Во селото Бања има самоизливни термални води со штедрост од 30 l/sec и температура од 63 °C.

2.8 Управување со отпад

На територијата на градот Кочани собирањето на комуналниот отпад го извршува ЈКП „Водовод“ Кочани, додека селата не се покриени со организирано собирање на отпадот. Околу тие места се создадени бројни т.н. нелегални депонии.

Отстранувањето на отпадот се врши на градската депонија која се наоѓа на околу 6 km од градот Кочани. Градската депонија е сместена покрај регионалниот пат П-519 (патот до РЦ „Пониква“).

Табела 8. Количина на создаден и депониран комунален и индустриски отпад од градот Кочани

Градска површина	Оддалеченост од градот во километри	Количина на отстранет отпад (m ³ на ден)	Индустриски отпад (m ³ на ден)	Проценето време на користење (години)	Искористеност на капацитетот на депонијата	Вкупна количина на отпад на депонијата (m ³)
Кочани	6	120	80	27	мала	1.566.000

Извор: Локален акциски план за вклучување на неформалните собирачи на отпад Општина Кочани, MDC-TI.NET Trade & Investment и Европска Унија

Табела 9. Количина на создаден и депониран комунален отпад од градот Кочани според број на население

Општина	Вкупно население	Домаќинства	Станови (сите видови живеалишта)	Вкупно создаден отпад (t)
Кочани	38.092	11.981	14.464	10.780

Извор: План за управување со отпад во Општина Кочани за период 2008-2013 и програма за управување со отпад во Општина Кочани за Јуни 2008 год.

Во градот Кочани се наоѓаат неколку претпријатија што работат со преземање и депонирање на отпадот од општината. Такви се: Јавното Комунално Претпријатие ЈКП „Водовод“ Кочани и Еко Пак Хит Кочани.

Јавното Комунално Претпријатие „Водовод“, Кочани, кое е основано во 1968 год., секојдневно извршува собирање на отпадот на територијата на општина Кочани и на локации кои имаат контејнери од 1,1 m³, до најмалку еднаш неделно во одредени подрачја, како што е Грдовци. Во околните населби Мојанци, Долни и Горни Подлог, собирањето на отпадот се врши со динамика од два пати месечно.



Ораганизирано собирање на отпадот се врши во 6 населени места од вкупно 28. Отпад се собира и од индустриските капацитети што се наоѓаат во оваа општина.

Собраниот отпад се носи на депонијата према РЦ „Пониква“ (месност Тупанец) што се наоѓа на растојание од околу 5 km од градот Кочани. Оваа депонија претставува суводолија и е на безбедна локација, односно се наоѓа на безбедно растојание од главните површински текови на таа локација.

Моментални проблеми на ЈКП „Водовод“ се собирањето на отпадот од правни лица според законот за управување со отпад и собирање на отпадот во руралните средини и околните населби.

Еко Пак Хит, Кочани е компанија за управување со пакување и отпад од пакување. Таа претставува непрофитна компанија чии активности се насочени кон управување со отпадот од пакување, според законот за управување со пакување и отпад од пакување. Мисијата на Еко Пак Хит е обезбедување на почиста и побезбедна животна околина за граѓаните на државата преку ефективен систем за управување со собирање, искористување и рециклирање на отпадот од пакување.

Проблемот со собирање на отпад во општина Кочани се јавува како резултат на недостиг од опрема за собирање и систем за селектирање на отпадот. ЈКП „Водовод“, Кочани веќе има постигнато значајни резултати во обидите да ги формализира и легализира неформалните собирачи на отпад (НСО) и да ги вклучи во организираниот механизам за собирање на отпадот.

Табела 10. Количини на создаден и неподигнат отпад од градот Кочани

Вкупни количини на создаден отпад / вкупно население	Вкупни количини на собран отпад / вкупно опслужено население	Вкупни количини на неподигнат отпад / вкупно неопслужено население
10.780 t/год.	9.942 t/год.	838 t/год.
38.092 жители	35.130 жители	2.962 жители

Извор: План за управување со отпад во Општина Кочани за период 2008-2013 и програма за управување со отпад во Општина Кочани за Јуни 2008 год.

Исто така во општина Кочани се генерира и биоразградлив отпад. Врз основа на бројот на жители, може да се констатира дека годишната продукција на биоразградлив отпад од комунални извори и земјоделие во општина Кочани изнесува приближно 2.045 t. Иако количината на ваквиот создаден отпад не е голема, сепак ова не би требало да се занемари.



Табела 11. Потенцијални количини на создаден отпад од земјоделство (растителна маса)

	Зрнести структури	
	Површина (ha)	Слама (t)
Пченица	3.946	7.892
Јачмен	2.285	4.570
Овес	170	340
Пченка	1.000	8.500 (остаток од растение)
Ориз	2.618	2.618 (арпа)
ВКУПНО	10.019	23.920

Извор: План за управување со отпад во Општина Кочани за период 2008-2013 и програма за управување со отпад во Општина Кочани за Јуни 2008 год.

Табела 12. Отпад (во тони) од сточарство

	Анимален феџес (t)	Ткиво и угинати животни*
Говедарство	47.698	7,4
Овци	18.961	11,9
Кози	6.595	4,1
Свињи	7.091	48,6
Живина	832	2,0
ВКУПНО	81.177	74

Извор: План за управување со отпад во Општина Кочани за период 2008-2013 и програма за управување со отпад во Општина Кочани за Јуни 2008 год.

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 13. 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.



Преглед на протоколите кон CLRTAP
Закон за ратификација на Протоколот на Конвенцијата за далекусежно 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 далекусежно 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 далекусежно 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 далекусежно 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 далекусежно 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 далекусежно 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 далекусежно преку - гранично загадување на воздухот од 1979 година за намалување на закиселувањето, еутрофикација и приземниот озон – Гетеборшки протокол, „Службен весник на РМ“ бр. 135/2010 од 08.10.2010 год.

Како резултат на комуникацијата помеѓу Европската комисија, Европскиот парламент, Советот на Европа, Европскиот социјален и економски комитет и Европскиот комитет на региони во декември 2019 година усвоен е “European Green Deal” за европската Унија и нејзините граѓани. Со овој документ повторно се потенцира посветеноста на Европската Комисија за справување со климатските предизвици и предизвиците на животната средина и се поставува нова развојна стратегија со цел трансформирање на Европската Унија во праведно и просперитетно општество со модерна, ефикасна од аспект на ресурсите и конкурентна економија во која во 2050 нема да има нето емисии на стакленички гасови и економскиот раст ќе се биде раздвоен од користењето на ресурсите. Важна цел поставена во “European Green Deal” е заштита на здравјето и добросостојбата на граѓаните од ризици и влијанија поврзани со животната средина. Целите поставени во „European Green Deal” ќе се остваруваат преку следните активности:

- поставување на нови климатски таргети (climate ambition),
- чиста, прифатлива и сигурна енергија,
- индустриска стратегија за чиста и циркуларна економија,
- одржлива и мудра мобилност,
- менување на стандардните земјоделски практики со нови „зелени“ решенија / стратегија “Farm to fork”
- зачувување и заштита на биодиверзитетот,
- амбиции за нула загадување за животна средина без токсични влијанија,



- вклучување на одржливоста во сите ЕУ политики,
- ЕУ како глобален лидер и
- Европски климатски пакт.

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

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

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

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

- Подобрување на здравјето и благосостојбата преку: намалување на здравствената нееднаквост преку нула загадување и поддршка на акциите за нула загадување во урбаните средини,
- Живеење во рамките на границите на планетата преку регионална промоција на нула загадување
- Достигнување на нула загадување од производство и потрошувачка преку субвенционирање на можности за нула загадување
- Обезбедување на построги мерки за имплементација и реализација на активностите
- Забрзување на општествените промени за нула загадување
- Промовирање на светски промени за нула загадување и
- Следење на прогресот, предвидување на трендовите и поставување на нула загадување како доминантен тренд.

Политиката на ЕУ за воздухот се базира на следниве инструменти:



1. Директиви за квалитет на амбиентниот воздух

- Директива 2008/50/ЕС за квалитет на амбиентниот воздух и почист воздух за Европа што поставува стандарди за воздух и барања за квалитет за да се осигури дека земјите членки соодветно го следат и/или проценуваат квалитетот на воздухот на нивната територија, на усогласен и споредлив начин,
- Директива 2004/107/ЕС во врска со арсен, кадмиум, жива, никел и полициклични ароматични јаглеводороди во амбиентниот воздух,
- Директива 2015/1480/ЕС за изменување и дополнување на неколку анекси на Директивите 2004/107/ЕС и 2008/50/ЕС во кои се утврдени правилата во врска со референтните методите, валидацијата на податоци и локација на местата за земање примероци за проценка на квалитетот на амбиентниот воздух, и
- Комисија за спроведување одлуки 2011/850/EU 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/EU за индустриски емисии,
- Директива 2009/125/EU 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 таргетни вредности за амбиентниот воздух, прагови за предупредување и прагови на известување, ограничувања и таргетни вредности за емисии, воспоставување на единствен систем за следење и контрола на квалитетот на амбиентниот воздух и систем за мониторинг на изворите на емисии, сеопфатен систем за управување со квалитет на амбиентен воздух и извори на емисија во амбиентниот воздух, како и други мерки и за заштита и активности правни и физички лица кои имаат директно или индиректно влијание врз квалитетот на амбиентниот воздухот.

Главните принципи врз кои се заснова Законот 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, важат 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. Планот мора да бидат подготвен според Правилникот за детална содржина и начин на подготовка на План за подобрување на квалитетот на воздухот (Службен весник бр. 148/14) и мора да се заснова на интегриран пристап што значи земање предвид на регулативите од областа на заштита на животната средина, здравствена заштита како и други релевантни регулативи. Во процес на подготовка, општината треба да соработува со органите на државната управа, научни и стручни организации вклучувајќи правни лица и индивидуални сопственици. Паралелно со тоа, при изготвувањето и усвојувањето на планот, општината е должна да обезбеди пристап до информации и учество на јавноста.



За спроведување на планот, општината е должна да достави годишен извештај до Управата за животна средина.

Покрај горенаведениот правилник, при изготвувањето на самиот план вреди да се спомене 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, 183/17) како и други подзаконски акти кои го регулираат управувањето со квалитетот на амбиентниот воздух.

3.2.2. Закон за животна средина

Закон 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) како што хоризонталниот закон ги регулира сите медиуми и областа на животната средина меѓу кои е заштитата на квалитетот на амбиентниот воздух. Според законот, општините и градот Скопје се одговорни за издавање одобренија/дозволи за различни видови активности (инсталации под елаборати и Б-IPPC) што може да ги имаат влијание врз квалитетот на амбиентниот воздух. Паралелно, тие се должни да обезбедат пристап до 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 Кочани, 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 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 загадувачи 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 монооксид, суспендирани честички и озон во Република Македонија, 2008 година.



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

Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Кочани е активност која 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).

Загадувањето на воздухот е прашање кое бара решенија на локално, регионално и национално ниво. Поради ова на национално ниво се изработени голем број планови, програми и стратегии за воздух, во кои е анализиран квалитетот на амбиентниот воздух, како и влијанијата кои потекнуваат од загадениот воздух. 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. Реализацијата на Планот ќе доведе до подобрен квалитет на амбиентниот воздух во Општина Кочани со што ќе се придонесе кон подобрување на здравствените аспекти кај населението.

Целите на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Кочани се во корелација со бројни стратешки документи, планови и програми на национално, регионално и локално ниво. Особено се земени во предвид стратешките и плански документи од секторите енергетика, транспорт и индустрија како едни од многу важните фактори кои влијаат врз квалитетот на воздухот.

При изработката на Планот за подобрување на квалитетот на амбиенталниот воздух за Општина Кочани следниве стратешки и плански документи се земени во предвид:

- 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
- План за управување со отпад на Република Северна Македонија за 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
- Националниот план за заштита на амбиентниот воздух, 2012
- Програма за развој на Источен плански регион 2021-2026
- Регионален план за управување со отпадот во Источниот регион
- Програма за активностите на општина Кочани во областа на заштита на животната средина во 2022 година и
- Програма за управување со отпад на подрачјето на Општина Кочани за 2022 година

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

Табела 14. Врска на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за општина Кочани 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
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	Подготовката на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух Општина Кочани е една мерките која произлегува од Националниот План за заштита на амбиентниот воздух и со тоа се воспоставува директна врска со главните цели и предвидените мерки за заштита и подобрување на квалитетот на воздухот и достигнување на предвидените гранични вредности на загадувачките материји во амбиентниот воздух. Заради евидентно лошиот квалитет на воздухот на територијата на Општина Кочани, реализацијата на Планот и спроведувањето на



	воздухот на целата територија на Република Македонија и ги наведува и сите релевантни институции одговорни за имплементација на мерките со цел подобрување на квалитетот на воздухот на локално и глобално ниво.	предвидените мерки и активности, во голема мера ќе придонесе за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во општината
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.	Директна врска со предвидените мерки и активности за намалување на емисиите на загадувачки материји кои се испуштаат во воздухот како резултат на одредена активност од поединечните сектори, со што ќе се подобри квалитетот на амбиентниот воздух како на регионално така и на глобално ниво.
Трет Национален План кон Рамковната Конвенција за климатски промени (2014)	Главната цел на Планот е ублажување на климатските промени и оцена на потенцијалот на национално ниво за намалување на емисиите на стакленички гасови, во корелација со предвидениот иден развој на националната економија. Мерки и цели за намалување на емисиите на стакленички гасови се предвидени за секторите енергетика, транспорт, земјоделство и секторот отпад како најголеми загадувачи.	Директната врска помеѓу загадувањето на воздухот и климатските промени, ја воспоставува и директната врска 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.
Стратегија за развој на енергетиката во Република Северна Македонија до 2040	Стратегијата го дефинира најпогодниот долгорочен развој на енергетскиот сектор со цел да се обезбеди сигурно и стабилно снабдување на потрошувачите со енергија. Главните цели на Стратегијата се подобрување на енергетската ефикасност во производството, преносот и користењето на енергијата; зголемување на користењето на природниот гас и обновливите извори на енергија; интегрирање на енергетскиот сектор на Република Македонија во	Мерките за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во општина Кочани, 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.



	регионалниот и европскиот пазар на електрична енергија и природен гас со изградба на нови конекции и со усогласување на законодавството со постојната правна регулатива на Европската унија за енергија, животна средина, конкуренција и за обновливи извори на енергија.	
План за управување со отпад на Република Северна Македонија за 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 загадувачките материји во воздухот во голем дел се директно поврзани со секторот транспорт и ќе придонесат за исполнување на целите поставени со Стратегијата.
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.
РЕГИОНАЛНИ И ЛОКАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ		
Програма за развој на Источен плански регион 2021-2026	Програмата претставува основен развоен документ кој ја дефинира моменталната состојба на регионот,	Програмата предвидува стратешка цел за одржливо управување со животната средина и природните ресурси



	стратешките правци за развој и предлага мерки за утврдување и надминување на постоечките услови. Програмата ќе послужи за планирање и реализирање на регионални проекти со кои се постигнува регионален економски и социјален развој.	преку следење на следните приоритети: - Интегриран систем за управување со отпадот и промоција на циркуларна економија, - Управување со заштитени подрачја и заштита на биодиверзитетот, - Заштита на воздухот, водата и почвата, - Справување со последиците од климатските промени, и - Промеоција на енергетската ефикасност и искористување на обновливите извори на енергија . Сите наведени приоритети се во корелација со целите на планот за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Кочани.
Регионален план за управување со отпадот за Источниот регион	Регионалниот план за управување со отпадот за Источниот регион претставува инструмент за спроведување и постигнување на политиките и целите поставени на европско и национално ниво во областа на управување со отпадот.	Главна цел на Регионалниот план за управување со отпадот за Источниот регион е минимизирање на штетните влијанија врз животната средина предизвикани од генерирање, постапување и управување со сите видови на отпад што е во директна врска со целите на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот за подобрување на квалитетот на воздухот.
Програма за активностите на општина Кочани во областа на заштита на животната средина во 2022 година	Оваа програма е изготвена со цел обезбедување практични и финансиски изводливи решенија за приоритетните проблеми и активности во областа заштита на животната средина и - прифаќање на еколошката проблематика во останатите секторски програми во насока на одржлив развој на локалната заедница. Специфични цели на Програмата: -Системска контрола на квалитетот на животната средина во општината; -Донесување/спроведување на краткорочни мерки за заштита на амбиенталниот воздух при алармантни состојби -Систематизирано спроведување и подобрување на постојниот систем за управување со	Целите на Програмата за активностите на општина Кочани во областа на заштита на животната средина во 2022 година се целосно во согласност со целите на Планот за подобрување на квалитетот на амбиенталниот воздух во Општина Кочани.



	отпадот во општината	
Програма за управување со отпад на подрачјето на Општина Кочани за 2022 година	Во Програмата за управување со отпад на подрачјето на Општина Кочани за 2022 година се дефинирани следните цели: - унапредување и заштита на животната средина, намалување на количината на создадениот отпад, негов адекватен третман, - зголемување на ефикасноста и намалување на трошоците за собирање на отпад, - воведување нови технологии во управувањето со отпад и негов третман преку искористување на отпадот како секундарна сировина и енергетско гориво, - подигнување на јавната свест, евиденцијата и мониторингот, а сè со цел намалување и елиминирање на штетното влијание врз животната средина.	Реализацијата на Програмата за управување со отпад на подрачјето на Општина Кочани за 2022 година претпоставува намалување на количините на создаден отпад на територијата на општината и негов правилен третман со што се намалуваат емисиите во воздух од секторот отпад што пак е во директна врска со Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух на територијата на Општина Кочани.

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.

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 во западната зона се поставени шест мерни станици од кои на територијата на општина Кочани е лоцирана една мерна станица.

Мерната станица во Кочани е поставена во декември 2002 година.

Во Кочани автоматската мерна станица во состав на државната мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот е поставена во близина на фреквентна сообраќајница во центарот на градот Кочани. Од локацијата на мерната станица автопатот е оддалечен 1,2 километри.

Со мерната станица во Кочани 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 јаглерод монооксид CO и
- концентрација на озон O_3 .

Од Април 2021 година, во Кочани започна да се мери и концентрацијата на цврсти честички со големина до 2.5 микро метри $\text{PM}_{2.5}$.

Микро и макро локацијата на мерната станица во Кочани е прикажана на следната слика.



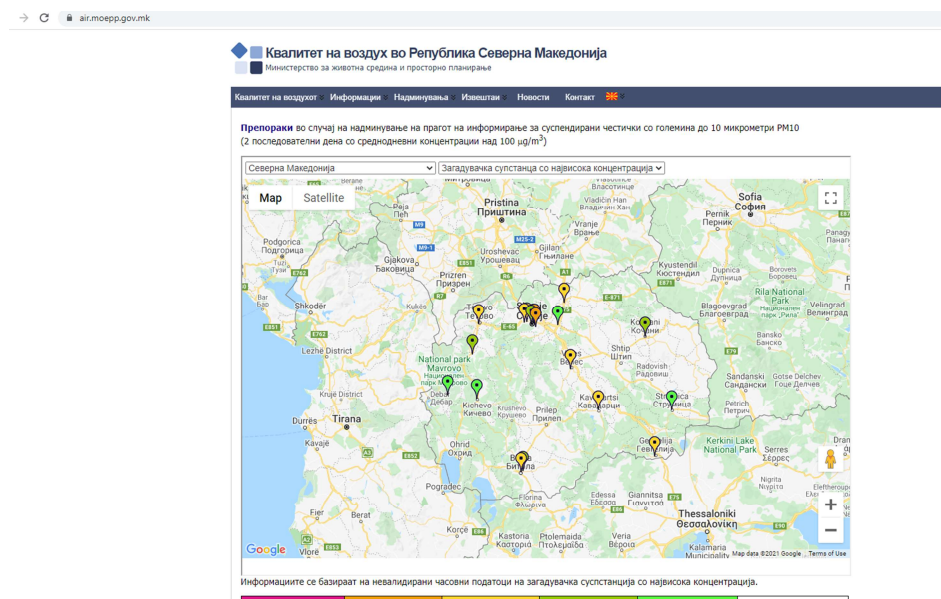
Извор: www.air.moerr.gov.mk

Слика 8. Микро и макро локација на мерната станица во Кочани

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.9), како и преку соодветни информативни материјали: брошури, извештаи и слично.



Слика 9. 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 Кочани, 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.).

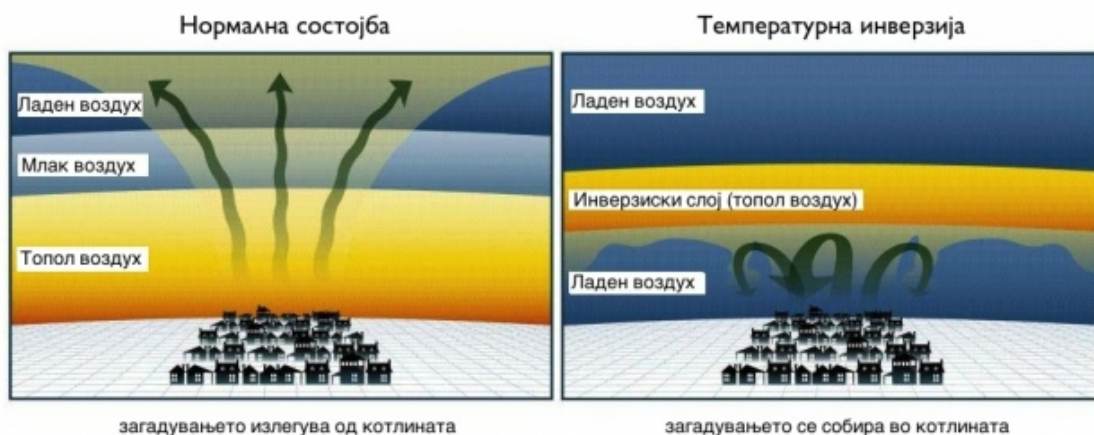
5.2.1. Фактори кои директно влијаат на квалитетот на амбиентниот воздухот и дисперзија на загадувачки супстанции во воздухот

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.

Нарушениот квалитет на воздухот е директно поврзан со неповолните метеоролошки услови, особено во зимскиот период, поради неможноста за дисперзија на загадувачките супстанции емитирани во воздухот. Особено значајна е температурната инверзија која како природен феномен има клучна 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. 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 10. 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 NOx главно потекнуваат од секторите транспорт и енергетика,
- Емисиите на SOx 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.).

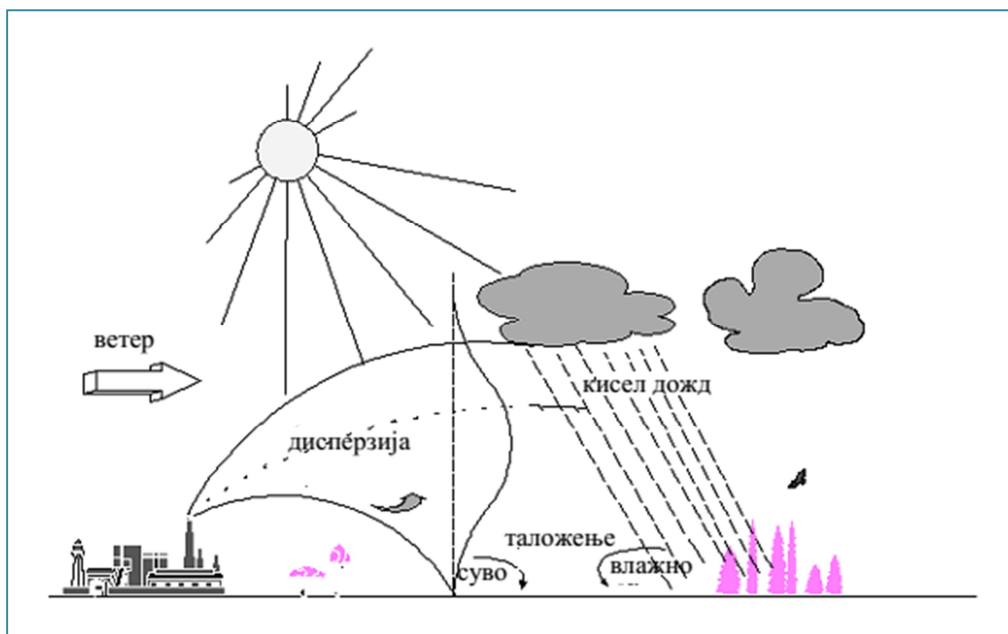
Во возниот парк што се користи во патниот транспорт во Македонија најмногу има возила со повеќе од 10 години старост. Во последните 20 години забележан тренд на зголемување на годините на старост на возилата во Македонија. Просечната старост на патничките автомобили во последниве години се движи од 14,4 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: CH₄, N₂O и CO₂. Емисиите на стакленички гасови од земјоделскиот сектор учествуваат со 8-15% во вкупните емисии и се состојат од метан (CH₄) и диазот оксид (N₂O) 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 оризови полиња, 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 CO₂ (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 11. 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.

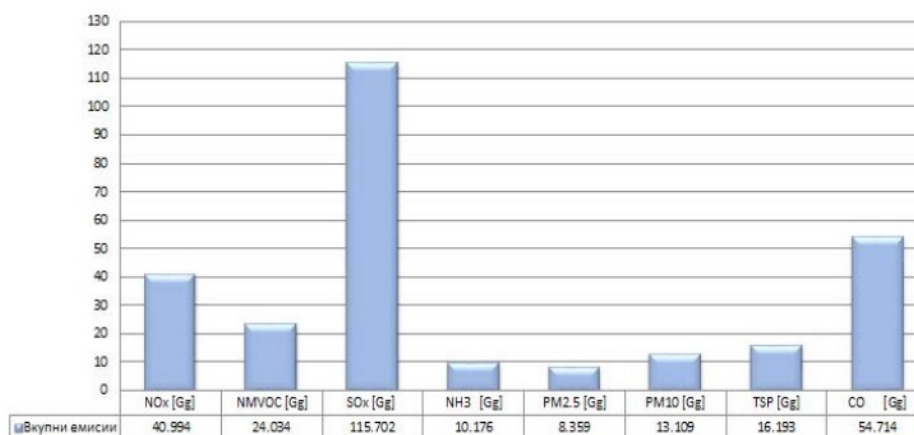
NFR категориите за кои се направени пресметки на годишните емисии на загадувачки супстанции во воздухот во Република Северна Македонија се прикажани на следната табела.

Табела 15. 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	Домакинства 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.

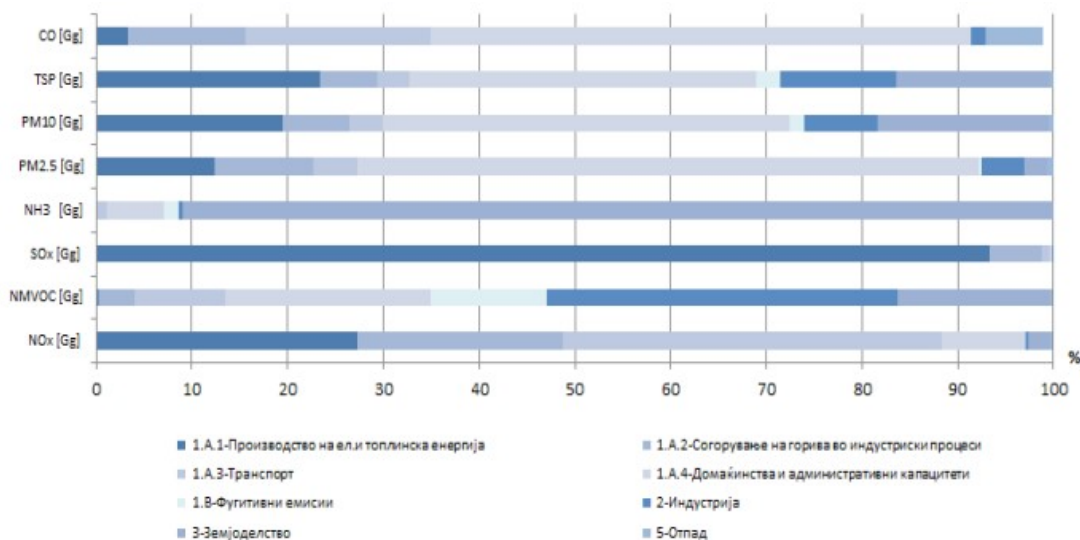
На следната слика прикажани се податоците за вкупните емисии на загадувачки супстанции и цврсти честички во 2019 година.



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

Слика 12. 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.



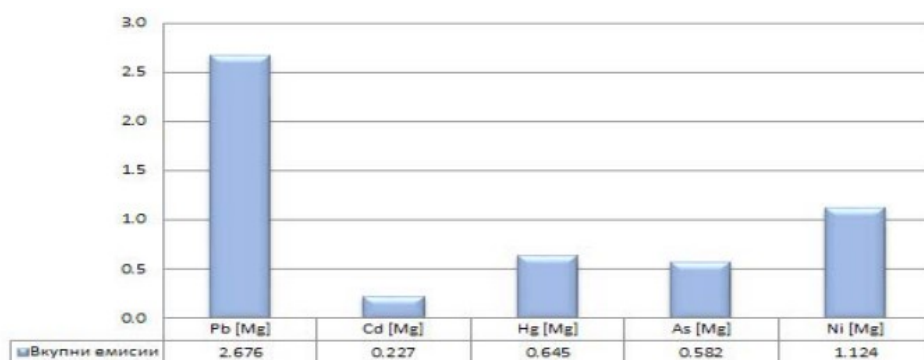
Извор: Годишен извештај за 2020 за Квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија, МИЦЖС, 2021

Слика 13. 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 PM2,5 имаат секторите домаќинства и административни капацитети и производство на енергија,
- најголем удел во емисијата на NH3 има земјоделството,
- најголем удел во емисијата на SOx има производството на енергија,
- најголем удел во емисијата на NMVOC имаат согорувачките процеси во индустријата и домаќинствата и административните капацитети и
- најголем удел во емисијата на NOx има транспортот и производството на енергија.

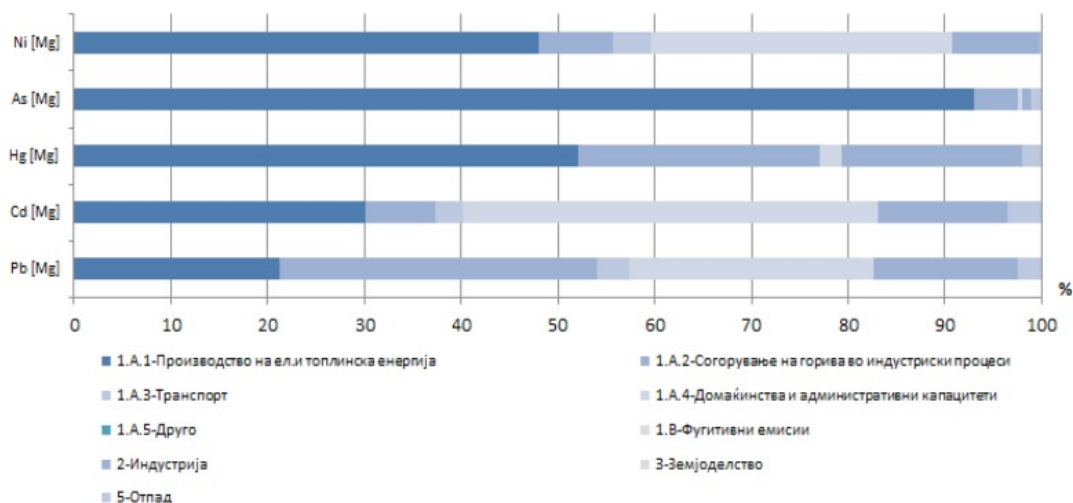
На следната слика се прикажани вкупните емисии на тешки метали во Република Македонија во 2019 година.



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

Слика 14. 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 15. 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 16. 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 17: 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	максимална дневна 8-	10 mg/m ³



на човековото здравје	часовна просечна вредност	
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 18. 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 Кочани е поставена во декември 2002 година.

Оценката на квалитетот на воздухот во Општина Кочани е направена според достапните податоци од мерната станица на Државниот автоматски мониторинг систем во Кочани во периодот од 2017 до 2021 година. Податоците се анализирани според критериуми и методи за секоја загадувачка супстанција поединечно согласно Правилникот за критериумите, методите и постапките за оценка на квалитетот на воздухот (Сл.весник на РМ 169/13). При оценката на квалитетот на воздухот анализирани податоци се споредени со пропишаните гранични вредности.

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 сировини 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 19. 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 Кочани за периодот 2017-2021.

Табела 20. Покриеност со податоци за SO₂

SO ₂	2017	2018	2019	2020	2021
мерна станица Кочани	95,74	97,51%	96,80%	96,46%	96,97%

Потребниот минимум за покриеност со податоци од 90% е исполнет за сите останати години од разгледуваниот период. Просечните годишни концентрации на SO₂ за периодот 2017-2021 се прикажани на следниот график.



График 1. Просечни годишни концентрации на SO_2 во општина Кочани

Според податоците од мерната станица во Кочани, просечните годишни концентрации на SO_2 за периодот 2017-2021 се во рангот од $1,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ до $3,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 концентрација на SO_2 за заштита на човековото здравје.

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



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



График 3. Часовни концентрации на SO₂ во Кочани во 2018 година



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



График 5. Часовни концентрации на SO_2 во Кочани во 2020 година

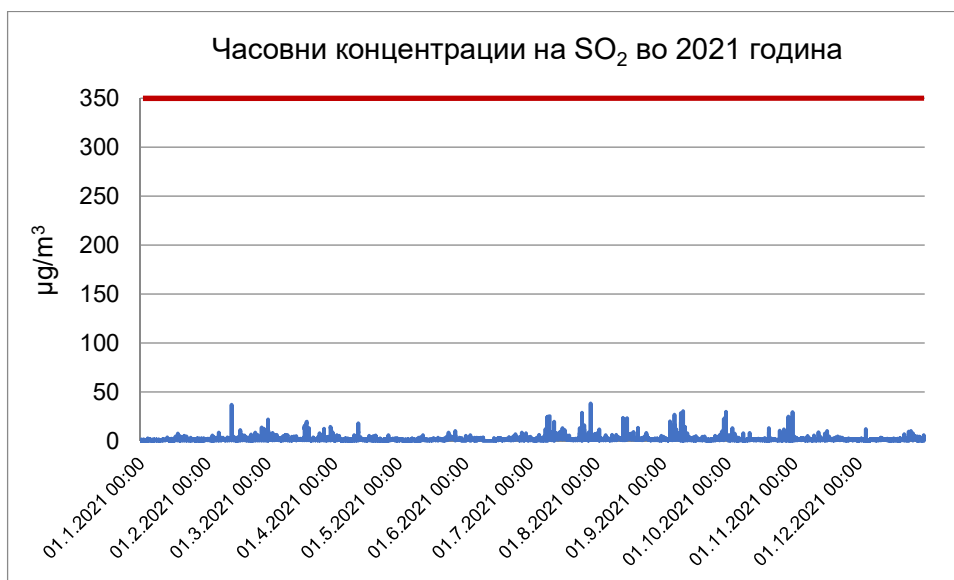


График 6. Часовни концентрации на SO_2 во Кочани во 2021 година

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 Кочани во периодот 2017-2021 се прикажани на следните графици.

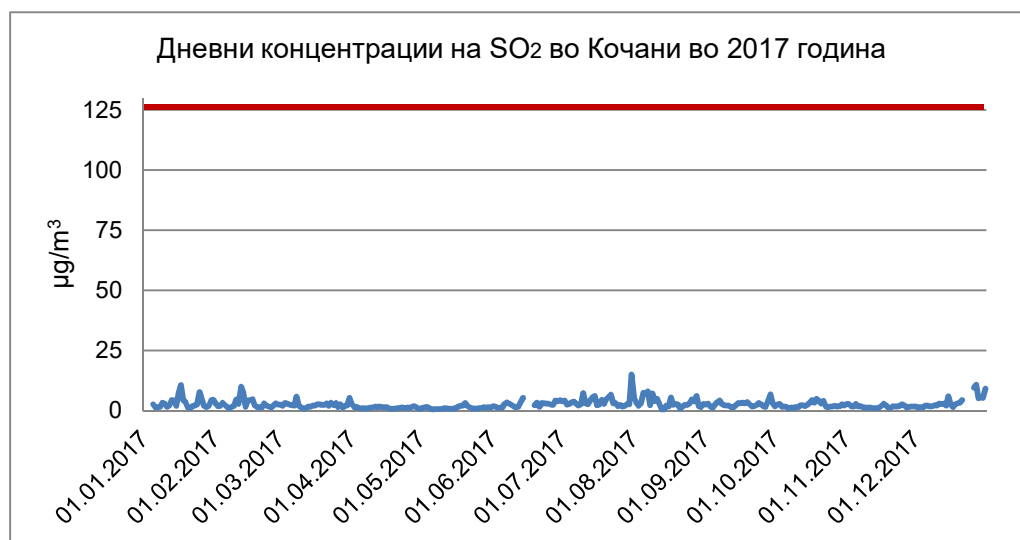


График 7. Просечни дневни концентрации на SO₂ во Кочани во 2017 година

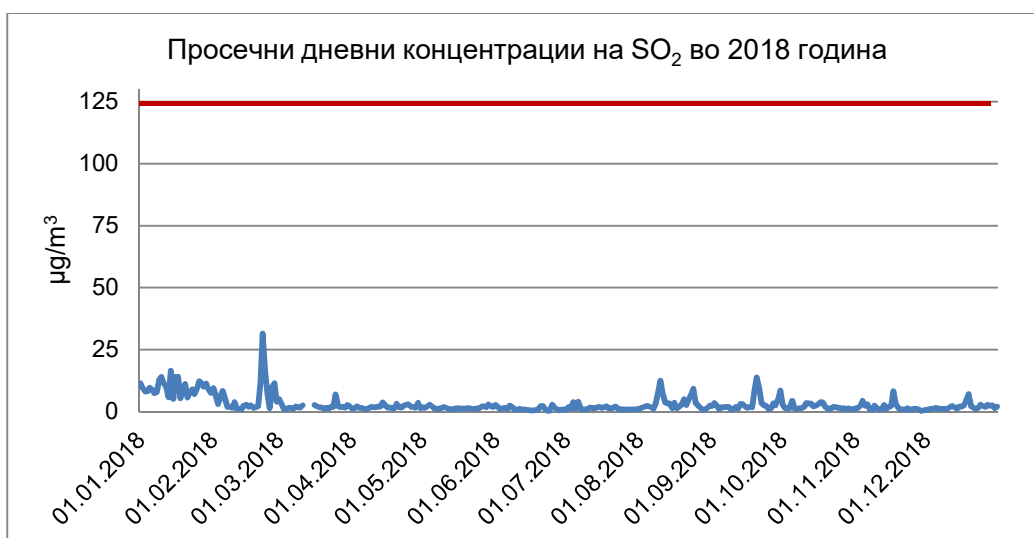


График 8. Просечни дневни концентрации на SO₂ во Кочани во 2018 година



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



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



График 11. Просечни дневни концентрации на SO_2 во Кочани во 2021 година

Според прикажаното на претходните графици во периодот 2017-2021 нема надминување на пропишаната дневна гранична вредност за SO_2 од $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Според тоа, SO_2 не претставува критична загадувачка супстанција на воздухот за општина Кочани.

Азотни оксиди (NO_x)

Од групата на азотни оксиди најчести загадувачки супстанции во воздухот се азот моноксид 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 NO_2 согласно националната регулатива се прикажани во следната табела.

Табела 21. 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 Кочани во периодот 2017-2021.

Табела 22. Покриеност со податоци за NO₂ на мерната станица во Кочани

NO ₂	2017	2018	2019	2020	2021
мерна станица Кочани	43,28%	41,56%	39,22%	80,61%	29,73%

Според прикажаното во текот на целиот анализиран период не е исполнет потребниот минимум од 90% покриеност со податоци. Единствено во 2020 пкриеноста со податоци е поголема од 75% поради што анализирани се податоците само за оваа година.

На следниот график е прикажана просечната годишна концентрација на NO₂ во 2020 година и бројот на надминувања на часовната и годишната гранична вредност за заштита на човековото здравје.

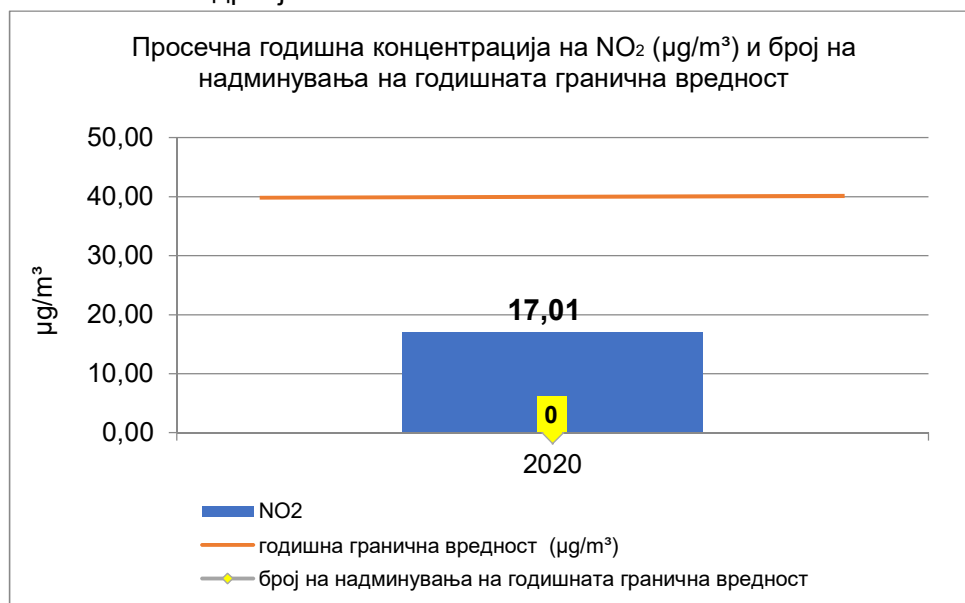


График 12. Просечни годишни концентрации на NO₂ во Кочани во 2020

Во 2020 година во Кочани не се регистрирани надминувања на часовната гранична вредност за заштита на човековото здравје за NO_2 .

Од прикажаното на графициите евидентно е дека во 2020 не се забележани надминувања како на часовната така и на годишната гранична вредност за заштита на човековото здравје.

Часовните концентрации на NO_2 во Кочани во периодот 2017-2020 година се презентирани на следните графици.



График 13. Часовни концентрации на NO_2 во 2017



График 14. Часовни концентрации на NO_2 во 2018



График 15. Часовни концентрации на NO₂ во 2019

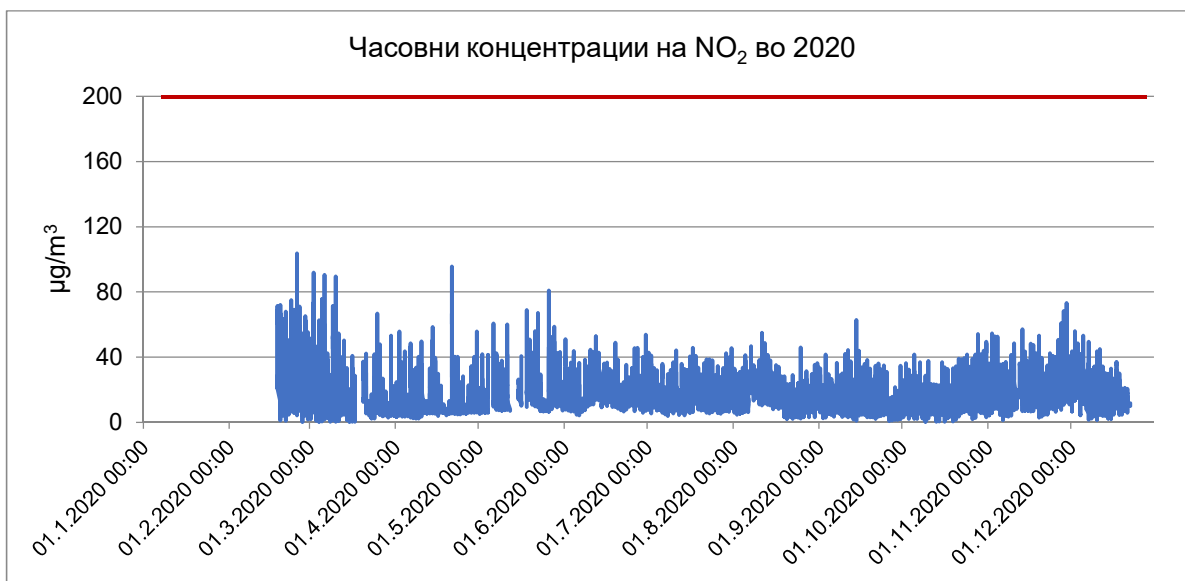


График 16. Часовни концентрации на NO₂ во 2020



График 16. Часовни концентрации на NO₂ во 2021

Како што е прикажано на графиците во периодот 2017-2021 концентрациите на NO₂ во разгледуваниот период се далеку под пропишаната часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје која изнесува 200µg/m³, па и покрај недоволната покриеност со податоци може да заклучиме дека NO₂ не претставува критична загадувачка супстанција за воздухот на територијата на општина Кочани. Секако, концентрациите на NO₂ треба и понатаму континуирано да се следат за истите да можат да се анализираат во наредниот период.

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 - PM₁₀ 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 кардиоваскуларни 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 PM₁₀

Во националното законодавство пропишани се гранични вредности за концентрациите на PM₁₀ кои се прикажани во следната табела.

Табела 23. Гранични вредности за PM₁₀

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

Податоците за покриеност со податоци за измерени концентрации на PM₁₀ на мерната станица во Кочани во периодот 2017-2021 се прикажани на следната табела.

Табела 24. Покриеност со податоци за PM₁₀

	2017	2018	2019	2020	2021
мерна станица Кочани	95,39%	98,65%	98,28%	94,90%	97,27%

Според прикажаните податоци потребниот минимум од 90% покриеност со податоци е исполнет за целиот период 2017-2021 година.

На следниот график се прикажани податоците за просечните годишни концентрации на PM₁₀ во Кочани и бројот на надминувања на 24 часовната гранична вредност во периодот 2017-2021.

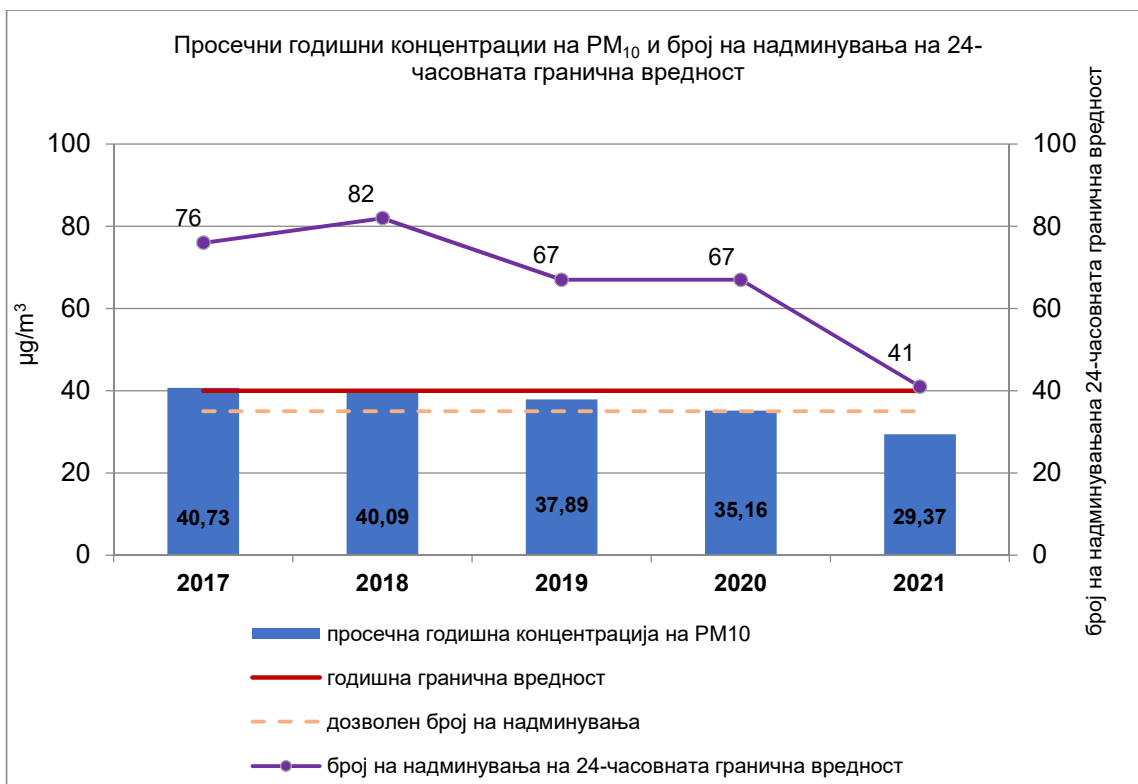


График 17. Просечни годишни концентрации на PM_{10} и број на надминувања на 24-часовната гранична вредност

Од прикажаното на графикот може да се заклучи дека во рамките на разгледуваниот период во 2017 и 2018 има минимално надминување на годишната гранична вредност за заштита на човековото здравје, меѓутоа во текот на целиот разгледуван период значително е надминат бројот на дозволените 35 надминувања на 24-часовната гранична вредност во рамките на една календарска година. Во последните три години забележителен е трендот на намалување на вредностите на овој параметар но и понатаму истиот треба да се следи континуирано.

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



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



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



График 20. Просечни 24-часовни концентрации на PM_{10} во Кочани во 2019 година



График 21. Просечни 24-часовни концентрации на PM_{10} во Кочани во 2020 година



График 22. Просечни 24-часовни концентрации на PM_{10} во Кочани во 2021 година

Според прикажаните податоци може да се заклучи дека високи концентрации на PM_{10} се регистрираат во текот на студените месеци. Во текот на разгледуваниот период највисока просечна дневна концентрација на PM_{10} е забележана на 13.01.2017 година, истата изнесува $205,51 \mu g/m^3$ и за повеќе од 4 пати ја надминува дозволената 24-часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје од $50 \mu g/m^3$.

Во текот на топлите месеци во рамките на разгледуваниот период повремено се забележуваат надминувања на дозволената 24-часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје од $50 \mu g/m^3$ кои не траат подолг период.

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

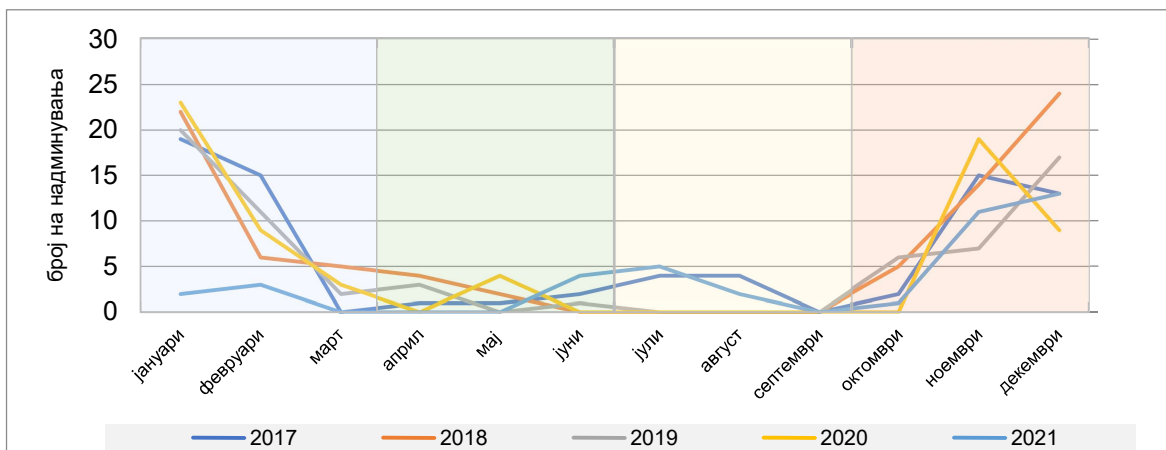


График 23. Број на надминувања на пропишаната дневна гранична вредност за PM_{10} во Кочани по месеци

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 Кочани.

Цврсти честички $PM_{2,5}$

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

Табела 25. Гранични вредности за $PM_{2,5}$

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

Концентрациите на $PM_{2,5}$ на мерната станица во Кочани се следат од 2021 поради што се анализирани податоците само за оваа година. Покриеноста со податоци за измерени концентрации на $PM_{2,5}$ со мерната станица во Кочани изнесува 72,00%.

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

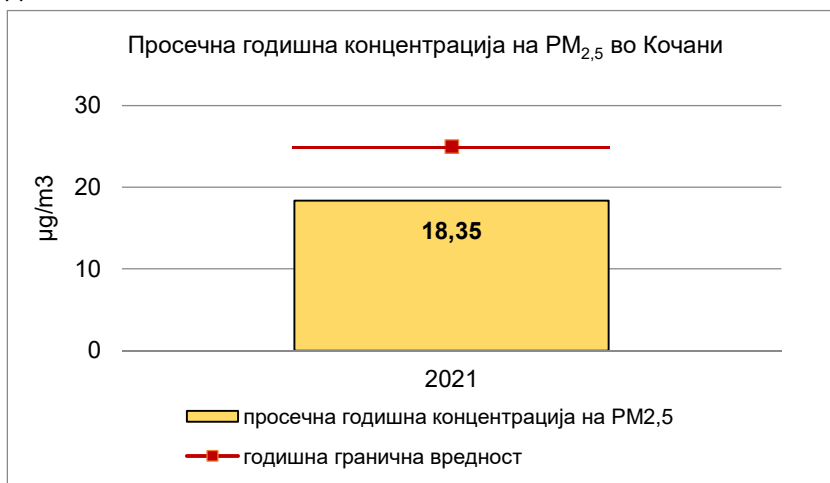


График 24. Просечна годишна концентрација на $PM_{2,5}$ во Кочани во 2021 година

Просечната годишна концентрација на $PM_{2,5}$ во 2021 година при покриеност со податоци од 72% 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 Кочани 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 респираторните патишта.

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

Табела 26. Целни вредности за O₃

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 µg/m ³	25 дена во текот на календарска година споредено со средната вредност измерена во текот на 3 години	180µg/m ³ (просек за 1 час)	240 µg/m ³ (просек за 1 час)	
АОТ40, пресметана од едночасовните вредности за периодот Мај-Јули					18000 µg/m ³ h пресметана просечна вредност за период од 5 години

Во следната табела се прикажани податоците за покриеност со податоци за измерени концентрации на озон на мерната станица во Кочани.

Табела 27. Покриеност со податоци за озон во Кочани

покриеност со податоци	2017	2018	2019	2020	2021
во зимски период	46,66%	38,56%	85,39%	94,65%	99,82%
во летен период	40,53%	51,62%	98,13%	70,47%	73,00%

Согласно претходната табела минимумот од покриеност со податоци во зимски период – 75% и во летен период – 90% е исполнет само за 2019 година, додека за 2020 и 2021 покриеноста со податоци во зимскиот период е поголема од 90%, а покриеноста со податоци во летниот период е над 70%. Поради ова во оценката на квалитетот на воздухот се анализирани податоците за 2019, 2020 и 2021 година.

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

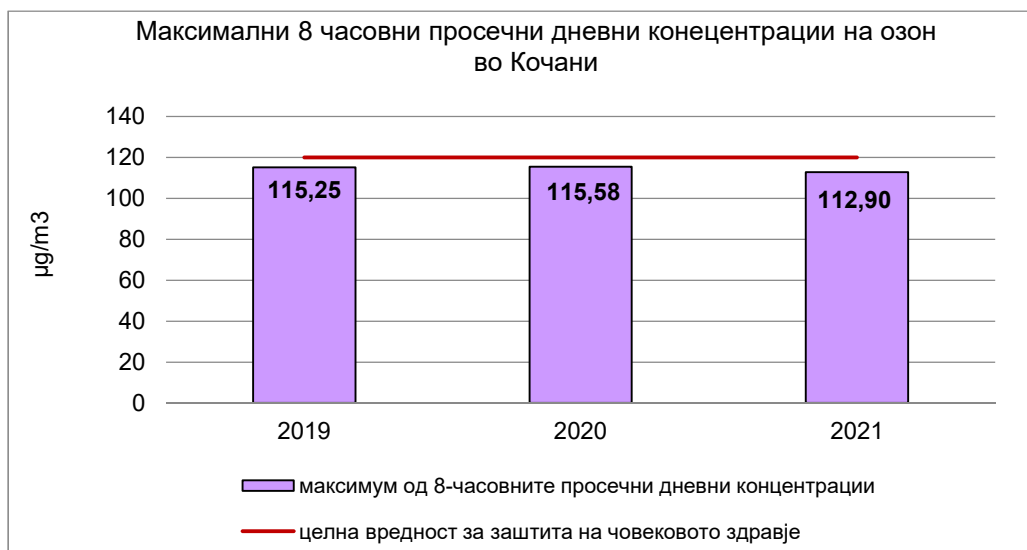


График 25. Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на озон во Кочани во анализираниот период

Податоците покажуваат дека во разгледуваниот период нема надминување на целната вредност за заштита на човековото здравје од 120 µg/m³.

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

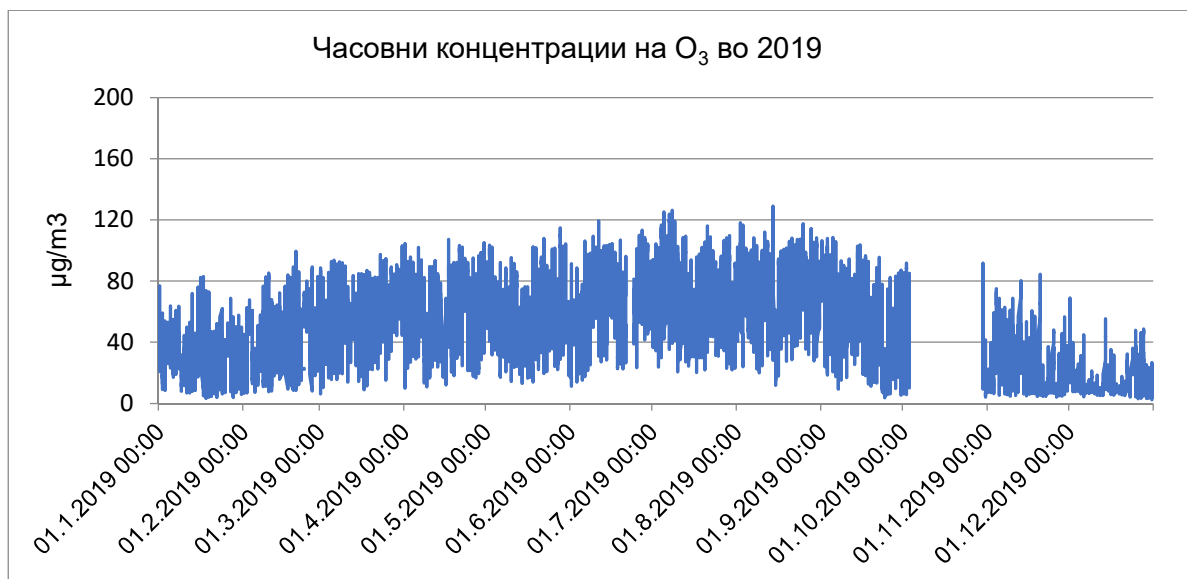


График 26. Часовни концентрации на озон во Кочани во 2019 година

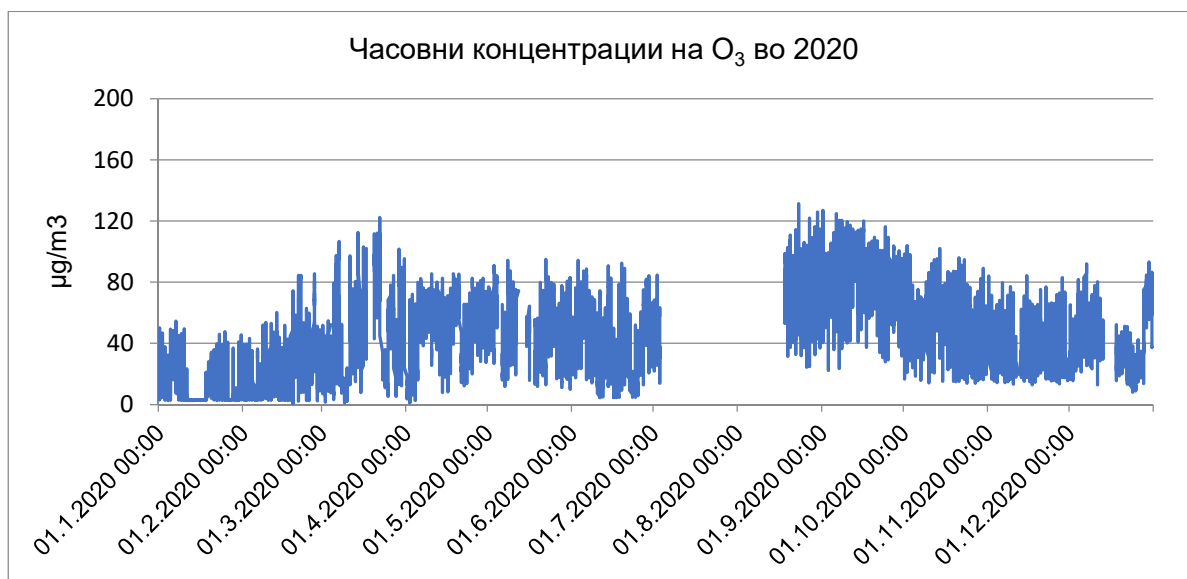


График 27. Часовни концентрации на озон во Кочани во 2020 година

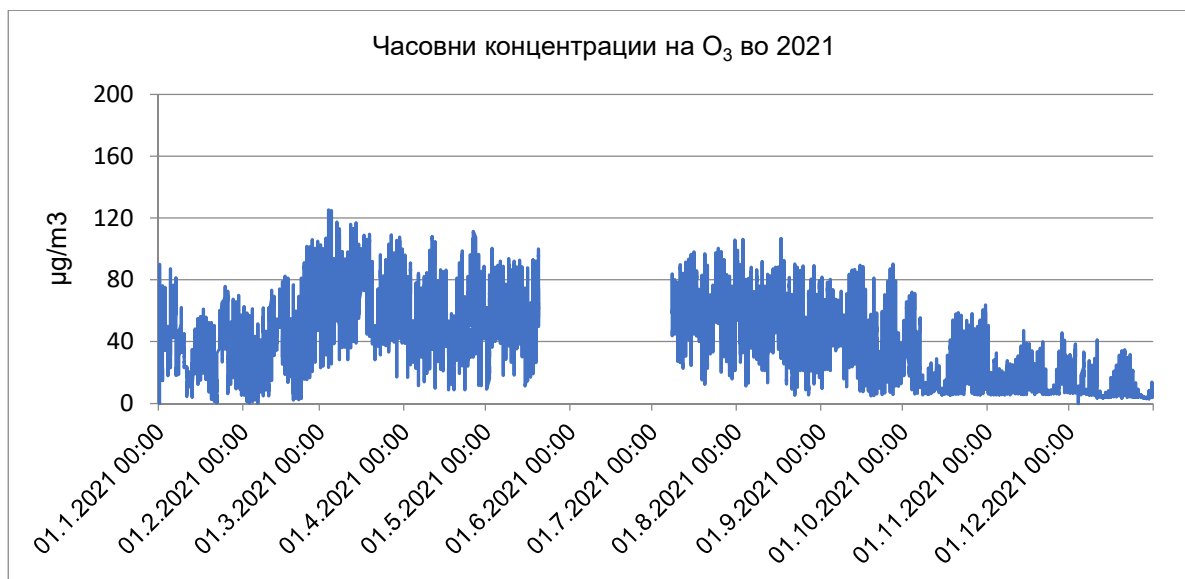


График 28. Часовни концентрации на озон во Кочани во 2021 година

Според податоците прикажани на претходните графици во текот на разгледуваниот период максимална концентрација на озон на мерната станица во Кочани е измерена на 23.08.2020 година во 16:00 часот. Во текот на разгледуваниот период нема надминување на дозволената гранична вредност за максималните средни осум часовни вредности на озон која изнесува $120\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Јаглерод моноксид (CO)

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

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

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

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



Исто така, јаглеродниот моноксид кој се емитува 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 28. Гранични вредности за CO

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

Во следната табела се презентирани пресметаните вредности за покриеност со податоци за измерени концентрации на CO на мерната станица во Кочани за периодот 2017-2021.

Табела 29. Покриеност со податоци за CO

	2017	2018	2019	2020	2021
мерна станица во Кочани	95,59%	70,05%	97,63%	78,04%	94,42%

Според наведените податоци во периодот 2017-2020 година потребниот минимум од 90% за покриеност со податоци е исполнет за 2017, 2019 и 2021 година. Покреноста со податоци за 2018 година изнесува 70,05%, а за 2020 година изнесува 78,04% 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 Кочани се прикажани во 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 2017-2021 нема надминување на целната вредност за заштита на здравјето која изнесува 10mg/m^3 . Презентираните податоци укажуваат дека CO не претставува критична загадувачка супстанција за општина Кочани.

На следните графици се прикажани податоците за измерените часовни концентрации на CO на мерната станица во Кочани.

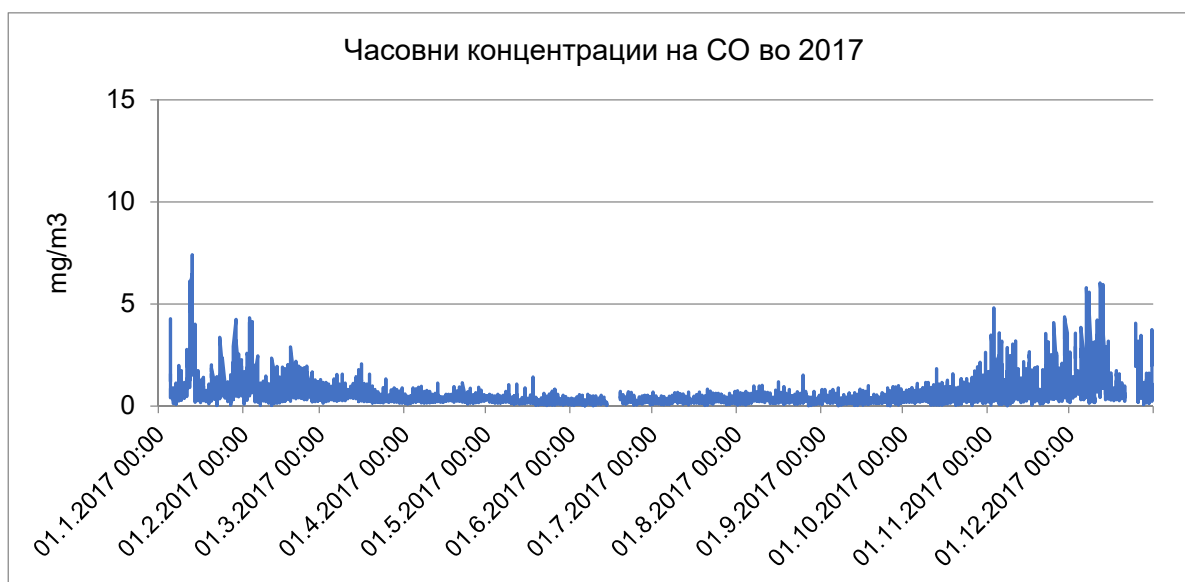


График 30. Часовни концентрации на CO во 2017 во Кочани

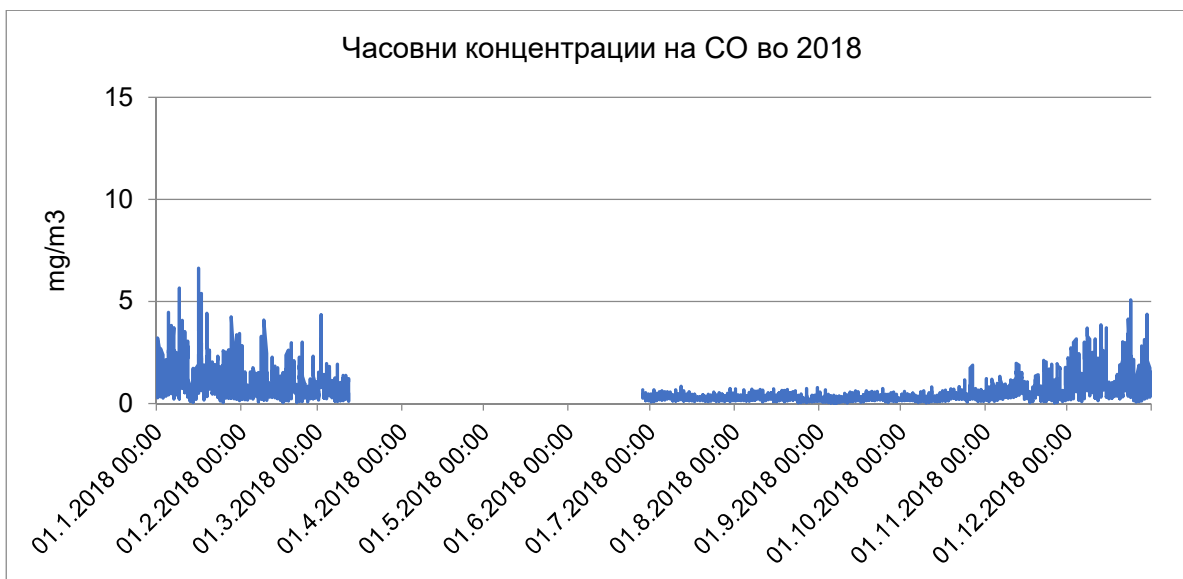


График 31. Часовни концентрации на CO во 2018 во Кочани

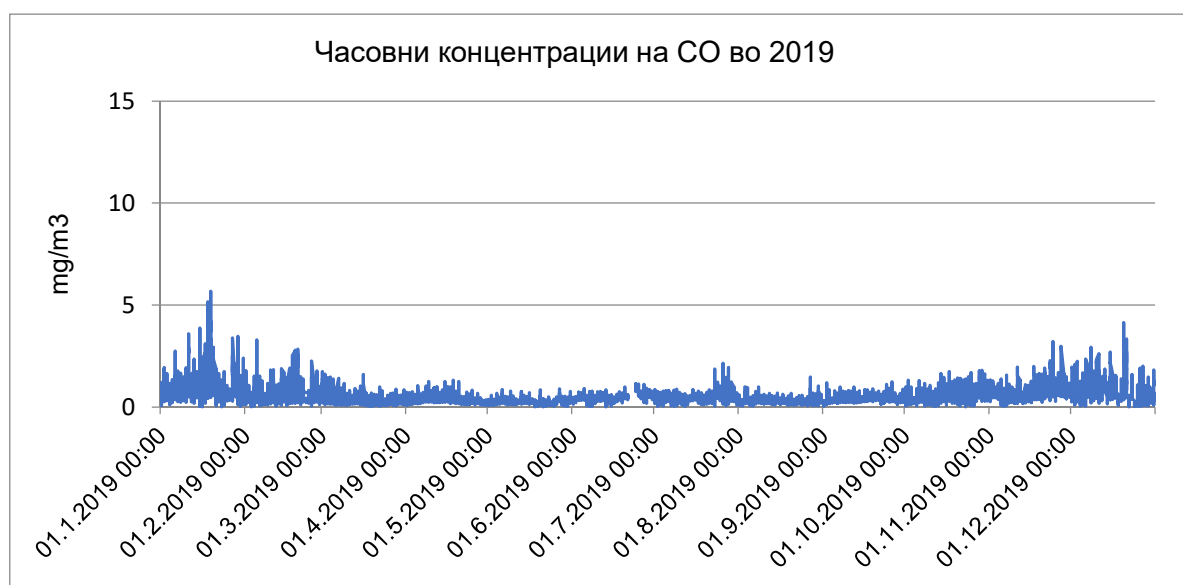


График 32. Часовни концентрации на CO во 2019 во Кочани

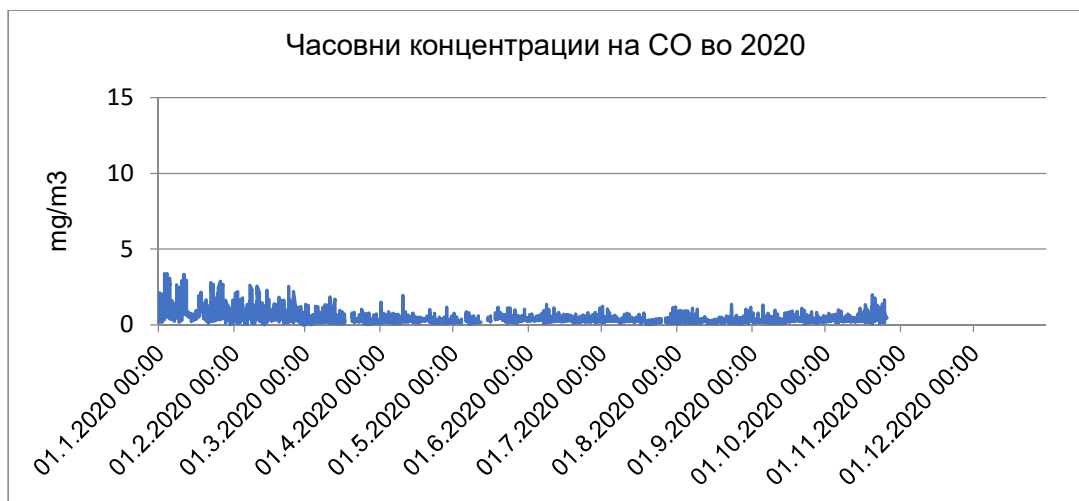


График 33. Часовни концентрации на СО во 2020 во Кочани

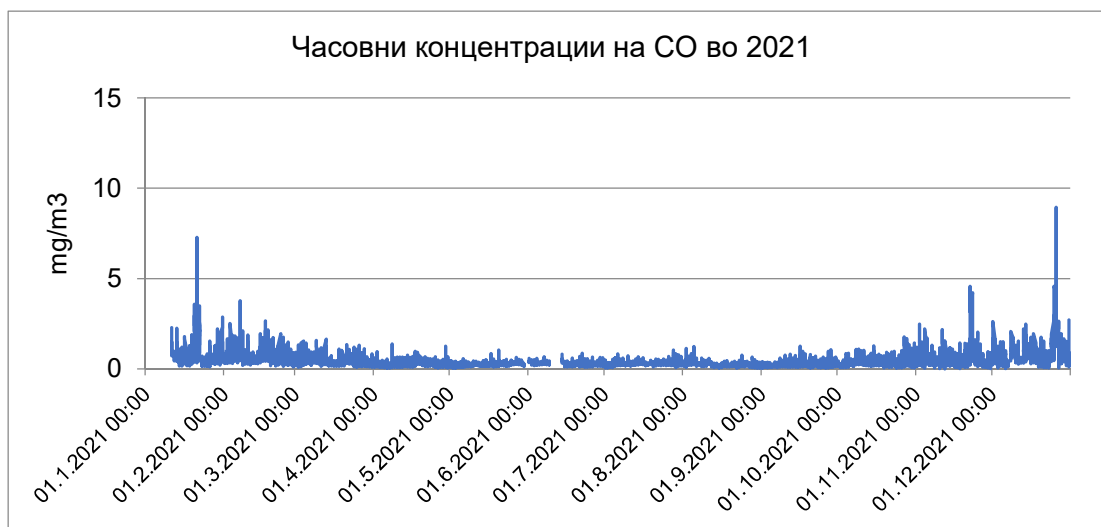


График 34. Часовни концентрации на СО во 2021 во Кочани

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

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



График 35. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кочани во 2017 година



График 36. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кочани во 2018 година



График 37. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кочани во 2019 година



График 38. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кочани во 2020 година



График 39. Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кочани во 2021 година

Од прикажаното на графициите може да се заклучи дека максималните дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Кочани во текот на разгледуваниот период од 2017 до 2021 година не ја надминуваат пропишаната целна вредност за заштита на човековото здравје од 10mg/m^3 .

Направената анализа на квалитетот на воздухот е направена врз база на податоците од мерната станица во состав на Државниот систем за мониторинг на квалитетот на воздухот лоцирана во градот Кочани. 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 Кочани 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 Кочани 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 гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (Сл.в. на РМ 50/2005, 04/12 и 183/17).

Сумарната оценка за квалитетот на воздухот во Кочани 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 30. Преглед на квалитетот на амбиентниот воздух во Кочани за анализираниот период

Загадувачка супстанција	ГВ – гранична вредност ЦВ – целна вредност		2017	2018	2019	2020	2021
SO₂	часовна ГВ	350 µg/m ³ , да не се надмине повеќе од 4 пати во годината					
	дневна ГВ	125 µg/m ³ , да не се надмине повеќе од 3 пати годишно					
	праг на алармирање	500 µg/m ³ , 3 последователни часа					
	Критично ниво за заштита на вегетацијата	20 µg/m ³ , годишна концентрација					
NO₂	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					
PM₁₀	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					
O₃	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 критична загадувачка супстанција на подрачјето на Кочани е PM₁₀. 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 текот на разгледуваниот период не се забележани надминувања на целната вредност за озон но сепак заради споредба на бројот на надминувања во период од 3 години потребно е и во наредниот период континуирано следење на концентрациите на озон во Кочани.

Според податоците од мерната станица во Кочани во текот на разгледуваниот период има мало надминување на просечна годишна концентрација на PM_{10} во 2017 ($40,73 \mu g/m^3$) и 2018 ($40,09 \mu g/m^3$). Дозволениот број на надминувања на граничната вредност за просечна дневна концентрација на PM_{10} кој изнесува 35 е надминат во текот на целиот период од 2017-2021 година иако во последните три години се забележува тренд на намалување на бројот на надминувања на 24-часовната гранична вредност за PM_{10} .

Со националното законодавство за квалитет на амбиентен воздух во делот што се однесува на загадување на воздухот со PM честички, а со цел навремено констатирање на состојби на енормно загадување и активирање на мерки за надминување на констатираната состојба, дефинирани се два прага и тоа: праг на информирање – во случај на просечна дневна концентрација на PM_{10} над $100 \mu g/m^3$ и праг на алармирање – во случај на надминување на просечната дневна концентрација на PM_{10} над $200 \mu g/m^3$ 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 Кочани критична загадувачка супстанција е PM_{10} и потенцијално $PM_{2.5}$, при дефинирање на мерките за намалување на загадувањето потребно е да се проектираат и мерки за намалување на емисиите и на останатите загадувачки супстанции бидејќи тие исто така допринесуваат за високите концентрации на PM_{10} во амбиентниот воздух.

Предложените мерки за намалување на загадувањето во Кочани 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 Кочани и понатаму треба редовно да се следи преку спроведување на мониторинг на концентрациите на загадувачките супстанции во воздухот, особено на концентрациите на PM_{10} и $PM_{2.5}$, како преку мерната станица во состав на Државниот систем за мониторинг на амбиентниот воздух, така и преку спроведување на индикативни мерења на PM_{10} и $PM_{2.5}$ и на други локации на подрачјето на општина Кочани.



5.6. Влијание на загадениот воздух врз здравствената состојба на населението

5.6.1 Здравствен профил на населението во општина Кочани

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, 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 поврзани со зголемената побарувачка на здравствени услуги вклучувајќи употреба на лекови, и

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

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



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}

Во 2013 година, загадувањето на воздухот со суспендирани честички како и издувните гасови од дизел моторите беше класифицирано како канцерогено за луѓето (Група 1) од страна на IARC (Меѓународната агенција за истражување на ракот).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 РМ, 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

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

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

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>



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 Кочани. Притоа, ќе се даде одговор на прашањето: Колкаво е оптоварувањето на јавното здравје во општина Кочани 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”).

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 Кочани, 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.

5.6.3 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 Кочани, 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 Кочани. 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: средногодишните концентрации PM_{10} измерени во мониторинг станицата во Кочани 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 IER¹⁵ 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 $0.0 \mu g/m^3$ (хипотетичко сценарио), новата гранична вредност од новото

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>

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 in the GBD 2015 the counterfactual concentration value was selected in the range $2.4-5.9 \mu g/m^3$. 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.



Упатство за квалитет на воздух на CO_3 ¹⁷ 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

5.6.4 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 алатка за истражување и мерење на перформансите. Статистиката за смртноста може да фрли светлина и врз природата на социјалните нееднаквости, вклучително и родова пристрасност и расни разлики.²⁰

Општа и специфична смртност

Во анализираниот тригодишен период за кој се добиени официјални податоци, во општина Кочани во просек починале 449 лица годишно. Стапката на *општа смртност*²¹, од сите причини изнесува 1 419.7 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 Кочани во просек изнесува 2.1 % од вкупната смртност во државата (Табела 31). Постои разлика во половите во однос на смртноста, односно стапката на смртност кај мажите е малку повисока во однос на жените (во просек 1 476.3 починати мажи на 100 000 жители наспроти 1 364.5 жени на 100 000).

Табела 31. Смртност во општина Кочани, сите причини за смрт и специфична смртност за период 2018-2020 година

КОЧАНИ	2018			2019			2020		
	#	/100 000	% од	#	/100 000	% од	#	/100 000	% од

¹⁷ World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} 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.

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



		вк. Мт			вк. Мт					вк. Мт
Смртност, сите причини	Вкупно	410	1297.4		429	1357.5		507	1604.3	
	мажи	213	1363.2		226	1446.4		253	1619.2	
	жени	197	1233.0		203	1270.6		254	1589.8	
Неоплазми (C00-D49)	Вкупно	72	227.8	17.6	74	234.2	17.2	69	218.3	13.6
	мажи	44	281.6	20.7	47	300.8	20.8	36	230.4	14.2
	жени	28	175.3	14.2	27	169.0	13.3	33	206.5	13.0
Рак на дишни патишта (C32-C34)	Вкупно	18	57.0	4.4	26	82.3	6.1	11	34.8	2.2
	мажи	14	89.6	6.6	22	140.8	9.7	7	44.8	2.8
	жени	4	25.0	2.0	4	25.0	2.0	4	25.0	1.6
Болести на циркулаторн иот систем (I00-I99)	Вкупно	260	822.7	63.4	240	759.4	55.9	264	835.4	52.1
	мажи	129	825.6	60.6	113	723.2	50.0	122	780.8	48.2
	жени	131	819.9	66.5	127	794.9	62.6	142	888.8	55.9
Исхемична срцева болест (I00-I25)	Вкупно	15	47.5	3.7	7	22.2	1.6	7	22.2	1.4
	мажи	12	76.8	5.6	4	25.6	1.8	3	19.2	1.2
	жени	3	18.8	1.5	3	18.8	1.5	4	25.0	1.6
Мозочен удар (I60-I63, I65- I67, I69.0-I69.3 со I64)	Вкупно	41	129.7	10.0	54	170.9	12.6	66	208.8	13.0
	мажи	21	134.4	9.9	21	134.4	9.3	30	192.0	11.9
	жени	20	125.2	10.2	33	206.5	16.3	36	225.3	14.2
Болести на респираторн иот систем (J00-J99)	Вкупно	9	28.5	2.2	12	38.0	2.8	29	91.8	5.7
	мажи	5	32.0	2.3	6	38.4	2.7	15	96.0	5.9
	жени	4	25.0	2.0	6	37.6	3.0	14	87.6	5.5

Извор: Државен завод за статистика. 2021

Селектираната *специфична смртност* како здравствен исход во оваа анализа е прикажана заради фактот што истата, базирана на достапни научни докази, може да се поврзе и припише во значителна мерка на изложеност на загаден воздух со PM_{10} и $PM_{2.5}$, 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 52.1-63.4 % од вкупната смртност во општина Кочани, во просек 57.1% (График 40). Жените почесто умираат од циркулаторни болести споредено со мажите во општината (834.5/100 000 спрема 776.5/100 000 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).

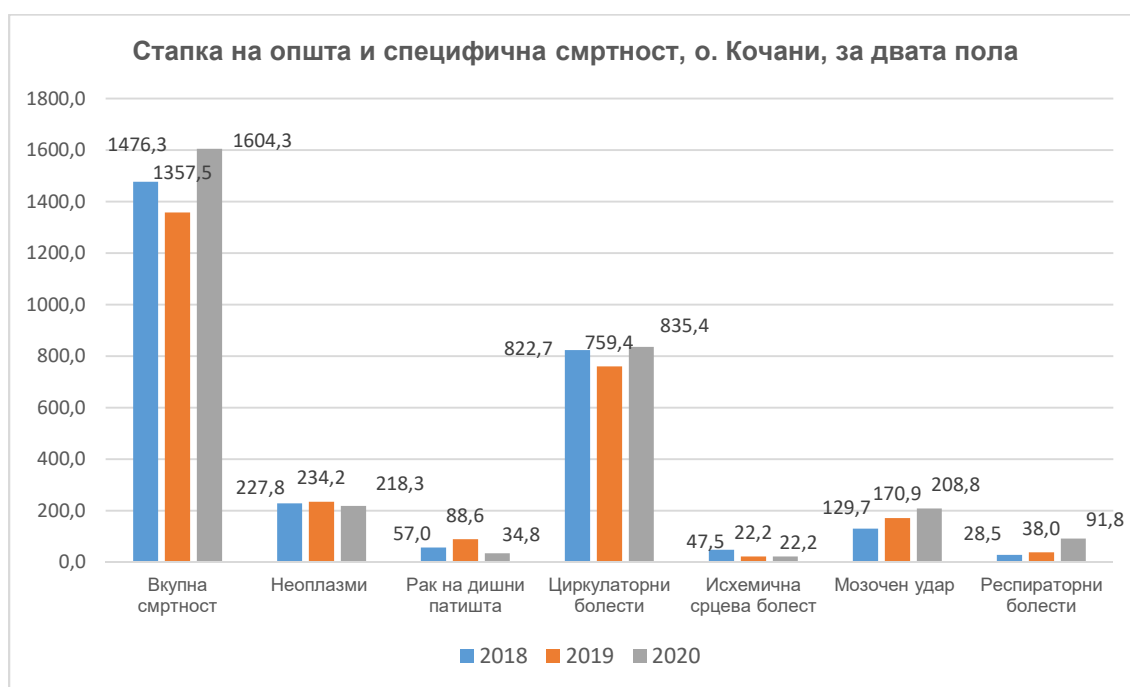


График 40. Стапки на општа и специфична смртност (за болести од интерес) во о. Кочани за периодот 2018-2020 година, за двата пола

Анализирано подетално, стапките на смртност заради мозочен удар се повисоки од стапките на исхемична срцева болест (ИСБ) (График 44). Она што е специфика за општината Кочани е што стапките на ИСБ се драстично пониски од државниот просек и истите изнесуваат 40.5/100 000 за мажи и 20.9/100 000 за жени, изразено како процент од вкупната смртност, 2.2%. Стапките во РСМ се 68.8/100 000 наспроти 48.4/100 000), што претставува 4.9% од вкупната смртност.

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

Мажите двојно почесто умираат од *исхемична срцева болест* додека жените значително почесто умираат од *мозочен удар* (жени 185.7/100 000 наспроти мажи 153.6/100 000). Оваа група на цереброваскуларни болести претставуваат 12.0 % од вкупната смртност во општината, додека на државно ниво овој процент изнесува 12.9 %. Стапките на смртност од *мозочен удар* во општината се повисоки од националните просечни стапки (169.8/100 000 наспроти 154.2/100 000 во РСМ).

Неоплазмите, (во најголема мера малигни), претставуваат во просек 16.1 % од вкупната смртност во о. Кочани што претставува понизок процент од националниот (17.4 %). Но, стапките на смртност се повисоки во општината Кочани. Стапката е повисока кај мажите (270.9/100 000) наспроти жените (183.6/100 000) 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 Кочани така и на национално ниво. Стапката на смртност изнесува 58.0/100 000, што претставува 4.2 % од вкупната смртност во општината (4.3 % и стапка од 51.7/100 000 на национално ниво). 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, Ј00-Ј99) во анализираниот тригодишен период биле причина за 3.6 % од вкупната смртност (просек за три години). Стапката на смртност е повисока кај мажите (55.5/100 000) споредено со 50.1/100 000 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 Кочани е незначително повисока од националната (46.0/100 000). Како што е и очекувано, смртноста започнува да се зголемува 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.

Морбидитет (болнички приеми)

За потребите на оваа студија за општина Кочани, 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 Кочани 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 32 се прикажани болничките приеми заради заболувања на дишните патишта во општина Кочани 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. Кочани незначително почесто се хоспитализираат во однос на мажите (222 жени наспроти 210 мажи). Најголемиот број на хоспитализации е регистрирана кај возрасните групи 45-64 и 65-79 години додека кај децата стапките се значително пониски.

Табела 32. Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво заради болести на дишни патишта во о. Кочани, за 2018-2020 година, според возрасни групи и пол

Кочани	2018			2019			2020			ПРОСЕК		
J00-J99	Вкупно	мажи	жен и	Вкупно	мажи	жен и	Вкупно	мажи	жен и	Вкупно	мажи	жени
0-4	42	24	18	122	67	55	62	36	26	75	42	33
5-9	44	25	19	104	67	37	38	20	18	62	37	25
10-14	22	8	14	27	14	13	11	6	5	20	9	11
15-19	9	4	5	15	6	9	9	4	5	11	5	6
20-29	17	10	7	16	5	11	10	5	5	14	7	8
30-44	34	15	19	30	14	16	11	1	10	25	10	15
45-64	135	55	80	98	37	61	48	24	24	94	39	55
65-79	125	48	77	122	50	72	68	38	30	105	45	60
80+	29	17	12	26	17	9	22	12	10	26	15	10
ВКУПНО	457	206	251	560	277	283	279	146	133	432	210	222

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 2 се забележува дека бројот на хоспитализации заради респираторни болести во о. Кочани е понизок од националниот просек (1 367/100 000 жители наспроти 1 537/100 000 во РСМ). По однос на пол, жените незначително почесто се хоспитализираат од респираторните болести во однос на машката популација во општината (1 392/100 000 наспроти 1 342/100 000 мажи), додека на национално ниво, мажите почесто се хоспитализираат во однос на жените (1 595/100 000 мажи и 1 480/100 000 жени) (График 41).

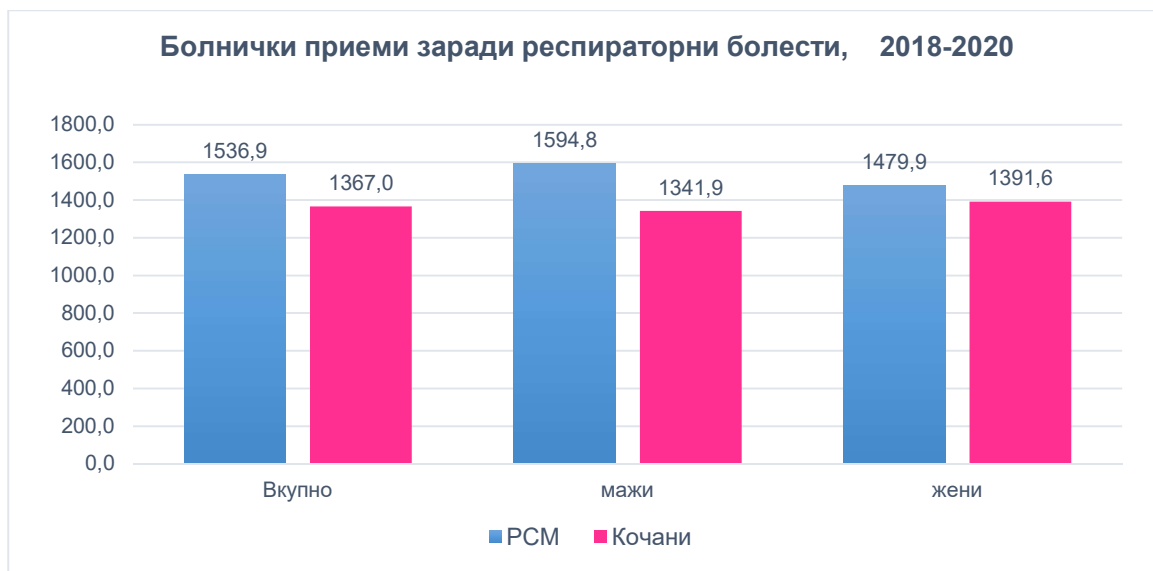


График 41 Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) во о. Кочани, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година

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}

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.)

Табела 33 Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво за пациенти од о. Кочани заради астма, за 2018-2020 година, според возрасни групи и пол

Астма (J45)	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	1	0	1	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	2	0	2	1	0	1	1	0	1	1	0	1
45-64	9	0	9	4	0	4	4	1	3	6	0	5
65-79	6	1	5	3	0	3	1	1	0	3	1	3
80+	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
ВКУПНО	17	1	16	9	0	9	7	3	4	11	1	10

Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2022

Обработка на податоците: авторите

Иако бројот на хоспитализации заради *астма* во општината Кочани е незначителен (се движи во просек од 7-17 хоспитализации годишно), жените почесто се хоспитализирани во однос на мажите. Бројката на хоспитализации е највисока во возрасната група 45-64 години (во просек, вкупно 6 случаи годишно, Табела 33). Изразено како стапки и споредено со просекот на РС Македонија, истите се пониски (34.8/100 000 жители наспроти 43.8/100 000 на национално ниво). Во однос на половите разлики, стапката кај мажи хоспитализирани заради астма изнесува 6.4/100 000 мажи и 62.6 жени во о. Кочани, и 23.8 и 63.5 на 100 000 во РСМ (График 42).

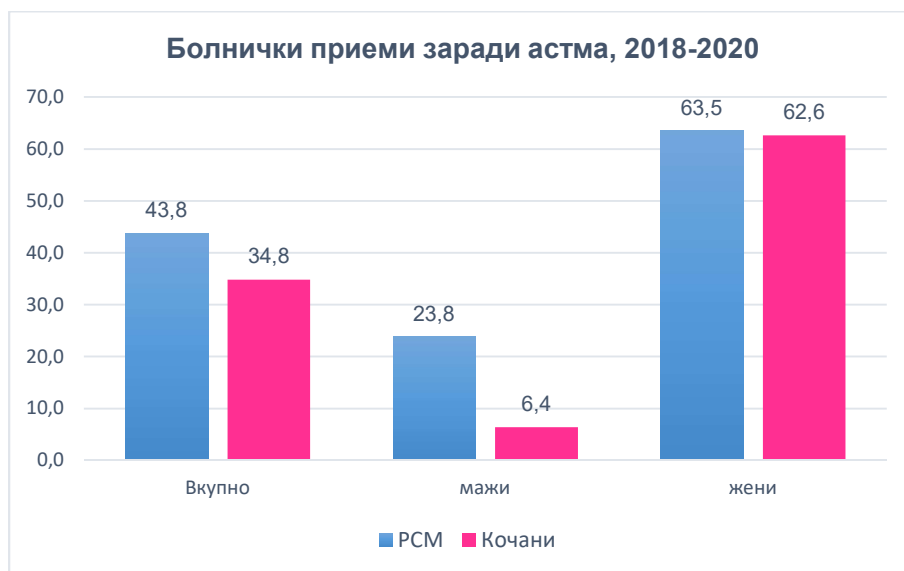


График 42. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради астма во о. Кочани, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година

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 срцева болест 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 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 Кочани, се прикажани на табела 34. Трендот на циркулаторните болести е опаѓачки, но сепак, истиот со резерва треба да се анализира заради ефектот на пандемиската 2020 година. Мажите почесто се хоспитализирани во однос на жените, во просек 354 мажи наспроти 277 жени. (Табела 33).

Табела 34. Број на болнички приеми од заболувања на циркулаторниот систем (I00-I99) во о. Кочани, сите возрасти според возрасни групи и пол

Циркулат орни бол.	2018			2019			2020			ПРОСЕК		
	Вкупно	маж и	жен и	Вкупн о	маж и	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-14	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-19	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-29	8	4	4	2	2	0	3	3	0	4	3	1
30-44	22	3	19	15	11	4	14	9	5	17	8	9
45-64	268	162	106	161	101	60	129	85	44	186	116	70
65-79	381	197	184	336	204	132	267	158	109	328	186	142
80+	86	39	47	116	46	70	83	38	45	95	41	54
ВКУПНО	767	406	361	630	364	266	496	293	203	631	354	277

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

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>.
assessed

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>

Стапките на хоспитализации заради циркулаторни болести во општина Кочани се прилично повисоки од националните (1 997/100 000 жители наспроти 1 518/100 000 жители во РСМ (График 43), но забележителна е значително повисоката стапка на циркулаторни заболувања кај женската популација во Кочани во однос на државната стапка (1 732/100 000 наспроти 1 264/100 000).

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

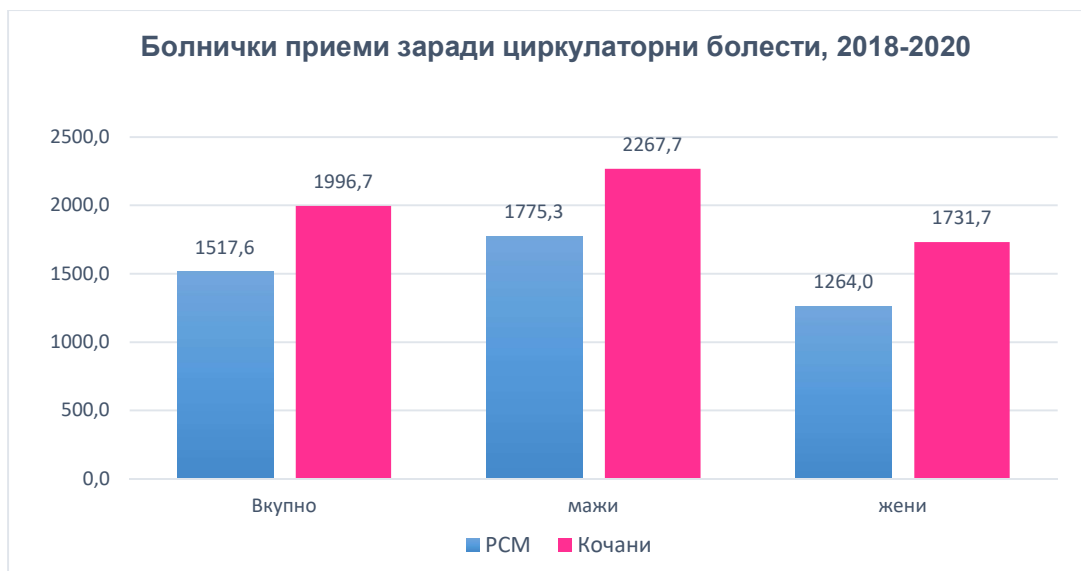


График 43. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради циркулаторни болести, споредба со стапките на национално ниво за период 2018-2020 година

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. Кочани се речиси идентични во однос на националните. Така, тригодишната просечна стапка на хоспитализации во општината изнесува 552/100 000 жители додека националната, 557/100 000).

Тоа не може да се заклучи во однос на стапките на хоспитализации заради *мозочен удар* кои во РСМ изнесуваат 254.2/100 000 жители, а стапките во општината се речиси двојно повисоки 450.4/100 000 (График 44).

Исхемичната срцева болест е двојно почеста причина за болнички приеми кај мажите, додека мозочниот удар е причина за почести хоспитализации кај женската популација во општината Кочани.



График 44 Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради исхемична срцева болест и мозочен удар, споредба со PCM, за период 2018-2020 година

Највисокиот број на болнички приеми заради мозочен удар се забележани во возрасната група 65-79, додека во однос на ИСБ, висок број на болнички приеми се забележуваат во возрасните групи 45-64 и 65-79 години (Табела 35 и Табела 36). За потенцирање е речиси двојно намалениот број на болнички приеми заради ИСБ во 2020 година споредено со 2018 година.

Табела 35 Број на болнички приеми заради мозочен удар во о. Кочани, сите возрасти според возрасни групи и пол

Мозочен удар	2018			2019			2020			ПРОСЕК		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
0-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-44	4	0	4	1	0	1	2	2	0	2	1	2
45-64	39	22	17	31	20	11	20	9	11	30	17	13
65-79	91	40	51	81	38	43	67	30	37	80	36	44
80+	26	13	13	34	12	22	31	9	22	30	11	19
ВКУПНО	160	75	85	147	70	77	120	50	70	142	65	77



Табела 36. Број на болнички приеми заради исхемична срцева болест во о. Кочани, сите возрасти според возрасни групи и пол

ИСБ (I20-25)	2018			2019			2020			ПРОСЕК		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
0-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-44	7	5	2	1	0	1	3	1	2	4	2	2
45-64	98	61	37	57	41	16	46	34	12	67	45	22
65-79	106	62	44	88	63	25	80	51	29	91	59	33
80+	10	3	7	17	10	7	10	7	3	12	7	6
ВКУПНО	221	131	90	163	114	49	139	93	46	174	113	62

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 Кочани, односот хоспитализирани мажи/жени е значително понизок (2:1) во однос на националниот (3.5:1) (Табела 37).

Табела 37. Број на болнички приеми заради рак на бели дробови во о. Кочани, сите возрасти според возрасни групи и пол

Рак на бели дробови	2018			2019			2020			ПРОСЕК		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
0-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-44	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0
45-64	6	0	6	7	7	0	7	3	4	7	3	3
65-79	12	8	4	9	7	2	9	7	2	10	7	3
80+	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
ВКУПНО	18	8	10	19	17	2	16	10	6	18	12	6

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 повисоки од националните (57.0/100 000 жители во о. Кочани и 45.4/100 000 во РСМ) (График 45).

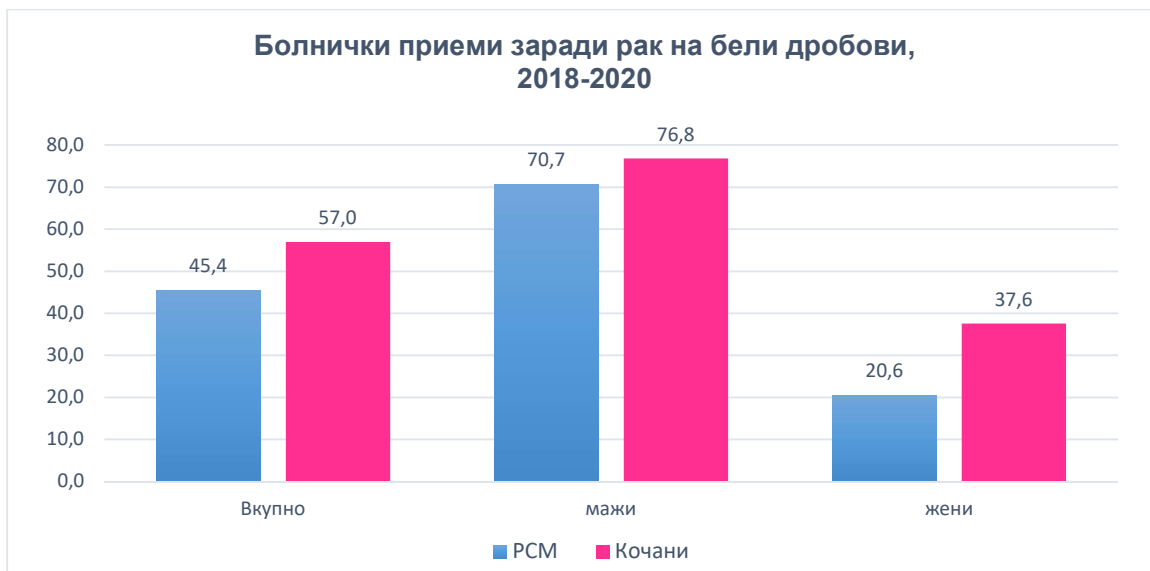


График 45. Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради рак на бели дробови споредба со РСМ, за период 2018-2020 година

5.6.5 Проценки на влијанијата по здравјето и товарот со болести заради ААЗ во општина Кочани

Просечната годишна концентрација на $PM_{2.5}$ за периодот 2018-2020 година изнесува 24.2 ($\mu g/m^3$), 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, со добар континуитет и покриеност со мерења во текот на опсервираниот период.

Стапката на смртност од сите причини во о. Кочани (возрасна група 30 и повеќе години) изнесува 1 839.4 на 100 000 население по ризик и истата е повисока од националната (1808.7/100 000). Смртноста под 30 години претставува 0.9 % од вкупната смртност во општината.

При надминување на пресечна вредност од 0.0 $\mu g/m^3$, проценивме дека во о. Кочани годишно се губат 55 смртни случаи кои можат да се припишат на изложеноста на тековните концентрации на $PM_{2.5}$ честички. Тоа изнесува 13.6 % од вкупната смртност во општината, а изразено како стапка, на тековните нивоа на аерозагадување се припишуваат 249.2 смртни случаи на 100 000 население (Табела 37). Стапката и

процентот на атрибутивни смртни случаи во општината се пониски 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 44³¹ смртни случаи (10.9% од вкупната смртност), додека на надминувањето на индикативната гранична вредност на ЕУ Директивата се припишуваат околу 10 смртни случаи (2.5%). Проценките се направени само за надминување на индикативната гранична вредност на ЕУ Директивата од $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, заради тоа што измерената просечна годишна вредност на $\text{PM}_{2.5}$ честичките во о. Кочани е веќе под тековната гранична вредност на ЕУ Директивата од $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Табела 38. Проценета атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со $\text{PM}_{2.5}$ во о. Кочани за периодот 2018-2020 година

Проценети атрибутивни смртни случаи во о. Кочани 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*	#	95% CI	% од вкупната смртност (<i>Attributable proportion</i>)	95% CI	Стапка на атрибутивни смртни случаи*	95% CI
24.2	0	437	1 839.4	55	37-71	13.6	9.1-17.6	249.2	165.6-322.8
	5	437	1 839.4	44	29-58	10.9	7.3-14.2	200.6	133.4-261.1
	20	437	1 839.4	10	7-13	2.5	1.6-3.3	45.9	30.1-60.6

* 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 1.6-3.3 % од смртноста во општината. Иако недостижни засега, достигнувањето пак на граничната вредност од Упатството за квалитет на воздух на СЗО би довело до намалување на смртноста за 10.9% (7.3-14.2%) што претставува значително намалување и голема здравствена придобивка. Општината Кочани како следен предизвик треба да ги постави достигнувањата најмалку на индикативната гранична вредност на ЕУ Директивата, а потоа и на граничната вредност на СЗО.

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

³¹ Вредностите се заокружуваат до најблиската десетка/стотка

загаден воздух со $PM_{2.5}$, 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 $10 \mu g/m^3$ што би значело дека атрибутивните смртни случаи ќе бидат повисоки). Во однос на проценетите стапки на смртни случаи заради загадување на воздухот со $PM_{2.5}$, заради надминувањето на граничната вредност на CO од $5 \mu g/m^3$, РС Македонија губи 286 животи на 100 000 население под ризик, Косово 79.6; Босна и Херцеговина 197 и 249 смртни случаи на 100 000 (за Тузла и Лукавац). ^{33,34} Таа стапка во општина Кочани изнесува 215.9/100 000 жители. Студијата на CO 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 1 смртен случај заради исхемична срцева болест (ИСБ) од вкупно 9 годишно се губи заради изложеноста на загадениот воздух во општината Кочани, што изнесува 11.1% од вкупната смртност заради ИСБ.

Во однос на мозочниот удар како селектиран здравствен исход, 7 смртни случаи годишно (од вкупно 53) можат да се припишат на аерозагадувањето (13.2% од вкупната смртност заради мозочен удар) во општината.

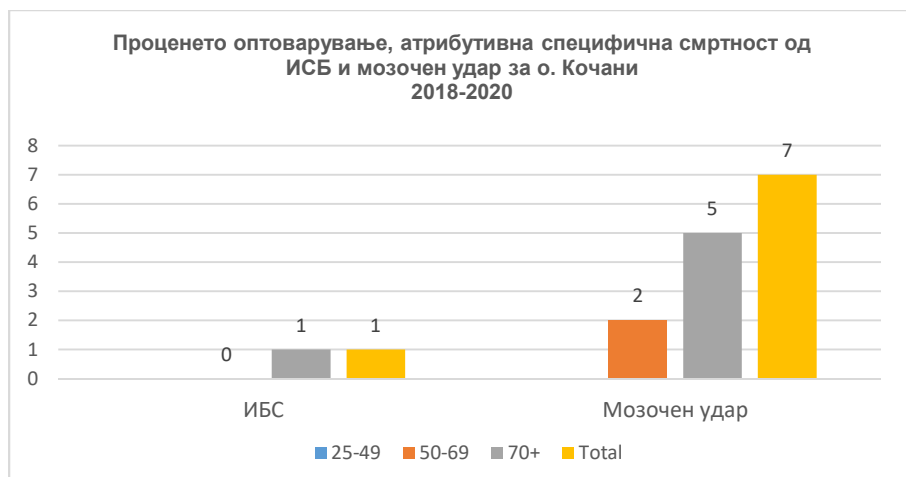
Проценките за селектираните градови во студијата на CO за земјите од Западен Балкан се дека од 5 % до 10 % од базната (основната) специфична смртност заради ИСБ и мозочен удар може да се припише на нивоата на аерозагадување во тие градови. ²¹ Овие стапки на специфична атрибутивна смртност во општината се повисоки во однос на проценетите од студијата за земјите за Западен Балкан особено во однос на ИСБ. Во општина Кочани, најголемото проценето оптоварување во однос на мозочниот удар како причина за смрт, иако незначително, е дистрибуирано во возрасната група 70 и повеќе години како што е прикажано на График 46.

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

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 CO од $10 \mu g/m^3$

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



Извор: Пресметки на авторите

График 46. Атрибутивна специфична смртност која може да се припише на аерозагадувањето во о. Кочани 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 18 годишно) во општина Кочани, 2 (1-4 CI 95 %) можат да се припишат на тековната изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, што претставува 8.4 % (5.1-12.0 %) од вкупната смртност причинета од овој тип на рак. Стапката на проценетата смртност изнесува 6.4 на 100 00 жители (3.8-9.0/100 000 CI 95 %).

5.6.6 Заклучоци и препораки

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

Заклучоци од проценките на влијанијата на загадениот воздух врз здравјето

Во оваа студија, проценивме дека во општина Кочани годишно, во просек се губат 59 (40-77) животи заради изложеност на тековниот квалитет на амбиентен воздух, што претставува 13.6 % од вкупната смртност. Пресметките се однесуваат на периодот 2018-2020 година, при што стапката и процентот на атрибутивни смртни случаи во општината се пониски од националните.

- Просечната годишна концентрација на $PM_{2.5}$ за периодот 2018-2020 година во општината е пониска од просекот на државата но и од тековната годишна гранична вредност од Директивата на ЕУ.
- Достигнувањето на индикативната гранична вредност на ЕУ Директивата, би довело до намалување на вкупната смртност за 2.5 %.
- Иако недостижна засега, достигнувањето на граничната вредност од Упатството за квалитет на воздух на СЗО би довело до намалување на смртноста за значителни 10.9 % 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, 7 смртни случаи (13.2 % од вкупната смртност заради мозочен удар) годишно можат да се припишат на аерозагадувањето.
- Само 1 смртен случај со *дијагноза исхемична срцева болест (ИСБ)* (што изнесува 11.1 % од смртноста со оваа дијагноза), се губат заради изложеноста на загадениот воздух.
- Очекувано, оптоварувањето со болестите значително се зголемува кај возрасната група на население 65 и повеќе години во однос на смртноста од исхемична срцева болест и мозочен удар, но и во однос на смртноста (природна) од сите причини.
- Од регистрираните смртни случаи заради *рак на бели дробови* во општина Кочани, 2 од вкупно 18 случаи годишно можат да се припишат на тековната изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, што претставува 11.1 % од вкупната смртност заради 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:

- Како процент од вкупната смртност во РСМ, смртноста во општината Кочани во просек изнесува 2.0 % од вкупната смртност во државата.
- Стапката на *општа смртност, од сите причини* е повисока од просекот за РС Македонија.
- Стапката на смртност од сите причини кај мажите е малку повисока во однос на жените.
- Водечка причина за смрт во општината претставуваат *болестите на циркулаторниот систем*, кои претставуваат 52.1-67.1 % од вкупната смртност во општина Кочани (тригодишен просек 58.4 %).
- Жените значително почесто умираат од циркулаторни болести споредено со мажите во општината. Оваа просечна стапка е значително повисока од националната, каде циркулаторната смртност исто така е почеста кај жените.
- Она што е специфика за општината Кочани е што стапките на ИСБ се драстично пониски од државниот просек.
- Мажите двојно почесто умираат од *исхемична срцева болест* додека жените значително почесто умираат од *мозочен удар*.
- Стапките на смртност од *мозочен удар* во општината се повисоки од националните просечни стапки.

- *Неоплазмите*, во најголема мера малигни, претставуваат во просек 16.1 % од вкупната смртност во о. Кочани што претставува понизок процент од националниот просек (17.4 %). Но, стапките на смртност се повисоки и за двата пола во општината Кочани споредено со РСМ. Во однос на разликата помеѓу половите, застапеноста на неоплазмите како причина за смрт е почеста кај машката популација што одговара и на националната состојба.
- *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 Кочани така и на национално ниво. Стапките на смртност се незначително повисоки во однос на националните, а смртноста од овој тип на рак на дишни патишта изнесува 4.0 % од вкупната смртност во општината. Дистрибуцијата на ракот на бели дробови кај населението е над 40-годишна возраст, со најголема дистрибуција кај возрасната група 60-80 години.
- *Респираторните болести* биле причина за 3.6 % од вкупната смртност. Стапката на смртност е незначително повисока кај мажите во однос на жените. Процентот на смртноста заради болестите на дишните патишта е понизок од националниот. Стапката на смртност кај мажите е исто така пониска од националната, додека стапката на смртност од респираторни болести кај женската популација во општината Кочани 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.

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 пандемијата во 2020 година, но и во однос на половите разлики.
- Бројот на хоспитализации заради респираторни болести во о. Кочани е понизок од националниот просек
- Во просек, жените во о. Кочани незначително почесто се хоспитализираат во однос на мажите заради заболувања на дишните патишта што е обратна состојба споредено со националната.
- Најголемиот број на хоспитализации е регистрирана кај возрасните групи 45-64 и 65-79 години додека кај децата стапките се значително пониски.
- Иако бројот на хоспитализации заради *астма* во општината Кочани е незначителен, главно жените почесто се хоспитализирани во однос на мажите, а бројката на хоспитализации е највисока во возрасната група 45-64 години.

Изразено како стапки и споредено со просекот на РС Македонија, истите се пониски во општината Кочани.

- Трендот на циркулаторните болести е опаѓачки, но сепак, истиот со резерва треба да се анализира заради ефектот на пандемирската 2020 година.
- Стапките на хоспитализации заради циркулаторни болести во општина Кочани се значително повисоки од националните но забележителна е значително повисоката стапка на циркулаторни заболувања кај женската популација во Кочани во однос на државната стапка. Очекувано, најголемиот број на хоспитализации заради циркулаторни заболувања се регистрирани во повозрасните возрасни групи (45-64 и 65-79 години).
- Стапките на болничките приеми заради болести од интерес (Исхемирната срцева болест - ИСБ) во о. Кочани се речиси идентични во однос на националните. Тоа не може да се заклучи во однос на стапките на хоспитализации заради *мозочен удар* каде стапките во општината се речиси двојно повисоки
- Највисокиот број на болнички приеми заради мозочен удар се забележани во возрасната група 65-79, додека во однос на ИСБ, висок број на болнички приеми се забележуваат во возрасните групи 45-64 и 65-79 години
- За потенцирање е речиси двојно намалениот број на болнички приеми заради ИСБ во 2020 година споредено со 2018 година.
- Ракот на бели дробови е позастапен кај машката популација но во случајот со општина Кочани, односот хоспитализирани мажи/жени е значително понизок (2:1) во однос на националниот (3.5:1), а стапките на болнички приеми се повисоки од националните.

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 материји (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 ефективността 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.

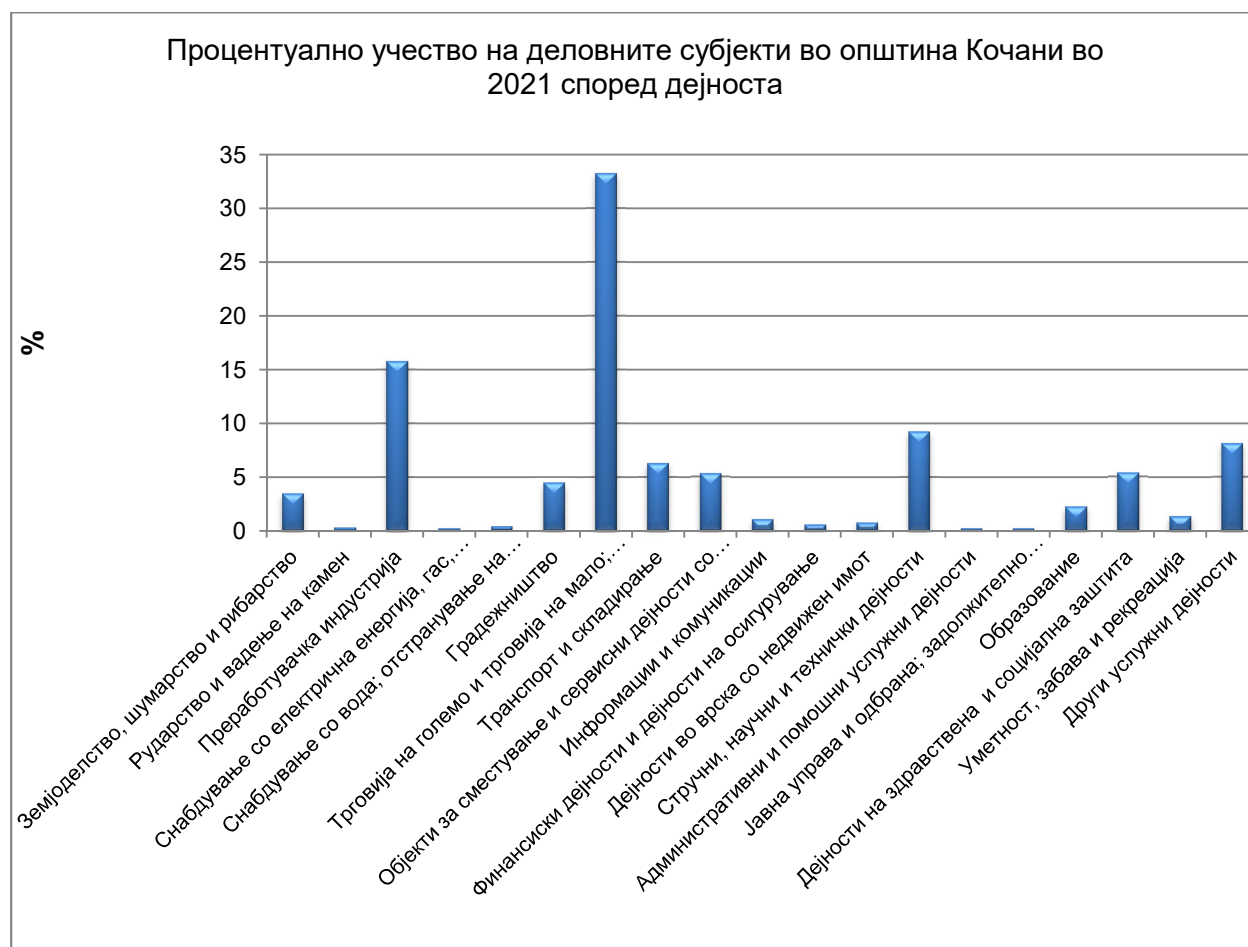
Како посебен предизвик во реализацијата на мерките од Акционот план, општината Кочани треба да го постави достигнувањето најмалку на индикативната гранична

вредност за честичките во воздухот поставени во ЕУ Директивата, а потоа и на граничната вредност на СЗО. Тоа ќе биде сериозен придонес во подобрување на јавното здравје во општина Кочани.

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 Кочани според дејноста во 2021 година.



Извор: Државен завод за статистика, МАКСТАТ база

График 47. Процентуално учество на деловните субјекти во општина Кочани според дејноста во 2021 година



Општина Кочани 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 Кочани
- 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 Кочани.

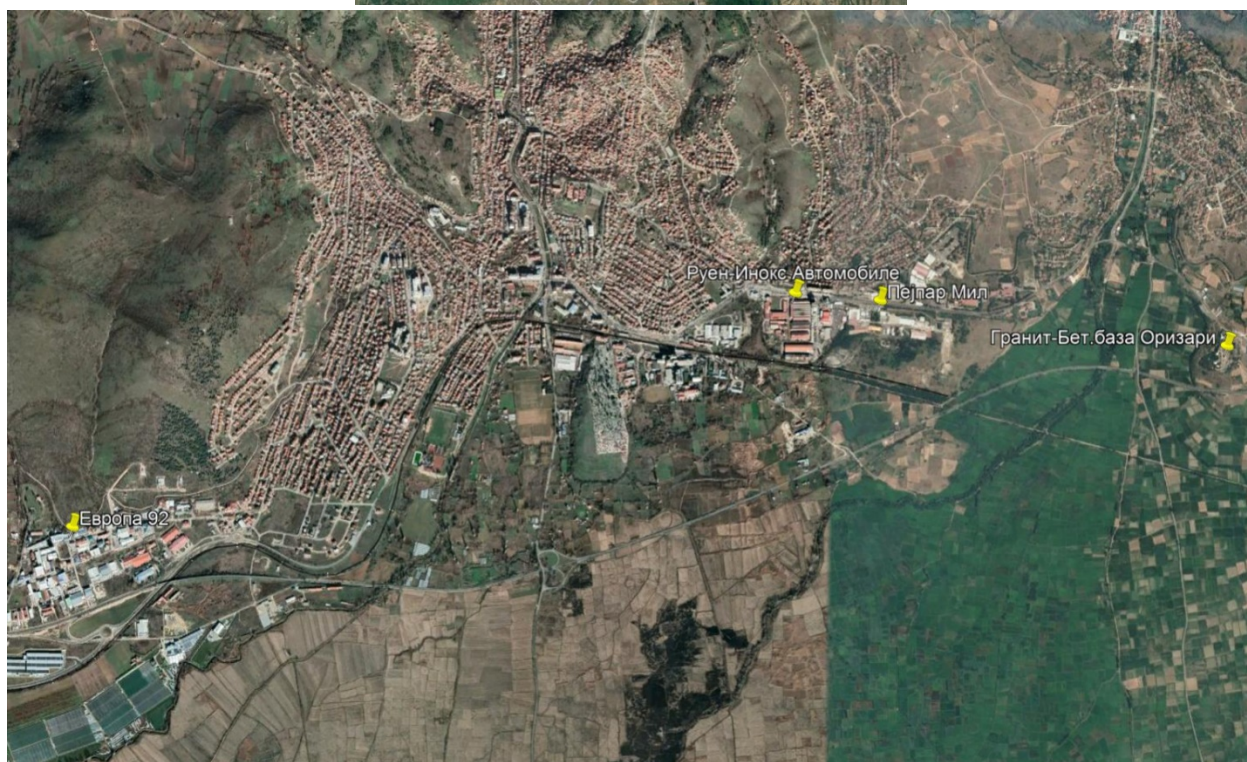
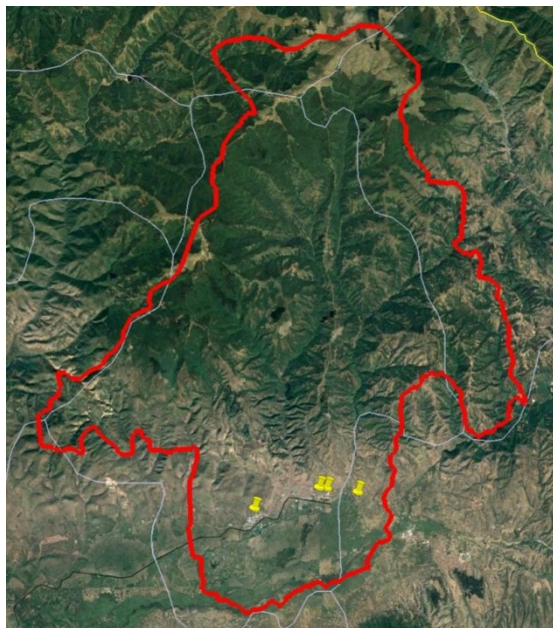
Врз основа на идентификуваните извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот за потребите на овој документ врз база на достапните податоци направени се пресметки на годишните емисии на загадувачки супстанции од поединечните сектори на емисија.

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 Кочани се направени врз база на достапните податоци за потрошено гориво од деловните субјекти идентификувани како извори на загадување. Во предвид се земени достапните податоци за инсталацијата со А интегрирана дозвола Пејпер Мил Доо Кочани и субјектите со Б интегрирана дозвола на територијата на општина Кочани: бетонска база Лука Бетон с. Оеизари (поранешна бетонска база на Гранит), Руен Инокс Дооел Кочани и Европа 92 Доо Кочани.

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



Слика 16. Просторна распределеност на производните деловни субјекти во општина Кочани



Слика 17. Просторна распределеност на непроизводните деловни субјекти во општина Кочани



6.1 Емисии од деловните субјекти на територија на општина Кочани

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.

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.

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 сировини 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.

Пресметаните емисии се прикажани во табела 39.

Табела 39. Пресметани емисии од производните индустрии во општина Кочани

	Загадувачка супстанција						
	NOx	CO	NM VOC	SOx	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
	Единица мерка Mg (t)						
Индустриски процеси	13,79	8,47	68,53	36,57	58,18	20,53	13,02
Градење и уривање	/	/	/	/	5,78	1,73	0,17
Употреба на растворувачи и производи	/	/	74,26	/	/	/	/
Вкупни емисии од производни индустрии	13,79	8,47	142,80	36,57	63,96	22,26	13,19

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

Табела 40. Емисии на метали од производните индустрии во општина Кочани

	Загадувачка супстанција								
	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
	Единица мерка Mg (t)								
Индустриски процеси	0,002	0,001	0,0001	0,0001	0,002	0,0005	0,001	0,0001	0,04

Табела 41. Емисии на PAH, HCB и PCB од производните индустрии во општина Кочани

	Загадувачка супстанција					
	Benzo(a) pyrene	Benzo(b) fluoranthene	Benzo(k) fluoranthene	Indeno (1,2,3-cd) pyrene	HCB	PCB
	Единица мерка Mg (t)					
Индустриски процеси	0,001	0,001	0,0004	0,0003	0,0000004	0,000000005

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 Кочани, основни и средни училишта во Кочани, јавни установи за згрижување на деца (градинки) и др. Административните субјекти во општина Кочани, како гориво за загревање користат нафта- 93% и јаглен – 7%.

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 Кочани се прикажани во следните табели.

Табела 42. Емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции од административни капацитети

Емисии од административни капацитети	NO _x	CO	NM _{VOC}	SO _x	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
	тони/ годишно							
	5,51	1,93	0,38	1,92	/	0,41	0,41	0,35

Табела 43. Пресметани емисии на метали од административни капацитети

Емисии од административни капацитети	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
	тони/ годишно								
	0,0002	0,000003	0,000004	0,00001	0,0002	0,0001	0,002	0,000002	0,0004

Табела 44. Пресметани емисии на PAH, HCB и PCB од административни капацитети

Емисии од административни капацитети	Benzo(a)pyrene	Benzo(b)fluoranthene	Benzo(k)fluoranthene	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	HCB	PCB
	тони/ годишно					
	0,00001	0,00002	0,00001	0,00001	0,000000004	0,00000005

6.2 Емисии од резиденцијални извори (домаќинства)

Индивидуалните домаќинствата во општина Кочани, како во урбаниот дел на градот Кочани така и во руралниот дел за загревање на домовите користат индивидуални системи за греење кои работат претежно на огревно дрво, нафта и електрична енергија.

Во отсуство на податоци за количините на потрошено гориво по тип на гориво на територијата на општина Кочани, 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 Кочани спрема процентуалниот удел на жителите на општина Кочани 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 Кочани.

Табела 45. Емисии на загадувачки супстанции од домаќинствата во Општина Кочани

сектор	Загадувачка супстанција							
	NOx	CO	NM VOC	SOx	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}
	Единица мерка Mg(t)							
Домаќинства	7,46	569,20	85,28	2,06	9,93	113,65	107,96	105,12

Табела 46. Вкупна емисија на тешки метали од домаќинствата во Општина Кочани

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	0,003	0,001	0,0003	0,0001	0,07

Табела 47. Вкупни емисии на PAH-s, HCB и PCB емитирани од домаќинствата во Општина Кочани

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 Кочани ги вклучува емисиите на издувните гасови од патниот сообраќај, емисиите поврзани со испарувањето на бензинот од возилата, абењето на пневматиците и сопирачките на возилата и емисиите од прашината од патиштата. Во Кочани 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 Кочани (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.

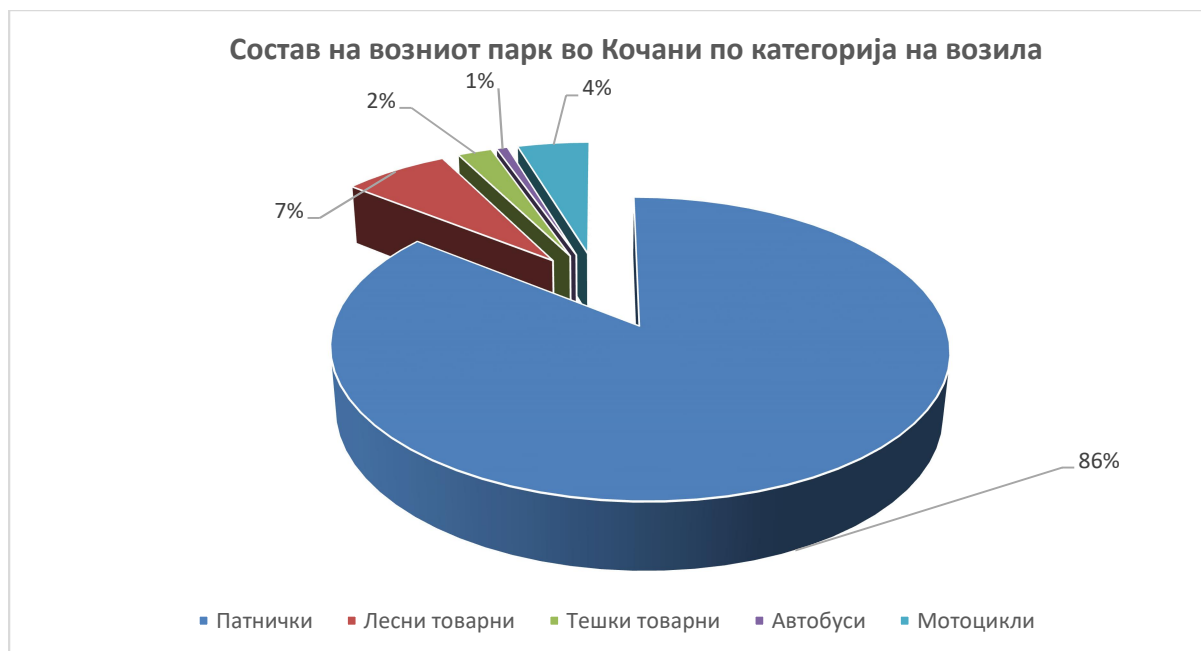
Табела 48. Користена методологија за пресметка на Еуро стандардот на возилата

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 Кочани се регистрирани вкупно **7248** возила. Бројот на трактори, специјални работни возила и приколки е исклучен од пресметката. Овој извештај вклучува пресметка на емисиите за вкупен возен парк од **7093** возила (патнички, LDV, HDV, автобуси и мотоцикли).

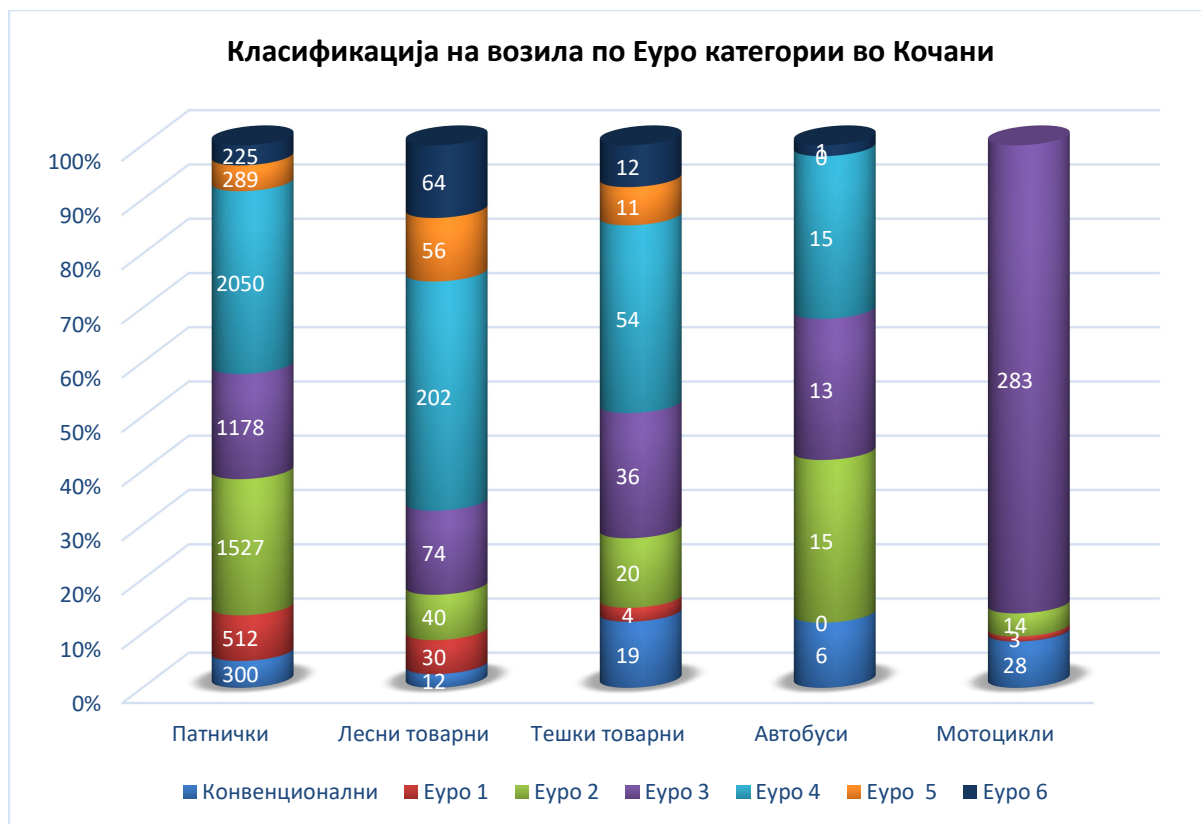
Податоците за возен километар за различните категории на возила се пресметани.

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



Слика 18. Состав на возниот парк во Кочани по категорија на возила

Патничките возила се доминантна категорија на возила и се застапени со 86% од вкупниот возен парк во Кочани, додека лесните товарни возила учествуваат со приближно 7%. Тешките товарни возила и автобусите имаат многу мал удел од вкупно 3%, додека уделот на мотоциклите изнесува 4% од целокупниот возниот парк во Кочани.



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

Слика 19. Класификација на возила по Еуро категории во Кочани

Како што е прикажано на сликата погоре, доминантен Еуро стандард во целокупниот возен парк во Кочани е категоријата Еуро 4, и претставува 33% од целокупниот возен парк, додека категориите Еуро 2 и Еуро 3 учествуваат со околу 22%. Исклучок е категоријата мотоцикли каде доминантна категорија е Еуро 3 стандардот.

најголем процент на нови (Еуро 6) возила има во категоријата лесни товарни возила, додека 12,2% од тешките товарни возила се стари, класифицирани како конвенционални или Еуро 1 категорија на 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 PM₁₀ честичките, најстарите категории на патнички возила (Конвенционални, Еуро 1, Еуро 2 и Еуро 3) учествуваат со 67% во вкупните емисии на PM₁₀.

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 (NO_x).



Слика 20: Класификација на патнички возила по тип на гориво во Кочани

Доминантен тип на гориво кој се користи во категоријата – патнички возила е дизелот, т.е. 55% од вкупниот број на патнички возила во Кочани користат дизел како погонско возило, наспроти 47% патнички возила што користат бензин. Само 7% од патничките возила користат ТНГ.

Лесните товарни возила во Кочани најчесто се со дизел мотори (83%), 16% користат бензин и само 1% 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 суспендирани 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 Кочани 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 материи 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 прашината на површината на патиштата што ја предизвикуваат возилата. Во оваа пресметка не се вклучени емисиите на PM суспендираните честички кои произлегуваат од издувните гасови на возилата. Фокусот е на оние честички кои се создаваат поради абењето на површините - а не на оние кои произлегуваат од повторното суспендирање на претходно депониран материјал.

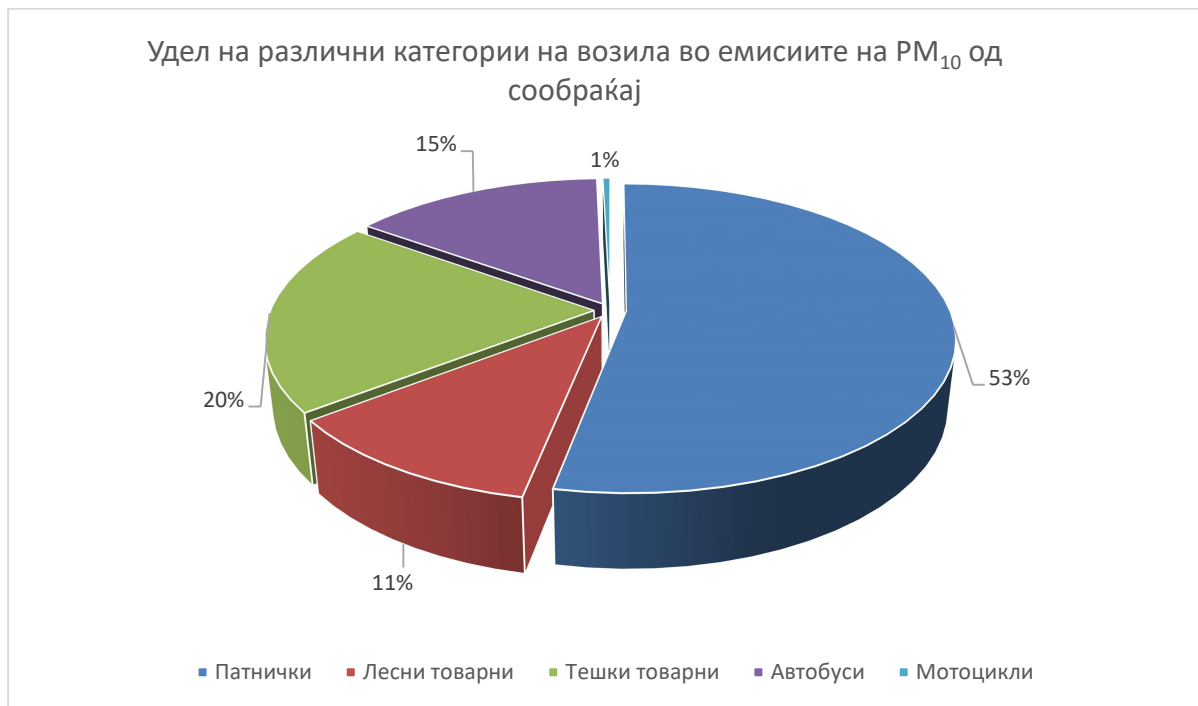
Податоците за бројот на возила се земени од МЖСПП, додека годишните километражи по категорија возила се пресметани како вкупна километража. За пресметката беа користени релевантни емисиони фактори од Прирачникот за инвентар за емисии на загадувачки материи во воздухот ЕМЕР/ЕЕА 2019 година.

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

Табела 49. Вкупни емисии од секторот транспорт во Кочани

NFR Категорија Транспорт	NOx t	CO t	NMVOC t	SO2 t	TSP t	PM10 t	PM2.5 t	NH3 t	Pb t	PAHs t	PCDD+PC DF g-I- TEQ	PCB kg
патнички возила	40,806	81,773	9,035	7,530	2,008	2,008	2,008	1,306	0,001	0,0003	0,00300	6,419E-07
лесни товарни возила	10,269	11,194	1,160	1,233	0,520	0,520	0,520	0,080	0,000047	0,0000237	0,00044	1,374E-07
тешки товарни возила	26,894	4,825	1,534	2,011	0,700	0,700	0,700	0,035	0,000060	0,0001187	0,00046	2,305E-06
автобуси	30,117	7,094	1,596	0,762	0,789	0,789	0,789	0,009	0,000052	0,0000450	NA	NA
мотоцикли	0,172	3,818	1,577	0,187	0,022	0,022	0,022	0,001	0,000008	0,0000006	0,00001	4,127E-09
испарување на бензини	NA	NA	13,564	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
абење на сопирачки и пневматици	NA	NA	NA	NA	2,919	2,213	1,188	NA	NA	NA	NA	NA
абење на површина на патишта	NA	NA	NA	NA	2,441	1,221	0,664	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	9,401	7,475	5,892	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 21. Емисија на издувни и неиздувни PM_{10} суспендирани честички распределена по категории на возила

Како што е прикажано на Слика 19, уделот на патничките автомобили во вкупните емисии на PM_{10} е 53%, додека лесните товарни возила имаат удел од 11%, а тешките товарни возила и автобусите имаат удел од околу 35%. Уделот на мотоциклите е занемарлив и изнесува 1%. Во оваа пресметка, земени се во предвид и неиздувните емисии од абење на пневматици и сопирачки, како и абење на патиштата.



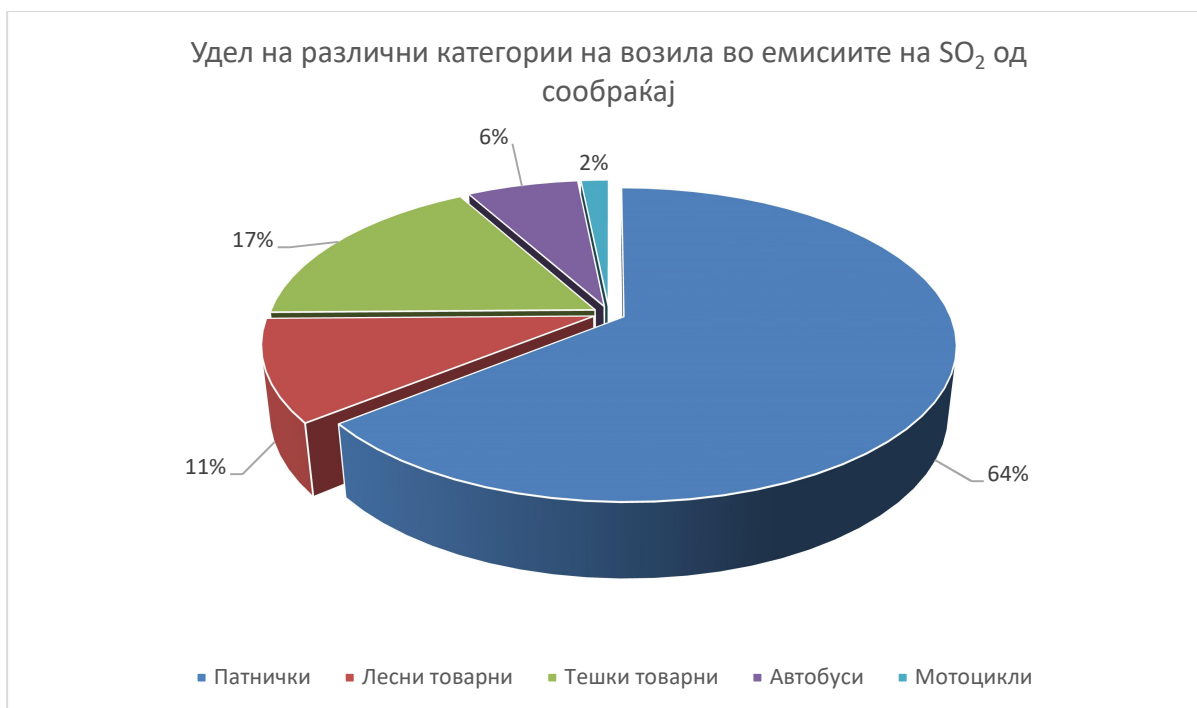
Слика 22. Распределба на NOx емисиите по категории на возила

Уделот на патничките возила во вкупните емисии на азотни оксиди (NOx) од сообраќај е најголем и изнесува 38%, потоа следуваат автобусите со 28% и тешките товарни возила со удел од 25%. Уделот на лесните товарни возила е најмал и изнесува 9%, додека мотоциклите речиси да немаат никаков удел во NOx емисиите



Слика 23. Распределба на CO емисиите по категорија на возила

Најголем удел во емисиите на CO од секторот сообраќај имаат патничките автомобили со 75%, додека лесните товарни возила придонесуваат со 10%, а тешките товарни возила и автобусите придонесуваат со вкупно 11%. Нецелосното согорување на бензинот во цилиндрите на моторот на возилата е главниот извор на CO од сообраќајот. Емисијата на CO од дизел моторите на возилата е многу помала од бензинските мотори на возилата, што се должи на вишокот воздух кој се користи при согорувањето на дизелот што пак ја зголемува конверзијата на CO во 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 Кочани користат бензин како гориво.



Слика 24. Распределба на SO_x емисиите по категорија на возила

Најголемо учество од 64% во емисиите на SO₂ од сообраќајниот сектор имаат патничките автомобили што е очекувано, затоа што горивата што се користат во оваа категорија 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 Кочани 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 Кочани се пресметани согласно ЕМЕР/ЕЕА прирачникот од 2019. Пресметките се базираат на податоците за количество на создаден отпад во општина Кочани. 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 Кочани.

Табела 50. Емисии на загадувачки супстанции од секторот отпад

активност	Загадувачка супстанција						
	NOx	CO	NM VOC	SOx	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
	Тони/годишно						
Биолошки третман на отпад – одлагање на депонија	/	/	25,69	/	0,008	0,004	0,0005
Палење на отпад на отворено	0,52	9,12	0,20	0,02	0,76	0,74	0,68
Вкупно за сектор отпад	0,52	9,12	25,89	0,02	0,768	0,744	0,6805

Табела 51. 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	0,00003	0,00001	0,003

Табела 52. 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	0,000003	0,000005

6.5 Емисии од земјоделие

Емисиите на загадувачки супстанции од секторот земјоделие се пресметани 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 Кочани. 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 Кочани во вкупната обработлива површина во Република Северна Македонија. Овој процентуален удел е искористен за пресметка на емисиите на NH_3 за општина Кочани, 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 Кочани се прикажани на следните табели.

Табела 53. Емисии на загадувачки супстанции од секторот земјоделие

активност	Загадувачка материја					
	NO_x	NM VOC	TSP	PM_{10}	$\text{PM}_{2,5}$	NH_3
	[тони/годишно]					
Одгледување на домашни животни	0,99	21,26	10,84	3,25	1,07	52,38
Употреба на вештачки ѓубрива	12,32	/	/	/	/	15,41
ВКУПНО:	13,31	21,26	10,84	3,25	1,07	67,79

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

Во табела 54 се прикажани сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во општина Кочани од клучните извори на емисија.

Табела 54. Сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во општина Кочани од клучните извори на емисија

Извори на емисија	Загадувачка супстанција [t/год.]							
	NO _x	CO	NM _{VOC}	SO _x	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
Производни индустрии	13,79	8,47	142,80	36,57	/	63,96	22,26	13,19
Административни капацитети	5,51	1,93	0,38	1,92	/	0,41	0,41	0,35
Резиденцијални извори (домаќинства)	7,46	569,20	85,28	2,06	9,93	113,65	107,96	105,12
Сообраќај	108,26	108,71	28,47	11,72	1,43	14,92	13,00	11,41
Отпад	0,52	9,12	25,89	0,02	/	0,77	0,74	0,68
Земјоделие	13,31	/	21,26	/	67,79	10,84	3,25	1,07
ВКУПНО:	148,85	697,43	304,08	52,29	79,15	204,55	147,62	131,82

Процентуалното учество на секторите во емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во општина Кочани е прикажан на следниот график.

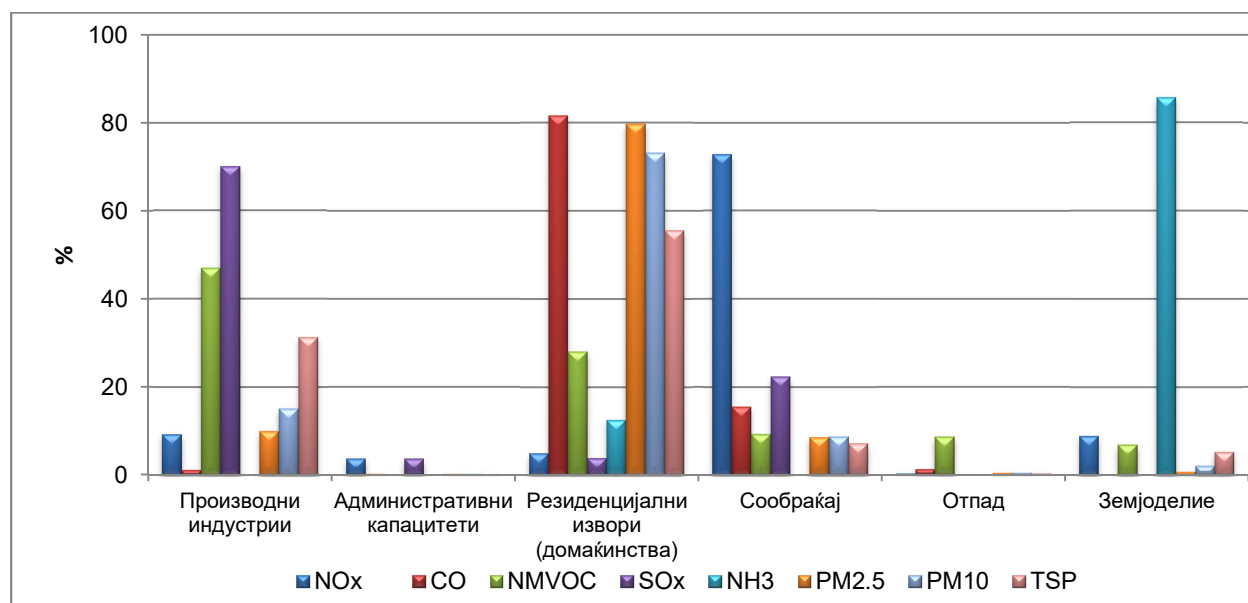


График 48. Процентуално учество на клучните сектори на емисија во емисиите на загадувачки супстанции во воздух во општина Кочани



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



График 49. Учество на секторите во вкупната емисија на NOx во Општина Кочани

Секторот сообраќај учествува со 72,73% во вкупните годишни емисии на NOx, производните деловни субјекти учествуваат со 9,26% а земјоделието со 8,94%.

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



График 50. Учество на секторите во вкупната емисија на CO во Општина Кочани

Најголем удел во вкупните емисии на CO во Општина Кочани имаат домаќинствата- 81,61% и сообраќајот-15,59%.

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

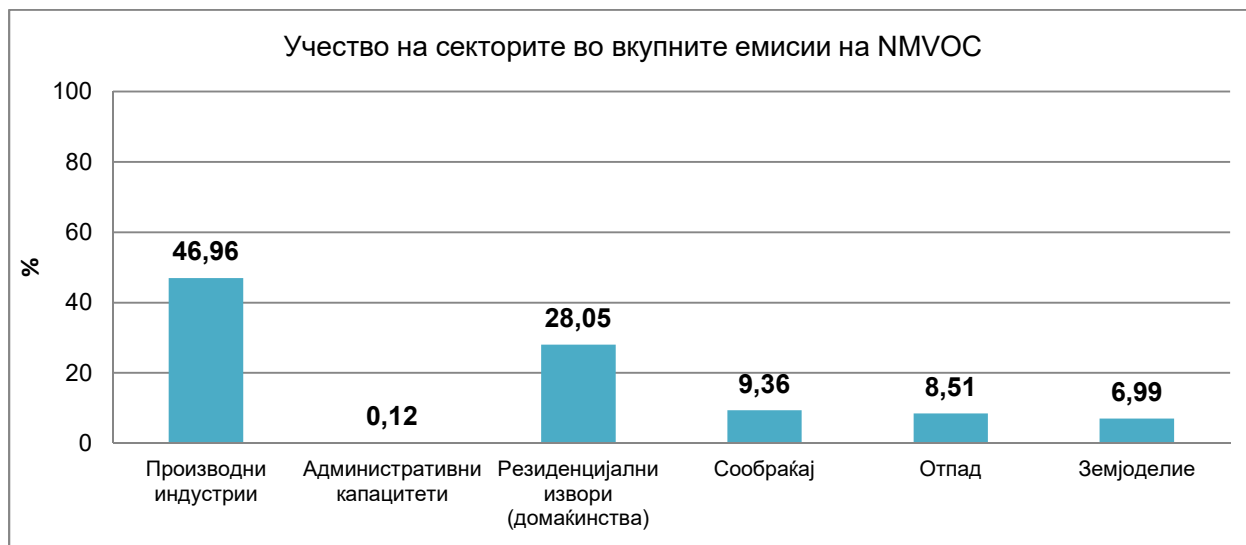


График 51. Учество на секторите во вкупната емисија на NMVOC во Општина Кочани

Најголем удел во емисиите на NMVOC има секторот производни индустрии – 46,96%, резиденцијалните извори учествуваат со 28,05% и сообраќајот учествува со 9,36%.

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

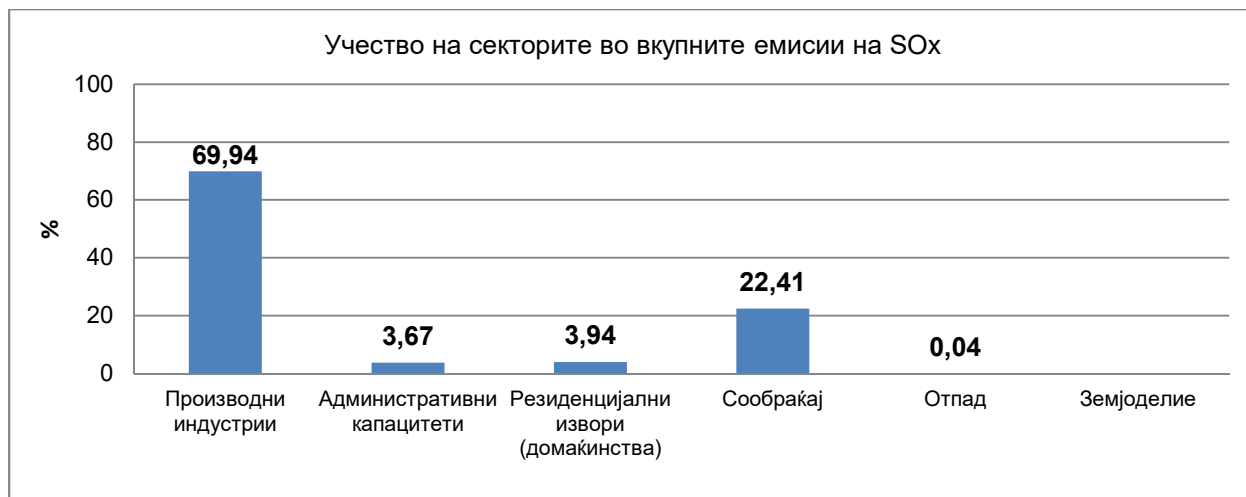


График 52. Учество на секторите во вкупната емисија на SOx во Општина Кочани

Според прикажаното на графикот, најголем удел (69,94%) во емисиите на SO_x има секторот производни деловни субјекти, додека сообраќајот во вкупните емисии на SO_x учествуваат со 22,41%.

На график 53 прикажан е процентуалниот удел на секторите на емисија во вкупните емисии на NH₃ во општина Кочани.



График 53. Учество на секторите во вкупната емисија на NH₃ во Општина Кочани

Од графикот евидентно е дека најголем дел од емисиите на NH₃ потекнуваат од секторот земјоделие (85,65%), додека уделот на секторот резиденцијални извори изнесува 12,55%.

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

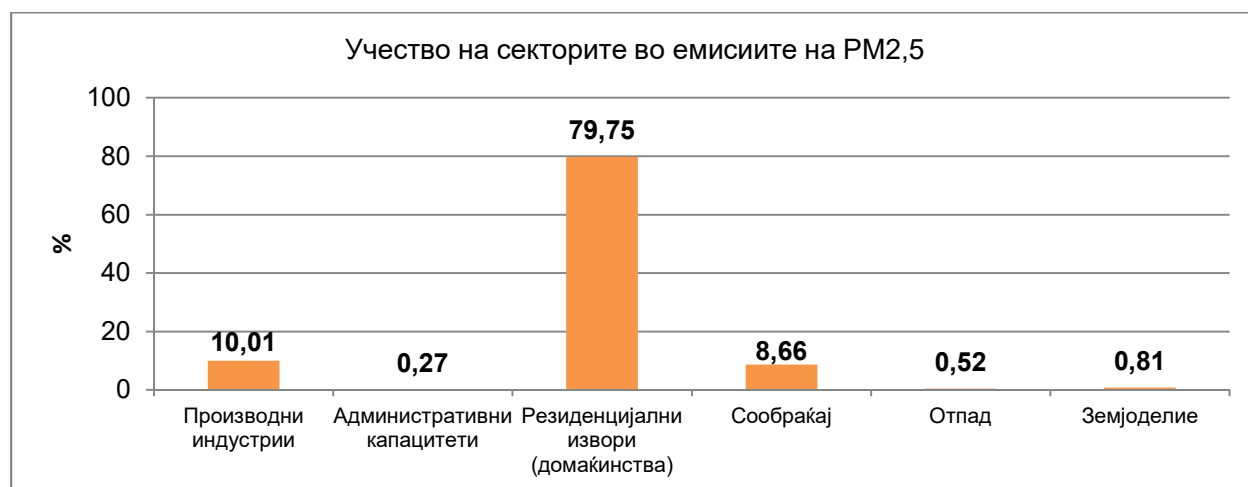


График 54. Учество на секторите во вкупната емисија на PM_{2,5} во Општина Кочани

Во емисиите на PM_{2,5} најголем удел има секторот резиденцијални извори 79,75%, секторот производни индустрии учествува со 10,01% а секторот сообраќај учествува со 8,66%.

Согласно ЕМЕР/ЕЕА упатството од 2019 година емисиите на РМ 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 55.

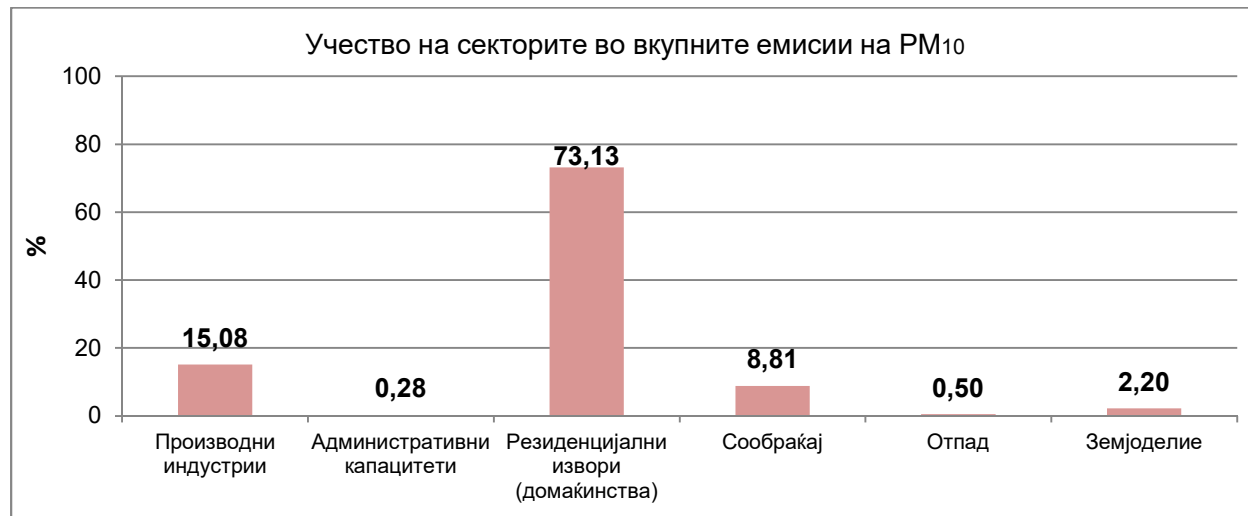


График 55. Учество на секторите во вкупната емисија на PM₁₀ во Општина Кочани

Емисиите на PM₁₀ генерално потекнуваат од секторот резиденцијални извори 73,13%, производните индустрии учествуваат со 15,08%, а сообраќајот со 8,81%.

Придонесот на различните сектори на емисија во вкупната емисија на суспендирани честички TSP во Општина Кочани се прикажани на график 30.

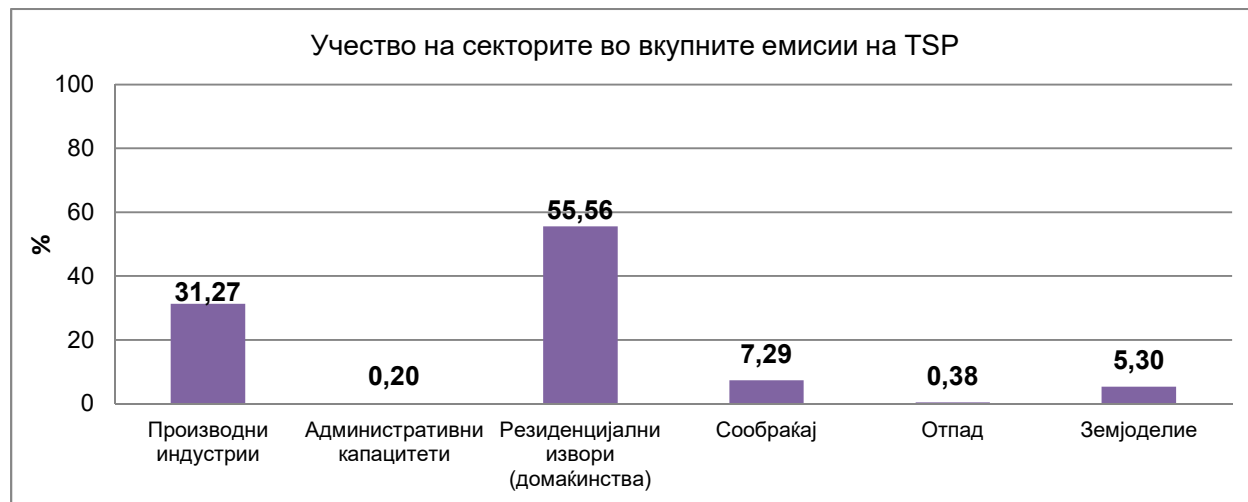


График 56. Учество на секторите во вкупната емисија на TSP во Општина Кочани



Во вкупните годишни емисии на суспендирани честички во Општина Кочани најголем придонес имаат домаќинствата со 55,56%, а производните индустрии учествуваат со 31,27%.

Од прикажаното може да се заклучи дека во Општина Кочани клучни сектори на емисија се секторите домаќинства, производни индустрии, сообраќај и земјоделие и тоа:

- Секторот резиденцијални извори (домаќинства) има најголем удел во емисиите на CO, PM_{2,5}, PM₁₀, TSP и значителен удел во емисиите на NMVOC и NH₃;
- Секторот производни индустрии има најголем удел во емисиите на SO_x и NMVOC и значителен удел во емисиите на NO_x, PM_{2,5}, PM₁₀ и TSP.
- Најголем удел во емисиите на NO_x има секторот сообраќај кој има и значителен удел во емисиите на CO, NMVOC, SO_x и PM_{2,5},
- Најголем удел во емисиите на NH₃ има 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 сировините, 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 Кочани

Со цел идентификација на субјектите кои емитураат загадувачки супстанции во воздухот, систематизирање и квантифицирање на количествата на загадувачки супстанции во воздухот емитирани од идентификуваните извори на емисија во тек е изработка на



Катастар на загадувачи на општина Кочани, проект финансиран од Министерството за животна средина и просторно планирање.

Со изработката на Катастарот на загадувачи на општина Кочани ќе се добијат вредни податоци за количеството на емитирани загадувачки супстанции во воздухот на територијата на општината и ќе се идентификуваат субјектите чии емисии во воздухот значајно придонесуваат за квалитетот на воздухот во општина Кочани.

Во текот на 2019 и 2020 година по објавен јавен оглас за доделување на субвенции на набавка на клими инвертери или печки на пелети доделени се субвенции на 258 домаќинства во општина Кочани.

Од страна на општина Кочани секоја година се доделуваат субвенции за набавка на велосипеди.

Со средства од меѓународни извори, од државниот и општинскиот буџет реализирани се активности за подобрување на енергетската ефикасност на објекти во општината преку реконструкцијата и изградба на енергетски ефикасни објекти и фасади, субвенции за фотоволтаици и за замена на постојните со ПВЦ прозорци и врати.

Нова, енергетски ефикасна фасада е поставена на Центарот за култура „Бели мугри“, Мултикултурниот центар и ОУ „Малина Попиванова“.

Општинската зграда и двете средни училишта во Кочани, „Љупчо Сантов“ и „Гошо Викентиев“ имаат инсталирани фотонапонски системи.

Од Програмата за намалување на аерозагадувањето за 2020 година на Генералниот секретаријат на Владата, 30 инвертер-клими се поставени во основните училишта „Раде Кратовче“ и „Малина Попиванова“.

На територијата на општина Кочани редовно се вршат засилени инспекциски контроли за спречување на недозволеното палење на оризовата слама на нивите на територијата на општината со што се спречува емитирањето на загадувачки супстанции во воздухот од недозволено палење оган на отворено и се спречува можноста за неконтролирано ширење на пожари.

Комуналното јавно претпријатие „Водовод“ во рамките на проектот „Добра земјоделска пракса – богат биодиверзитет“, врши балирање и собирање на оризовата слама, која се употребува за добивање на компост за потребите на Пречистителната станица во Кочани.

8.2 Мерки за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Кочани

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 понатаму зависи рокот за реализација на предложената мерка.

Според расположливите податоци и оценката на квалитетот на воздухот во Општина Кочани, клучни извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот кои како последица доведуваат до нарушен квалитет на амбиентниот воздух се резиденцијалните објекти (домаќинствата), производните деловни субјекти и сообраќајот. Поради наведеното предложените мерки за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Кочани 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 Кочани.



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 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	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 Кочани, 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 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	намалени трошоци за енергија на компаниите, зголемување на производството
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кочани, 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	Заштеда на енергија на годишно ниво



Мерка бр.	М-3
Назив на мерката	Изготвување на краткорочен акциски план за реализација на мерки во случај на алармантно загадување на воздухот
Опис на мерката	Во случај на измерени концентрации на загадувачки супстанции над дефинираните прагови на алармирање потребно е спроведување на итни мерки со кои моментално ќе се намалат емисиите на загадувачки супстанции во воздухот и ќе се спречи долготрајна изложеност на населението на екстремно загадел воздух.
таргетиран сектор	сите сектори кои имаат удел во емисиите на загадувачки супстанции во воздух
цел на оваа мерка	намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздух
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	со реализацијата на Акциониот план со мерки во случај на екстремно загадување се очекува значително подобрување на квалитетот на воздухот во краток временски период
други влијанија	ќе се проверува ефикасноста на предвидените мерки во акциониот план што ќе биде основа за подобрување на истиот
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кочани
време на спроведување	континуирано
трошоци	нема дополнителни трошоци
други барања	зајакнување на општинските капацитети за справување со загадувањето на воздухот на локално ниво
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	Усвоен краткорочен акциски план за мерки во случај на алармантно загадување на воздухот



Мерка бр.	М-4
Назив на мерката	Замена на старите системи за греење на домаќинствата кои користат фосилни горива со високо ефикасни печки на пелети или инвертер клими
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 или со инвертер клими
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 продонесе за намалување на емитираните концентрации на ПМ10 и ПМ2,5 за околу 40%. Со воведување на инвертер климите како системи за греење и ладење значително се намалуваат концентрациите на загадувачки супстанции во воздухот на локално ниво
придобивки за квалитетот на воздухот	значително подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	зголемена заштеда на енергија и намалени трошоци за греење и ладење
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кочани
време на спроведување	5 години
трошоци	континуирано обезбедување на финансиски средства од буџетот на Општина Кочани Во Буџетот на општина Кочани за 2022 за реализација на оваа мерка планирани се 1.600.000,00 денари Проценка на потребните финансиски средства: 1.500.000,00 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 за набавка на печки на пелети или инвертер клима уреди



Мерка бр.	М-5
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 Кочани
време на спроведување	5 години
трошоци	Потребни се финансиски средства за субвенционирање на домаќинствата кои треба да се обезбедат од буџетот на општина Кочани Проценка на потребните финансиски средства: 1.500.000,00 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 Кочани



Мерка бр.	М-6
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 Кочани
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: 100.000,00 денари годишно
други барања	достапност на услуги за чистење на оџаците
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	/



Мерка бр.	М-7
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 Кочани 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 материји 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 енергенси и зголемена енергетска ефикасност
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кочани
време на спроведување	5 години
трошоци	Проценка на потребните финансиски средства: 300.000,00 денари Финансиските средства треба да се обезбедат од буџетот на општина Кочани
други барања	потребна е информативна кампања за придобивките од зголемување на енергетската ефикасност на објектите
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	Усвоена програма за енергетска ефикасност



Мерка бр.	М-8
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 енергенс и зголемена енергетска ефикасност
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кочани
време на спроведување	5 години
трошоци	Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари годишно Потребните финансиски средства може да се обезбедат од буџетот на општина Кочани и од средства за реализација на акциониот план за спроведување на Програмата за развој на Источниот плански регион 2021-2026
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 на територијата на општина Кочани



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 Кочани 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 Кочани 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 Кочани, 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 општината или преку проекти финансирани од Бирото за регионален развој согласно Законот за рамномерен регионален развој Проценка на потребните финансиски средства: 1.500.000,00 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 на територија на Општина Кочани во кои системите за греење се заменети со поефикасни уреди



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 Кочани, Центар за јавно здравје Кочани 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
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 Кочани
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 Кочани 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 Кочани
други влијанија	растеретување на сообраќајниот метеж и регулирање на дотурот на стоки
спроведување	краткорочно
надлежен орган	Општина Кочани
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: 200.000,00 денари годишно
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 Кочани



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 Кочани се очекува намалување на концентрациите на загадувачки материји 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 Кочани
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 Кочани
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 Кочани
други влијанија	намалување на трошоците за гориво и одржување на индивидуалните патнички автомобили
спроведување	краткорочно
надлежен орган	Општина Кочани
време на спроведување	1-2 години
трошоци	потребни се финансиски средства за субвенционирање на купување на велосипед или електричен скутер кои треба да се обезбедат од буџетот на општината Во буџетот на општина Кочани за 2022 година за оваа мерка се предвидени 300.000,00 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 субвенционирани лица за набавка на велосипед или електричен скутер



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 материји во воздухот особено во централниот дел на Кочани
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 Кочани
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 Кочани
време на спроведување	1-2 години
трошоци	Потребни се финансиски средства за проектирање и изградба на нови пешачки и велосипедски патеки Финансиските средства треба да се обезбедат од буџетот на општината или преку проекти финансирани од Бирото за регионален развој согласно Законот за рамномерен регионален развој Во годишниот план за јавни набавки на општина Кочани за 2022 година предвидени се 70.000,00 денари за изработка на проект за велосипедска патека. Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари годишно
други барања	/
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	должина на изградени нови велосипедски и пешачки патеки



Мерка бр.	М-16
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 материји во воздухот
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кочани
време на спроведување	1-2 години
трошоци	Потребни се финансиски средства за подготовка и реализација на кампањи за денови без автомобил кои треба да се обезбедат од буџетот на општината Проценка на потребните финансиски средства: 200.000,00 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-17
Назив на мерката	Означување на пешачки зони и зголемување на зелените површини на територијата на градот Кочани
Опис на мерката	Во централното градско подрачје на Општина Кочани 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 Кочани
други влијанија	позитивни бенефити по здравјето на населението како резултат на голема физичка активност и намалена изложеност на високи концентрации на загадувачки материи во воздухот
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Кочани
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 Финансиските средства треба да се обезбедат од буџетот на општината или преку проекти финансирани од Бирото за регионален развој согласно Законот за рамномерен регионален развој Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 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-18
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 Кочани 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 Кочани
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 Кочани
време на спроведување	1 година
трошоци	Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари денари
други барања	ангажирање на акредитирана лабораторија за спроведување на индикативни мерења
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на реализирани индикативни мерења



Мерка бр.	М-19
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 емитуваат 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 Кочани, Центар за развој на Југозападен плански регион
време на спроведување	континуирано
трошоци	потребни се инвестиции затварање на дивите депонии и оформување на локации за одлагање на хаварисани возила, градежен шут, кабаст отпад и отпад од животинско потекло Финансиските средства може да се обезбедат од средства за реализација на акциониот план за спроведување на Програмата за развој на Источниот плански регио 2021-2026 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	број на затворени дива депонии и количини на одложен отпад по вид на годишно ниво



Мерка бр.	М-20
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 Кочани, 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-21
Назив на мерката	Спроведување на едукативни кампањи за зголемување на свеста на децата за важноста на 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 Кочани, Министерство за образование и наука
време на спроведување	континуирано
трошоци	Проценка на потребните финансиски средства: 200.000,00 денари годишно Потребни финансиски средства треба да се предвидат во буџетот на општината
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 Кочани, 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 Кочани 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 Кочани.

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 усвојувањето планот треба да се објави во службеното гласило на Општината и на веб страната на Општина Кочани.

Градоначалникот на Општина Кочани 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 Кочани 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 Кочани се базирани на проценетиот квалитет на воздухот на локално ниво при што се користени податоци од мерната станица во состав на Државниот мониторинг систем за следење на квалитетот на воздухот. Според овие податоци најкритична загадувачка материја се цврстите честички со големина до $10\mu\text{m}$. 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 2017 и 2018 година во Кочани е надмината и годишната гранична вредност за PM_{10} од $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ додека во 2019, 2020 и 2021 година не е регистрирано надминување на годишната гранична вредност.

Во 2021 година измерена е просечната годишна концентрација на $\text{PM}_{2,5}$ од $18,35\mu\text{g}/\text{m}^3$ со што не е надмината граничната вредност од $25\mu\text{g}/\text{m}^3$, но имајќи во предвид дека отсутствуваат податоци за измерените концентрации на $\text{PM}_{2,5}$ пред 2021 година потребно е редовно следење на концентрациите на ова загадувачка сипстанција и планирање на мерки за намалување на концентрациите на $\text{PM}_{2,5}$ во амбиентниот воздух на територијата на Кочани.

Одредувањето на клучните сектори на емисија по загадувачка супстанца 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 Кочани, идентификацијата на изворите на емисија на загадувачки супстанции 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 Кочани го покажуваат следното:

- Секторот резиденцијални извори (домаќинства) има најголем удел во емисиите на CO - 81,61%, $\text{PM}_{2,5}$ – 79,75%, PM_{10} – 73,13%, TSP-55,56% и значителен удел во емисиите на NMVOC-28,05% и NH_3 -12,55%;
- Секторот производни индустрии има најголем удел во емисиите на SO_x -69,94% и NMVOC-46,96% и значителен удел во емисиите на NO_x -9,26%, $\text{PM}_{2,5}$ -10,01%, PM_{10} -15,08% и TSP-31,27%.



- Најголем удел во емисиите на NOx-72,73% има секторот сообраќај кој има и значителен удел во емисиите на CO-15,59%, NMVOC-9,36%, SOx-22,41% и PM_{2,5}-8,66%,
- Најголем удел во емисиите на NH₃ – 85,65% има 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 Кочани 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 Кочани.

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 Изготвување на акционен план за реализација на мерки во случај на алармантно загадување на воздухот

М-4 Замена на старите системи за греење на домаќинствата кои користат фосилни горива со високо ефикасни печки на пелети или инвертер клими

М-8 Зголемување на енергетската ефикасност на резиденцијалните и комерцијалните објекти и јавните згради

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

М-14 Еколошка сообраќајна мобилност

М-20 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

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

М-6 Препораки за правилно користење на печките на дрва и редовно чистење на оџаците во индивидуалните стамбени објекти

М-7 Изготвување на Програма за енергетска ефикасност и промоција на енергетската ефикасност

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

М-11 Спроведување на зелени јавни набавки

М-15 Изградба на велосипедски патеки

М-18 Спроведување на индикативни мерења и утврдување на составот на PM_{10}

М-21 Спроведување на едукативни кампањи за зголемување на свеста на децата за важноста на животната средина и квалитетот на воздухот

Мерки со низок приоритет – рок за реализација над 5 години

М-5 Субвенционирање на домаќинствата за набавка и поставување на сончеви колектори или геотермални пумпи во домаќинствата

М-16 Денови без автомобил

М-19 Правилно управување со отпадот на локално и регионално ниво

М-17 Означување на пешачки зони и зголемување на зелените површини на територијата на градот Кочани

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 документираните концентрации на загадувачки материји 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 Источен плански регион 2021-2026 год.
25. Програма за активностите на општина Кочани во областа на заштита на животната средина во 2022 година и
26. Програма за управување со отпад на подрачјето на Општина Кочани за 2022 година
27. Регионален план за управување со отпад во Источниот регион
28. Локален акциски план за вклучување на неформалните собирачи на отпад Општина Кочани, MDC-TI.NET Trade & Investment и Европска Унија
29. Државен Завод за Статистика, Попис 2021
30. Државен завод за статистика, МАКСТАТ база;
31. <http://air.moepp.gov.mk>;
32. Државен завод за статистика, Статистички годишник на Република Северна Македонија за 2019 година ;
33. Министерство за економија, Енергетски биланс на Република Северна Македонија;
34. Просторен план на РСМ
35. МЖСПП / Извештаи / Индикатори за животна средина / ТРАНСПОРТ / МК – НИ 055)
36. Социјален План 2021-2024, Државен Завод за Статистика
37. План за развој на електродистрибутивниот систем 2021 – 2025



38. World Bank Regional Report – AQM in North Macedonia. 2019
39. 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>.
40. EC (2018). Science for Environment Policy. What are the health costs of environmental pollution?
41. МЖСПП, МЕИЦ. Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во Република Македонија за периодот 2005-2015.
42. Студија за ОВЖССА (ESIA) на проектот за модернизација на ТЕЦ Осломеј, Осломеј
43. Студија за ОВЖС од изградба на инфраструктура за собирање и третман на отпадни води во општина Кичево
44. UNECE. The third Environmental Performance Review of North Macedonia. 2019
45. WHO REVIHAAP Project. Technical Report. WHO Regional Office for Europe, 2013. Copenhagen, Denmark.
46. Hoek et al. Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. Environmental Health 2013. 12:43
47. 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
48. 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
49. 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.
50. 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>
51. 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>



52. Односот PM_{2.5}/PM₁₀ кој изнесува 0.65 се смета за просек кај Европската популација. HRAPIE Project (2013)
53. AirQ+: burden of disease due to air pollution manual. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
54. An Integrated Risk Function for Estimating the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Fine Particulate Matter Exposure
55. The counterfactual (Theoretical Minimum Risk Exposure Level) concentration in the GBD sIn the GBD 2015 the counterfactual concentration value was selected in the range 2.4-5.9 µg/m³. Cohen A (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. The Lancet, 389(10082): 1907-1918.
56. World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} 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
57. EU AQ standards. Directive 2008/50/E.
<https://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>
58. 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>
59. МКБ-10, Меѓународна статистичка класификација на болести и поврзани здравствени проблеми, десетта ревизија, австралиска модификација. 2006
60. Kloog I et al. Acute and chronic effects of particles on hospital admissions in New-England. PLoS ONE7(4):e34664.2012;
61. Cournane S. et al. Air quality and hospital outcomes in emergency medical admissions with respiratory diseases. Toxics, 2016.
62. Guarnieri M, Balmes JR. Outdoor air pollution and asthma. Lancet. 2014;383(9928):1581-1592. doi:10.1016/S0140-6736(14)60617-6
63. 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
64. 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.)
65. Statement of the American Heart Association, 2004 (revised 2010)



66. American Heart Association. Air pollution and Heart disease, stroke. Available at: <http://www.heart.org>.
67. C3O. Ambient Air Pollution. Достапно на: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-group-details/GHO/ambient-air-pollution>
68. WHO. Health impact of air pollution in Serbia. 2019.
69. 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>
70. European Environment Agency (2020), Air quality in Europe – 2020 report.
71. European Commission. Air Quality Directive 2008/50/EC;
72. 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;
73. European Environmental Agency. Air Quality in Europe - 2018 report. Available on: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018>
74. www.roads.org.mk

**ПРИЛОГ 1***Општа и специфична смртност во општина Кочани, дистрибуција според причини за смрт и возрастни групи*

КОЧАНИ, 0-4 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	2	1	1	1	0	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	0	0	0	0	0	0
<i>Ишемична 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	0	0	0	0	0	0
<i>Болести на респираторниот систем (J00-J99)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

КОЧАНИ, 5-18 г.	2018			2019			2020			просек		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
<i>Вкупно</i>	2	2	0	0	0	0	1	0	1	1	1	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>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Ишемична 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	0	0	0	0	0	0
<i>Болести на респираторниот систем (J00-J99)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

КОЧАНИ, 19-28 г.	2018			2019			2020			просек		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
<i>Вкупно</i>	2	2	0	4	2	2	1	0	1	2	1	1



Неоплазми (C00-D49)	0	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	0
Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)	1	1	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	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	0
Болести на респираторниот систем (J00-J99)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

КОЧАНИ, 29-44 г.	2018			2019			2020			просек		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
Вкупно	13	9	4	10	6	4	13	6	7	12	7	5
Неоплазми (C00-D49)	2	2	0	5	2	3	1	0	1	3	1	1
Рак на дишни патишта (C32-34)	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)	6	3	3	0	0	0	1	0	1	2	1	1
Ишемична срцева болест (I00-I25)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Болести на респираторниот систем (J00-J99)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0

КОЧАНИ, 45-64 г.	2018			2019			2020			просек		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
Вкупно	76	46	30	92	61	31	111	61	50	93	56	37
Неоплазми (C00-D49)	31	15	16	26	18	8	28	12	16	28	15	13
Рак на дишни патишта (C32-34)	8	5	3	15	13	2	2	2	0	8	7	2
Болести на циркулаторниот систем	31	19	12	37	24	13	43	21	22	37	21	16



<i>систем (I00-I99)</i>												
<i>Ишемична срцева болест (I00-I25)</i>	5	3	2	3	2	1	1	0	1	3	2	1
<i>Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)</i>	4	3	1	8	5	3	6	1	5	6	3	3
<i>Болести на респираторниот систем (J00-J99)</i>	0	0	0	2	2	0	8	4	4	3	2	1

<i>КОЧАНИ, 65-80 г.</i>	<i>2018</i>			<i>2019</i>			<i>2020</i>			<i>просек</i>		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
<i>Вкупно</i>	199	106	93	185	100	85	236	124	112	207	110	97
<i>Неоплазми (C00-D49)</i>	30	19	11	37	26	11	37	21	16	35	22	13
<i>Рак на дишни патишта (C32-34)</i>	8	7	1	12	10	2	8	4	4	9	7	2
<i>Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)</i>	130	72	58	100	50	50	115	60	55	115	61	54
<i>Ишемична срцева болест (I00-I25)</i>	7	6	1	3	1	2	4	2	2	5	3	2
<i>Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)</i>	20	13	7	26	9	17	32	18	14	26	13	13
<i>Болести на респираторниот систем (J00-J99)</i>	6	3	3	7	4	3	14	7	7	9	5	4

<i>КОЧАНИ, 80 и повеќе г.</i>	<i>2018</i>			<i>2019</i>			<i>2020</i>			<i>просек</i>		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
<i>Вкупно</i>	118	48	70	138	57	81	143	61	82	133	55	78
<i>Неоплазми (C00-D49)</i>	9	8	1	6	1	5	3	3	0	6	4	2
<i>Рак на дишни патишта (C32-34)</i>	2	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
<i>Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)</i>	90	32	58	103	39	64	105	41	64	99	37	62
<i>Ишемична срцева болест (I00-I25)</i>	2	2	0	1	1	0	2	1	1	2	1	0
<i>Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)</i>	16	5	11	20	7	13	28	11	17	21	8	14



I69.0-I69.3 со I64)												
Болести на респираторниот систем (J00-J99)	2	1	1	3	0	3	6	4	2	4	2	2

ПРИЛОГ 2

Број на болнички приеми на пациенти од општина Кочани од селектирани дијагнози кои можат да се поврзат со ААЗ

	РСМ						општина КОЧАНИ					
	Вкупно		мажи		жени		Вкупно		мажи		жени	
	#	/100 000	#	/100 000	#	/100 000	#	/100 000	#	/100 000	#	/100 000
J00-J99	2822		1453									
	8	1536.9	0	1594.8	13698	1479.9	432.0	1367.0	209.7	1341.9	222.3	1391.6
J45	804	43.8	217	23.8	588	63.5	11.0	34.8	1.0	6.4	10.0	62.6
	2787		1617									
I00-I99	4	1517.6	5	1775.3	11700	1264.0	631.0	1996.7	354.3	2267.7	276.7	1731.7
	1023											
IHD (I20-25)	1	557.0	6666	731.7	3565	385.2	174.3	551.7	112.7	721.1	61.7	386.0
Мозочен удар	4669	254.2	2538	278.5	2131	230.2	142.3	450.4	65.0	416.0	77.3	484.0
Рак на бели дробови	835	45.4	644	70.7	190	20.6	18.0	57.0	12.0	76.8	6.0	37.6