



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 АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ЗА ОПШТИНА ВЕЛЕС за период 2023-2027



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 ВЕЛЕС ЗА ПЕРИОД 2023-2027
Подрачје за кое се однесува планот:	ОПШТИНА ВЕЛЕС
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:	Елизабета Стефанова, дипл. инж. по информатика Бранкица Костова, дипл. маш. инж Игор Ивановски, дипл. ек. Елена Трпчевска, дипл.инж. технолог М-р Александар Христу-Каневче, дипл. инж. за жив. средина Александар Милорадовиќ, дипл. инж. по заш. на жив. срд. Александар Маневски, дипл. маш. инж Бошко Блажевски, градежен техничар, технички соработник за заш.на ж.с Славе Лазаревски, градежен техничар, технички соработник за заш.на ж.с проф. д-р Драган Ѓорѓев доц. д-р Мирјана Димовска
Период на изработка:	Ноември 2022- Јануари 2024



КРАТЕНКИ

PCM	Република Северна Македонија
ЕУ	Европска Унија
CLRTAP	Конвенција за прекуграничен пренос на аерозагадување
ЕМЕП	Програма за соработка за мониторинг и оценување на далекосежното пренесување загадувачки супстанции во воздухот во Европа
IPPC	Integrated pollution prevention and control
NERP	National Emission Reduction Plan
TAIEX	Technical Assistance and Information Exchange
VOC	Испарливи органски соединенија
PAH	полициклични ароматични јаглеродороди
NM	тешки метали
МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање
МИЦЖС	Македонскиот информативен центар за животна средина
ЕЕА	Европска агенција за животна средина
NFR	Nomenclature For Reporting
УХМР	Управа за хидрометеоролошки работи
ИСКЗ	Интегрирано спречување и контрола на загадувањето
СЗО	Светска здравствена организација
YLL	Year Life Lost
IIR	Informative Inventory Report
TSP	вкупни суспендирани честички
PM ₁₀	цврсти честички со големина до 10µm
PM _{2,5}	цврсти честички со големина до 2,5µm
CO	Јаглерод монооксид
SO ₂	сулфур диоксид
NO _x	азотни оксиди
NM VOC	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	3
2.1	Општи карактеристики на просторот на Општината	3
2.2	Демографија	4
2.3	Климатски карактеристики	6
2.4	Сообраќај	7
2.5	Економски карактеристики	8
2.6	Социјални карактеристики	10
2.7	Енергија	12
2.8	Управување со отпад	15
3.	ЗАКОНОДАВНА РАМКА	17
3.1	Меѓународни обврски од областа на квалитетот на воздухот .	17
3.2	Национално законодавство за квалитет на воздух	20
3.2.1.	Закон за квалитет на амбиентниот воздух	20
3.2.2.	Закон за животна средина	21
3.2.3.	Планови, програми и извештаи	21
4.	ВРСКА НА ПЛАНОТ СО ДРУГИ РЕЛЕВАНТНИ СТРАТЕШКИ ДОКУМЕНТИ, ПЛАНОВИ, ПРОГРАМИ, СТРАТЕГИИ	24
5.	ПРИКАЗ НА СОСТОЈБАТА НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ	29
5.1.	Мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот	29
5.1.1.	Државна мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот	29
5.1.2.	Доставување на податоци и информации	30
5.2	Анализа на состојбата со детални податоци за факторите кои се причина за загадувањето	32
5.2.1.	Фактори кои директно влијаат на квалитетот на амбиентниот воздухот и дисперзија на загадувачки супстанции во воздухот	32
5.2.2.	Фактори кои влијаат на емисии на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух	32
5.3.	Учество на секторите во емитирање на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух	34
5.4.	Гранични вредности на загадувачки супстанции во амбиентен воздух	37
5.5.	Историски пречекорувања и загадувања на квалитетот на воздухот	39
5.6.	Влијание на загадениот воздух врз здравствената состојба на населението	68
5.6.1	Здравствен профил на населението во општина Велес	68
5.6.2	Ефекти врз здравјето на населението	69
5.6.3	Цел	70
5.6.4	Методологија за проценка на влијанијата врз здравјето и товарот со болести заради изложеност на тековни нивоа на квалитет на амбиентен воздух	71
5.6.5	Смртност	73
5.6.6	Општа и специфична смртност	73



5.6.7	МОРБИДИТЕТ (БОЛНИЧКИ ПРИЕМИ)	77
5.6.8	Проценки на влијанијата по здравјето и товарот со болести заради ААЗ во општина Велес	85
5.6.9	Заклучоци и препораки	88
5.6.10	Заклучоци од проценките на влијанијата на загадениот воздух врз здравјето на населението во општина Велес	89
5.6.11	Заклучоци во однос на морбидитет изразен преку број на болнички приеми	91
5.6.12	Препораки	92
6.	АНАЛИЗА НА ПОТЕКЛОТО НА ЕМИСИИТЕ	93
6.1	Емисии од деловните субјекти на територија на општина Велес	96
6.2	Емисии од резиденцијални извори (домаќинства)	99
6.3	Емисии од сообраќај	100
6.4	Емисии од сектор отпад	109
6.5	Емисии од земјоделие	110
7.	ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА ЗА КРИТИЧНИТЕ ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ВО АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ОД СЕКТОРИТЕ НА ЕМИТИРАЊЕ	111
8.	МЕРКИ И АКТИВНОСТИ ЗА ЗАШТИТА И УНАПРЕДУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОЗДУХОТ	116
8.1	Преземени мерки и активности за унапредување на квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Велес	117
8.2	Мерки за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Велес	119
9.	СЛЕДЕЊЕ НА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА ПЛАНОТ	141
10.	ЗАКЛУЧОК	142
11.	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	154
	Прилог 1	158
	Прилог 2	160



С Л И К И

Слика 1: Географска положба на Општина Велес	3
Слика 2: Ружа на ветрови за Општина Велес	7
Слика 3: Сообраќајна инфраструктура во регионот на Општина Велес.....	8
Слика 4: Приказ на делови во Општина Велес каде падот на среднонапонската мрежа е над 5%	13
Слика 5: Региони за управување со отпад во Република Северна Македонија	16
Слика 6: Микро и макро локација на мерната станица во Велес.....	30
Слика 7: Веб страна на МЖСПП за следење на квалитетот на воздухот	31
Слика 8: Дисперзија на загадувачки супстанции емитирани од оџак на фабрика во атмосферата	33
Слика 9: Вкупни емисии на тешки метали за 2021 година.....	36
Слика 10: Просторна распределеност на деловните субјекти во општина Велес	94
Слика 11: Просторна распределеност на производните деловни субјекти во општина Велес	95
Слика 12: Просторна распределеност на непроизводните деловни субјекти во општина Велес	96
Слика 13: Состав на возниот парк во Велес по категорија на возила во 2021 година	102
Слика 14: Класификација на возила по Еуро категории во Велес во 2021 година	103
Слика 15: Еуро стандарди по вид на возила во Велес во 2021 година.....	104
Слика 16: Застапеност на различни типови горива во патниот транспорт во Велес, 2021	105
Слика 17: Класификација на патнички возила по тип на гориво во Велес.....	105
Слика 18: Удел на различни категории на возила во емисиите на загадувачките супстанции во Велес во 2021 година	107
Слика 19: Удел на патнички возила во емисиите на PM10 по Еуро стандарди во Велес во 2021 година	108

Т А Б Е Л И

Табела 1: Структура на население според пол во општина Велес	4
Табела 2: Старосна структура на населението во општина Велес според пол	4
Табела 3: Број на автохтони и доселени лица во општина Велес	5
Табела 4: Број на жители во општина Велес според типот на населено место во кое живеат	5
Табела 5: Број на семејства во општина Велес според типот на населено место во кое живее семејството	5
Табела 6: Број на жители во Општина Велес според етничка припадност и пол	5
Табела 7: Вкупно работоспособно население во Општина Велес според возраст и економската активност, Попис 2021	6
Табела 8: Локална патна мрежа во Општина Велес во 2021	7
Табела 9: Структура на деловните субјекти во Општина Велес според големината	8
Табела 10: Структура на деловните субјекти во Општина Велес според дејноста	9
Табела 11: Структурата за здравствениот кадар со висока стручна подготовка во примарна здравствена заштита во Општина Велес по дејности	10



Табела 12: Структура на здравствениот кадар во примарна здравствена заштита во Општина Велес според степенот на образование по дејности	11
Табела 13: Основни развојни податоци за населението во Општина Велес за 2021 година	11
Табела 14: Број на доселени и отселени жители на Општина Велес за 2021 година	12
Табела 15: Број на невработени лица во Општина Велес	12
Табела 16: Преглед на невработени лица во Општина Велес според возраст и пол	12
Табела 17: Карактеристики на постоечката дистрибутивна мрежа за електрична енергија на КЕЦ Велес	13
Табела 18: Преглед на загуби во електродистрибутивната мрежа на КЕЦ Велес	13
Табела 19: Број на домаќинства во Општина Велес според типот на греење и видот на населено место во кое живеат домаќинствата	14
Табела 20: Количини на собран отпад од ЈКП Дервен Велес по видови на отпад во 2021 година	15
Табела 21: Преглед на протоколите кон CLRTAP	17
Табела 22: Врска на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за општина Велес со други документи релевантни за квалитетот на воздухот на национално и регионално ниво	25
Табела 23: Категоризација по сектори и NFR категории	34
Табела 24: Споредба на емисиите на тешки метали во 2021 во однос на базната 1990 година	37
Табела 25: Гранични вредности за загадувачките супстанции SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, O ₃	38
Табела 26: Гранични / целни вредности за тешки метали во PM ₁₀ честички (олово, арсен, кадмиум и никел)	38
Табела 27: Гранични вредности за SO ₂	40
Табела 28: Податоци за покриеност со податоци за измерени концентрации на SO ₂ на мерната станица во Велес за периодот 2018-2022	40
Табела 29: Гранични вредности за NO ₂	46
Табела 30: Покриеност со податоци за NO ₂ на мерната станица во Велес	46
Табела 31: Гранични вредности за PM ₁₀	49
Табела 32: Покриеност со податоци за PM ₁₀	49
Табела 33: Гранични вредности за PM _{2,5}	53
Табела 34: Покриеност со податоци за PM _{2,5} на мерната станица во Велес за 2021 и 2022	53
Табела 35: Целни вредности за O ₃	54
Табела 36: Покриеност со податоци за озон во Велес	54
Табела 37: Гранични вредности за CO	59
Табела 38: Покриеност со податоци за CO	59
Табела 39: Преглед на квалитетот на амбиентниот воздух во Велес за анализираниот период	66
Табела 40: Средни годишни концентрации на PM _{2,5} во РС Македонија и мерната станица Велес 2	72
Табела 41: Смртност во општина Велес, сите причини за смрт и специфична смртност за период 2019-2021 година	74
Табела 42: Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво заради болести на дишни патишта во о. Велес, за 2019-2021 година, според возрастни групи и пол	78



Табела 43: Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво за пациенти од о. Велес заради астма, за 2019-2021 година, според возрастни групи и пол	79
Табела 44: Број на болнички приеми од заболувања на циркулаторниот систем (I00-I99) во о. Велес, сите возрасти според возрастни групи и пол	81
Табела 45: Број на болнички приеми заради мозочен удар во о. Велес, сите возрасти според возрастни групи и пол	83
Табела 46: Број на болнички приеми заради исхемични болести на срцето во о. Велес, сите возрасти според возрастни групи и пол	83
Табела 47: Број на болнички приеми заради рак на бели дробови во о. Велес, сите возрасти според возрастни групи и пол	84
Табела 48: Смртност, сите причини за смрт, вкупно и за население под ризик (30 години и повеќе)	85
Табела 49: Проценета атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со $PM_{2.5}$ во о. Велес за периодот 2019-2021 година	86
Табела 50: Проценета атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со $PM_{2.5}$ во Р. С. МАКЕДОНИЈА за периодот 2019-2021 година	86
Табела 51: Пресметани емисии од производните индустрии во општина Велес	97
Табела 52: Емисии на метали од производните индустрии во општина Велес	98
Табела 53: Емисии на PAH, HCB и PCB од производните индустрии во општина Велес	98
Табела 54: Емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции од административни капацитети	98
Табела 55: Пресметани емисии на метали од административни капацитети.....	98
Табела 56: Пресметани емисии на PAH, HCB и PCB од административни капацитети	99
Табела 57: Емисии на загадувачки супстанции од домаќинствата во Општина Велес	99
Табела 58: Вкупна емисија на тешки метали од домаќинствата во Општина Велес	99
Табела 59: Вкупни емисии на PAH-s, HCB и PCB емитирани од домаќинствата во Општина Велес	100
Табела 60: Вкупни емисии од секторот транспорт во Велес во 2021 година	107
Табела 61: Емисии на загадувачки супстанции од секторот отпад.....	109
Табела 62: Емисии на тешки метали од секторот отпад	110
Табела 63: Емисии на PAH-s од секторот отпад	110
Табела 64: Емисии на загадувачки супстанции од секторот земјоделие	110
Табела 65: Сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во општина Велес од клучните извори на емисија.....	111

ГРАФИЦИ

График 1: Процентуална застапеноста на деловните субјекти во Општина Велес во 2021 година според дејноста	9
График 2: Вкупни емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2021 година	35
График 3: Удел на секторите во вкупните емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2021 година	35
График 4: Удел на секторите во вкупните емисии на тешки метали за 2021 година	37
График 5: Часовни концентрации на SO_2 во Велес во 2018 година.....	40
График 6: Часовни концентрации на SO_2 во Велес во 2019 година.....	41



График 7: Часовни концентрации на SO ₂ во Велес во 2020 година.....	41
График 8: Часовни концентрации на SO ₂ во Велес во 2021 година.....	42
График 9: Часовни концентрации на SO ₂ во Велес во 2022 година	42
График 10: Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Велес во 2018 година	43
График 11: Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Велес во 2019 година	43
График 12: Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Велес во 2020 година	43
График 13: Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Велес во 2021 година	44
График 14: Просечни дневни концентрации на SO ₂ во Велес во 2022 година	44
График 15: Просечните годишни концентрации на SO ₂ според податоците од мерната станица во Велес во периодот 2018-2022	45
График 16: Просечни годишни концентрации на NO ₂ во Велес во периодот 2019-2022	46
График 17: Часовни концентрации на NO ₂ во 2019	47
График 18: Часовни концентрации на NO ₂ во 2020	47
График 19: Часовни концентрации на NO ₂ во 2021	48
График 20: Часовни концентрации на NO ₂ во 2022	48
График 21: Просечни годишни концентрации на PM ₁₀	50
График 22: Број на надминувања на 24-часовната гранична вредност за PM ₁₀ по години	50
График 23: Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Велес во 2020 година	51
График 24: Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Велес во 2021 година	51
График 25: Просечни 24-часовни концентрации на PM ₁₀ во Велес во 2022 година	52
График 26: Број на надминувања на пропишаната дневна гранична вредност за PM ₁₀ во Велес по месеци	52
График 27: Просечна годишна концентрација на PM _{2,5} во Велес во 2021 и 2022 година	53
График 28: Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на озон во Велес во анализираниот период	55
График 29: Часовни концентрации на озон во Велес во 2018 година	56
График 30: Часовни концентрации на озон во Велес во 2019 година	56
График 31: Часовни концентрации на озон во Велес во 2020 година	57
График 32: Часовни концентрации на озон во Велес во 2021 година	57
График 33: Часовни концентрации на озон во Велес во 2022 година	58
График 34: Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на CO во текот на разгледуваниот период	59
График 35: Часовни концентрации на CO во 2018 во Велес.....	60
График 36: Часовни концентрации на CO во 2019 во Велес	60
График 37: Часовни концентрации на CO во 2020 во Велес	61
График 38: Часовни концентрации на CO во 2021 во Велес.....	61
График 39: Часовни концентрации на CO во 2022 во Велес.....	62
График 40: Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Велес во 2018 година	62
График 41: Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Велес во 2019 година	63



График 42: Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Велес во 2020 година	63
График 43: Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Велес во 2021 година	64
График 44: Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Велес во 2022 година	64
График 45: Стапки на општа и специфична смртност (за болести од интерес) во о. Велес за периодот 2019-2021 година, за двата пола	75
График 46: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) во о. Велес, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година	78
График 47: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради астма во о. Велес, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година	80
График 48: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради циркулаторни болести, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година	81
График 49: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради исхемични болести на срцето и мозочен удар, споредба со РСМ, за период 2019-2021 година	82
График 50: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради рак на бели дробови споредба со РСМ, за период 2019-2021 година.....	84
График 51: Атрибутивна специфична смртност која може да се припише на аерозагадувањето во о. Велес за 2019-2021 година, во однос на ИБС (IHD) и мозочен удар (Stroke), за двата пола	88
График 52: Процентуална распределба на деловните субјекти во Велес опфатени со Катастарот на загадувачи на воздухот според локацијата	93
График 53: Процентуално учество на клучните сектори на емисија во емисиите на загадувачки супстанции во воздух во општина Велес	111
График 54: Учество на секторите во вкупната емисија на NOx во Општина Велес	112
График 55: Учество на секторите во вкупната емисија на CO во Општина Велес	112
График 56: Учество на секторите во вкупната емисија на NMVOC во Општина Велес	113
График 57: Учество на секторите во вкупната емисија на SOx во Општина Велес	113
График 58: Учество на секторите во вкупната емисија на NH ₃ во Општина Велес	114
График 59: Учество на секторите во вкупната емисија на PM _{2,5} во Општина Велес	114
График 60: Учество на секторите во вкупната емисија на PM ₁₀ во Општина Велес	115
График 61: Учество на секторите во вкупната емисија на TSP во Општина Велес	115



1. ВОВЕД

Квалитетот на амбиентниот воздух е резултат на голем број општествени, економски и социјални фактори и истиот претставува секојдневен предизвик за урбаните средини. Нарушувањето на оптималниот квалитет на амбиентниот воздух пред сè е последица од зголемените нивоа на емисии на загадувачки супстанции во воздух од повеќе сектори. Емисијата на загадувачки супстанции во воздухот е резултат на секојдневните човекови активности и во целост не може да се елиминира. Правилното управување со квалитетот на амбиентниот воздух подразбира превземање на мерки и активности со кои квалитетот на воздухот ќе се одржува на оптимално ниво, со што ќе се елиминира негативното влијание на загадениот воздух врз човековото здравје.

Националната регулатива од областа на заштита на животната средина предвидува механизми за дејствување во насока на подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух. Еден од механизмите е изработка на План за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух. Согласно Законот за квалитет на амбиентниот воздух (Службен весник на РСМ бр. 67/04, 92/07, 35/10, 47/11, 59/12, 163/13, 10/15, 146/15 и 151/21) зоните и агломерациите или општините односно Градот Скопје во кои се надминати граничните или целни вредности на нивоата на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух имаат обврска да изготват План за квалитет на воздухот. Општините коишто имаат повеќе од 35000 жители исто така имаат обврска да подготват План за квалитет на воздухот согласно овој закон.

Врз основа на Договор број 05-6561/2 од 25.10.2022 година, Министерството за животна средина и просторно планирање го ангажираше Технолаб доо Скопје да изработи План за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Велес.

Планот за квалитет на амбиентниот воздух за Општина Велес за период 2023-2027 е изработен со цел утврдување на состојбите и дефинирање на мерки за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух на територијата на Општина Велес.

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

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

Во Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух се презентирани постојната состојба со квалитетот на воздухот преку анализата на потеклото на емисии во воздухот, идентификација на главните фактори и извори на загадување на воздухот и влијанието на загадениот воздух врз човековото здравје. Исто така, во планот се прикажани и досегашните превземени мерки за подобрување на квалитетот на воздухот од страна на надлежните институции на локално ниво и се предложени идни мерки и активности кои треба да се реализираат во краткорочен, среднорочен или долгорочен



период со кои ќе се подобри квалитетот на воздухот во Општина Велес. Предложените мерки и акции пред сè се насочени кон намалување на нивоата на емитирани загадувачки супстанции во воздухот на територија на Општина Велес што ќе допринесе за подобрување на квалитетот на воздухот.

Планот за подобрување на квалитетот на воздухот на територијата на Општина Велес беше изработен во соработка со Министерството за животна средина и просторно планирање и Одделението за заштита на животната средина при Секторот за урбанизам, заштита на животната средина, комунални делности, евроинтеграции и локален економски развој на Општина Велес за што изразуваме благодарност за дадената поддршка и ангажманот за потребите на изработката на Планот.



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

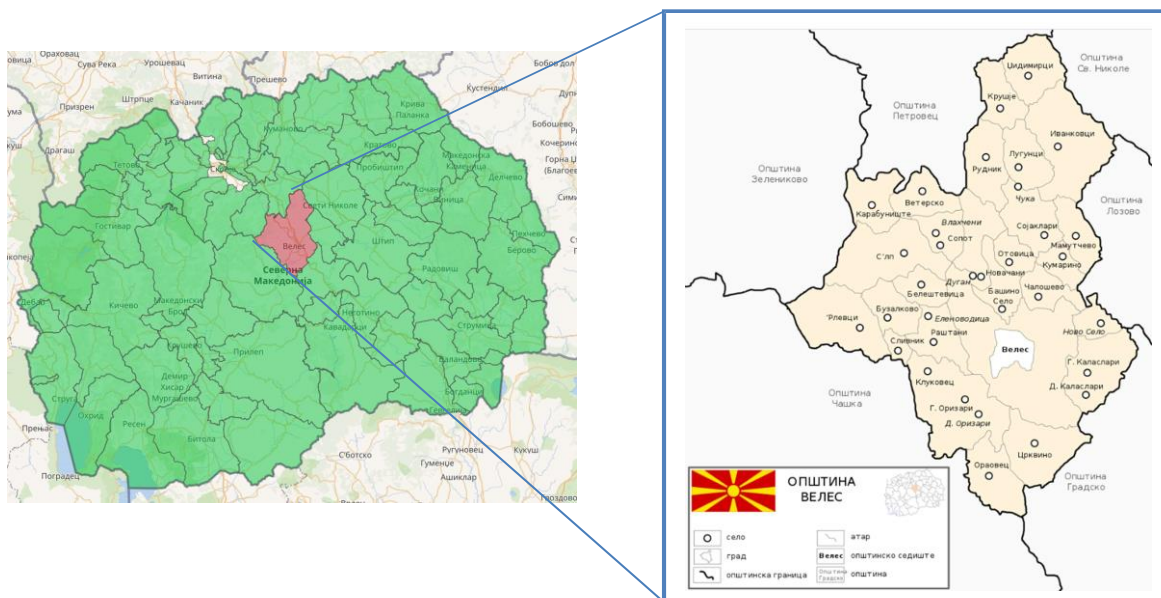
2.1 Општи карактеристики на просторот на Општината

Велес се наоѓа во централниот дел на Република Македонија, во средното течение на реката Вардар, на надморска височина од 150 до 260 метри. Велешката котлина се наоѓа во централниот дел на Република Македонија. Од сите страни е заградена со ниски ридови, кои ја одвојуваат од Овче Поле на исток. На запад се ридовите Гроот (675м) и Баир (461м), додека на исток се Св. Илија (565м), Кршла (420м) и Барјаче (448м). На север преку Таорската клисура на реката Вардар е поврзана со Скопската котлина, додека на југ Велешката клисура е поврзана со Тиквеш. Котлината се протега на надморска височина од 165м. Зафаќа површина од 47км².

Во јужниот дел на Велешката Котлина е лоциран градскиот центар Велес.

Површината на Општина Велес изнесува 464,5 км² што претставува 1.71% од вкупната територија на Република Северна Македонија.

Општина Велес ја сочинуваат градот Велес и следните населени места: Башино село, Белештевица, Бузалково, Ветерско, Горно Караслари, Горно Оризари, Долно Караслари, Долно Оризари, Иванковци, Карабуниште, Клуковец, Крушје, Кумарино, Лугунци, Мамутчево, Новачани, Ново Село, Отовица, Ораовец, Раштани, Рлевци, Рудник, Сливник, С'лп, Сујаклари, Сопот, Црквино, Чолошево и Џидимирци.



Слика 1: Географска положба на Општина Велес



Регионално Општина Велес припаѓа на Вардарскиот регион. Административниот центар на општината, градот Велес се наоѓа на 55 km оддалеченост од главниот град Скопје.

2.2 Демографија

Според пописот од 2021 во општина Велес живеат вкупно 48463 жители од кои 40664 жители во урбаниот дел од општината и 7799 во руралниот дел на општината. Во општина Велес има вкупно 16566 домаќинства, додека бројот на станови изнесува 18630.

Структурата на население во општина Велес спрема пол е прикажана на следната табела.

Табела 1: Структура на население според пол во општина Велес

	број на жители	
	машки	женски
Општина Велес	24102	34361

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

На следната табела се прикажани податоците за жителите на општина Велес според старосна структура.

Табела 2: Старосна структура на населението во општина Велес според пол

старосна група	Маж		Жени	
	тип на населено место		тип на населено место	
	Градско	Селско	Градско	Селско
0-4	866	269	814	264
5-9	1021	311	980	308
10-14	1045	303	960	269
15-19	991	257	953	236
20-24	996	288	994	257
25-29	1207	249	1124	235
30-34	1432	267	1247	232
35-39	1442	256	1447	221
40-44	1535	270	1418	237
45-49	1405	241	1374	221
50-54	1391	250	1461	269
55-59	1550	242	1664	264
60-64	1553	268	1711	219
65-69	1463	214	1533	205
70-74	1042	147	1233	164
75-79	573	93	811	99
80-84	385	50	547	65
85-89	173	24	235	24
90-94	25	3	54	7
95-99	4	-	4	1
100+	1	-	-	-

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021



На следната табела се прикажани податоци за автохтони и доселени жители во општина Велес според податоците од пописот во 2021.

Табела 3: Број на автохтони и доселени лица во општина Велес

	Вкупно население	број на лица кои не се селеле	број на доселени лица	Непознато
Општина Велес	48463	38078	5667	4718

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

Бројот на жители во општина Велес според типот на населено место во кое живеат е прикажан на следната табела.

Табела 4: Број на жители во општина Велес според типот на населено место во кое живеат

	тип на населено место	Број на жители
Општина Велес	Урбано населно место	40664
	Рурално населено место	7799

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

Податоците за бројот на семејства според типот на населено место во кое живее семејството во општина Велес се прикажани на следната табела.

Табела 5: Број на семејства во општина Велес според типот на населено место во кое живее семејството

	тип на населено место	Број на семејства
Општина Велес	Урбано населно место	12404
	Рурално населено место	2161

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

Следната табела содржи податоци за бројот на жители во Општина Велес според етничката припадност и пол според пописот од 2021.

Табела 6: Број на жители во Општина Велес според етничка припадност и пол

етничка припадност	Вкупно попишани			Вкупно резидентно население			Вкупно нерезидентно население		
	ВКУПНО	Мажи	Жени	ВКУПНО	Мажи	Жени	ВКУПНО	Мажи	Жени
Македонци	38497	19079	19418	36825	18132	18693	1672	947	725
Албанци	3101	1630	1471	2736	1412	1324	365	218	147
Турци	1079	560	519	1037	527	510	42	33	9
Роми	534	286	248	507	274	233	27	12	15
Власи	279	156	123	270	151	119	9	5	4
Срби	292	163	129	267	145	122	25	18	7
Бошњаци	2206	1130	1076	1825	904	921	381	226	155
Други	315	180	135	271	153	118	44	27	17
Не се изјасниле	2	2	-	-	-	-	2	2	-
Непознато	20	14	6	7	5	2	13	9	4
Лица за кои податоците се превземени од административни извори	4718	2399	2319	4718	2399	2319	-	-	-

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021



На следната табела се прикажани податоци за бројот на работоспособно население во Општина Велес според старосна структура, пол, возраст и економска активност според пописот од 2021 година.

Табела 7: Вкупно работоспособно население во Општина Велес според возраст и економската активност, Попис 2021

возрасна група	Активно население - вработени	Активно население - невработени	Вкупно неактивно население	Непознато
15-19	109	139	2042	147
20-24	932	380	1121	102
25-29	1742	328	617	128
30-34	2108	360	548	162
35-39	2309	336	532	189
40-44	2454	274	558	174
45-49	2288	256	527	170
50-54	2268	281	709	113
55-59	2059	309	1219	133
60-64	1057	142	2473	79
65+	78	8	9035	58
ВКУПНО	17404	2813	19381	1455

Извор: Државен завод за статистика, МакСтат база

2.3 Климатски карактеристики

На територијата на општина Велес владее умерено-континентална клима со просечни температури од 12 до 16°C. Најтопол месец е Јули со просечна температура од 24,7°C. Отвореноста на општината кон север и честите продори на студени континентални воздушни маси во зимскиот дел од годината условуваат појава на ниски температури на воздухот. Просечното годишно количество на врнежи изнесува 477 мм. Во текот на годината врнежите најмногу се застапени во месец ноември, а најмалку во месец август и тоа со 61,4 односно 24,7мм просечен атмосферски талог. Годишната просечна релативна влажност изнесува 70%, при што највисока е во зимските месеци со просек од 86%, а најниска во летните месеци со просек од 55%.

Во општина Велес најчест е ветерот од северен и северозападен правец со просечна брзина од 2,4m/s и зачестеност од 168‰. Ветерот од северозападен правец е втор по честота со просечна брзина од 3,1m/s и зачестеност од 152‰.



На следната слика прикажана е ружата на ветрови на Општина Велес.



Слика 2: Ружа на ветрови за Општина Велес

2.4 Сообраќај

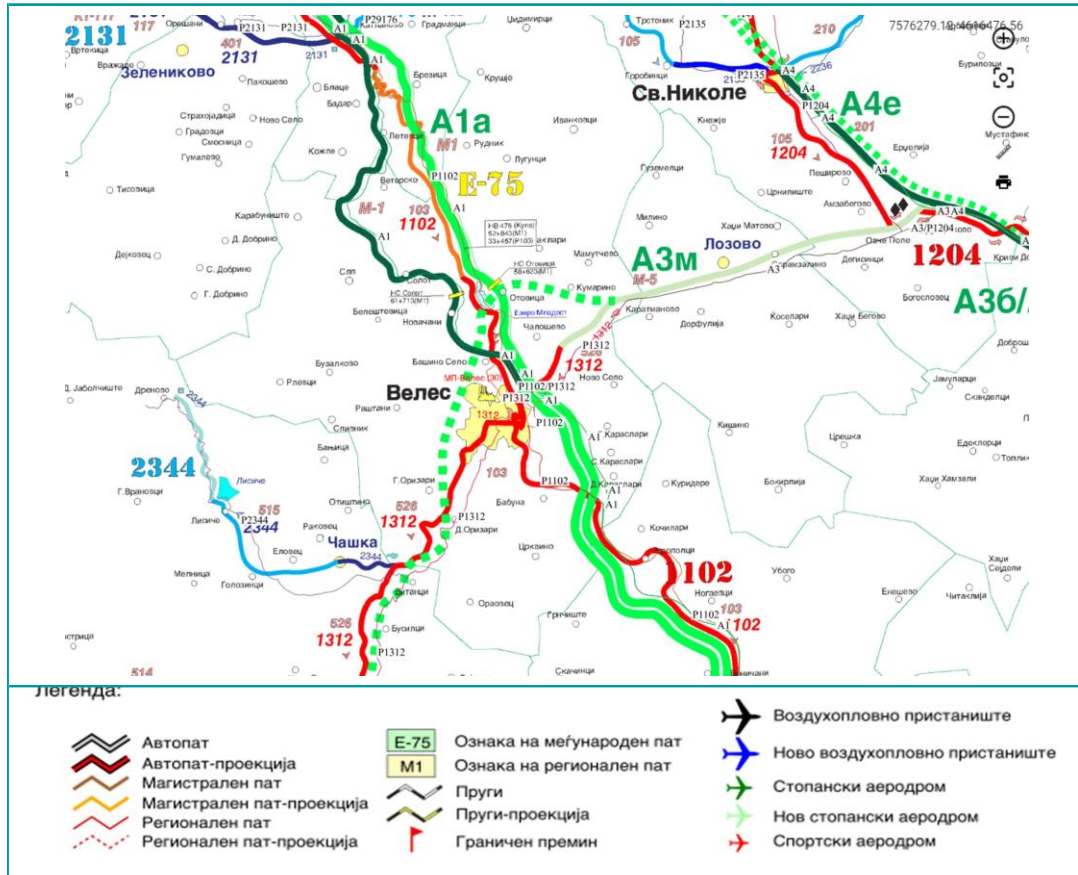
Општината Велес се наоѓа на транспортниот коридор 10.и низ неа поминуваат патни правци со национално и меѓународно значење. Градот Велес има добра поврзаност со сите главни и магистрални правци кој поминуваат низ Република Северна Македонија. Покрај Општина Велес минува главниот автопат А1 (Е-)75, кој истата ја поврзува со сите поголеми градови во Македонија како и со градовите во соседните држави. Всушност Велес претставува една од главните крстосници во Македонија во патниот сообраќај. Главни патишта (Автопати и магистрални патишта) и регионални патишта (Р-патишта) во Општина Велес се:

- Магистрален пат А-1 (Е-75): Граница со Србија (ГП Табановце)-Куманово-Миладиновци-Велес-Неготино-Демир Капија-Гевгелија-граница со Грција (ГП Боговордица) и делница Прилеп – врска со А3
- Магистрален пат А-3: Крстосница Требениште (врска со А2)-крстосница Подмоље-Охрид-Косел-Ресен-Битола-Прилеп-Велес-Штип-Кочани-Делчево-граница со Бугарија (ГП Рамна Нива) и делница Битола – граница со Грција
- Регионален пат Р1102: Скопје(врска со А2-обиколница Скопје)-Катланово-Велес-Неготино-Демир Капија-Гевгелија-врска со А1 и
- Регионален пат Р1312: врска со А3 (Каратманово)-Велес-Извор-Прилеп(врска со Р1303)

Табела 8: Локална патна мрежа во Општина Велес во 2021

	Вкупно	Асфалт и коцка	Макадам	Земјани	Непробиени
Велес	141	57	15	60	9

извор: Државен завод за статистика на РСМ – Макстат



Извор: webgis.roads.org.mk

Слика 3: Сообраќајна инфраструктура во регионот на Општина Велес

Низ Општина Велес поминуваат и железничките правци: магистрална пруга Табановце-Скопје-Велес-Гевгелија и пругата Велес-Прилеп-Битола и Велес-Штип-Кочани.

2.5 Економски карактеристики

Според податоците на Државниот завод за статистика на територијата на Општина Велес делуваат вкупно 1739 деловни субјекти. На следната табела се прикажани податоците за структурата на деловните субјекти во Општина Велес според големината.

Табела 9: Структура на деловните субјекти во Општина Велес според големината

	Вкупно	микро	мали	средни	големи
деловни субјекти во општина Велес во 2021	1739	1 196	513	20	10

Извор: Државен завод за статистика, МАКСтат база

Структурата на деловните субјекти во Општина Велес според дејноста е прикажана на следната табела.



Табела 10: Структура на деловните субјекти во Општина Велес според дејноста

	број на деловни субјекти во Општина Велес според дејноста во 2021
Вкупно	1739
Земјоделство, шумарство и рибарство	90
Рударство и вадење на камен	8
Преработувачка индустрија	227
Снабдување со електрична енергија, гас, пареа и климатизација	1
Снабдување со вода; отстранување на отпадни води, управување со отпад; санација на околината	5
Градежништво	93
Трговија на големо и трговија на мало; поправка на моторни возила и мотоцикли	554
Транспорт и складирање	161
Објекти за сместување и сервисни дејности со храна	84
Информации и комуникации	31
Финансиски дејности и дејности на осигурување	6
Дејности во врска со недвижен имот	9
Стручни, научни и технички дејности	185
Административни и помошни услужни дејности	29
Јавна управа и одбрана; задолжително социјално осигурување	4
Образование	35
Дејности на здравствена и социјална заштита	85
Уметност, забава и рекреација	38
Други услужни дејности	94

Извор: Државен завод за статистика, МАКСтат база

Процентуалната застапеност на деловните субјекти во Општина Велес според дејноста е прикажана на следниот график.



График 1: Процентуална застапеноста на деловните субјекти во Општина Велес во 2021 година според дејноста



Според овие податоци најзастапена дејност во Општина Велес е трговијата на големо и мало по што следува преработувачката индустрија и стручните и технички дејности.

2.6 Социјални карактеристики

На територијата на Општина Велес има осум основни училишта и четири средни училишта. Дневниот престој на петшколски деца е организиран преку Општинската јавна установа за деца - Детска градинка “Димче Мирчев” Велес која на територијата на општината има седум објекти во кои се згрижени 1039 деца.

На територијата на Општина Велес функционираат следните јавни здравствени установи: ЈЗУ Општа болница Велес, ЈЗУ Центар за јавно здравје Велес и ЈЗУ Здравствен дом Велес.

На следната табела се прикажани податоци за структурата за здравствениот кадар со висока стручна подготовка во примарна здравствена заштита во Општина Велес по дејности.

Табела 11: Структурата за здравствениот кадар со висока стручна подготовка во примарна здравствена заштита во Општина Велес по дејности

дејност	Кадар			
	лекари		стоматолози	фармацевти
	вкупно	специјалисти		
општа медицина	58	9		
медицина на труд	2	1		
здравствена заштита на деца од 0-6 години	7	4		
Здравствена заштита на училишни деца и младина	2	2		
здравствена заштита на жени	7	7		
стоматолошка дејност			49	
аптекарска дејност				39
Вкупно за здравствен регион Велес	76	23	49	39

Извор: Институт за јавно здравје на РСМ, Здравствена карта на Република северна Македонија за 2020 година

Образовната структура на здравствениот кадар во Општина Велес е прикажана на следната табела.

Табела 12: Структура на здравствениот кадар во примарна здравствена заштита во Општина Велес според степенот на образование по дејности

дејност	Кадар		
	здравствени работници		
	Висока СС	Виша СС	ССС
општа медицина		2	64



медицина на труд		1	3
здравствена заштита на деца од 0-6 години			3
Здравствена заштита на училишни деца и младина			4
здравствена заштита на жени			7
поливалентна патронажа		2	4
стоматолошка дејност		1	47
аптекарска дејност			32
Вкупно за здравствен регион Велес	/	6	164

Извор: Институт за јавно здравје на РСМ, Здравствена карта на Република Северна Македонија за 2020 година

На територијата на Општина Велес според податоците на Институтот за јавно здравје на РСМ во функција е една медицинска единица во селските населби и тоа во селото Иванковци каде има еден постојан лекар со еден здравствен работник.

Според податоците од пописот во 2021 објавени од Државниот завод за статистика, во Општина Велес состојбата со природниот прираст на населението е исклучително неповолна.

На следната табела се прикажани основните развојни податоци за населението во Општина Велес за 2021 година.

Табела 13: Основни развојни податоци за населението во Општина Велес за 2021 година

	број на живородени	број на починати	природен прираст	број на склучени бракови	број на разведени бракови
Општина Велес	432	854	-422	299	34

Извор: Државен завод за статистика, Статистички годишник 2022

Значаен показател за развојот на општината е и внатрешната и надворешната миграција. Во табела што следи дадени се податоците за миграционите процеси во Општина Велес според пописот во 2021 година.

Табела 14: Број на доселени и отселени жители на Општина Велес за 2021 година

	доселени				отселени			
	Вкупно	доселени граѓани од друга општина	доселени граѓани од друго место во иста општина	доселени граѓани од други држави	Вкупно	отселени граѓани во друга општина	отселени граѓани во друго место од иста општина	отселени граѓани во други држави



Општина Велес	200	157	39	4	304	202	39	63
---------------	------------	-----	----	---	------------	-----	----	----

Извор: Државен завод за статистика, Статистички годишник 2022

Податоците за бројот на невработени лица на територијата на Општина Велес заклучно со 31.12.2022 година се прикажани на следните табели.

Табела 15: Број на невработени лица во Општина Велес

	вкупен број на невработени лица	место на живеење	
		град	село
Општина Велес	3912	2292	1620

Извор: Агенција за вработување на Република Северна Македонија

Табела 16: Преглед на невработени лица во Општина Велес според возраст и пол

старосна група	Вкупно	жени	мажи
од 15-19 години	86	44	42
од 20-24 години	295	179	116
од 25-29 години	351	192	159
од 30-34 години	376	200	176
од 35-39 години	391	217	174
од 40-44 години	459	236	223
од 45-49 години	393	213	180
од 50-54 години	460	252	208
од 55-59 години	615	310	305
над 60 години	486	150	336
ВКУПНО:	3912	1993	1919

Извор: Агенција за вработување на Република Северна Македонија

2.7 Енергија

Територијата на Општина Велес со електрична енергија се снабдува од КЕЦ Велес кој ги опслужува и општините Чашка и Градско. Во градските средини мрежата е во главно кабелска, а во останатите делови се користат воздушни изводи.

Во реонот на КЕЦ Велес има и постројки за производство на електрична енергија од обновливи извори: мали хидроелектрани и фотонапонски центри.

Карактеристиките на постоечката дистрибутивна мрежа се дадени на следната табела.

Табела 17: Карактеристики на постоечката дистрибутивна мрежа за електрична енергија на КЕЦ Велес

СН кабел	108,045 км
СН воздушна мрежа	389,341 км



НН кабел	48,415 км
НН воздушна мрежа	650,000 км
Трафостаници	245

Извор: План за развој на електродистрибутивен систем 2021 – 2025

Загубите на СН мрежа во градските реони се движат во граници од 2%-3%.

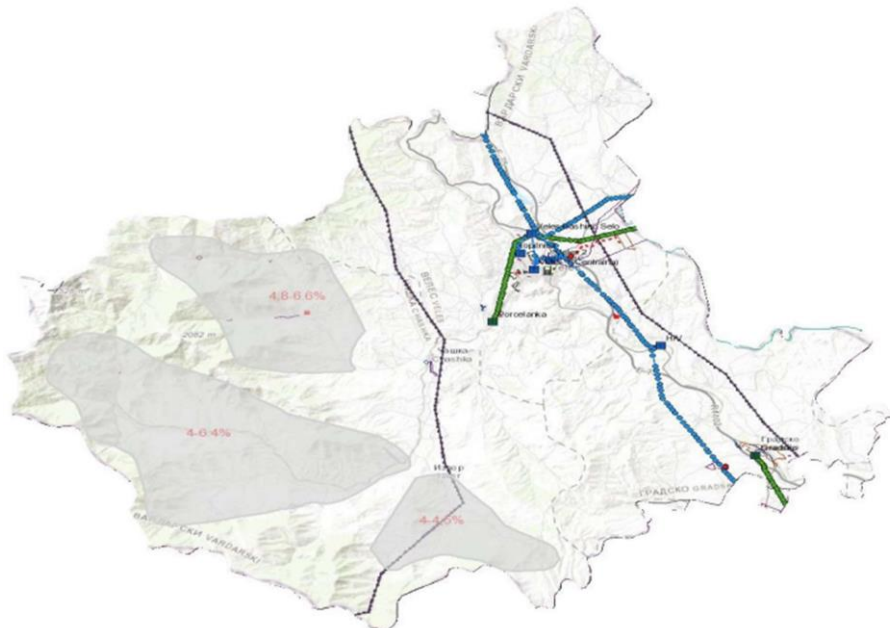
На следната табела се прикажани загубите во електродистрибутивната мрежа на КЕЦ Велес по години.

Табела 18: Преглед на загуби во електродистрибутивната мрежа на КЕЦ Велес

Година	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
загуби (%)	9.93	9,53	8.61	8.09	8.54	8.83	8.09

Извор: План за развој на електродистрибутивен систем 2021 – 2025

На следната слика е прикажан преглед на деловите во Општина Велес каде падот на среднонапонската мрежа е над 5%.



Извор: План за развој на електродистрибутивен систем 2021 – 2025

Слика 4: Приказ на делови во Општина Велес каде падот на среднонапонската мрежа е над 5%

Во 2019 година изработена е Стратегија за искористување на обновливи извори на енергија на територијата на Општина Велес според која вкупниот потенцијал на ОИЕ во Општина Велес изнесува 7751,91GWh годишно.



Вкупната годишна потрошувачка на енергија во Општина Велес изнесува 128.200MWh.

Во Велес нема систем за централно градско греење.

Податоците за типот на греење во домаќинствата во Општина Велес се прикажани на следната табела.

Табела 19: Број на домаќинства во Општина Велес според типот на греење и видот на населено место во кое живеат домаќинствата

тип на греење		Општина Велес		
вид на инсталација	гориво	урбано населено место	рурално населено место	ВКУПНО
Парно греење со сопствена инсталација	електрична енергија	260	16	276
	огревно дрво	860	294	1154
	јаглен	7	7	7
	пелети	449	35	484
	нафта	29	3	32
	гасовити горива	5	/	5
	други неспоменати видови горива	4	1	5
	непознато	189	35	224
Греење со печка	електрична енергија	2753	29	2782
	огревно дрво	4570	1480	6050
	јаглен	8	14	22
	пелети	185	6	191
	нафта	4	2	6
	гасовити горива	10	/	10
	други неспоменати видови горива	2	/	2
Клима-уред		3388	77	3465
Други неспоменати видови горива и енергија		171	42	213
Без греење		45	10	55
Непознато		1416	174	1590

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

Хидрографија

Општина Велес ги опфаќа подрачјата на поголемите водотеци Бабуна, Тополка и Отовица, кои заеднички припаѓаат на сливот на реката Вардар. Годишниот просечен проток на Бабуна изнесува 4,65 м³/с, на Тополка 2,41 м³/с и на Отовица од 1,31 м³/с. Останатиот непосреден слив во реката Вардар од левата страна изнесува 1,31 м³/с, а од десната страна 0,3 м³/с. Просечниот годишен проток на реката Вардар кај водомерната станица кај градот Велес изнесува 83,1 м³/с.

На реката Отовица која е лева притока на реката Вардар изградена е вештачката акумулација „Младост“ која се наоѓа на надморска висина од 246 м. Акумулацијата има зафатнина од 6.190.000м³.



Системот за водоснабдување на општина Велес користи вода од браната на акумулацијата „Лисиче“ која се полни со вода од реките Тополка и Врановска река и која територијално припаѓа на Општина Чашка. Езерото се наоѓа на надморска висина од 420м и има зафатнина од 21.155.800м³. Водата од акумулацијата Лисиче со цевковод со дијаметар од 1000 и 700мм и со должина од 21,5км се доведува до постројката за преработка на вода кој има капацитет од 500l/s. Водоводниот систем се состои од водоводни линии со вкупна должина од 94.874м, 5 препумпни станици и 12 резервоари со капацитет од 7.760 м³.

Водоснабдувањето на Велес е во надлежност на Јавното претпријатие за комунални дејности „Дервен“ - Велес. Освен градот Велес ЈКП Дервен извршува комунални услуги и во приградската населба Превалец, сателитската населба на езеро Младост, селата Горно Оризари, Башино Село, Караслари, Отовица, Црквино, Новачани, Иванковци, Сујаклари, Мамутчево, Сливник, Чалошево, Дурутовец, Кумарино, Сопот.

Со водоснабдителниот систем е опфатено 99 % од населението во градот Велес, приградската населба Превалец и селата Горно Оризари, Башино село, Караслари, Отовица, Црквино, Новачани, Иванковци, Сујаклари, Мамутчево, Сливник, Чалошево, Дурутовец, Кумарино и Сопот, додека со канализациониот систем се опфатени 97,5% од жителите во општина Велес.

На Територијата на Општина Велес нема големи хидроенергетски објекти. Во рамките на енергетскиот проект „Вардарска Долина“ предвидено е на средниот тек на реката Вардар, помеѓу Скопје и Велес за се изгради ХЕ Велес. Со изградбата на оваа хидроелектрана целосно ќе се потопи железничката пруга Скопје-Велес, од Зелениково до местото на браната на ХЕ Велес.

Од аспект на малихидроелектрани планирана е изградба на две МХЕ по текот на реката Тополка со вкупен инсталиран капацитет од 2744kW.

2.8 Управување со отпад

Собирањето, транспортот и депонирањето на комуналниот отпад и индустрискиот неопасен отпад на територијата на Општина Велес е во надлежност на ЈКП „Дервен“ Велес. На територијата на Општина Велес активни се две депонии: депонија за комунален отпад и депонија за градежен отпад.

Податоците за собраниот отпад од ЈКП Дервен Велес по вид на отпад во 2021 година се прикажани на следната табела.

Табела 20: Количини на собран отпад од ЈКП Дервен Велес по видови на отпад во 2021 година

Тип на отпад	количина на собран отпад во 2021 година
Комунален отпад	46330м ³
Градежен шут	6259м ³
Отпадни тонери	78
Отпадна електрична и електронска опрема	2400kg
Отпадни батерии	89,9 kg
Отпадни акумулатори	360kg
Габаритен отпад	783м ³
Отпадно стакло	60660kg
Картонска амбалажа	1414000kg
Отпадна пластика	522150kg

Извор: Податоци добиени од Општина Велес



Според податоците добиени од Општина Велес во 2021 на депонијата во Велес се депонирани 80429м³ отпад.

Депонијата во Велес согласно Националниот план за управување со отпад е категоризирана како депонија со низок ризик по животната средина.

Во насока на воведување на интегриран регионален пристап за управување со отпадот, Националниот План за управување со отпадот 2021-2031 предвидува Вардарскиот и Југоисточниот регион да имаат заеднички меѓурегионален систем за управување со отпадот.

На следната слика прикажани се предвидените региони за управување со отпадот согласно Националниот План за управување со отпадот 2021-2031.



Извор: Национален План за управување со отпадот 2021-2031

Слика 5: Региони за управување со отпад во Република Северна Македонија

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 21: Преглед на протоколите кон CLRTAP

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

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

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

- поставување на нови климатски таргети (climate ambition),
- чиста, прифатлива и сигурна енергија,
- индустриска стратегија за чиста и циркуларна економија,
- одржлива и мудра мобилност,



- менување на стандардните земјоделски практики со нови „зелени“ решенија / стратегија “Farm to fork”
- зачувување и заштита на биодиверзитетот,
- амбиции за нула загадување за животна средина без токсични влијанија,
- вклучување на одржливоста во сите ЕУ политики,
- ЕУ како глобален лидер и
- Европски климатски пакт.

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

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

- Намалување на здравствените ефекти од загадениот воздух (предвремена смртност) за повеќе од 55%,
- Намалување на процентот на луѓе изложени на бучава од транспортот за 30%,
- Намалување на екосистемите каде загадувањето на воздухот е закана за биодиверзитетот за 25%,
- Намалување за 50% на загубите на хранливите супстанции 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” презентирани се листа од акции кои треба да се превземат во насока на остварување на поставените таргети и тоа:

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



Политиката на ЕУ за воздухот се базира на следниве инструменти:

1. Директиви за квалитет на амбиентниот воздух

- Директива 2008/50/ЕС за квалитет на амбиентниот воздух и почист воздух за Европа што поставува стандарди за воздух и барања за квалитет за да се осигури дека земјите членки соодветно го следат и/или проценуваат квалитетот на воздухот на нивната територија, на усогласен и споредлив начин,
- Директива 2004/107/ЕС во врска со арсен, кадмиум, жива, никел и полициклични ароматични јаглеводороди во амбиентниот воздух
- Директива 2015/1480/ЕС за изменување и дополнување на неколку анекси на Директивите 2004/107/ЕС и 2008/50/ЕС во кои се утврдени правилата во врска со референтните методите, валидацијата на податоци и локација на местата за земање примероци за проценка на квалитетот на амбиентниот воздух, и
- Комисија за спроведување одлуки 2011/850/ЕУ во која се утврденни правилата за директивите 2004/107/ЕС и 2008/50/ЕС во однос на реципрочната размена на информации и известување за квалитетот на амбиентниот воздух.

2. Директива за национални граници на емисии (2016/2284/ЕС) со која се бара попис на националните емисии и поставување на национални цели за намалување на емисиите за ограничување на прекуграничното загадување за најважните прекугранични загадувачи на воздухот (PM_{2.5}, SO₂, NO_x, NMVOC и NH₃) кои треба да се достигнат до 2030 година

3. Регулаторни акти специфични за изворот

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

- Директива 2010/75/ЕУ за индустриски емисии,
- Директива 2015/2193/ЕУ за ограничување на емисиите на SO₂, NO_x и прашина во воздухот од согорувачки инсталации со капацитет од 1MW до 50MW (Medium Combustion Plant Directive),
- Директива 2009/125/ЕУ за воспоставување рамка 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 воздух 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-патничка мобилна машинерија



- Регулатива (ЕУ)715/2007 за одобрување на лесни патнички и комерцијални возила од аспект на емисиите (Еуро 5 и Еуро 6 стандарди)
 - Регулатива (ЕУ)595/2009 за одобрување на тешки товарни возила и мотори од аспект на емисиите (Еуро 6 стандарди) и
 - Директива 2006/32/EU за ефикасност на крајната употреба на енергијата и енергетски услуги.
4. Востановените обврски за мониторинг и известувања за емисиите и обврските за објавување на информациите од јавен карактер за емисиите и податоците за актуелниот и очекуваниот квалитет на воздухот.

3.2. Национално законодавство за квалитет на воздух

3.2.1. Закон за квалитет на амбиентниот воздух

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

Главните принципи врз кои се заснова Законот за квалитет на амбиентниот воздух се:

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

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

Во зоните и агломерациите каде што нивоата на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух ги надминуваат граничните или целните вредности, како и која и да било релевантна маргина на толеранција, градоначалникот на општината има законска обврска да изготви план за подобрување на квалитетот на воздухот. Содржината на Планот и начинот за негова подготовка се прецизирани со Правилникот за детална содржина и начин на подготовка на План за подобрување на квалитетот на воздухот (Службен весник бр. 148/14). Изработката на План за квалитет на воздух подразбира интегриран пристап што значи земање предвид на регулативите од областа на заштита на животната средина, здравствена заштита како и други релевантни регулативи.



Во процесот на подготовка, општината треба да соработува со органите на државната управа, научни и стручни организации вклучувајќи правни лица и индивидуални сопственици и да обезбеди пристап до информации и учество на јавноста. Општината има законска обврска да изготви годишен извештај за спроведувањето на планот и истиот да го достави до Министерството за животна средина и просторно планирање.

Покрај горенаведениот правилник, при изготвувањето на план за квалитет на воздух треба да се има во предвид и Правилникот за критериуми, методи и постапки за проценка на квалитетот на амбиентниот воздух (Службен весник бр. 169/13) и Уредбата за гранични вредности за нивоата и видовите на загадувачи во амбиентниот воздух и прагови на предупредување, рокови за достигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (Службен весник бр. 50/05, 4/13, 183/17) како и други подзаконски акти кои го регулираат управувањето со квалитетот на амбиентниот воздух.

3.2.2. Закон за животна средина

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

3.2.3. 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 Велес, во предвид треба да се земат следниве документи:

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

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

Планот ги идентификува приоритетните области и активности што треба да бидат финансирани краткорочно за да се постигне одредена цел за намалување на загадувањето: следење на квалитетот на воздухот, проверка, подигање на јавната свест, ревизија на законодавството и најкритичните извори на загадување (домашно греење, транспорт, индустрија, градежништво, урбано зеленило и отпад).

Програмите за намалување на аерозагадувањето ги донесува Владата на годишно ниво и со нив се врши распределување на буџетски средства наменети за намалување на аерозагадувањето на локално ниво. Реализацијата на програмите е во надлежност на Генералниот секретаријат на Владата кој спроведува јавни набавки по искажан интерес од страна на единиците на локалната самоуправа.

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

Националниот план за заштита на квалитетот на амбиентниот воздух ја опишува состојбата на емисиите на загадувачки супстанции 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 во втор квартал од 2024 година.

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

Главната цел на Програмата е прогресивно намалување на количините на емисии во воздухот во врска со горните граници-плафони на количините на емисии на одредени загадувачи според барањата утврдени во Правилникот за количините на горните граници-



плафони на загадувачи преку утврдени проекции за периодот во 2020 година кои се однесуваат на намалување на количините на емисии на загадувачи на годишно ниво. Новата програма ќе биде подготвена во рамките на проект „Поддршка за имплементација на директивите за квалитет на воздух“ финансиран од ИПА 2 програмата и истиот е во план да започне во втор квартал од 2024 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 моноксид (CO) и озон (O₃) на седумнаесет метеоролошки локации во различни делови на земјата. Испарливите органски соединенија (VOC), полициклични ароматични јаглеводороди (ПАН) и тешките метали (НМ) се мерат на краткорочни интервали. Развиени се и пресметки за моделирање на дисперзија, што се користат во проценката за споредба на квалитетот на воздухот и граничните вредности. Резултатите од мерењата се објавени во следните извештаи:

- Извештај за проценка на квалитетот на воздухот во Република Македонија за периодот 2005 - 2015 година;
- Извештај за проценка на квалитетот на воздухот и концентрација на сулфур диоксид, азот диоксид, азотни оксиди, јаглерод моноксид, суспендирани честички, озон, олово, арсен, никел и кадмиум во Република Македонија, 2012 година;
- Надграден извештај за прелиминарна проценка на квалитетот на воздухот за сулфур диоксид, азот диоксид, азотни оксиди, јаглерод моноксид, суспендирани честички и озон во Република Македонија, 2008 година.

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

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



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

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

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

Следниве стратешки и плански документи се земени во предвид при изработката на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Велес:

- Стратегија за животна средина и климатски промени 2014-2020
- Трет Национален План за климатски промени,
- Стратегија за развој на енергетиката во Република Северна Македонија до 2040
- Стратегија за промоција на енергетската ефикасност до 2020
- Национален План за управување со отпад на РСМ 2021-2031
- Национална Стратегија за транспорт 2018-2030
- Национален Акционен План за ратификација и спроведување на протоколот за тешки метали, Протоколот за POPs и Гетебуршкиот Протокол кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот, 2010
- Национален план за заштита на амбиентниот воздух во РМ за период 2013-2018
- Стратегија за локален -економски развој на Општина Велес 2021-2025
- Стратегија за искористување на обновливи извори на енергија на територијата на Општина Велес, 2019
- Програма за енергетска ефикасност на Општина Велес 2022-2024
- Програма за развој на Вардарски Плански регион 2021-2026,
- Регионален план за управување со отпад - Вардарски регион и
- План за одржлива урбана мобилност за Велес 2019-2030.

Целите на разгледуваните стратешки документи, нивната поврзаност со Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Велес и врската како



целите на овие документи ќе бидат постигнати преку имплементација на Планот се прикажани на следната табела.

Табела 22: Врска на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за општина Велес со други документи релевантни за квалитетот на воздухот на национално и регионално ниво

НАЦИОНАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ		
Релевантен плански документ (план, програма, стратегија)	Главни цели на планскиот документ и цели за заштита на животна средина	Врска со Планот
Стратегија за животна средина и климатски промени 2014-2020	Главна цел на стратегијата е одржлив раст и подобрување на целокупниот квалитет на живот и избегнување билокаква трајна штета врз животната средина. Целите за заштита на животната средина се насочени кон зачувување и подобрување на квалитетот на водата, воздухот и почвата, одржување на биолошката разновидност, зачувување на природните ресурси и намалување на негативните влијанија предизвикани од климатските промени.	Стратегијата во делот на подобрување на квалитетот на воздухот директно е поврзана со Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Велес преку следните оперативни цели: - Мониторинг, анализа и оцена на состојбата на животната средина и известување за состојбата, - Подигање на свеста за прашања од областа на животната средина и - Поддршка за „чисти“ технологии и промени чија цел е користење обновливи извори на енергија и намалување на потрошувачката на енергија.
Трет Национален План кон Рамковната Конвенција за климатски промени (2014)	Главната цел на Планот е ублажување на климатските промени и одредување на националниот потенцијал за намалување на емисиите на стакленички гасови, имајќи го во предвид планираниот економски развој. Со овој плански документ се предвидени мерки и цели за намалување на емисиите на стакленички гасови од клучните сектори на емисија: енергетика, транспорт, земјоделство и отпад.	Загадувањето на воздухот е директно поврзано со климатските промени од каде прозлегува врската на овој плански документ со Планот за подобрување на квалитетот на воздухот особено во делот на примена на мерки за намалување на емисиите од секторите кои имаат најголем удел во загадувањето.
Стратегија за развој на енергетиката во Република Северна Македонија до 2040	Стратегијата за развој на енергетиката дефинира патока за долгорочен развој на енергетскиот сектор преку развој на сигурен, ефикасен, еколошки и конкурентен енергетски систем	Планот за подобрување на квалитетот на воздухот и мерките за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во општина Велес, се директно поврзани со намалување на емисиите од



	<p>способен да го поддржи одржливиот економски раст на земјата. Истата се базира на пет главни столба: енергетска ефикасност, интеграција и сигурност на енергетските пазари, климатска акција и декарбонизација, истражување, иновација и конкурентност и правни и регулаторни аспекти. Главните цели на Стратегијата се: максимална заштеда на енергија, одржување на нивото на енергетска зависност и интеграција со европските пазари, органичување на емисиите на стакленички гасови, зголемување на уделот на ОИЕ, минимизирање на трошоците на принцип на оптимизација и континуирано усогласување на законодавството со „acquis“ на енергетската заедница.</p>	<p>секторите со најголем удел во загадувањето, промоција на енергетската ефикасност и поттикнување на употреба на обновливи извори на енергија.</p>
Стратегија за промоција на енергетската ефикасност до 2020	<p>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.</p>	<p>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.</p>
Национален План за управување со отпад (2021-2031)	<p>Овој плански документ има за цел воспоставување на интегрирано управување со отпад и постигнување на еколошки безбедна преработка и отстранување на отпадот на начин кој е најдобро прилагоден на постоечките состојби.</p>	<p>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.</p>
Национална Стратегија за транспорт 2018-2030	<p>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.</p>	<p>Мерките и активностите од Планот се во директна зависност од транспортот како еден од главните фактори за загадување на воздухот на локално односно регионално ниво. Спроведувањето на предвидените мерки за намалување на загадувањето на воздухот во голем дел се директно поврзани со секторот транспорт и ќе придонесат за исполнување на целите поставени со Стратегијата.</p>



<p>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)</p>	<p>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.</p>	<p>Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Велес воспоставува директна врска со предвидените мерки и активности за намалување на емисиите на загадувачки супстанции кои се емитуваат во воздухот со што освен на локално ниво, ќе се подобри квалитетот на амбиентниот воздух на регионално и глобално ниво што пак ќе влијае кон намалување на негативните здравствени аспекти.</p>
<p>Национален план за заштита на амбиентниот воздух во РМ за период 2013-2018</p>	<p>Главните цели на овој плански документ се одржување на квалитетот на амбиентниот воздух во зоните каде што не се надминуваат граничните вредности на квалитет; подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во зоните каде што се надминуваат граничните вредности за квалитет; преземање на мерки за намалување на емисиите од определени стационарни извори на загадување и усвојување на неопходни мерки за минимизирање и целосно отстранување на негативните ефекти врз квалитетот на амбиентниот воздух. Планот предвидува мерки за подобрување на квалитетот на воздухот на целата територија на Република Македонија и ги наведува и сите релевантни институции одговорни за имплементација на мерките со цел подобрување на квалитетот на воздухот на локално и глобално ниво.</p>	<p>Подготовката на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух Општина Велес произлегува од Националниот План за заштита на амбиентниот воздух и со тоа се воспоставува директна врска со главните цели и предвидените мерки за преземање на активности за заштита и подобрување на квалитетот на воздухот и достигнување на предвидените гранични вредности на загадувачките супстанции во амбиентниот воздух.</p>
<p>РЕГИОНАЛНИ И ЛОКАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ</p>		
<p>Стратегија за локален – економски развој на Општина Велес 2021-2025</p>	<p>Во Стратегијата за локален – економски развој на Општина Велес 2021-2025 дефинирани се стратешки развојни цели кои имаат за цел надминување на диспаратите во економската, социјалната и сферата на заштитата на животната средина.</p>	<p>Стратешката цел 5 – Одржлив економски развој во функција на унапредена заштита на животната средина која е дел од Стратегијата за локален –економски развој на Општина Велес 2021-2025 дефинира приоритет 5.2 Унапредување на заштитата на</p>



		воздухот во Општина Велес што е директно поврзана со целите на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот.
Стратегија за искористување на обновливи извори на енергија на територијата на Општина Велес, 2019	Стратегијата за искористување на обновливи извори на енергија на територијата на Општина Велес е изготвена со цел прикажување на податоци за потенцијалот на обновливите извори на енергија во Општина Велес.	Во Акцискиот план кој е составен дел на Стратегијата за искористување на обновливи извори на енергија на територијата на Општина Велес предвидени се мерки кои директно се поврзани со целите на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот.
Програма за енергетската ефикасност - Општина Велес за 2022-2024	Цели на Програмата за енергетска ефикасност на Општина Велес се: - намалување на трошоците за енергија - намалување на емисијата на штетни супстанции во воздухот и - зголемена примена обновливите извори на енергија.	Проектите дефинирани во Програмата за енергетска ефикасност на Општина Велес за постигнување на целите на програмата соодветствуваат со целите на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во делот на намалување на потрошувачката на енергија и намалување на загадувањето на воздухот кое потекнува од загревањето на домаќинствата, административните и комерцијалните објекти.
Програма за развој на Вардарски Плански регион 2021-2026	Во Програмата за развој на Вардарски Плански регион 2021-2026 дефинирани се среднорочни стратешки цели во кои е вклучена и целта за заштита на животната средина .	Предвидените мерки за остварување на Стратешката цел за заштита на животната средина предвидени во Програмата за развој на Вардарски Плански регион 2021-2026 директно се поврзани со целите за намалување на загадувањето и подобрување на квалитетот на воздухот во општината.
Регионален План за управување со отпад - Вардарски регион	Регионалниот план за управување со отпад за Вардарски регион обезбедува исполнување на минималните услови пропишани со националното законодавство за управување со отпад од пакување и постигнување на целите за биоразградлив комунален отпад	Бидејќи секторот отпад е еден од идентификуваните извори на загадување на воздухот, целите на Регионалниот план за управување со отпад за Вардарски регион се во директна врска со целите на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух на регионално и локално ниво.
План за одржлива урбана мобилност за Велес 2019-2030	Една од целите на Планот за одржлива урбана мобилност за Велес 2019-2030 е превземање на активност со кои ќе се постигнат позитивни ефекти врз животната средина и здравјето на луѓето.	Мерките предвидени во Планот за одржлива урбана мобилност за Велес 2019-2030 се во целосна согласност со целите на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во делот на намалување на емисиите во воздухот од секторот сообраќај.



5. ПРИКАЗ НА СОСТОЈБАТА НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ

5.1. Мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот

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

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

5.1.1. Државна мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот

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

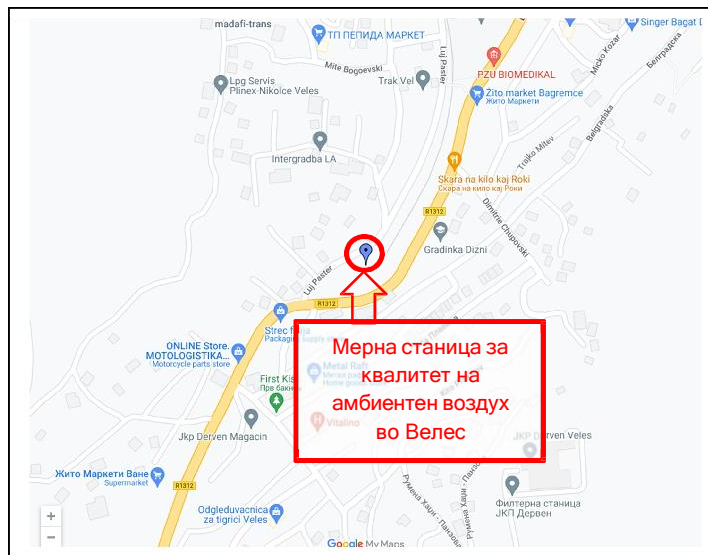
Во рамките на државната мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот на територијата на општина Велес функционира мерната станица Велес 2.

Оваа мерна станица е поставена во април 2004 година. Мерната станица е лоцирана на оддалеченост од 6м од влезниот пат во делот на градот каде има индивидуални станбени единици.

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

- концентрација на сулфур диоксид SO_2 ,
- концентрација на азот диоксид NO_2 ,
- концентрација на цврсти честички со големина до 10 микрони PM_{10} ,
- концентрација на цврсти честички со големина до 2.5 микрони $PM_{2.5}$
- концентрација на јаглерод моноксид CO и
- концентрација на озон O_3 .

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



Слика 6: Микро и макро локација на мерната станица во Велес

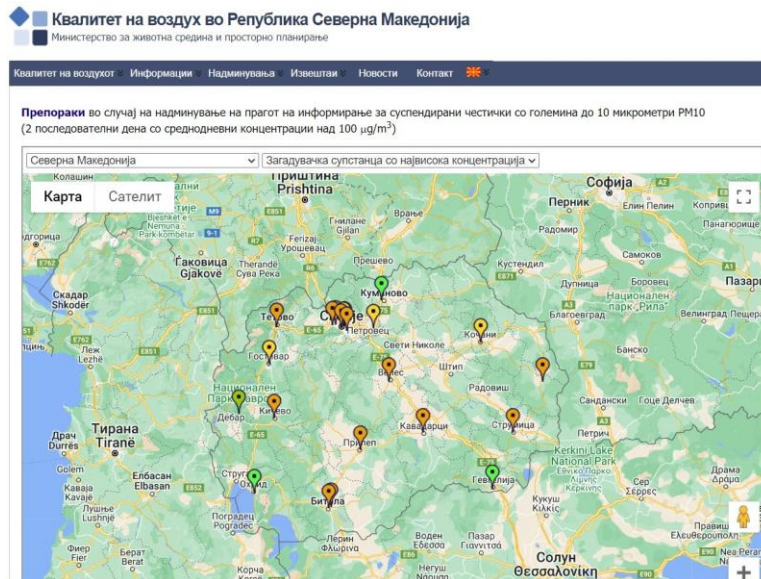
5.1.2. Доставување на податоци и информации

Во согласност со член 44 од Законот за квалитет на амбиентен воздух (Сл. Весник на РМ бр. 67/2004, 92/2007, 83/2009, 35/10, 47/11, 59/12, 163/13, 10/15, 146/2015, 151/2021), 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 државната мрежа за мониторинг и локалните мрежи, и ги прави достапни на јавноста преку својот електронски информативен систем (преку WEB



страната на МЖСПП <http://air.moerrp.gov.mk/> претставена на Слика 7), како и преку соодветни информативни материјали: брошури, извештаи и слично.



Слика 7: 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 Велес, 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.

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 за 2022 издаден од Македонскиот информативен центар за животна средина во 2023 година, следниве сектори се идентификувани како клучни извори на емисија на национално ниво и тоа:

- емисиите на NO_x главно потекнуваат од секторите транспорт, енергетика и согорување на горива во индустриски процеси,
- емисиите на SO_x доминантно потекнуваат од секторот енергетика,
- емисиите на CO, PM₁₀ и PM_{2,5} главно потекнуваат од согорување на гориво во домаќинствата и административните капацитети ,
- 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. Правилникот за квалитетот на течните горива (Службен весник на РМ бр. 90/06) го дефинира квалитетот на горивата кои се нудат на Македонскиот пазар преку главните параметри

кои треба да бидат задоволени од страна на едно гориво пред да биде пуштено на пазар (содржина на сулфур, олово, олефини, аромати, бензен, оксигенати, октански број, дестилација, напон на пареи, вискозност и сл.).

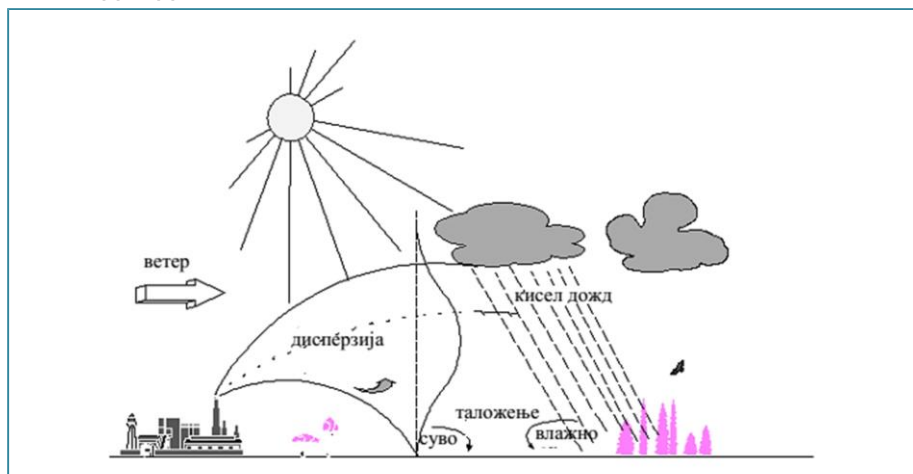
Во возниот парк што се користи во патниот транспорт во Македонија најмногу има возила со повеќе од 10 години старост. Во последните 20 години забележан тренд на зголемување на годините на старост на возилата во Македонија. Просечната старост на патничките автомобили во последниве години се движи од 14,4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

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

Земјоделство е исто така значаен извор на емисии загадувачки супстанции особено на стакленички гасови: CH_4 , N_2O и CO_2 . Емисиите на стакленички гасови од земјоделскиот сектор учествуваат со 8-15% во вкупните емисии и се состојат од метан (CH_4) и диазот оксид (N_2O) коишто потекнуваат од следниве извори: 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 CO_2 (ефект на стаклена градина).
- Намалување односно промени во концентрацијата на озонот во стратосферата,
- Концентрирање на сулфатите кои ја зголемуваат киселоста на воздухот и појава на кисели дождови.



Слика 8: Дисперзија на загадувачки супстанции 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 индустријализација 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 супстанции кои потекуваат од различни извори на емисија. Главни сектори идентификувани како извори на загадувачки супстанции се: индустријата, енергетиката, затоплувањето на домаќинствата и административните капацитети, транспортот, земјоделието и отпадот.

Од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање во 2023 година е подготвен Информативен извештај за инвентар на емисии 1990-2021. Во рамките на овој извештај за пресметување на емисиите се користени емисиони фактори од најновиот прирачник за изработка на инвентар на емисии EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Во овој извештај податоците за емисиите на загадувачки супстанции во Република 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 1990-2021 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.

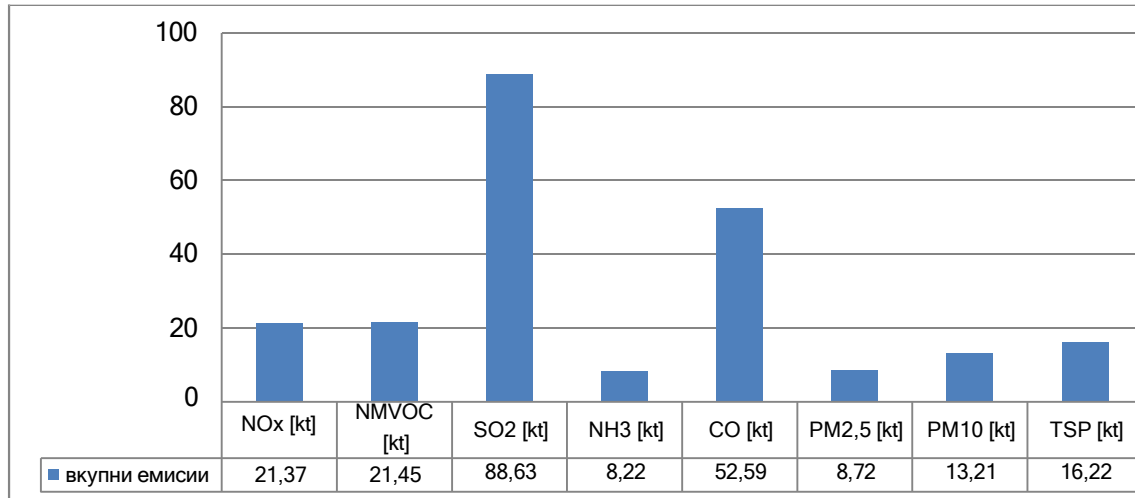
Табела 23: Категоризација по сектори и NFR категории

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

Согласно CLRTAP (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution) во 2023 година од Македонскиот информативен центар за животна средина подготвен е Информативен извештај за инвентар на емисии за период 1990-2021 година.



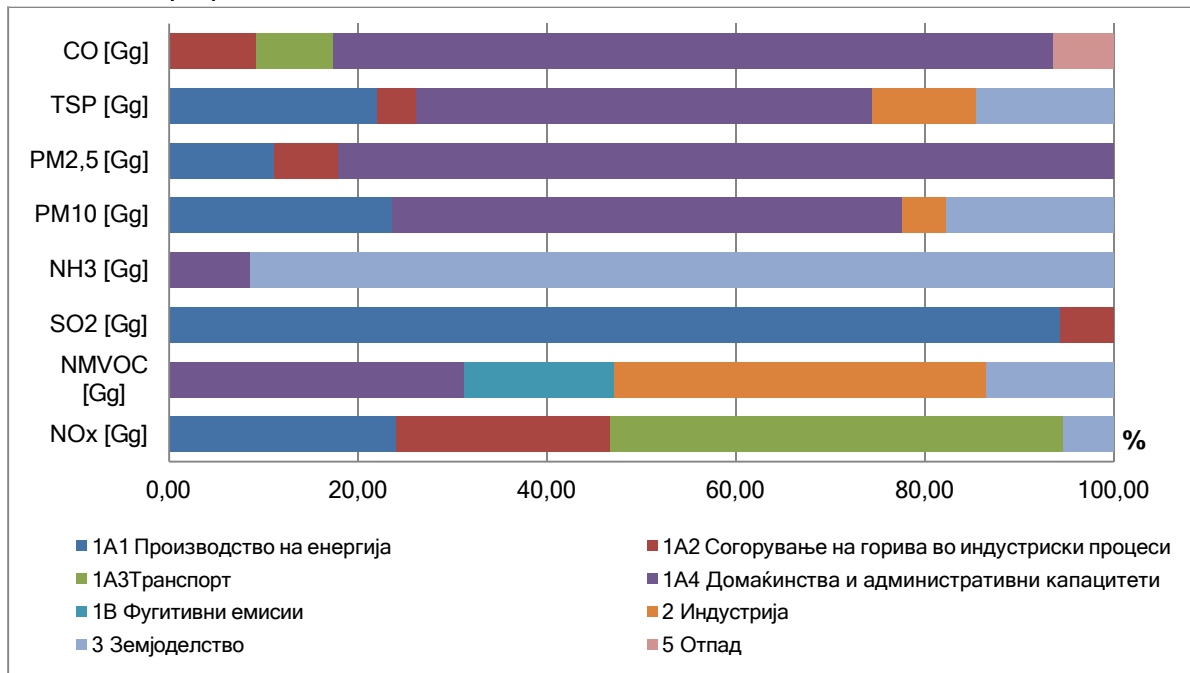
Во продолжение се прикажани податоците за вкупните емисии на загадувачки супстанции, цврсти честички и тешки метали во 2021 година презентирани во Информативниот извештај за инвентар на емисии за период 1990-2021 година.



Извор: Информативен извештај за инвентар на емисии за период 1990-2021 година, МИЦЖС 2023

График 2: Вкупни емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2021 година

Уделот на секторите во вкупните емисии на загадувачки супстанции во 2021 е прикажан на следниот график.



Извор: Информативен извештај за инвентар на емисии за период 1990-2021 година, МИЦЖС 2023

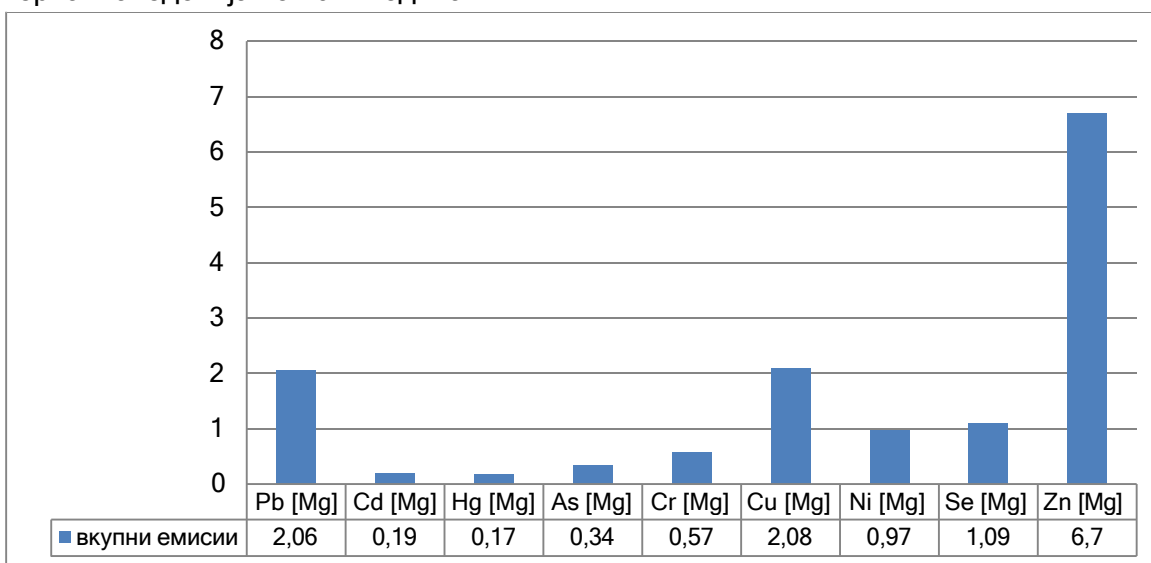
График 3: Удел на секторите во вкупните емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2021 година



Од прикажаните податоци евидентно е дека во Република Северна Македонија:

- доминантен удел во емисијата на CO има секторот домаќинства и административни капацитети, а значителен удел имаат секторот транспорт и секторот согорување на горива во индустриски процеси,
- најголем удел во емисијата на TSP, PM₁₀ и PM_{2,5} имаат секторите домаќинства и административни капацитети и производство на енергија,
- најголем удел во емисијата на NH₃ има земјоделството,
- најголем удел во емисијата на SO_x има производството на енергија,
- најголем удел во емисијата на NMVOC имаат индустријата и домаќинствата и административните капацитети и
- најголем удел во емисијата на NO_x има транспортот и производството на енергија.

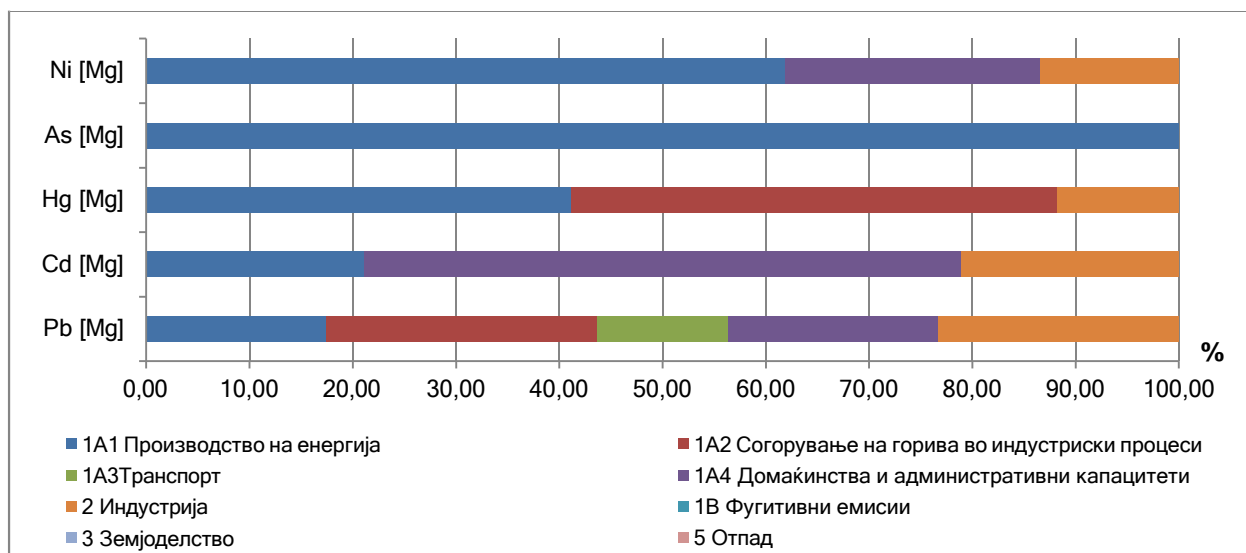
На следната слика се прикажани вкупните емисии на тешки метали во Република Северна Македонија во 2021 година.



Извор: Информативен извештај за инвентар на емисии за период 1990-2021 година, МИЦЖС 2023

Слика 9: Вкупни емисии на тешки метали за 2021 година

Уделот на секторите во вкупните емисии на тешки метали е прикажан на следниот график.



Извор: Информативен извештај за инвентар на емисии за период 1990-2021 година, МИЦЖС 2023

График 4: Удел на секторите во вкупните емисии на тешки метали за 2021 година

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

Табела 24: Споредба на емисиите на тешки метали во 2021 во однос на базната 1990 година

Протокол за тешки метали	Емисии во 1990 година	Емисии во 2021 година	Разлика 2021-1990	Редукција во однос на 1990 [%]
Pb [Mg]	232,48	2,06	-230,42	-99,11
Cd [Mg]	1,60	0,19	-1,41	-88,13
Hg [Mg]	0,65	0,17	-0,48	-73,85

Извор: Информативен извештај за инвентар на емисии за период 1990-2021 година, МИЦЖС 2023

5.4. Гранични вредности на загадувачки супстанции во амбиентен воздух

Граничните вредности на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух се регулирани со Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (Службен Весник на РМ бр. 50/05, 41/13, 183/17) и истите се претставени за секоја загадувачка материја поединечно во следната табела.



Табела 25: Гранични вредности за загадувачките супстанции SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, O₃

Загадувачка супстанција	Просечно време на пресметување	Гранична вредност
SO₂		
Часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје по часови	1 час	350 µg/m ³ , да не се надминати повеќе од 24 пати во текот на една календарска година
Дневна гранична вредност за заштита на човековото здравје	24 часа	125 µg/m ³ , да не се надминати повеќе од 3 пати во текот на една календарска година
Гранична вредност за заштита на екосистеми	Календарска година и зима (од 1 ^{ви} октомври до 31 ^{ви} март)	20 µg/m ³
NO₂		
Часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје по часови	1 час	200 µg/m ³ , NO ₂ да не се надминати повеќе од 18 пати во текот на една календарска година
Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје	Календарска година	40 µg/m ³ NO ₂
Гранична вредност за заштита на вегетација	Календарска година	30 µg/m ³ NO _x
PM₁₀		
Дневна гранична вредност за заштита на човековото здравје	24 часа	50 µg/m ³ , да не се надминати повеќе од 35 пати во текот на една календарска година
Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје	Календарска година	40 µg/m ³
PM_{2,5}		
Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје	Календарска година	25 µg/m ³
CO		
Гранична вредност за заштита на човековото здравје	Максимална дневна 8-часовна просечна вредност	10 mg/m ³
O₃		
Целна вредност за заштита на здравјето на луѓето	Максимална дневна 8 часовна 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 26: Гранични / целни вредности за тешки метали во PM₁₀ честички (олово, арсен, кадмиум и никел)

Тешки метали во PM ₁₀ честички	Гранична вредност за заштита на човековото здравје во календарска година
Олово	0,5 µg/m ³
Тешки метали во PM ₁₀ честички	Целна вредност за заштита на човековото здравје во календарска година
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 1998 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, мерења спроведувани од Управата за хидрометеоролошки работи и Центрите за јавно здравје.

На територијата на Општина Велес квалитетот на воздухот се следеше на две мерни станици, но заради промената на условите (престанок на работата на Велешката топилница) на почетокот на 2018 година автоматската мониторинг станица за квалитет на амбиентен воздух Велес 1 беше дислоцирана со цел да се дооформи мониторинг системот. За следење на квалитетот на воздухот во Велес, остана во функција мониторинг станицата Велес 2.

Мерната станица во состав на Државниот автоматски мониторинг систем со која се следи квалитетот на воздухот во Велес 2 е поставена во април 2004 година.

Во продолжение дадена е анализа на достапните податоци за измерените концентрации на загадувачки супстанции во воздухот на мерната станица во Велес во периодот од 2018-2022 година.

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 енергенси 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 27: 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

Податоците за покриеност со податоци за измерени концентрации на SO₂ на мерната станица во Велес за периодот 2018-2022 се прикажани на следната табела.

Табела 28: Податоци за покриеност со податоци за измерени концентрации на SO₂ на мерната станица во Велес за периодот 2018-2022

SO ₂	2018	2019	2020	2021	2022
покриеност со податоци на мерна станица Велес	95,62%	99,05%	92,60%	80,46%	97,10%

Според податоците потребниот минимум од 90% е исполнет за сите години освен 2021, но бидејќи во 2021 година покриеност ан аподатоци е над 75% истата е земена во превид во направените анализи.

Часовните концентрации на SO₂ во Велес за периодот 2018-2022 се прикажани на следните графици.



График 5: Часовни концентрации на SO₂ во Велес во 2018 година

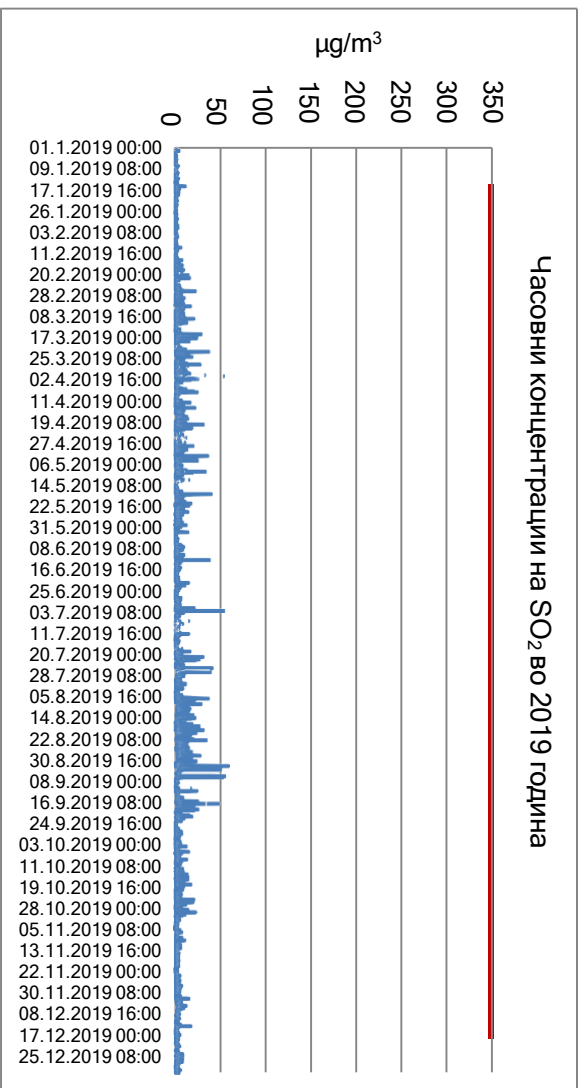


График 6: Часовни концентрации на SO₂ во Велес во 2019 година

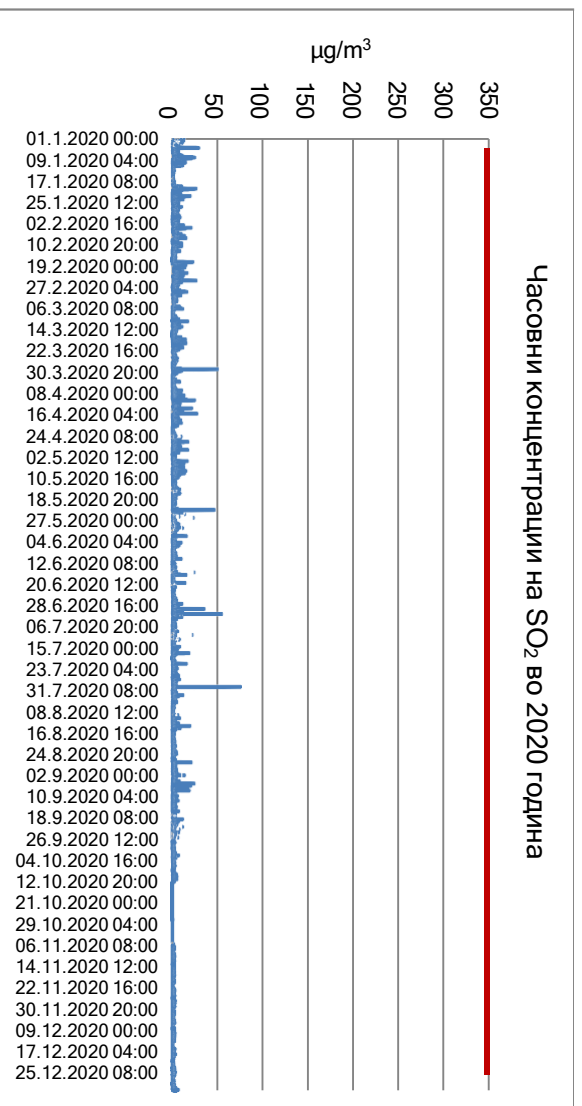


График 7: Часовни концентрации на SO₂ во Велес во 2020 година

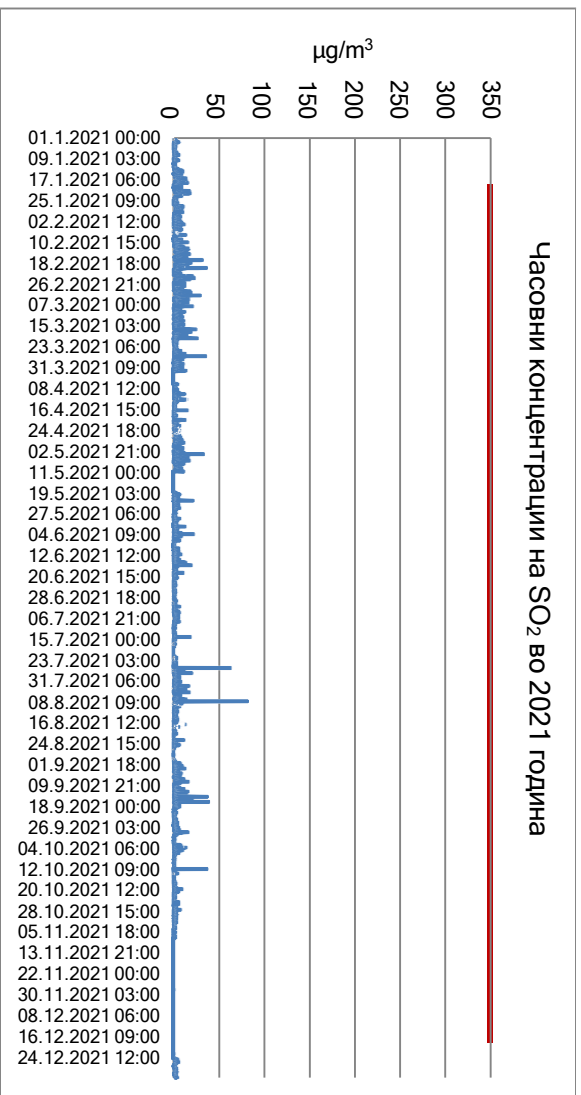


График 8: Часовни концентрации на SO₂ во Велес во 2021 година

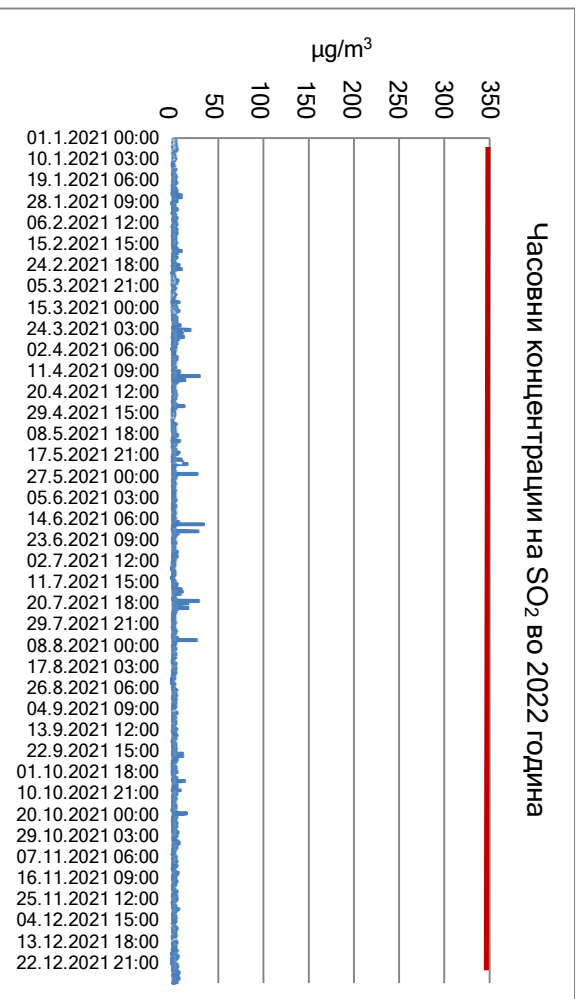


График 9: Часовни концентрации на SO₂ во Велес во 2022 година

Во периодот од 2018-2022 година не се забележани надминувања на пропишаната часовна концентрација на SO₂ за заштита на човековото здравје.

Просечните дневни концентрации на SO₂ во Велес во периодот 2018-2022 се прикажани на следните графици.



График 10: Просечни дневни концентрации на SO₂ во Велес во 2018 година



График 11: Просечни дневни концентрации на SO₂ во Велес во 2019 година



График 12: Просечни дневни концентрации на SO₂ во Велес во 2020 година



График 13: Просечни дневни концентрации на SO₂ во Велес во 2021 година



График 14: Просечни дневни концентрации на SO₂ во Велес во 2022 година

Според прикажаното на претходните графици во периодот 2018-2022 нема надминување на пропишаната дневна гранична вредност за SO₂ од 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

На следниот график прикажани се просечните годишни концентрации на SO₂ според податоците од мерната станица во Велес во периодот 2018-2022.

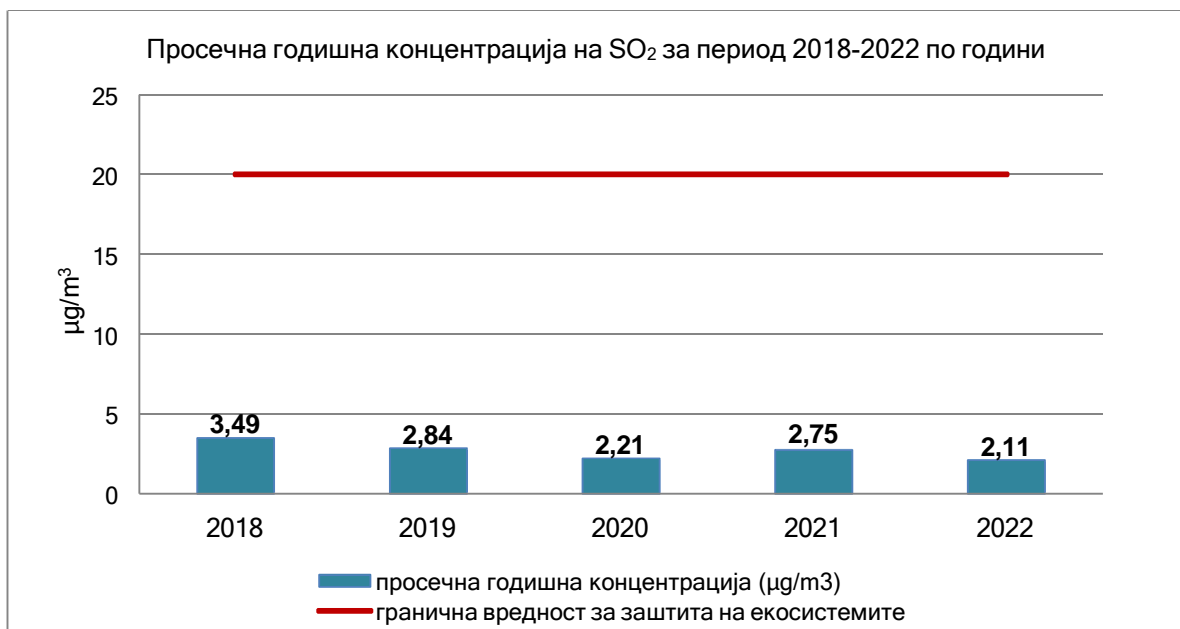


График 15: Просечните годишни концентрации на SO₂ според податоците од мерната станица во Велес во периодот 2018-2022

Податоците прикажани на претходниот график покажуваат дека во периодот 2018-2022 просечните годишни концентрации на SO₂ не ја надминуваат граничната вредност за заштита на екосистемите која изнесува 20 µg/m³.

Според сето горенаведено може да се заклучи дека SO₂ не претставува критична загадувачка супстанција на воздухот за општина Велес.

Азотни оксиди (NO_x)

Од групата на азотни оксиди најчести загадувачки супстанции во воздухот се азот монооксид и азот дваоксид. Азотниот оксид е стакленички гас кој продонесува за глобалното загадување.

Азотните оксиди при реакција со други соединенија во воздухот под дејство на сончевата енергија формира соединенија од кои се формира смог кој е штетен по здравјето на луѓето. Уште повеќе, азотните оксиди реагираат со соединенија од атмосферата при што се формираат кисели дождови. Од аспект влијанијата, NO_x се смета за загадувачка супстанција која негативно влијае на човековото здравје и животната средина.

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

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



Табела 29: 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 Велес во периодот 2018-2022.

Табела 30: Покриеност со податоци за NO₂ на мерната станица во Велес

NO ₂	2018	2019	2020	2021	2022
мерна станица Велес	66,88%	81,64%	97,38%	90,64%	86,43%

Од прикажаното во табелата може да се заклучи дека потребниот минимум од 90% покриеност со податоци е исполнет во 2020 и 2021 година. Во 2019 и 2022 година покриеноста со податоци е поголема од 75% поради што во анализата се земени и податоците за овие две години. За 2018 година покриеноста со податоци изнесува 66,88% поради што овие податоци не се земени во предвид при анализата на квалитетот на воздухот.

На следниот график се прикажани просечните годишни концентрации на NO₂ во периодот 2019-2022.

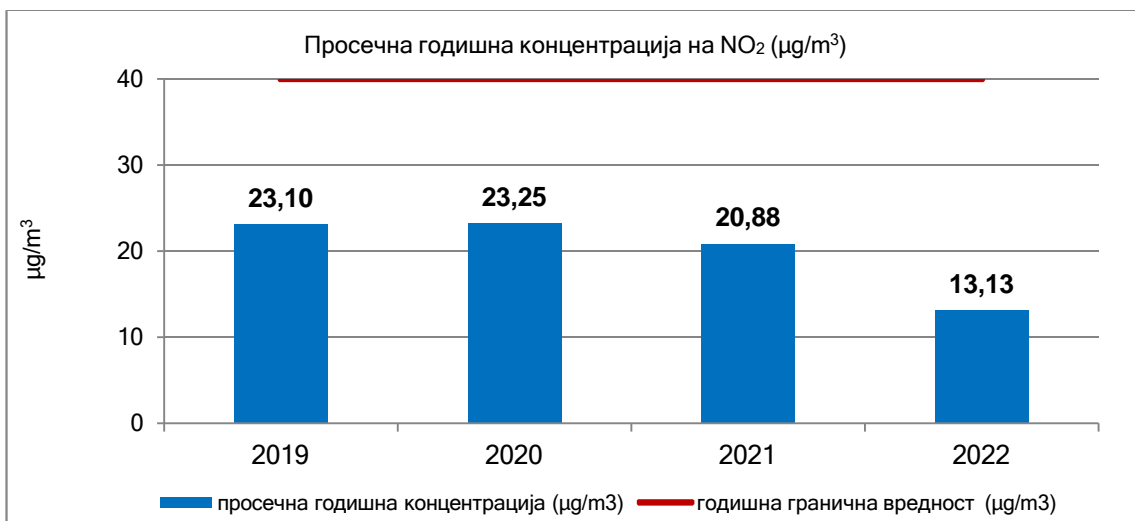


График 16: Просечни годишни концентрации на NO₂ во Велес во периодот 2019-2022



Според прикажаното на графикот во периодот 2019-2022 просечните годишни концентрации на NO_2 во Велес не ја надминуваат дозволената гранична вредност за заштита на човековото здравје која изнесува $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Часовните концентрации на NO_2 во Велес во периодот 2019-2022 се презентирани на следните графици.

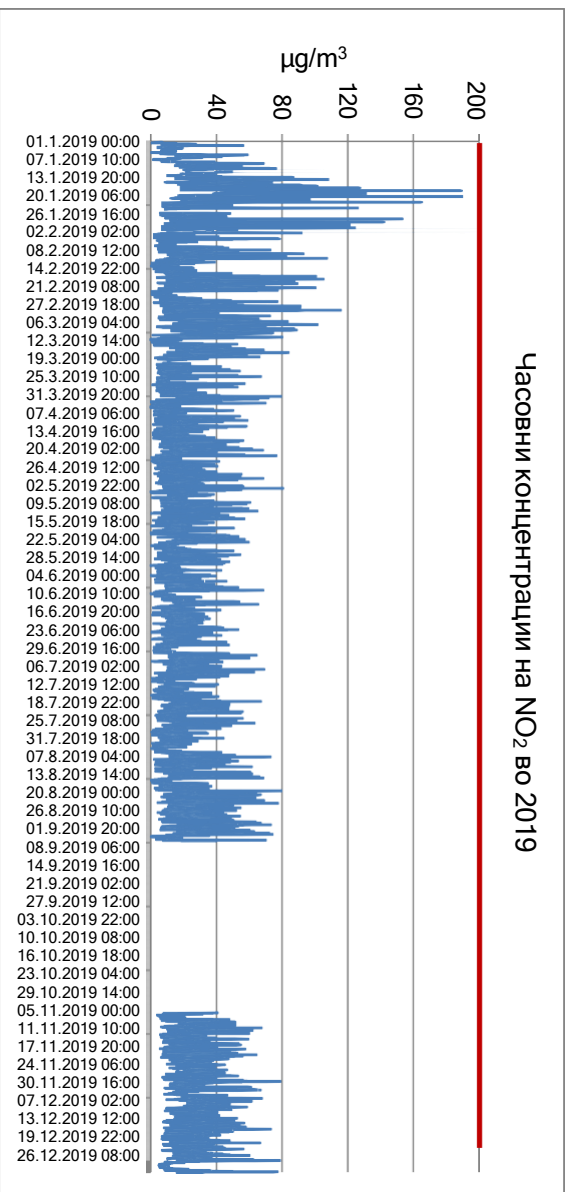


График 17: Часовни концентрации на NO_2 во 2019

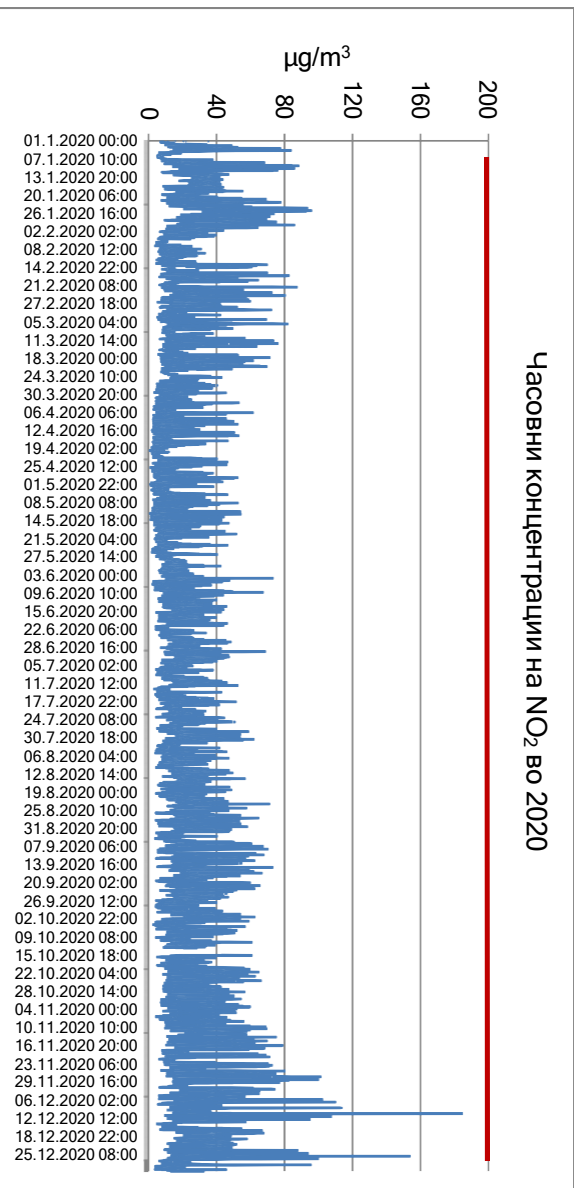


График 18: Часовни концентрации на NO_2 во 2020

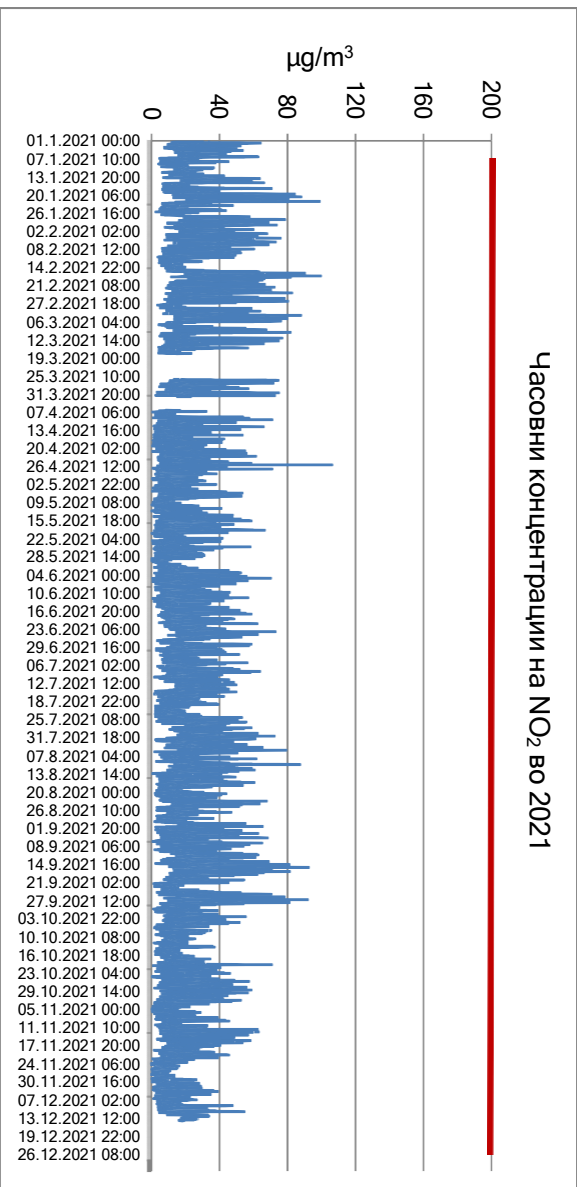


График 19: Часовни концентрации на NO₂ во 2021

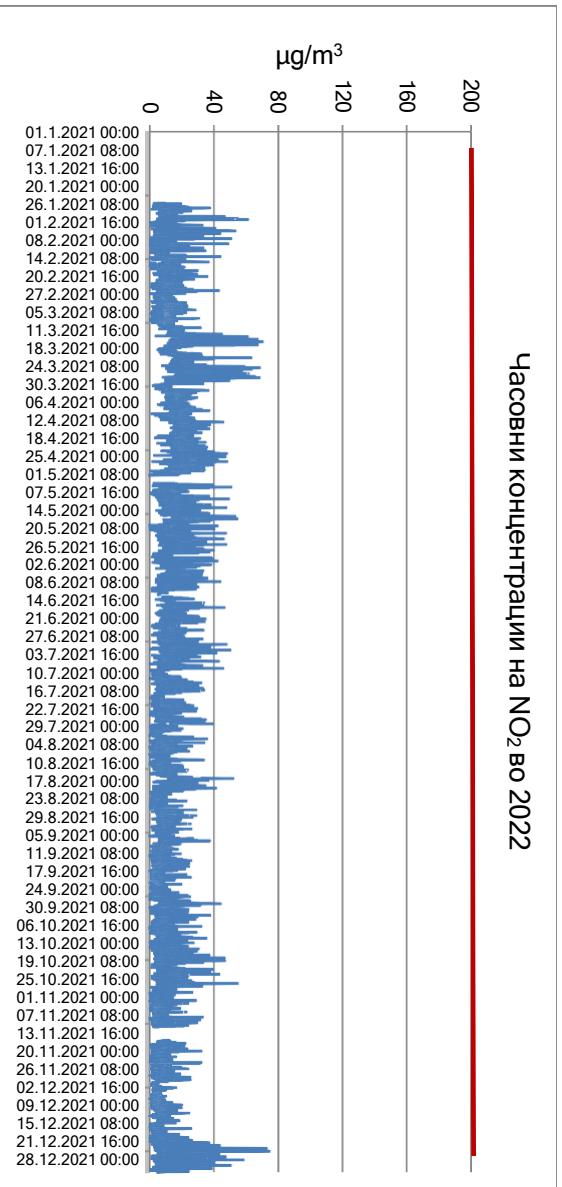


График 20: Часовни концентрации на NO₂ во 2022

Како што е прикажано на графиците во периодот 2019-2020 само во 2019 се регистрирани две минимални надминувања на прогласаната часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје која изнесува 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, што е помалку од дозволеният број надминувања 18 во текот на една година.

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



Честички

Честичките кои се наоѓаат во воздухот се разликуваат според големина, потекло и состав. Во воздухот честичките може да бидат во цврста или течна форма. Според големината некои од нив се доволно големи да бидат видливи со голо око (прашина, смог, саѓи) додека некои се видливи само под микроскоп. Во однос на загадувањето на воздухот со честички се разгледуваат цврстите честички со големина од 10 микрометри - PM_{10} и честичките со големина помала од 2,5 микрометри – $PM_{2,5}$.

Уште повеќе, цврстите честички во воздухот може да ги апсорбираат и да ги пренесуваат другите загадувачки супстанции во воздухот поради што тие може да имаат различен состав. Во составот на цврстите честички најчесто се сретнуваат јони, реактивни гасови, органски соединенија, метали и честички со јаглеродно јадро.

Негативните здравствени ефекти кои овие честички ги предизвикуваат се различни во зависност од големината, концентрацијата и составот на честичките. Според СЗО изложеноста на високи концентрации на цврсти честички во воздухот имаат негативен ефект на респираторните и кадиоваскуларни системи во човековото тело. Поради сето ова цврстите честички се еден од клучните индикатори кои се анализираат при проценка на здравствените аспекти при изложеност на загаден воздух.

Цврсти честички PM_{10}

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

Табела 31: Гранични вредности за PM_{10}

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

Податоците за покриеност со податоци за измерени концентрации на PM_{10} со мерната станица во Велес во периодот 2018-2022 се прикажани на следната табела.

Табела 32: Покриеност со податоци за PM_{10}

PM_{10}	2018	2019	2020	2021	2022
покриеност со податоци - мерна станица Велес	43,23%	3,80%	99,06%	98,30%	98,90%

Според прикажаните податоци потребниот минимум од 90% покриеност со податоци е исполнет за 2020, 2021 и 2022 година. Покриеноста со податоци за 2018 година изнесува



43,23% додека за 2019 година изнесува само 3,80% поради што овие податоци нема да бидат земени во предвид при анализата на квалитетот на воздухот во Велес.

На следниот график се прикажани податоците за просечните годишни концентрации на PM_{10} во Велес во периодот 2020-2022.

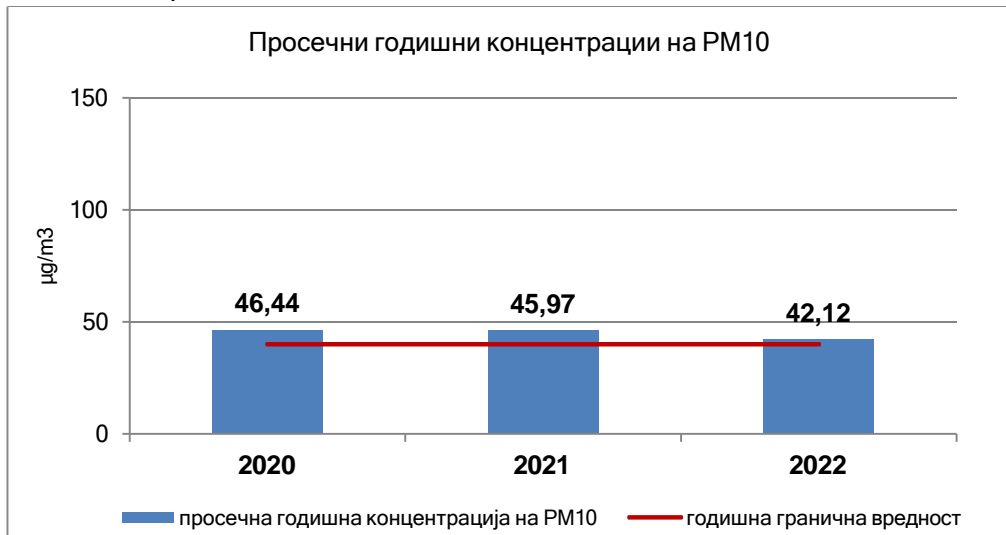


График 21: Просечни годишни концентрации на PM_{10}

Од претходниот график може да се заклучи дека во текот на анализираниот период во секоја година има надминување на годишната гранична вредност за заштита на човековото здравје.

Податоците за бројот на надминувања на 24-часовната гранична вредност во рамките на една календарска година се прикажани на следниот график.

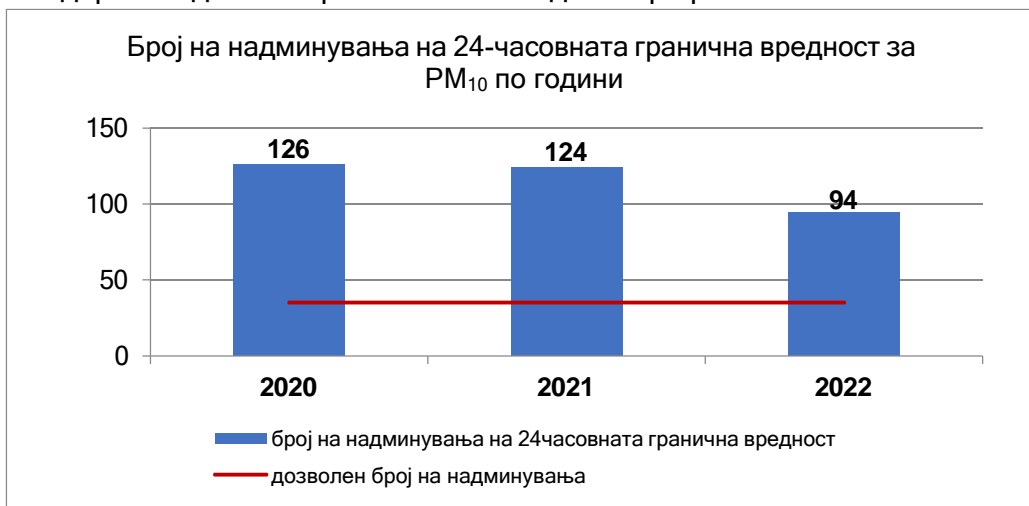


График 22: Број на надминувања на 24-часовната гранична вредност за PM_{10} по години

Според прикажаното во текот на анализираниот период регистрирани се значителни надминувања на бројот на дозволените 35 надминувања на 24-часовната гранична вредност во рамките на една календарска година.



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

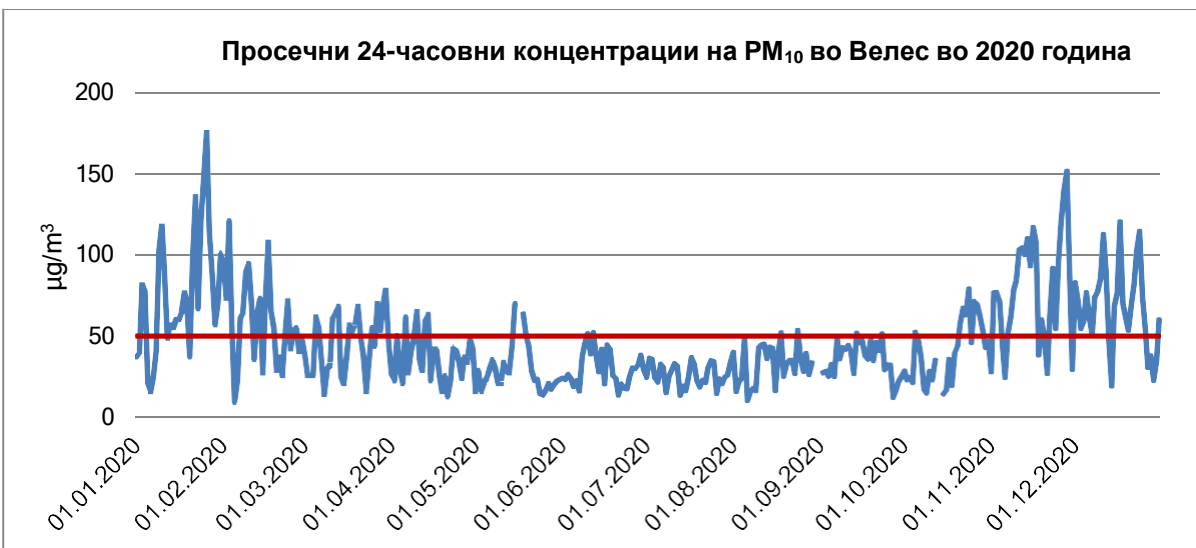


График 23: Просечни 24-часовни концентрации на PM_{10} во Велес во 2020 година

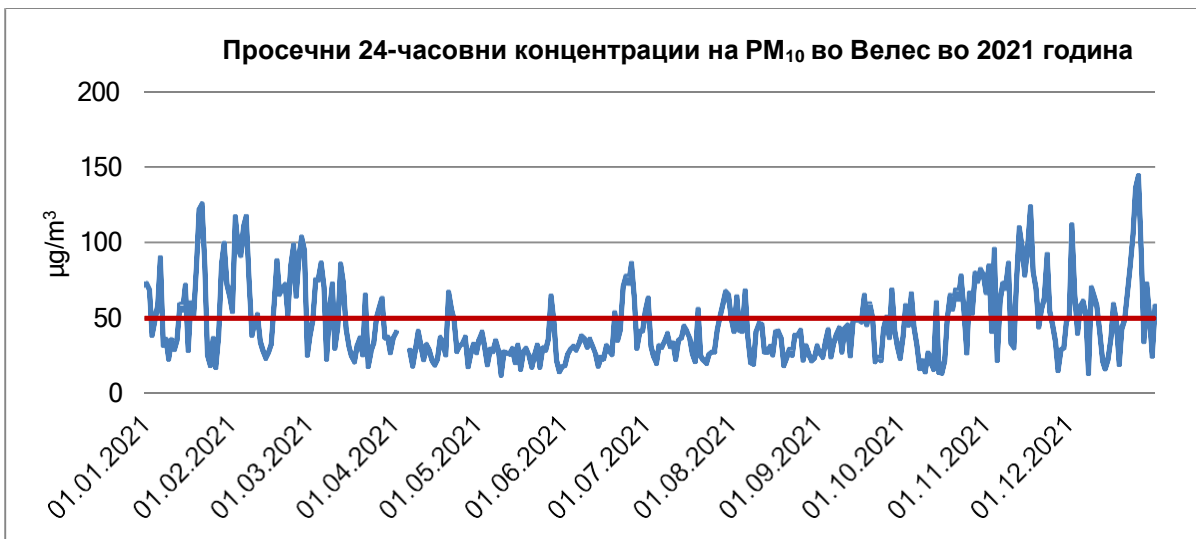


График 24: Просечни 24-часовни концентрации на PM_{10} во Велес во 2021 година



График 25: Просечни 24-часовни концентрации на PM₁₀ во Велес во 2022 година

Податоците прикажани на претходните графици покажуваат дека концентрациите на PM₁₀ се значително повисоки во текот на студените месеци отколку во топлите месеци во текот на анализираниот период при што значително ја надминуваат пропишаната гранична вредност од 50 µg/m³.

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

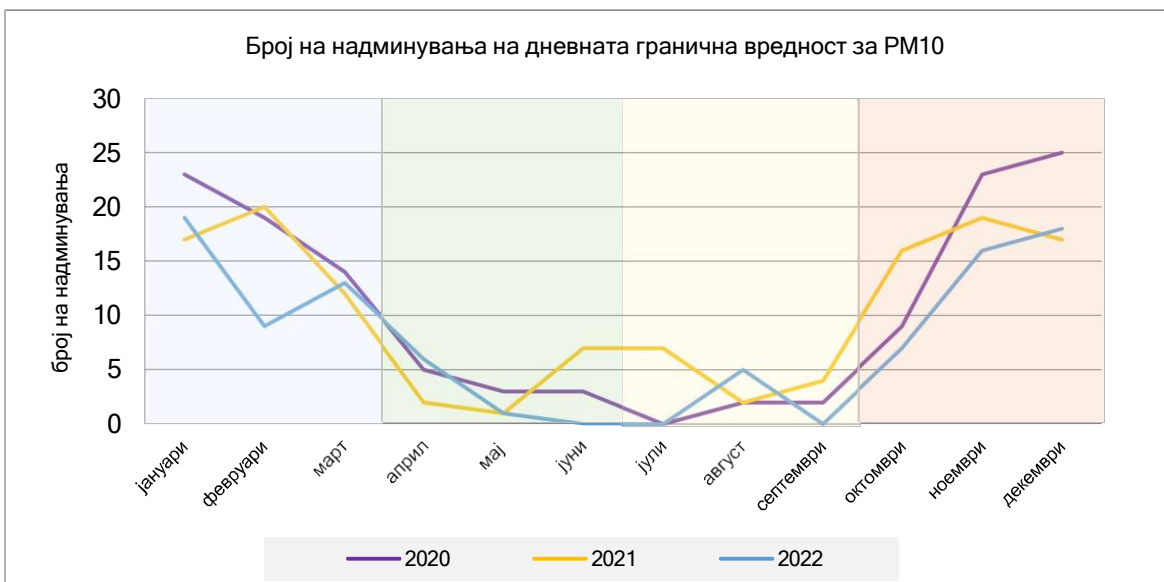


График 26: Број на надминувања на пропишаната дневна гранична вредност за PM₁₀ во Велес по месеци

Од графикот јасно се гледа дека во текот на студените месеци бројот на надминувањата на дневната гранична вредност за PM₁₀ 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 Велес.

Цврсти честички $PM_{2,5}$

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

Табела 33: Гранични вредности за $PM_{2,5}$

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

Податоци за концентрации на $PM_{2,5}$ на мерната станица во Велес се регистрираат од 30.03.2021 година. На следната табела се прикажани податоци за покриеност со мерења на $PM_{2,5}$ на мерната станица во Велес за 2021 и 2022 година.

Табела 34: Покриеност со податоци за $PM_{2,5}$ на мерната станица во Велес за 2021 и 2022

	2021	2022
Покриеност со податоци за $PM_{2,5}$ на мерната станица во Велес	74,19%	98,66%

На следниот график е прикажани се просечните годишни концентрации на $PM_{2,5}$ во Велес за 2021 и 2022 година.

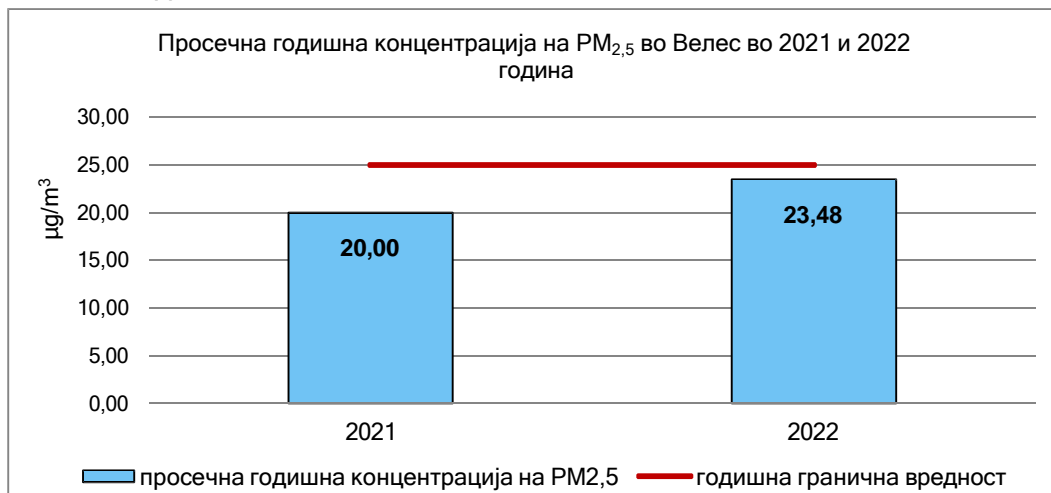


График 27: Просечна годишна концентрација на $PM_{2,5}$ во Велес во 2021 и 2022 година

Просечните годишни концентрации на $PM_{2,5}$ во 2021 и 2022 година не ја надминуваат пропишаната гранична вредност за заштита на човековото здравје од $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ со напомена дека покриеноста со податоци за 2021 година изнесува 74,19%. Со цел да се даде оценка дали оваа загадувачка супстанција е критична за квалитетот на воздухот во Велес 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 35: Целни вредности за O₃

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

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

Табела 36: Покриеност со податоци за озон во Велес

покриеност со податоци	2018	2019	2020	2021	2022
во зимски период	95,35%	99,34%	98,31%	99,63%	99,93%
во летен период	96,93%	99,95%	100,00%	97,27%	98,43%



Согласно претходната табела минимумот од покриеност со податоци во зимски период - 75% и во летен период – 90% е исполнет за сите години од разгледуваниот период.

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

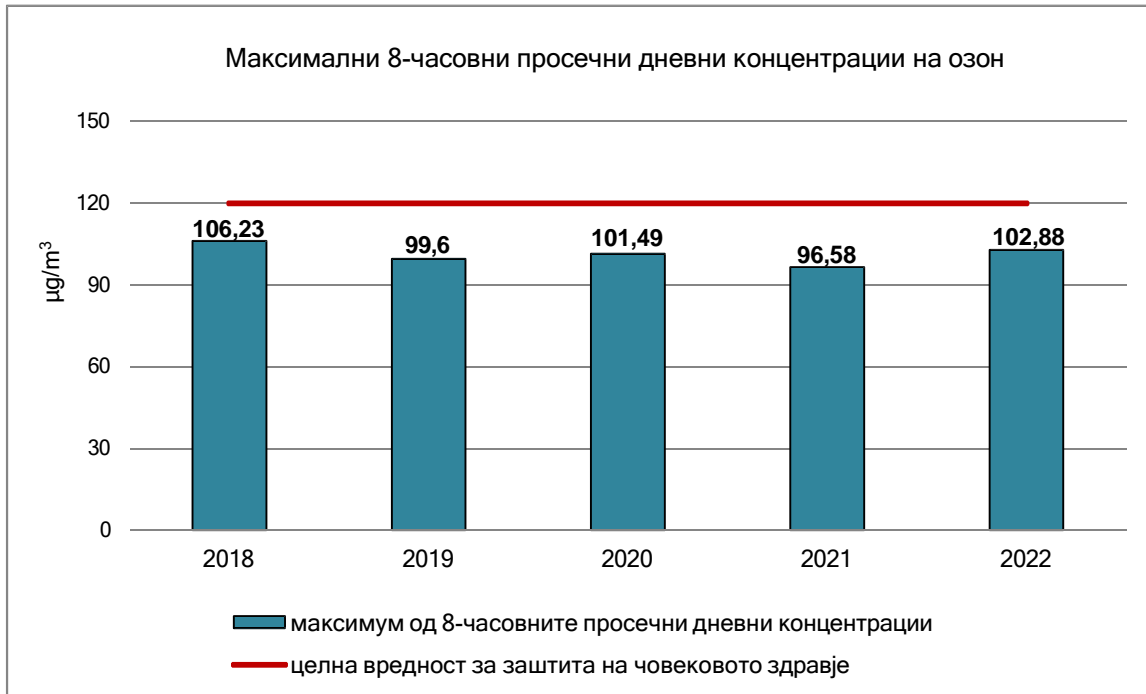


График 28: Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на озон во Велес во анализираниот период

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 Велес во текот на разгледуваниот период.

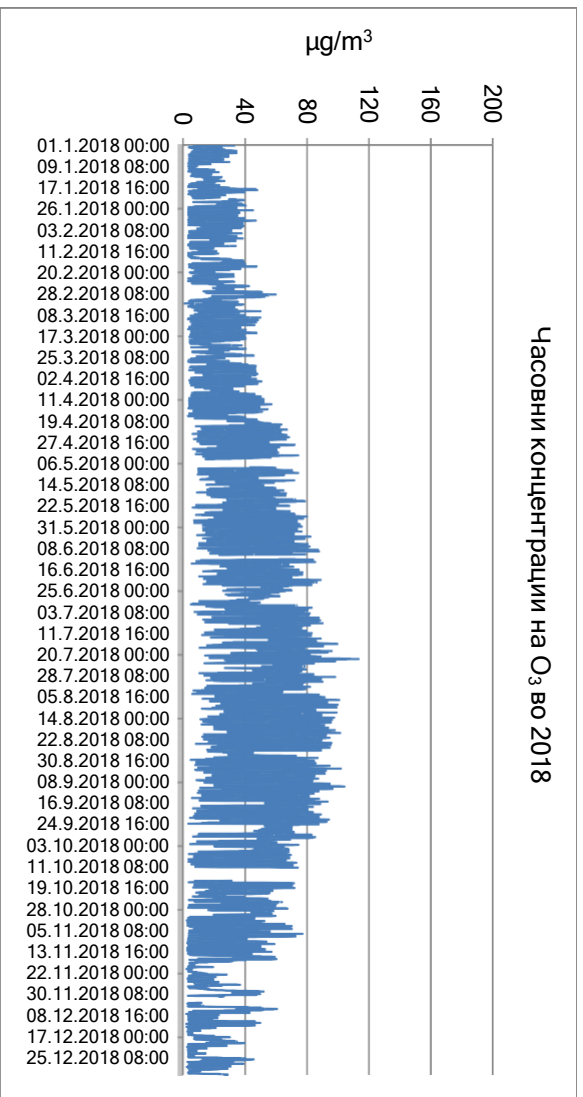


График 29: Часовни концентрации на озон во Велес во 2018 година

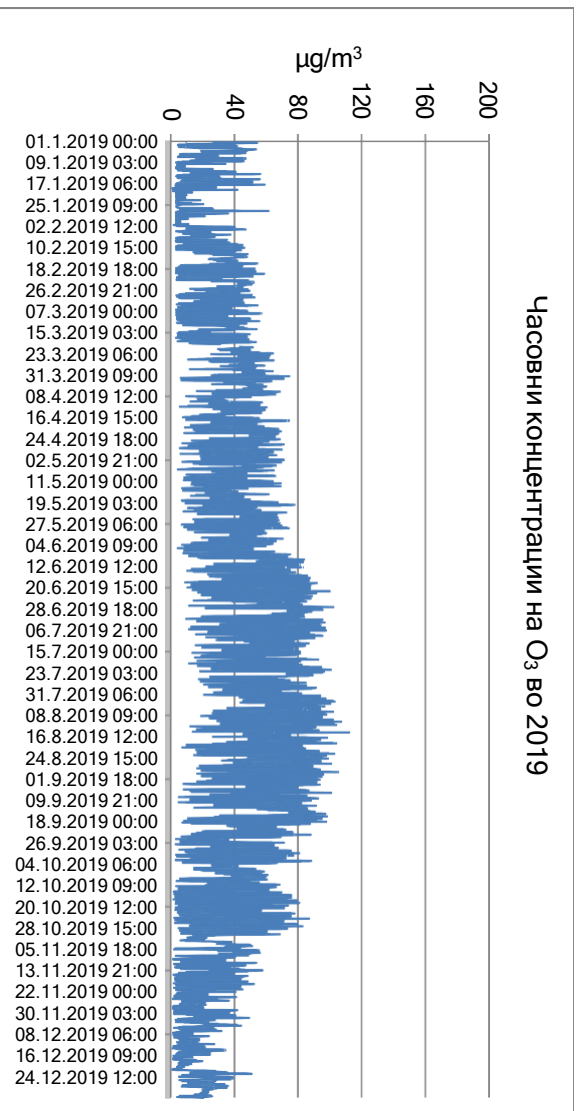


График 30: Часовни концентрации на озон во Велес во 2019 година

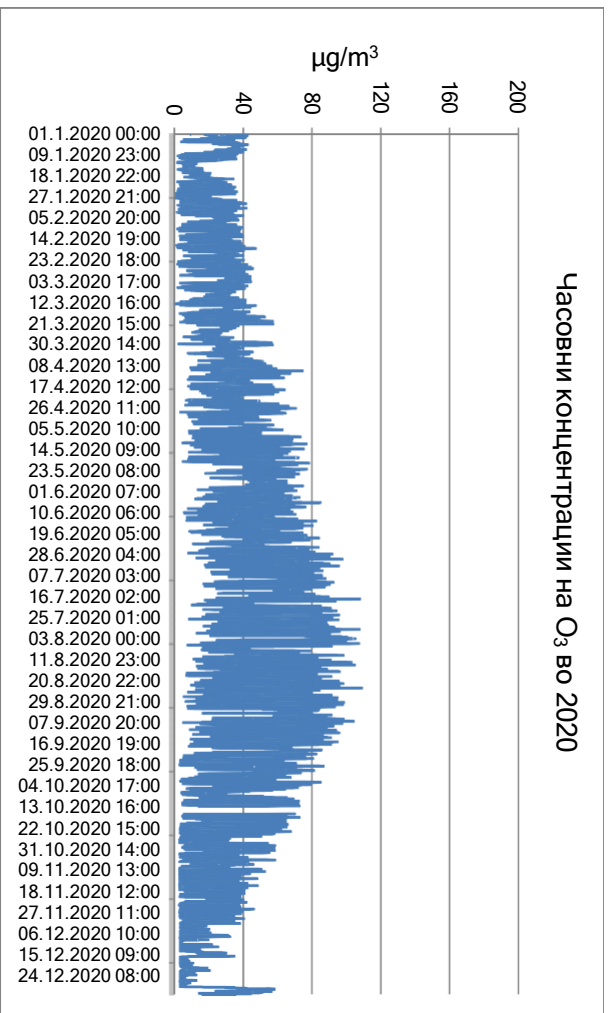


График 31: Часовни концентрации на озон во Велес во 2020 година

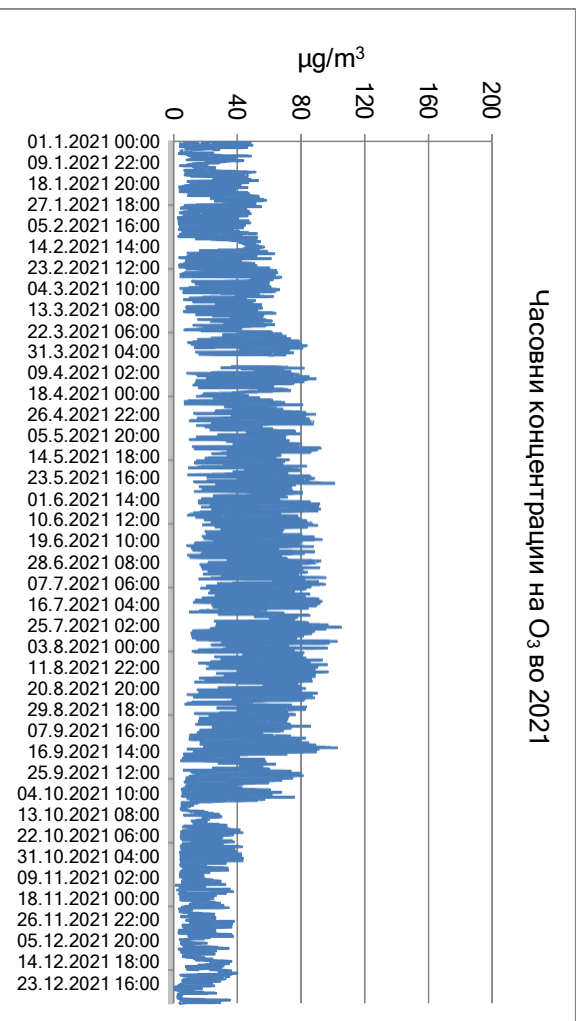


График 32: Часовни концентрации на озон во Велес во 2021 година



График 33: Часовни концентрации на озон во Велес во 2022 година

Јаглерод моноксид (CO)

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

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

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

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

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

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



Табела 37: 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 Велес за периодот 2018-2022.

Табела 38: Покриеност со податоци за CO

	2018	2019	2020	2021	2022
Покриеност со податоци за CO на мерна станица во Велес	93,31%	99,21%	98,95%	89,03%	99,11%

Според наведените податоци во периодот 2018-2022 година потребниот минимум од 90% за покриеност со податоци е исполнет за сите години освен за 2021 за која покриеноста со податоци изнесува 89,03%. Сепак во целокупната анализа земени се во предвид и податоците за 2021.

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

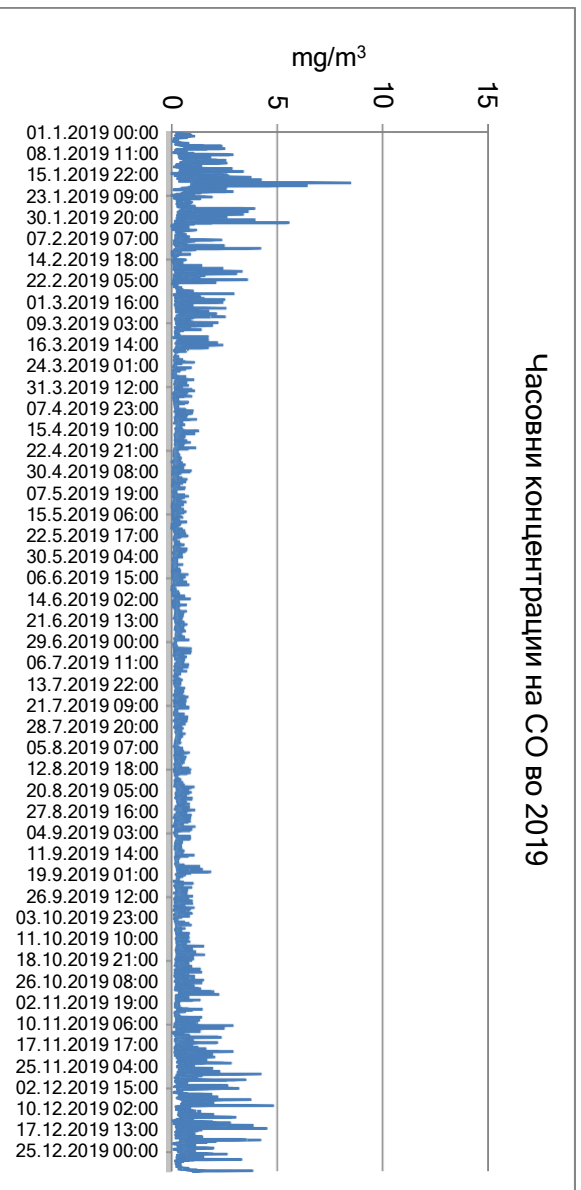
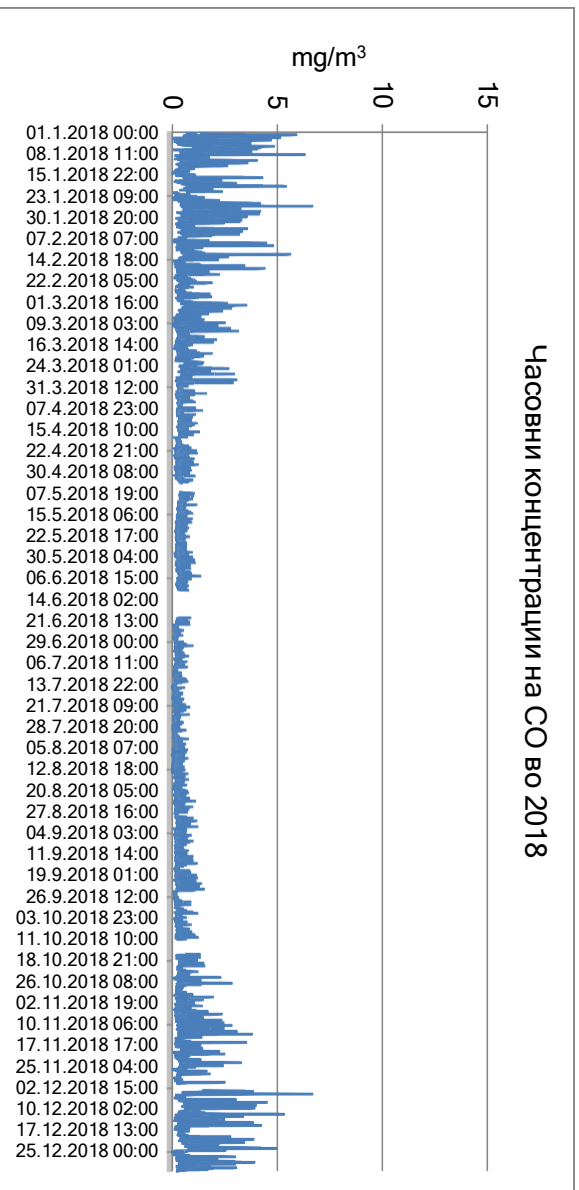


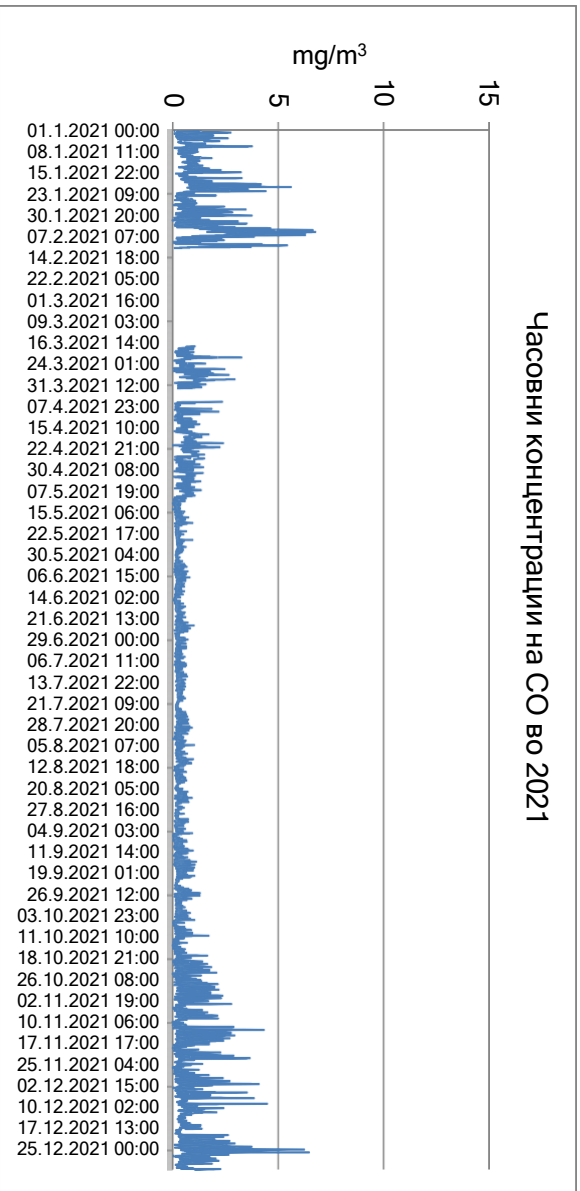
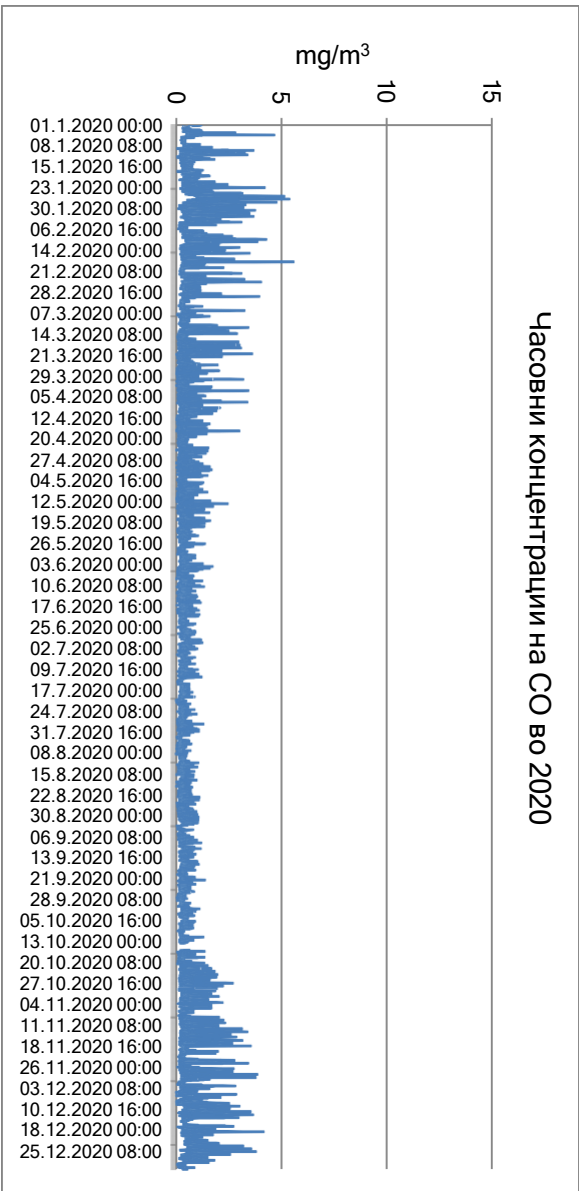
График 34: Максимални 8-часовни просечни дневни концентрации на CO во текот на разгледуваниот период



Според прикажаното на графикот може да се заклучи дека во текот на периодот 2018- 2022 нема надминување на целната вредност за заштита на здравјето која изнесува 10 mg/m^3 . Презентираниите податоци укажуваат дека CO не претставува критична загадувачка супстанција за општина Велес.

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





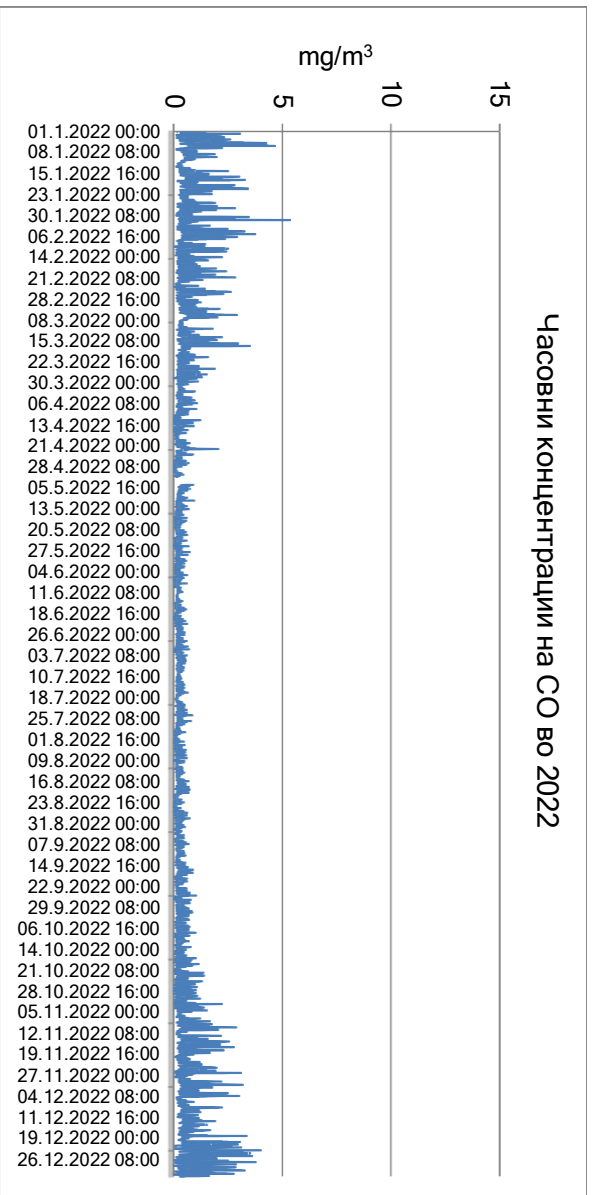


График 39: Часовни концентрации на CO во 2022 во Велес

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

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

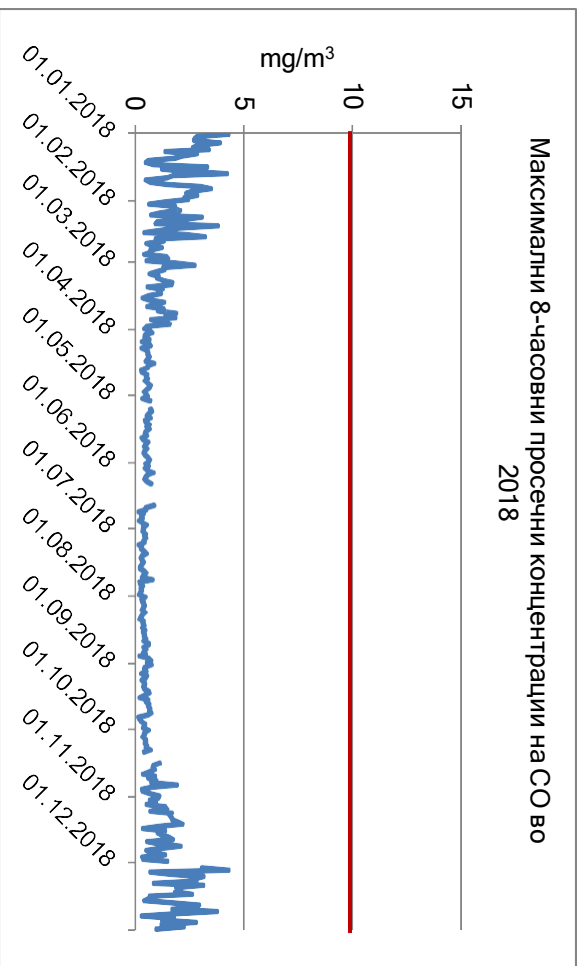


График 40: Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Велес во 2018 година



График 41: Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Велес во 2019 година



График 42: Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Велес во 2020 година



График 43: Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Велес во 2021 година



График 44: Максимални дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Велес во 2022 година

Од прикажаното на графиците може да се заклучи дека максималните дневни 8-часовни просечни концентрации на CO во Велес во текот на разгледуваниот период од 2018 до 2022 година не ја надминуваат пропишаната целна вредност за заштита на човековото здравје од 10 mg/m³.

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 Велес. Иако за сите разгледувани параметри и во целокупниот тек на разгледуваниот период од 2018 до 2022 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 Велес и да се идентификуваат критичните загадувачки супстанции во амбиентниот воздух. Ваквата 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 Велес е направена согласно Правилникот за критериумите, методите и постапките за оценка на квалитетот на амбиентниот воздух (Сл.в. на РМ 169/13) и Уредбата за изменување и дополнување на Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (Службен весник на РМ 50/05, 183/17).

Сумарната оценка за квалитетот на воздухот во Велес 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 39: Преглед на квалитетот на амбиентниот воздух во Велес за анализираниот период

Загдувачка супстанција	ГВ - гранична вредност ЦВ – целна вредност		2018	2019	2020	2021	2022
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 Велес е PM_{10} . Во однос на $PM_{2,5}$ потребно е во наредниот период редовно мерење на концентрациите на $PM_{2,5}$ со цел да се анализираат годишните концентрации на оваа загадувачка супстанција.

Според податоците од мерната станица во Велес во текот на разгледуваниот период надминати се пропишаните гранични вредности за просечна годишна концентрација на PM_{10} . Дозволениот број на надминувања на просечната дневна концентрација на PM_{10} кој изнесува 35 е надминат во текот на 2020, 2021 и 2022 година додека за 2018 и 2019 поради недоволната покриеност со податоци не може да се даде оценка на квалитетот на воздухот за оваа загадувачка супстанција.

Со националното законодавство за квалитет на амбиентен воздух во делот што се однесува на загадување на воздухот со PM честички, а со цел навремено констатирање на состојби на енормно загадување и активирање на мерки за надминување на констатираната состојба, дефинирани се два прага и тоа: праг на информирање – во случај на просечна дневна концентрација на PM_{10} над $100 \mu g/m^3$ и праг на алармирање – во случај на надминување на просечната дневна концентрација на PM_{10} над $150 \mu g/m^3$ 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.

Предложените мерки за намалување на загадувањето во Велес 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 остварување на позитивните трендови за намалување на загадувањето на амбиентниот воздух.

Состојбата со квалитетот на амбиентниот воздух во Велес 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 Велес.



5.6. Влијание на загадениот воздух врз здравствената состојба на населението

5.6.1 Здравствен профил на населението во општина Велес

Загадувањето на воздухот е водечки фактор на ризик од животната средина по здравјето на населението на глобално ниво. Несомнено, изложеноста на загадување на воздухот е поврзана и со значителни здравствени, економски и социјални трошоци на земјите иако нееднакво низ регионите во светот¹. Се проценува дека во 2019 година, изложеноста на загаден воздух придонела за 6,67 милиони смртни случаи во светот, скоро 12 % од вкупната смртност. Оптоварувањето со болести поврзани со загадувањето на воздухот се на високо место во причините за смрт веднаш зад високиот крвен притисок, употреба на тутун и лоша исхрана (HEI 2020 година)². Загаденоста на воздухот е рангирана меѓу првите 10 водечки фактори на ризик за смрт во регионот во 2019 година. Економските трошоци од загаденоста на воздухот се исто така високи во овој регион. Се цени дека економските трошоци од смртните случаи поврзани со загадувањето на амбиенталниот воздух претставуваат до 10.5 % од вкупниот бруто домашен производ во регионот³.

Во Југоисточна Европа, годишните просечни нивоа на $PM_{2.5}$ и натаму остануваат високи, а повеќе од 95 % од населението во регионот живее во области каде што изложеноста на $PM_{2.5}$ го надминува упатството на СЗО за квалитет на амбиентен воздух ($5 \mu g/m^3$). Во Србија, Босна и Херцеговина и Република Северна Македонија повеќе од 50 % од населението живее во позагадени области кои не ја исполнуваат сегашната гранична вредност на квалитетот на воздухот на ЕУ за годишно, концентрација на $PM_{2.5}$ ($25 \mu g/m^3$), додека во Хрватска, Бугарија и Албанија помалку од 10 % од населението живее во загадени подрачја каде нивоата на $PM_{2.5}$ ја надминуваат годишната гранична вредност на ЕУ. Во регионот, во 2019 година, Северна Македонија го доживеа највисокото ниво во регионот на средно-годишна концентрација на изложеност на $PM_{2.5}$ ($30.3 \mu g/m^3$), додека Романија имала најниско ниво ($15.7 \mu g/m^3$). Со исклучок на Полска земјите од Југоисточна Европа ја сочинуваат листата на топ пет земји со највисоки ниви на $PM_{2.5}$ во Европа, при што Северна Македонија имала највисоки концентрации на $PM_{2.5}$ во цела Европа, проследена со Босна и Херцеговина, Србија и Црна Гора².

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.⁴ 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.⁵ СЗО тврди дека 56

¹ Health Effects Institute. 2022. Trends in Air Quality and Health in Southeast Europe: A State of Global Air Special Report. Boston, MA: Health Effects Institute

² Health Effects Institute. 2020. A special report on global exposure to air pollution and its health impact. State of Global Air/2020.

³ IHME 2020; GBD 2020.

⁴ World Bank Regional Report – AQM in North Macedonia. 2019

⁵ 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>.



% од градовите во земјите со високи примања не ги исполнуваат упатствата за квалитет на воздухот.⁶

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.⁷

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 ЕУ⁸ 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 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.^{9,10,11}

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

⁶ EC (2018). Science for Environment Policy. What are the health costs of environmental pollution? PDF.

⁷ МЖСПП, МЕИЦ. Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во Република Македонија за периодот 2015-2015.

⁸ UNECE. The third Environmental Performance Review of North Macedonia. 2019

⁹ WHO REVIHAAP Project. Technical Report. WHO Regional Office for Europe, 2013. Copenhagen, Denmark.

¹⁰ Hoek et al. Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. Environmental Health 2013. 12:43

¹¹ 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



страна на IARC (Меѓународната агенција за истражување на ракот).¹² Ова особено се однесува на поврзаноста помеѓу ракот на белите дробови и ракот на мочниот меур и изложеноста на загадениот воздух со суспендирани честички. Новата студија која ги анализира кохортните студии спроведени во шест Европски градови, известува за силна поврзаност помеѓу загадениот воздух со PM, NO₂ (азотниот диоксид) и BC (Black carbon) и ракот на црниот дроб дури и под концентрациите пропишани со ЕУ директивата за воздух.¹³

Манифестацијата на ефектите по здравјето ќе зависи не само од концентрацијата и големината на загадувачките супстанции 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.¹⁴

5.6.3 Цел

Познавањето на трендовите на различни загадувачки супстанции во воздухот е од исклучителна важност за проценката на оптовареност со болести во секоја популација кои може да се припишат на загадувањето на воздухот. Како дел од Акциониот план за подобрување на квалитетот на воздухот во Велес, а во функција на одредување на постојниот здравствен профил на населението како дел од процесот на изготвување акционен план за заштита на воздухот од загадување, целта на оваа студија е анализа и квантификација на влијанието врз здравјето од загадувањето на воздухот со суспендирани честички (PM_{2.5}) и проценка на оптоварувањето со болести поврзани со тековната изложеност на населението во општина Велес. Притоа, ќе се даде одговор на прашањето: Колкаво е оптоварувањето на јавното здравје во општината Велес поврзано со моменталните нивоа на изложеност како и колкава е придобивката по здравјето поврзана со намалување на нивото на загадување на воздухот преку подобрување на квалитетот на воздухот со примена на одредени политики или построги стандарди за квалитет на воздухот?

Поширока цел на студијата и сличните на неа е и придонес кон 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 оценките е колкав дел од селектираниот здравствен исход (смртноста) се припишува на моменталното ниво на загадување на

¹² 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

¹³ 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.

¹⁴ 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>



воздухот со честички во општина Велес, и каква би била промената на здравствените ефекти (смртноста) доколку нивото на загадување на воздухот се подобри и се сведе на граничните вредности на Европската Директива за квалитет на воздух или Упатството за квалитет на амбиентен воздух на СЗО (WHO AQG)?

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

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

Бидејќи преживувањето и староста на населението се продолжува и подобрува со модернизацијата, 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 Велес, беа анализирани податоците за смртноста во општината како и за морбидитетот изразен преку бројот на хоспитализации (болнички приеми), неповторувачки според дијагноза, за периодот 2019-2021 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 општината Велес. 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.¹⁵

Автоматската мониторинг станица Велес 2 за мерење на квалитет на амбиентен воздух во склоп на државната мониторинг мрежа, во општината Велес е поставена и функционира од април 2004 година. Станицата се наоѓа покрај влезен пат во станбениот

¹⁵ 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>



дел. Оддалеченоста од патот е околу 6 метри. Од загадувачките супстанции се мери: O₃, NO₂, SO₂, CO, PM₁₀ и PM_{2.5}.¹⁶

За проценка на влијанијата на загадениот амбиентен воздух во општина Велес во оваа анализа, се употреби: годишната просечна концентрација на на PM_{2.5} за РС Македонија за периодот 2019 година, годишната просечна концентрација на PM_{2.5} изведена од измерените концентрации на PM₁₀ во 2020 година во мерната станица Велес 2 (означени со *), како и концентрациите на PM_{2.5} за 2021 година измерени исто така во мерната станица Велес 2. Па така, тригодишниот просек употребен во проценката на влијанијата на загадениот воздух за о. Велес изнесува 29,5 µg/m³ (Табела 40).

Табела 40: Средни годишни концентрации на PM_{2.5} во РС Македонија и мерната станица Велес 2

Средна годишна концентрација на PM _{2.5} (µg/m ³)		
година	Р. С. Македонија	мерна станица Велес
2019	35.3	/
2020	31.9	30.2*
2021	27.6	23.0
2022	27.9	23.4
2019-2021 просек за о Велес	29.5	

Извор: Министерство за животна средина и просторно планирање (МЖСПП). 2023.

Просечната годишна концентрација на PM_{2.5} во РС Македонија за 2019 година е изведена со пресметка од концентрациите на PM₁₀ честичките измерени на мерните станици во Гостивар, Кавадарци, Кичево, Кочани, како и измерените концентрации на PM_{2.5} во мерните станици Центар и Карпош во Скопје, како и Битола 1 и 2, Тетово и Куманово. Потребно е да се потенцира дека 2019 е година со дисконтинуитет во однос на мерењата на PM₁₀ честичките и мала покриеност со податоци особено во периодот јуни-ноември.

Периодот 2019-2021 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.¹⁷ Вкупниот број на смртни случаи за избраната област на истражување се проценува со користење на IER¹⁸ функциите за секој селектиран здравствен исход како што се: рак на белите дробови, исхемични болести на срцето (ИБС) и мозочен удар.

¹⁶ МЖСПП, МЕИЦ. Портал за квалитет на воздух. Достапен на: https://air.moep.gov.mk/?page_id=4313

¹⁷ AirQ+: burden of disease due to air pollution manual. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

¹⁸ An Integrated Risk Function for Estimating the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Fine Particulate Matter Exposure



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 за изложеност на загаден воздух (контрафактуални) со употреба на пресечна вредност (*cut-off value*)¹⁹ од 0.0 µg/m³ (хипотетичко сценарио), граничната вредност од новото Упатство за квалитет на воздух на СЗО²⁰ за PM_{2.5} од 5 µg/m³, како и граничните вредности од ЕУ Директивата за квалитет на амбиентен воздух од 20 µg/m³ (индикативна гранична вредност) и 25 µg/m³.²¹

5.6.5 Смртност

Квалитетот на животот зависи од различни физички и социјални услови, како што е епидемиолошката средина во која живее човекот. Достапноста на здравствената заштита и природата на здравственото осигурување (јавно и/или приватно) се едни од важните влијанија врз 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 смртноста²² 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 на системот. Статистиката за смртноста може да фрли светлина и врз природата на социјалните нееднакости, вклучително и родова пристрасност и расни разлики.²³

5.6.6 Општа и специфична смртност

Во анализираниот тригодишен период за кој се добиени официјални податоци, во општина Велес во просек починале 731 лице годишно (во просек, 391 маж и 340 жени). Стапката на *општа смртност*²⁴ за сите возрасни групи, од сите причини изнесува 1 508.4 на 100 000 жители и истата е повисока од просекот за РС Македонија (1 356.0/100 000).

Како процент од вкупната смртност во РСМ, смртноста во општината Велес се движи од 2.9-3.0 % од вкупната смртност во државата. Постои разлика во половите во однос на смртноста, односно стапката на смртност кај мажите е значително повисока во однос на жените (во просек 1 621 починат маж на 100 000 наспроти 1 397 жени на 100 000), што соодветствува и на разликата во стапките по однос на полот на национално ниво (Табела 41).

¹⁹ 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.

²⁰ 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

²¹ EU AQ standards. Directive 2008/50/E. <https://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>

²² За разлика од морбидитетот, смртта е уникатен и јасно препознатлив настан што ја одразува појавата и сериозноста на некоја болест.

²³ 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>

²⁴ Сите стапки се пресметани користејќи ги податоците од Пописот на населението на Државниот завод за статистика за 2021 година



Табела 41: Смртност во општина Велес, сите причини за смрт и специфична смртност за период 2019-2021 година

ВЕЛЕС		2019			2020			2021			3-годишен просек		
		#	/100	% од	#	/100	% од	#	/100 000	% од	#	/100 000	% од
Смртност , сите причини	Вкупно	617	1273.1		750	1547.6		826	1704.4		731	1508.4	
	мажи	342	1419.0		399	1655.5		431	1788.2		391	1620.9	
	жени	275	1128.9		351	1440.8		395	1621.4		340	1397.0	
Неоплазми (C00-D49)	Вкупно	129	266.2	20.9	98	202.2	13.1	106	218.7	12.8	111	229.0	15.6
	мажи	84	348.5	24.6	59	244.8	14.8	58	240.6	13.5	67	278.0	17.6
	жени	45	184.7	16.4	39	160.1	11.1	48	197.0	12.2	44	180.6	13.2
Рак на дишни патишта (C32-C34)	Вкупно	36	74.3	5.8	33	68.1	4.4	21	43.3	2.5	30	61.9	4.3
	мажи	28	116.2	8.2	23	95.4	5.8	11	45.6	2.6	21	85.7	5.5
	жени	8	32.8	2.9	10	41.0	2.8	10	41.0	2.5	9	38.3	2.8
Болести на циркулаторниот	Вкупно	339	699.5	54.9	345	711.9	46.0	322	664.4	39.0	335	691.9	46.6
	мажи	176	730.2	51.5	155	643.1	38.8	153	634.8	35.5	161	669.4	41.9
	жени	163	669.1	59.3	190	779.9	54.1	169	693.7	42.8	174	714.3	52.1
Исхемични болести на срцето	Вкупно	17	35.1	2.8	29	59.8	3.9	16	33.0	1.9	21	42.6	2.9
	мажи	11	45.6	3.2	16	66.4	4.0	10	41.5	2.3	12	51.2	3.2
	жени	6	24.6	2.2	13	53.4	3.7	6	24.6	1.5	8	34.2	2.5
Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-	Вкупно	97	200.2	15.7	107	220.8	14.3	77	158.9	9.3	94	193.3	13.1
	мажи	50	207.5	14.6	52	215.7	13.0	35	145.2	8.1	46	189.5	11.9
	жени	47	192.9	17.1	55	225.8	15.7	42	172.4	10.6	48	197.0	14.5
Болести на респираторниот	Вкупно	29	59.8	4.7	48	99.0	6.4	36	74.3	4.4	38	77.7	5.2
	мажи	19	78.8	5.6	26	107.9	6.5	19	78.8	4.4	21	88.5	5.5
	жени	10	41.0	3.6	22	90.3	6.3	17	69.8	4.3	16	67.0	4.7
Итна употреба на U07*	Вкупно				82	169.20	10.9	186	383.8	22.5	134	276.5	16.7
	мажи				54	224.05	13.5	111	460.5	25.8	83	342.3	19.6
	жени				28	114.94	8.0	75	307.9	19.0	52	211.4	13.5

* U07 – опфаќа U 07.0 (Vaping-related disorder) и U 07.1 (COVID-19)

Извор: Државен завод за статистика (ДЗС). 2023

Селектираната *специфична смртност* како здравствен исход во оваа анализа е прикажана заради фактот што истата, базирана на достапни научни докази, може да се поврзе и припише во значителна мерка на изложеност на загаден воздух со PM₁₀ и PM_{2.5}, како и заради фактот дека оваа смртност е високо превентабилна ако се преземат ефикасни мерки и активности.

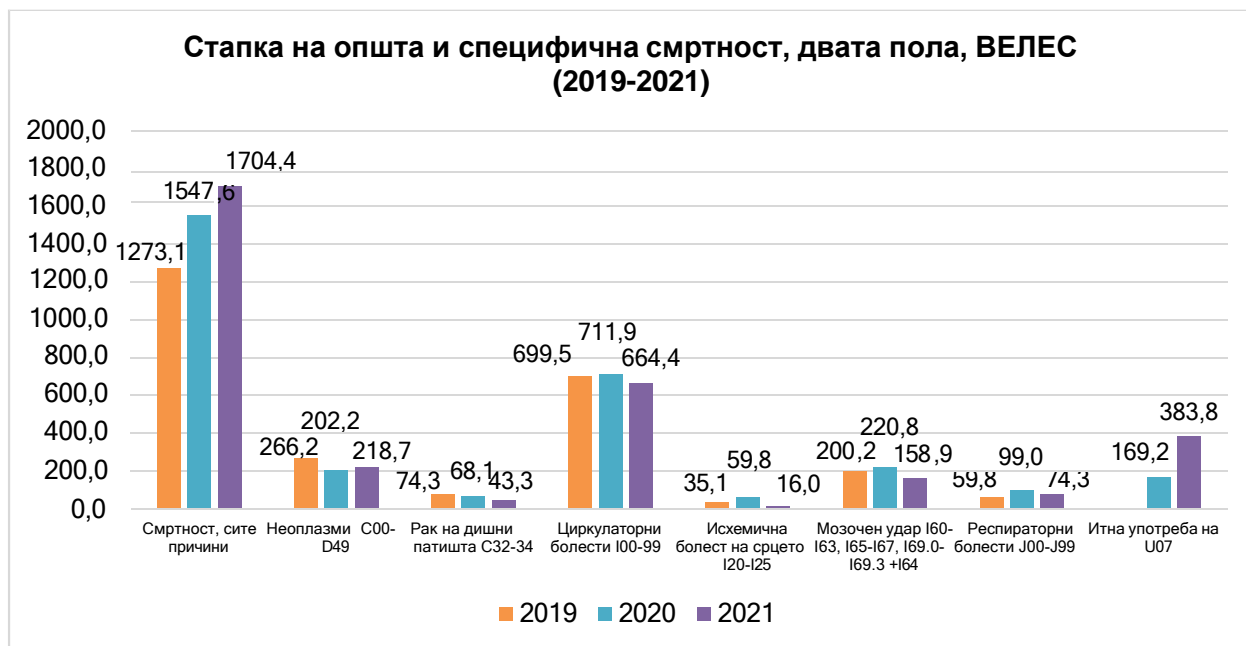
При прикажувањето на смртноста (општата и специфичната) треба да се земе во предвид фактот што анализата на податоците во оваа студија го вклучуваат најспецифичниот и чувствителен период за анализа, односно појавата на COVID-19 пандемијата. Имено, заради појавата на COVID-19 пандемијата, сите следени податоци (здравствени исходи), го пореметуваат нормалниот тренд регистриран во претходните години. Во овој период, 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 во голема мерка резултат на покачениот број на дополнителни смртни (*excess deaths*) случаи заради SARS-CoV-2 вирусот. Овој факт во значителна



мерка го пореметува и толкувањето на наодите во оваа и сличните студии кои ги следат овие здравствени исходи, но и ги прави прикажаните резултати во анализата неспоредливи со претходните или идните анализи од ваков тип.

Анализата на *специфичната смртност (според причини за смрт)* покажува дека водечка причина за смрт во општината претставуваат *болестите на циркулаторниот систем* (според МКБ-10²⁵, означени како I00-I99) кои претставуваат 39.0-54.9 % од вкупната смртност (просек 46.6 %) во општина Велес (График 45). Втора водечка причина за смрт во анализираниот тригодишен период претставувала смртноста заради SARS- CoV-2 вирусот, каде смртноста се движела од 10.9-22.5 % од смртноста во општината (во просек 16.7 %). Неоплазмите претставуваат трета водечка причина за смрт, и како процент од вкупната смртност се движат во рангот од 12.8 % до 20.9 % (просек 15.6 %).

Жените почесто умираат од *циркулаторни болести* споредено со мажите во општината (714/100 000 жени спрема 669/100 000 мажи). Просечните стапки на смртност и кај мажите и кај жените во општината се значително повисоки од националните стапки (567.1/100 000 за мажи на национално ниво и 577.9/100 000 жени во РСМ).



* U07 - опфаќа U 07.0 (Vaping-related disorder) и U 07.1 (COVID-19)

График 45: Стапки на општа и специфична смртност (за болести од интерес) во о. Велес за периодот 2019-2021 година, за двата пола

Во о. Велес, мажите значително почесто умираат од *исхемични болести* на срцето (51.2/100 000 мажи наспроти 34.2/100 000 жени). Во однос на *мозочниот удар* како причина за смрт, стапките изнесуваат 197.0/100 000 жени наспроти 189.5/100 000 мажи. Но, она што е важно да се напомене е дека општина Велес има пониски стапки на смртност од исхемични болести на срцето и кај машката но и кај женската популација

²⁵ МКБ-10, Меѓународна статистичка класификација на болести и поврзани здравствени проблеми, десетта ревизија, австралиска модификација. 2006



споредено со државниот просек (65.5/100 000 за мажи и 44.4/100 000 жени). Оваа група болести претставуваат 2.9 % од вкупната смртност во општината, додека на државно ниво овој процент изнесува 4.1 %.

Стапката на смртност од *мозочен удар* во општината е повисока од националната просечна стапка (193.3/100 000 жители наспроти 149.1/100 000 во РСМ). Оваа група болести претставуваат 13.1 % од вкупниот број на смртни случаи, додека на национално ниво, 11.3 %.

Во студија објавена од Американскиот колеџ за кардиологија во која се анализирани 151 608 смртни случаи од инфаркт на срцевиот мускул во кинеската провинција Хубеи во периодот 2013-2018 година. Изложеноста на PM_{2.5}, PM₁₀ и NO₂ (средна изложеност на истиот ден на смртта и 1 ден претходно) била значително поврзана со зголемени шанси за смртност од инфаркт на срцевиот мускул. Шансите поврзани со изложеноста на PM_{2.5} и PM₁₀ нагло се зголемиле пред точката на прекин (за PM_{2.5}, 33,3 µg/m³; PM₁₀, 57,3 µg/m³) и се израмниле на повисоки нивоа на изложеност, додека поврзаноста за изложеноста на NO₂ била речиси линеарна. Поврзаноста помеѓу изложеноста на NO₂ и смртноста од инфаркт на миокардот била значително посилна кај постарите возрасни лица ²⁶.

Неоплазмите, (МКБ-10, C00-D49, во најголема мера малигни), претставуваат во просек 15.6 % од вкупната смртност во о. Велес што претставува незначително понизок процент од националниот (15.8 %). Стапката е значително повисока кај мажите (278.0/100 000) наспроти жените (180.6/100 000) што соодветствува и на националните податоци во однос на соодносот мажи-жени (252.2/100 000 мажи наспроти 169.6/100 000 жени). Мора да се напомене дека стапките на смртност од неоплазми во општината се повисоки од националните и кај машката и кај женската популација. *Ракот на грлото, трахеата (дишникот) и белите дробови* (МКБ-10, C32-C34) традиционално е позастапен кај мажите споредено со жените и тој однос изнесува 3.7:1 на национално ниво, додека во о. Велес, соодносот е нешто понизок и изнесува 2.3:1. Имено, во просек 21 маж годишно починуваат од овој тип на рак, додека 9 жени годишно починуваат од овој малигном. Стапката на смртност е повисока од националната стапка на смртност, и истата изнесува 61.9/100 000, што претставува 4.3 % од вкупната смртност во општината (3.8 % на национално ниво, и стапка од 49.7/100 000). Дистрибуцијата на ракот на бели дробови кај населението е над 45-годишна возраст, со најголема дистрибуција кај возрасната група 65-80.

Новите докази од една сеопфатна студија сугерираат дека изложеноста на високи концентрации на ситни честички во воздухот може да го зголеми ризикот од развој на рак на белите дробови во рок од само три години. Истражувањето дава и нови сознанија за прогресијата на болеста, како на пример дека честичките се особено опасни за здравото белодробно ткиво кое претходно имало генетски промени што го ставаат на ризик да стане канцерогено. Студијата спроведена на речиси 33 000 болни од рак на белите дробови покажала дека високите нивоа на загадувачките честички во воздухот се поврзани со зголемен ризик од развој на рак на белите дробови управуван од рецепторот

²⁶ Yuewei Liu et al. Short-Term Exposure to Ambient Air Pollution and Mortality From Myocardial Infarction, Journal of the American College of Cardiology, Volume 77, Issue 3, 2021, Pages 271-281, ISSN 0735-1097



на епидермален фактор на раст а кој првенствено ги погодува непушачите или луѓето кои не пушат многу. Се смета дека овие резултати, потврдуваат дека загадувањето на воздухот е главна причина за рак на белите дробови што уште повеќе ја нагласува потребата од акција за намалување на загадувањето и заштита на јавното здравје.²⁷

Респираторните болести (МКБ-10, J00-J99) во анализираниот тригодишен период биле причина за 5.2 % од вкупната смртност (просек за три години). Стапката на смртност е повисока кај мажите (88.5/100 000) споредено со 67.0/100 000 кај жените. Процентот како и стапките на смртноста заради болестите на дишните патишта се повисоки од националните (4.8 % од вкупната смртност во РСМ, и стапка од 76.8/100 000 кај мажи и 53.7/100 000 кај жени во РСМ). Смртноста започнува да се зголемува од 45 години и повеќе со најголема застапеност во возрастната група 65-80 години (Табели во Прилог 1).

Како одговор на националната вонредна состојба (пандемијата) што беше прогласена во врска со појавата на COVID-19, нов код за дијагнозата U07. 1, COVID-19 е имплементиран од 1 април 2020 година. Податоците за о. Велес во однос на оваа состојба покажуваат дека во 2020 година, 82 лица починале заради COVID-19 вирусот, додека 186 лица починале во 2021 година. Тоа во просек изнесува 16.7 % од вкупната смртност во општината, што претставува понизок процент споредено со националниот просек за трите анализирани години (17.5 %). Просечните стапки на смртност во општината се повисоки кај мажите (342.3/100 000 мажи и 211.4/100 000 жени) и истите се повисоки од националните (285/100 000 мажи и 190/100 000 жени во РСМ).

5.6.7 МОРБИДИТЕТ (БОЛНИЧКИ ПРИЕМИ)

За потребите на оваа студија за општина Велес, а со цел да се прикаже здравствениот профил на населението преку болести кои можат да се поврзат со изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, ги анализиравме податоците за болничките приеми (хоспитализации) во јавно-здравствените болници на секундарно и терциерно ниво во РС Македонија. Податоците за бројот на хоспитализирани лица кои живеат во општина Велес добиени од УЕЗ на Министерството за здравство, се поделени во следните возрастни 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 болестите од интерес за студијата, анализирани се болничките приеми заради респираторни болести (МКБ-10 код, J00-J99) и астмата (J45), циркулаторните заболувања (МКБ-10 код, I00-I99) и поодделно мозочниот удар (*Stroke*, I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 вклучително и I64) и исхемичните болести на срцето - ИБС (*IHD*, I20-I25) (Табели во Прилог 2).

На табела 42 се прикажани болничките приеми заради заболувања на дишните патишта во општина Велес за тригодишниот период како апсолутни бројки. Она што може да се заклучи е дека постојат разлики по однос на пол во однос на бројот на хоспитализации заради респираторни болести, односно мажите почесто од жените во општината биле хоспитализирани заради овие дијагнози. Во однос на трендот, истиот е

²⁷ Hill, W., Lim, E.L., Weeden, C.E. *et al.* Lung adenocarcinoma promotion by air pollutants. *Nature* **616**, 159-167 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-05874-3>



опаѓачки, но сепак треба да се земат во предвид ограничените капацитети на здравствениот систем кои главно, за време на пандемијата, беа насочени кон лекувањето на пациентите со COVID-19. Најголемиот број на хоспитализации е регистриран кај децата на возраст 0-4 и 5-9 години како и возрасните групи 45-64 и 65-79 години.

Табела 42: Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво заради болести на дишни патишта во о. Велес, за 2019-2021 година, според возрасни групи и пол

(J00-J99)	2019			2020			2021			ПРОСЕК		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
0-4	225	127	98	120	69	51	164	88	76	170	95	75
5-9	237	134	103	81	46	35	57	34	23	125	71	54
10-14	59	32	27	31	16	15	11	7	4	34	18	15
15-19	16	13	3	13	8	5	6	5	1	12	9	3
20-29	41	23	18	28	11	17	14	8	6	28	14	14
30-44	68	38	30	38	22	16	19	11	8	42	24	18
45-64	138	73	65	96	54	0	85	34	51	106	54	39
65-79	217	99	118	77	38	39	98	50	48	131	62	68
80+	60	42	18	27	22	5	17	9	8	35	24	10
ВКУПНО	1061	581	480	511	286	183	471	246	225	681	371	296

Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2023.

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 46 се забележува дека стапките на хоспитализации заради респираторни болести во о. Велес, како вкупно, така и во однос на половите, се повисоки од националниот просек за трите анализирани години (1 405/100 000 жители наспроти 1 209/100 000 во РСМ).

По однос на полот, просечната стапка на хоспитализации е повисока кај мажите, односно мажите и во општината Велес биле почесто хоспитализирани заради респираторни заболувања во однос на жените (1 540 на 100 000 мажи и 1 215 на 100 000 жени).

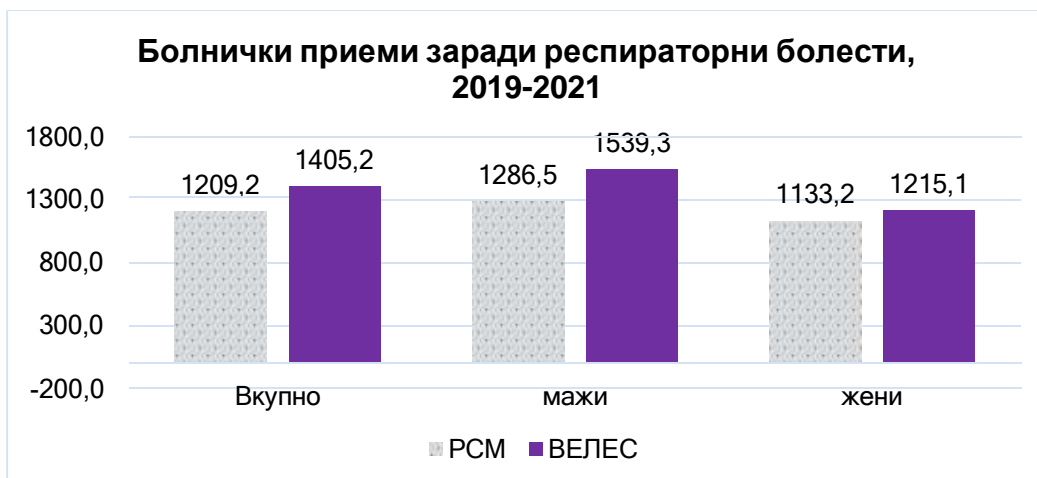


График 46: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) во о. Велес, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година



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.^{28,29}

Веќе постојат доволно докази за улогата на аерополутантите и појавата и пред сè влошувањето на астмата. Улогата на суспендираните, лебдечки честички (PM) 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 по потекло од патниот сообраќај.^{30,31,32}

Табела 43: Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво за пациенти од о. Велес заради астма, за 2019-2021 година, според возрастни групи и пол

Астма (J45)	2019			2020			2021			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	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
15-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-29	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-44	6	1	5	0	0	0	0	0	0	2	0	2
45-64	6	0	6	1	0	1	0	0	0	2	0	2
65-79	6	0	6	0	0	0	4	1	3	3	0	3
80+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВКУПНО	20	1	19	1	0	1	5	2	3	9	1	8

Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2023.

Обработка на податоците: авторите

Иако бројот на хоспитализации заради *астма* во општината Велес е незначителен (се движи во просек од 1-20 хоспитализации годишно), жените почесто се хоспитализирани во однос на мажите заради овој здравствен исход. Бројката на хоспитализации е највисока во возрастната група 65-79 години (во просек, по 3 случаи годишно, Табела 43). Изразено како стапки и споредено со просекот на РС Македонија, истите се пониски (17.9/100 000 жители наспроти 29.5/100 000 на национално ниво). Стапките на хоспитализации кај машката но и кај женската популација се пониски од националните стапки (4.1/100 000 мажи во Велес, споредено со 16.1/100 000 мажи во РСМ), и 31.5/100 000 жени во о. Велес и 42.9/100 000, просек во РСМ (График 47).

²⁸ Kloog I et al. Acute and chronic effects of particles on hospital admissions in New-England. PLoS ONE7(4):e34664.2012;

²⁹ Courmane S. et al. Air quality and hospital outcomes in emergency medical admissions with respiratory diseases. Toxics, 2016.

³⁰ Guarnieri M, Balmes JR. Outdoor air pollution and asthma. Lancet. 2014;383(9928):1581-1592. doi:10.1016/S0140-6736(14)60617-6

³¹ 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

³² 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.)

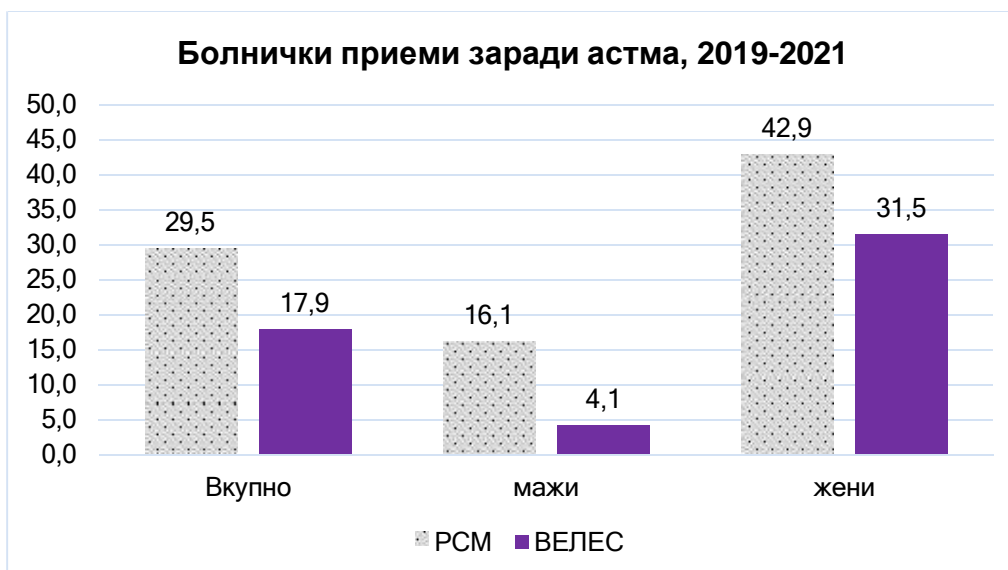


График 47: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради астма во о. Велес, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година

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 исхемичните болести на срцето и мозочниот удар особено при краткорочните изложености. Долгорочните изложености пак значително почесто се поврзуваат со зголемена смртност од истите заболувања и состојби како и зголемувањето на стапката на смртност од рак на белите дробови^{33,34}, но се разбира, овие најнеповолни здравствени исходи се застапени во возрастната 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 хронична опструктивна белодробна болест (ХОББ), околу 25 % од смртните случаи од исхемична болест на срцето и 24 % од смртните случаи од мозочен удар.³⁵

Бројот на болнички приеми заради *болести на циркулаторниот систем* за анализираниот период во општина Велес, се прикажани на табела 5. Во однос на трендот, особено заради ефектот на пандемијата за кој е пишувано погоре во текстот, истиот бележи благо опаѓање. Во однос на разликата помеѓу половите во општината, истата е значителна, односно, мажите почесто биле хоспитализирани заради циркулаторни болести споредено со жените.

³³ Statement of the American Heart Association, 2004 (revised 2010)

³⁴ American Heart Association. Air pollution and Heart disease, stroke. Available at: <http://www.heart.org>. assessed

³⁵ CЗО. Ambient Air Pollution. Достапно на: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-group-details/GHO/ambient-air-pollution>



Табела 44: Број на болнички приеми од заболувања на циркулаторниот систем (I00-I99) во о. Велес, сите возрасти според возрастни групи и пол

Циркулато рни бол.	2019			2020			2021			ПРОСЕК		
	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
I00-I99												
0-4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
5-9	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-14	0	0	0	0	0	0	3	2	1	1	1	0
15-19	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
20-29	4	4	0	1	0	1	2	1	1	2	2	1
30-44	13	8	5	14	9	5	19	13	6	15	10	5
45-64	202	115	87	125	87	38	141	102	39	156	101	55
65-79	287	173	114	235	135	100	241	119	122	254	142	112
80+	123	56	67	93	49	44	81	34	47	99	46	53
ВКУПНО	630	356	274	468	280	188	489	273	216	529	303	226

Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2023.

Обработка на податоците: авторите

Стапките на хоспитализации заради циркулаторни болести во општината Велес се пониски од националните (1 092/100 000 жители наспроти 1 222/100 000 жители во РСМ) како вкупно, така и по однос на пол (График 48). Мажите во о. Велес почесто биле хоспитализирани заради циркулаторни заболувања (1 257 на 100 000 мажи), споредено со националниот просек (1 447/100 000 мажи во РСМ). Стапката кај женската популација изнесува 928/100 000 жени, и истата е пониска од националната стапка (1 001/100 000 жени во РСМ).

И како што е очекувано, најголемиот број на хоспитализации заради циркулаторни заболувања се регистрирани во повозрасните возрастни групи (45-64 и особено 65-79 години), и нешто понизок број на хоспитализации во однос на претходните возрастни групи се бележат кај возрастната популација 80 години и повеќе (Табела 44).

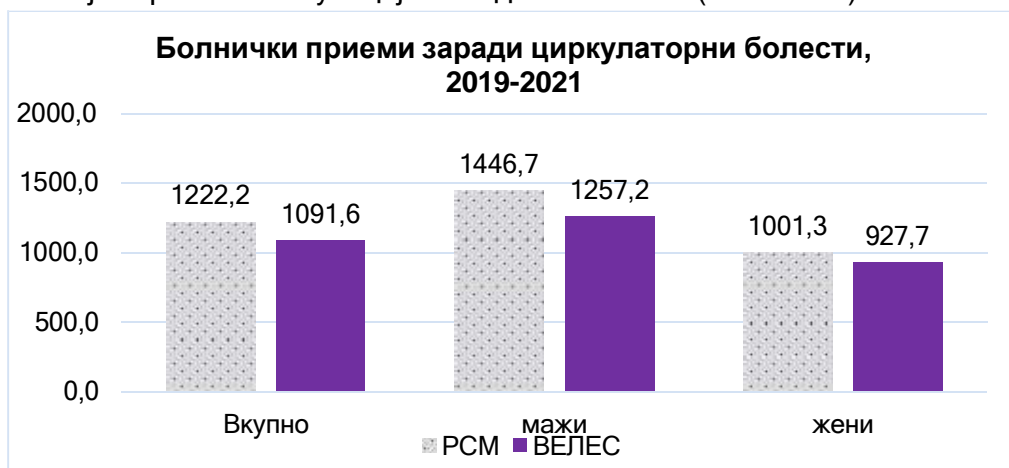


График 48: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради циркулаторни болести, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година

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 (ИБС и мозочен удар) во о. Велес се разликуваат во однос на националните.



Имено, стапките на болнички приеми заради ИБС се значително пониски од националните како вкупно, така и во однос на пол (просечна стапка од 315.7 хоспитализации на 100 000 жители наспроти 472.1 на 100 000 жители во РСМ) (График 49). Во однос пак на мозочниот удар како селектиран здравствен исход, стапките на бројот на хоспитализации во општината се повисоки во однос на стапките во РСМ (301/100 000 жители и 217/100 000 жители во РСМ) (График 49).

Исхемицната болест на срцето (ИБС) е застапена значително почесто кај мажите во општината Велес, а истото се однесува и во однос на болнички приеми заради мозочен удар како причина за болнички приеми.

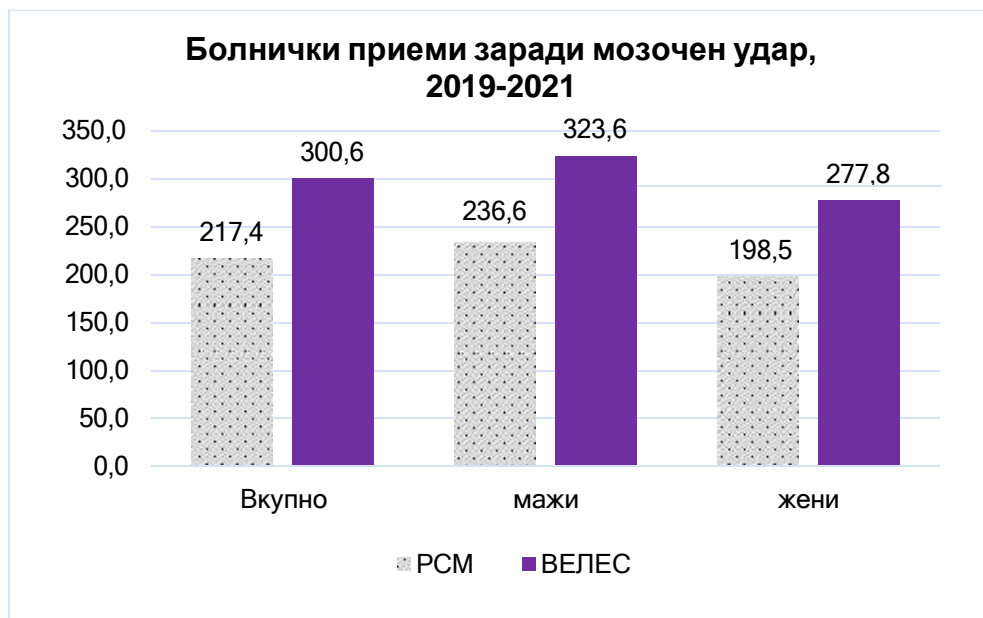
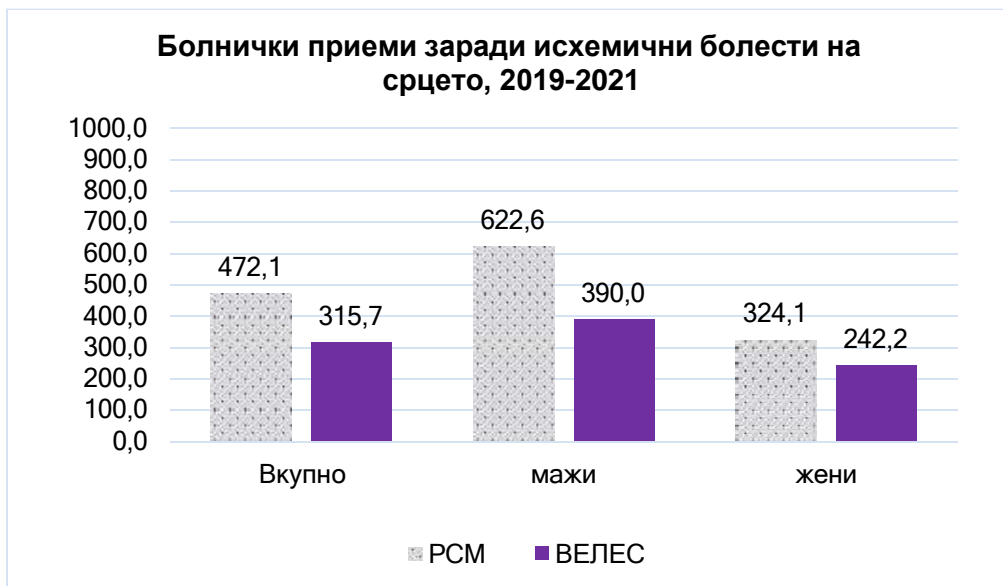


График 49: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради исхемични болести на срцето и мозочен удар, споредба со РСМ, за период 2019-2021 година



Највисокиот број на болнички приеми заради мозочен удар се забележани во возрастната група 65-79 години но исто така е важно да се напомене дека бројот на хоспитализации почнува да се зголемува од возрастната група 45 години и повеќе. Во однос на ИБС, бројот на хоспитализации е речеиси идентичен во возрастните групи 45-64 и 65-79 години (Табела 45 и Табела 46).

Табела 45: Број на болнички приеми заради мозочен удар во о. Велес, сите возрасти според возрастни групи и пол

Мозочен удар	2019			2020			2021			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	1	1	0	0	0	0	4	3	1	2	1	0
45-64	32	21	11	30	22	8	38	23	15	33	22	11
65-79	81	45	36	74	38	36	71	34	37	75	39	36
80+	33	17	16	46	20	26	27	10	17	35	16	20
ВКУПНО	147	84	63	150	80	70	140	70	70	146	78	68

Табела 46: Број на болнички приеми заради исхемични болести на срцето во о. Велес, сите возрасти според возрастни групи и пол

ИБС (120-25)	2019			2020			2021			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	3	1	8	7	1	6	6	0	6	5	1
45-64	85	49	36	58	40	18	54	41	13	66	43	22
65-79	85	50	35	54	34	20	59	26	33	66	37	29
80+	26	13	13	12	8	4	8	5	3	15	9	7
ВКУПНО	200	115	85	132	89	43	127	78	49	153	94	59

Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2023

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. Во случајот со општина Велес, односот хоспитализирани мажи/жени е понизок (1.3:1) во однос на националниот (3.8:1), при што разликата помеѓу хоспитализираните мажи и жени речеиси и да не постои (Табела 47). Најголемиот број на хоспитализации е регистриран кај возрастната група 65-79, а потоа следи возрастната група 45-64 години.



Табела 47: Број на болнички приеми заради рак на бели дробови во о. Велес, сите возрасти според возрастни групи и пол

Рак на бели дробови	2019			2020			2021			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	1	0	1	0	0	0	0	0	0
45-64	4	3	1	13	5	8	12	8	4	10	5	4
65-79	7	7	0	5	3	2	8	3	5	7	4	2
80+	0	0	0	2	2	0	3	0	3	2	1	1
ВКУПНО	11	10	1	21	10	11	23	11	12	18	10	8

Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2023

Обработка на податоците: авторите

Во однос на овој селектиран здравствен исход, може да се заклучи дека стапките на болнички приеми се пониски од националните (37.8/100 000 жители во о. Велес и 67.2/100 000 во РСМ) (График 50). Разликата во општината во однос на половите е речиси незначителна, односно, кај машката популација, стапките на број на хоспитализации се незначително повисоки од стапките кај женската популација (43/100 000 мажи наспроти 33/100 000 жени). Споредено со националните стапки, каде истите изнесуваат 107/100 000 мажи во РСМ, кај женската популација во општината Велес стапките се повисоки споредено со националните стапки (28.1 на 100 000 жени во РСМ).

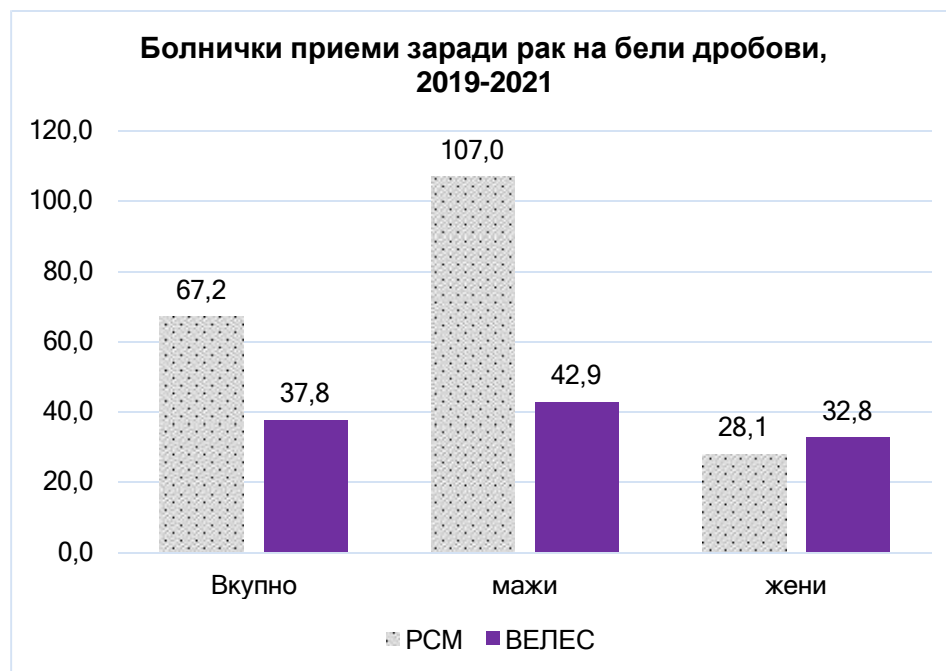


График 50: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради рак на бели дробови споредба со РСМ, за период 2019-2021 година



5.6.8 Проценки на влијанијата по здравјето и товарот со болести заради ААЗ во општина Велес

Како што е опишано во методолошкиот пристап на оваа анализа, автоматска мониторинг станица за мерење на квалитет на амбиентен воздух во склоп на државната мониторинг мрежа во општината Велес (Велес 2) е поставена и функционира од април 2004 година. Тригодишниот просек употребен во проценката на влијанијата на загадениот воздух за о. Велес изнесува $29.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, истиот претставува комбинација од годишната просечна концентрација на $\text{PM}_{2.5}$ за РС Македонија за периодот 2019 година, годишната просечна концентрација на $\text{PM}_{2.5}$ изведена од измерените концентрации на PM_{10} во мерната станица Велес 2 во 2020 година, како и концентрациите на $\text{PM}_{2.5}$ за 2021 година измерени на истата мерната станица.

Тригодишниот просек на стапката на смртност од сите причини во о. Велес (возрасна група 30 и повеќе години) изнесува 2 180.4 на 100 000 население под ризик, и истата е повисока од националната (2 053.7/100 000). Смртноста под 30 години претставува 0.8 % од вкупната смртност во општината, додека националниот просек за смртност под 30 години изнесува 1.2 % (Табела 48).

Табела 48: Смртност, сите причини за смрт, вкупно и за население под ризик (30 години и повеќе)

Смртност, сите причини	PCM				ВЕЛЕС			
	Вкупна смртност	30+	% од вк. смртност	/100 000, 30+	Вкупна смртност	30+	% од вк. смртност	/100 000, 30+
2019	20446	20153	98.6	1681.3	617	609	98.7	1830.7
2020	25754	25460	98.9	2124.1	750	746	99.5	2242.5
2021	28516	28235	99.0	2355.6	826	821	99.4	2468.0
ПРОСЕК	24905	24616	98.8	2053.7	731	725	99.2	2180.4

Извор: Државен завод за статистика (ДЗС). 2023. Обработка: авторите

При надминување на пресечна вредност од $0.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, проценивме дека во о. Велес годишно, во просек се губат 118 животи (во ранг од 79 до 152), смртни случаи кои можат да се припишат на изложеноста на тековните концентрации на $\text{PM}_{2.5}$ честички. Тоа изнесува 16.3 % од вкупната смртност во општината, а изразено како стапка, на тековните нивоа на аерозагадување се припишуваат 355 смртни случаи на 100 000 население (Табела 49). Оваа стапка во општината е идентична со националниот просек (356/100 000 жители во РСМ). Процентот на атрибутивни смртни случаи (16.3 %) како процент од вкупната смртност во општината е понизок со националниот (17.3 %) (Табела 50).

На надминувањето на граничната вредност на CO од $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, може да се припишат 99³⁶ смртни случаи (13.7 % од вкупната смртност), додека на надминувањето на граничната

³⁶ Вредностите се заокружуваат до најблиската десетка/стотка



вредност на ЕУ Директивата која е усогласена националната легислатива, се припишуваат во просек 19 смртни случаи (2.7 %). Надминувањето пак на индикативната вредност од ЕУ Директивата ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) доведува до 40 предвремени смртни случаи годишно, односно 5.6 % од вкупната смртност (Табела 49).

Табела 49: Процентата атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со $\text{PM}_{2.5}$ во о. Велес за периодот 2019-2021 година

Процентни атрибутивни смртни случаи во о. ВЕЛЕС за период 2019-2021									
$\text{PM}_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	cut-off value ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Вк. смртност од сите причини, 30+	Стапка на смртност *	#	95% CI	% од вкупната смртност (Attributable proportion)	95% CI	Стапка на атрибутивни смртни случаи*	95% CI
29.5	5	725	2180.4	99	66-129	13.7	9.1-17.8	298.7	199.7-386.7
	20	725	2180.4	40	27-53	5.6	3.7-7.3	121.1	79.7-159.0
	25	725	2180.4	19	13-26	2.7	1.8-3.5	58.2	38.1-76.8

* на 100 000 население под ризик

Табела 50: Процентата атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со $\text{PM}_{2.5}$ во Р. С. МАКЕДОНИЈА за периодот 2019-2021 година

Процентни атрибутивни смртни случаи во РС МАКЕДОНИЈА за период 2019-2021									
$\text{PM}_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	cut-off value ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Вк. смртност од сите причини, 30+	Стапка на смртност*	#	95% CI	% од вкупната смртност (Attributable proportion)	95% CI	Стапка на атрибутивни смртни случаи*	95% CI
31.6	5	24 616	2053.7	3 640	2 439-4 704	14.8	9.9-19.1	303.7	203.5-392.5
	20	24 616	2053.7	1 659	1 095-2 175	6.7	4.5-8.8	138.4	91.3-181.4
	25	24 616	2053.7	958	629-1 262	3.9	2.6-5.1	79.9	52.5-105.3

* на 100 000 население под ризик

Ова би значело дека достигнувањето барем на граничните вредности на ЕУ Директивата и националната легислатива, би довело до намалување на смртноста за 2.7-5.6 % од вкупната смртност 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 13.7 % (9.1-17.8 %), што претставува значително намалување и голема здравствена придобивка.



Споредено со националниот просек и околните земји од регионот, РС Македонија во просек губи 4 261 животи годишно (17.3 % од вкупната смртност и стапка од 355.5/100 000) при изложеност на тековните концентрации на $PM_{2.5}$, ($31.6 \mu g/m^3$) додека заради надминувањето на граничната вредност на СЗО од $5 \mu g/m^3$, РС Македонија губи 3 640 животи годишно (14.8 % од вкупната смртност) (Табела 50). 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 се разликуваат од претходните во кои се користеа проценки на населението на ДЗС. За споредба, на изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, во Србија може да се припишат 7.1-18.8 %, ³⁷ 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 СЗО од $5 \mu g/m^3$, РС Македонија губи 304 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). ^{38,39} Таа стапка во општината Велес изнесува 299/100 000 жители. Студијата на СЗО за Западен Балкан од 2019 година проценила 150-250/100 000 додека Европската агенција за животна средина (ЕЕА) проценила 120-180 смртни случаи/100 000 за земјите со највисока стапка од Централна и Источна Европа (Бугарија, Унгарија, Романија и Хрватска). Според истиот извор, земји со најниска стапка се Нордиските земји со 20-30 смртни случаи/100 000. ^{21, 40}

Во однос на *специфичната атрибутивна смртност*, мора да се напомене дека заради исклучително малите бројки на специфична смртност, статистичката значајност се намалува. 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. Но сепак, проценивме дека 5 смртни случаи заради исхемични болести на срцето (ИБС) од вкупно 21 годишно се губат заради изложеноста на загадениот воздух во општината Велес, што изнесува 23.8 % од вкупната смртност заради ИБС.

Во однос на мозочниот удар како селектиран здравствен исход, 12 смртни случаи годишно (од вкупно 94) можат да се припишат на аерозагадувањето (12.8 % од вкупната смртност заради мозочен удар) во општината.

Проценките за селектираните градови во студијата на СЗО за земјите од Западен Балкан се дека од 5 % до 10 % од базната (основната) специфична смртност заради ИБС 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 ИБС. Очекувано, и во општина Велес, најголемото оптоварување е дистрибуирано во

³⁷ WHO. Health impact of air pollution in Serbia. 2019.

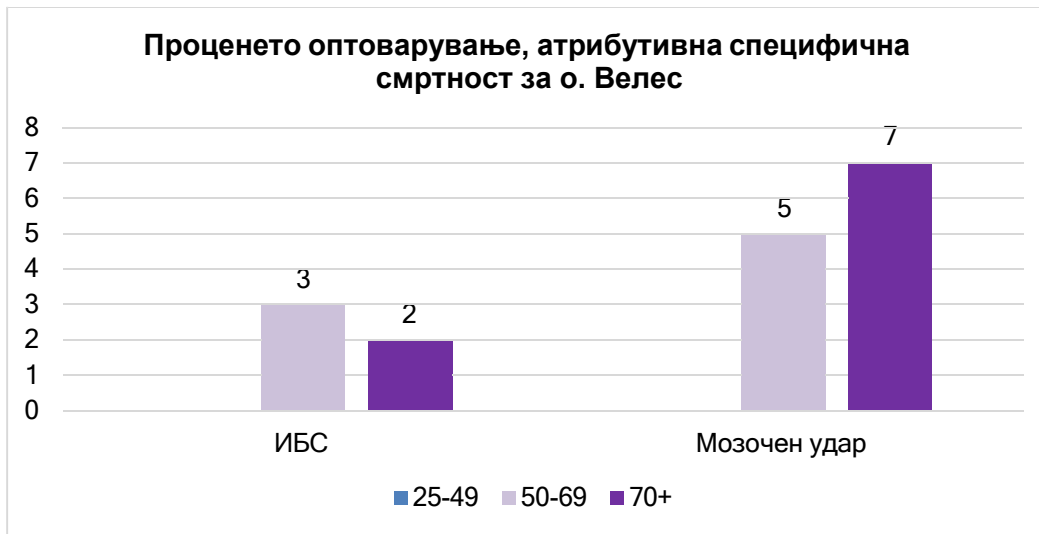
³⁸ Matkovic, V.; Mulić, M.; Azabagić, S.; Jevtić, M. Premature Adult Mortality and Years of Life Lost Attributed to Long-Term Exposure to Ambient Particulate Matter Pollution and Potential for Mitigating Adverse Health Effects in Tuzla and Lukavac, Bosnia and Herzegovina. *Atmosphere* **2020**, *11*, 1107. <https://doi.org/10.3390/atmos11101107>

³⁹ Овие проценки се направени според старата гранична вредност на СЗО од $10 \mu g/m^3$

⁴⁰ European Environment Agency (2020), *Air quality in Europe – 2020 report*.



возрасните групи 50-69 и 70 и повеќе години како што е прикажано на График 51, во однос на двата селектирани здравствени исходи како причина за смрт.



Извор: Пресметки на авторите

График 51: Атрибутивна специфична смртност која може да се припише на аерозагадувањето во о. Велес за 2019-2021 година, во однос на ИБС (IHD) и мозочен удар (Stroke), за двата пола

Од регистрираните смртни случаи заради рак на бели дробови (во просек 30 годишно) во општина Велес, 5 (3-7 CI 95 %) можат да се припишат на тековната изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, што претставува 16.1 % (9.3-23.5 %) од вкупната смртност причинета од овој тип на рак. Стапката на проценета атрибутивна смртност изнесува 13.4 на 100 000 жители (7.7-19.6/100 000 CI 95 %).

5.6.9 Заклучоци и препораки

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



5.6.10 Заклучоци од проценките на влијанијата на загадениот воздух врз здравјето на населението во општина Велес

Во оваа студија, проценивме дека во општина Велес годишно, во просек се губат 118 животи (во ранг од 79 до 152) заради изложеност на тековниот квалитет на амбиентен воздух, што претставува 16.3 % од вкупната смртност.

Проценките се однесуваат на периодот 2019-2021 година, при што стапката на проценетите атрибутивни смртни случаи во општината е идентична со националната.

- Просечната годишна концентрација на $PM_{2.5}$ за периодот 2019-2021 година употребена во студијата изнесува $29.5 \mu g/m^3$.
- Стапката на смртност од сите причини во општина Велес (возрасна група 30 и повеќе години) изнесува 2 180.4 на 100 000 население под ризик, и истата е повисока од националната (2 053.7/100 000).
- Смртноста под 30 години претставува 0.8 % од вкупната смртност во општината, за разлика од националниот просек каде смртноста под 30 години изнесува 1.2 %.
- Достигнувањето барем на граничните вредности на ЕУ Директивата и националната легислатива, би довело до намалување на смртноста за 2.7-5.6 % од вкупната смртност во општината.
- Иако недостижни засега, достигнувањето пак на граничната вредност од Упатството за квалитет на воздух на СЗО би довело до намалување на вкупната смртност во општината за 13.7 %, што претставува значително намалување и голема здравствена придобивка.
- Иако мал како апсолутен број, во општина Велес, 5 смртни случаи годишно заради *исхемични болести на срцето (ИБС)* се губат заради изложеноста на загадениот воздух во општината. Тоа изнесува 23.8 % од вкупната смртност заради ИБС.
- Во однос на *мозочниот удар* како селектиран здравствен исход, 12 смртни случаи годишно (од вкупно 94) можат да се припишат на аерозагадувањето (12.8 % од вкупната смртност заради мозочен удар) во општината.
- Очекувано, и во општина Велес, најголемото оптоварување е дистрибуирано во возрастните групи 50-69 и 70 и повеќе години, во однос на двата селектирани здравствени исходи како причина за смрт.
- Од регистрираните смртни случаи заради *рак на бели дробови*, 5 од вкупно 30 во просек годишно во општината, можат да се припишат на тековната изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, што претставува 16.1 % (9.3-23.5 %) од вкупната смртност причинета од овој тип на рак.

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

- Како процент од вкупната смртност во РСМ, смртноста во општината Велес се движи од 2.9-3.0 % од вкупната смртност во државата.
- Стапката на *општа смртност*, од сите причини за сите возрастни групи, е повисока од просекот за РС Македонија.
- Постои разлика во половите во однос на смртноста, односно стапката на смртност кај мажите е значително повисока во однос на жените, што соодветствува и на разликата во стапките по однос на полот на национално ниво.



- Водечка причина за смрт во општината претставуваат *болестите на циркулаторниот систем* кои претставуваат 39.0-54.9 % од вкупната смртност (просек 46.6 %).
- Втора водечка причина за смрт во анализираниот период претставува смртноста заради SARS-CoV-2 вирусот, која се движела од 10.9-22.5 % од смртноста во општината (во просек 16.7 %).
- Неоплазмите претставуваат трета водечка причина за смрт, и како процент од вкупната смртност се движат во рангот од 12.8 % до 20.9 % (просек 15.6 %).
- Жените почесто умираат од *циркулаторни болести* споредено со мажите во општината. Просечните стапки на смртност и кај мажите и кај жените во општината се значително повисоки од националните стапки
- Мажите во о. Велес значително почесто умираат од *исхемична болест* на срцето во однос на жените. Во однос на *мозочниот удар* како причина за смрт, стапките на смртност кај жените се повисоки во однос на мажите.
- Но, она што е важно да се напомене е дека општина Велес има пониски стапки на смртност од исхемични болести на срцето и кај машката но и кај женската популација споредено со државниот просек. Оваа група болести претставуваат 2.9 % од вкупната смртност во општината, додека на државно ниво овој процент изнесува 4.1 %.
- Стапката на смртност од *мозочен удар* во општината е повисока од националната просечна стапка. Оваа група болести претставуваат 13.1 % од вкупниот број на смртни случаи, додека на национално ниво, 11.3 %.
- Стапката на *неоплазми* во најголема мера малигни, претставува во просек 15.6 % од вкупната смртност во о. Велес што претставува незначително понизок процент од националниот (15.8 %). Стапката е значително повисока кај мажите наспроти жените што соодветствува и на националните податоци во однос на соодносот мажи-жени. Мора да се напомене дека стапките на смртност од неоплазми во општината се повисоки од националните и кај машката и кај женската популација.
- *Ракот на грлото, трахеата (дишникот) и белите дробови* традиционално е позастапен кај мажите споредено со жените и тој однос изнесува 3.7:1 на национално ниво, додека во о. Велес, соодносот е нешто понизок и изнесува 2.3:1.
- Стапката на смртност е повисока од националната стапка на смртност, и истата изнесува 61.9/100 000, што претставува 4.3 % од вкупната смртност во општината (3.8 % на национално ниво, и стапка од 49.7/100 000). Дистрибуцијата на ракот на бели дробови кај населението е над 45-годишна возраст, со најголема дистрибуција кај возрасната група 65-80.
- *Респираторните болести* биле причина за 5.2 % од вкупната смртност. Стапката на смртност е повисока кај мажите во однос на жените. Процентот како и стапките на смртноста заради болестите на дишните патишта се повисоки од националните (4.8 % од вкупната смртност во РСМ). Смртноста започнува да се зголемува од 45 години и повеќе со најголема застапеност во возрасната група 65-80 години
- Смртноста предизвикана од *COVID-19 вирусот* изнесува 16.7 % од вкупната смртност во општината, што претставува понизок процент споредено со националниот просек за трите анализирани години (17.5 %). Просечните стапки на смртност во општината се повисоки кај мажите во однос на жените, и истите се повисоки од националните.



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

- Стапките на хоспитализации заради *респираторни болести* во о. Велес, како вкупно, така и во однос на половите, се повисоки од националниот просек за трите анализирани години. По однос на полот, просечната стапка на хоспитализации е повисока кај мажите, односно мажите и во општината Велес биле почесто хоспитализирани заради респираторни заболувања во однос на жените.

Најголемото **ограничување** на оваа анализа/студија претставува фактот што при прикажувањето на смртноста (општата и специфичната), анализата на податоците ги вклучува 2020 и 2021 година. Имено, заради појавата на COVID-19 пандемијата, пореметен е нормалниот тренд на сите здравствено статистички податоци 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 во најголем дел е резултат на покачениот број на дополнителни смртни (*excess deaths*) случаи заради SARS-CoV-2 вирусот.

- Бројот на хоспитализации заради *астма* во општината Велес е незначителен (се движи во просек од 1-20 хоспитализации годишно), и истата е највисока во возрастната група 65-79 години (во просек, по 3 случаи годишно). Жените почесто се хоспитализирани во однос на мажите заради овој здравствен исход. Изразено како стапки и споредено со просекот на РС Македонија, истите се пониски и кај машката но и кај женската популација.
- Бројот на болнички приеми заради *болести на циркулаторниот систем* во општината Велес има благо опаѓачки тренд но треба да се земе во предвид потенцијалниот ефект на пандемијата.
- Стапките на хоспитализации заради *циркулаторни болести* во општината Велес се пониски од националните како вкупно, така и по однос на пол. Мажите во о. Велес почесто биле хоспитализирани заради циркулаторни заболувања споредено со националниот просек додека стапката кај женската популација е пониска од националната стапка.
- Најголемиот број на хоспитализации заради циркулаторни заболувања се регистрирани во повозрасните возрастни групи (45-64 и особено 65-79 години), и нешто понизок број на хоспитализации се бележат кај возрастната популација 80 години и повеќе.
- Стапките на болнички приеми заради *ИБС* се значително пониски од националните како вкупно, така и во однос на пол.
- Во однос пак на *мозочниот удар* како селектиран здравствен исход, стапките на бројот на хоспитализации во општината се повисоки во однос на стапките во РСМ.



- Ишемичната болест на срцето (ИБС) е застапена значително почесто кај мажите во општината Велес, а истото се однесува и во однос на болнички приеми заради мозочен удар како причина за болнички приеми.
- Највисокиот број на болнички приеми заради мозочен удар се забележани во возрастната група 65-79 години но исто така е важно да се напомене дека бројот на хоспитализации почнува да се зголемува од возрастната група 45 години и повеќе. Во однос на ИБС, бројот на хоспитализации е речиси идентичен во возрастните групи 45-64 и 65-79 години
- *Ракот на бели дробови* е позастапен кај машката популација. Во случајот со општина Велес, односот хоспитализирани мажи/жени е понизок (1.3:1) во однос на националниот (3.8:1), при што разликата помеѓу хоспитализираните мажи и жени речиси и да не постои. Најголемиот број на хоспитализации е регистриран кај возрастната група 65-79, а потоа следи возрастната група 45-64 години.

5.6.12 Препораки

Потребно е креирање и спроведување на целни и континуирани превентивни и промотивни здравствени мерки и кампањи за намалување на стапката на приоритетните јавно-здравствени проблеми и предизвици - циркулаторните заболувања (ИБС како и мозочниот удар) како причина за смрт како и неоплазмите, вклучително и ракот на бели дробови кај населението во општината. Стапките на смртност од овие приоритетни јавно- здравствени проблеми во општината налагаат акцентот да се стави на едукација и промоција на здрави животни стилови и однесувања за целокупното население во општината (и машката и женската популација), а целна група треба да биде и населението над 45 години и повеќе со цел намалување на овие стапки.

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 целните политики, планови и акции со кои ќе се намалат не само концентрациите на загадувачките супстанции (суспендираните честички пред сè), туку и загубите во однос на човечки животи, скратување на очекуваното траење на животниот век и квалитетот на животот воопшто.

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

6. АНАЛИЗА НА ПОТЕКЛОТО НА ЕМИСИИТЕ

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

Во 2016 година изработен е Катастар на загадувачи на воздухот на територијата на Општина Велес. Во базата на катастарот се опфатени вкупно 278 деловни субјекти на територијата на Општина Велес кои емитираат загадувачки супстанции во воздухот. Податоците за распределбата на деловните субјекти во Општина Велес според локацијата е прикажана на следниот график.

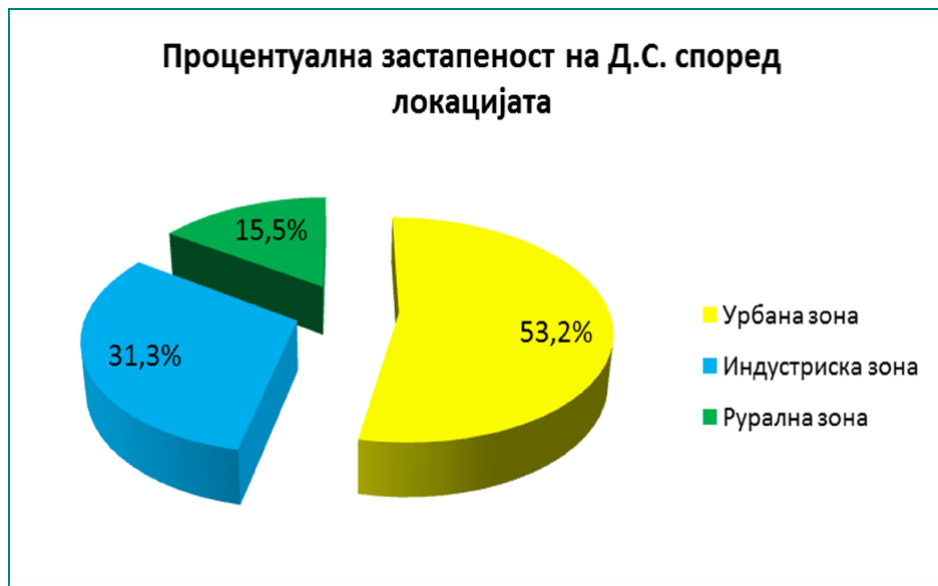


График 52: Процентуална распределба на деловните субјекти во Велес опфатени со Катастарот на загадувачи на воздухот според локацијата

Согласно Катастарот на загадувачи на воздухот во Општина Велес изработен во 2016 година на територијата на општината се евидентирани 132 точкасти извори на емисии во воздух од деловните субјекти опфатени со Катастарот.

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

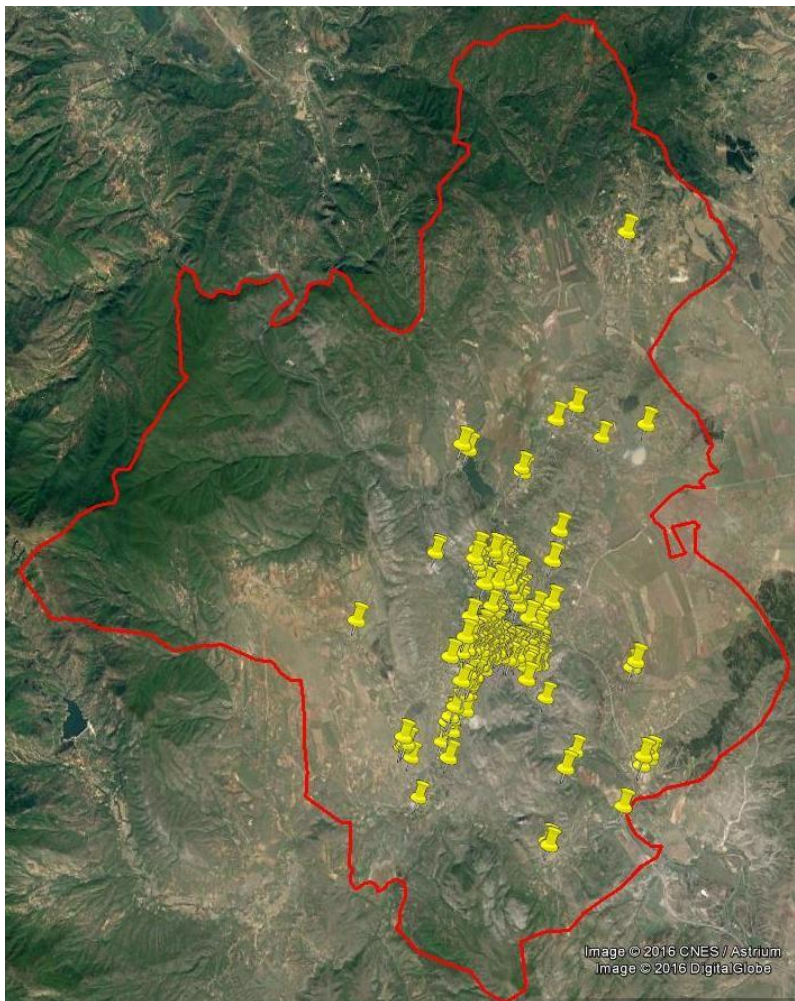


капацитети, домаќинства, индустриски активности и употреба на производи, отпад и земјоделие.

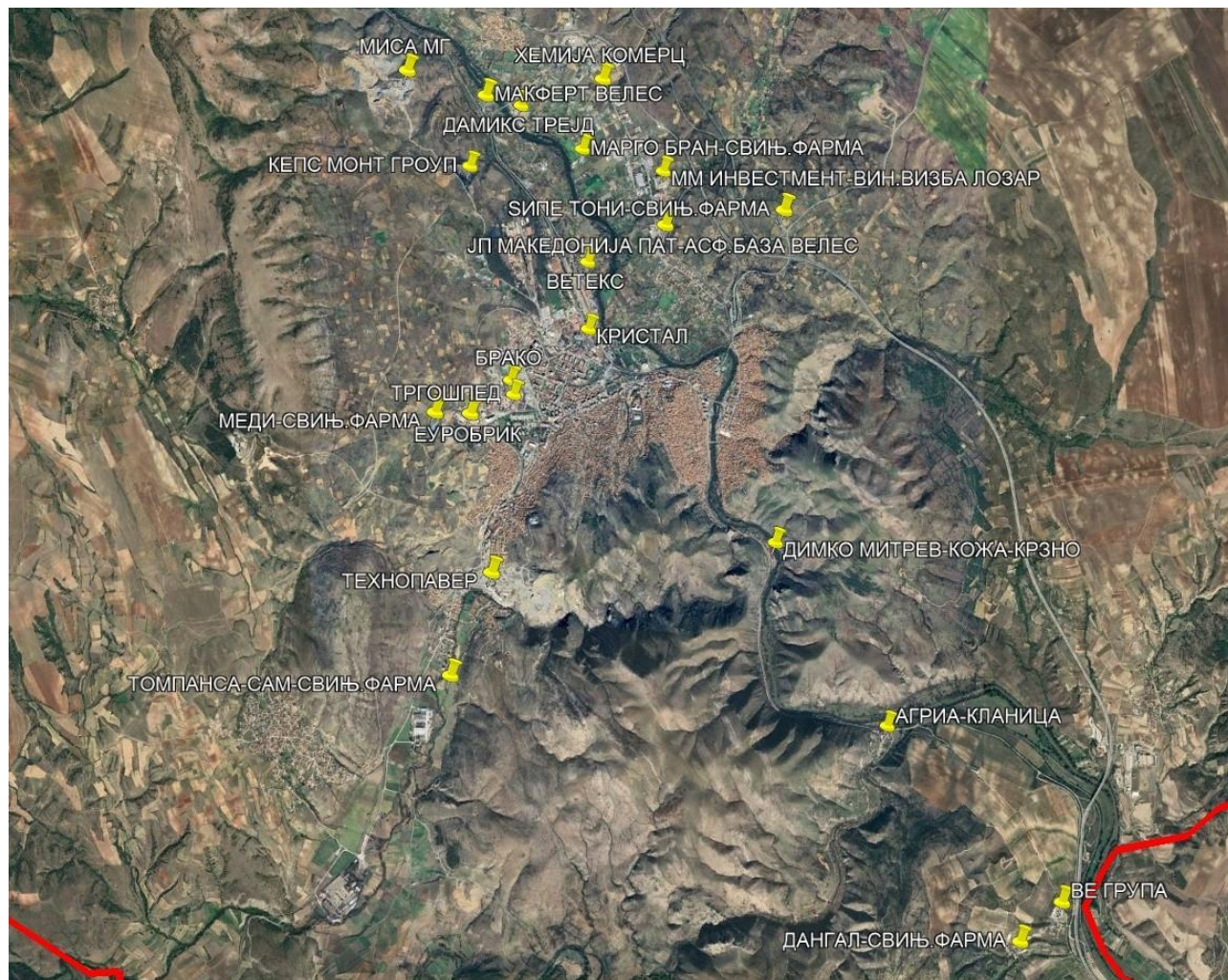
Податоците користени за пресметка на годишните емисии на загадувачки супстанции по сектори на емисија се превземени од официјални извори на податоци: МАКСТАТ дата базата, Статистички годишник на Република Северна Македонија за 2020 и други официјални извештаи од Државниот завод за статистика.

Пресметките на емисиите во воздух од деловните субјекти на територија на Општина Велес 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 инсталациите со А интегрирана еколошка дозвола : живонарска фарма Агриа, Еуро Брик Велес, асфалтна база на Ве Група во м.в. Плоча, Макферт Велес, МИСА Мг Велес, Димко Митрев Велес, Брако Велес и др., како и субјекти кои имаат изработено елаборат за заштита на животна средина.

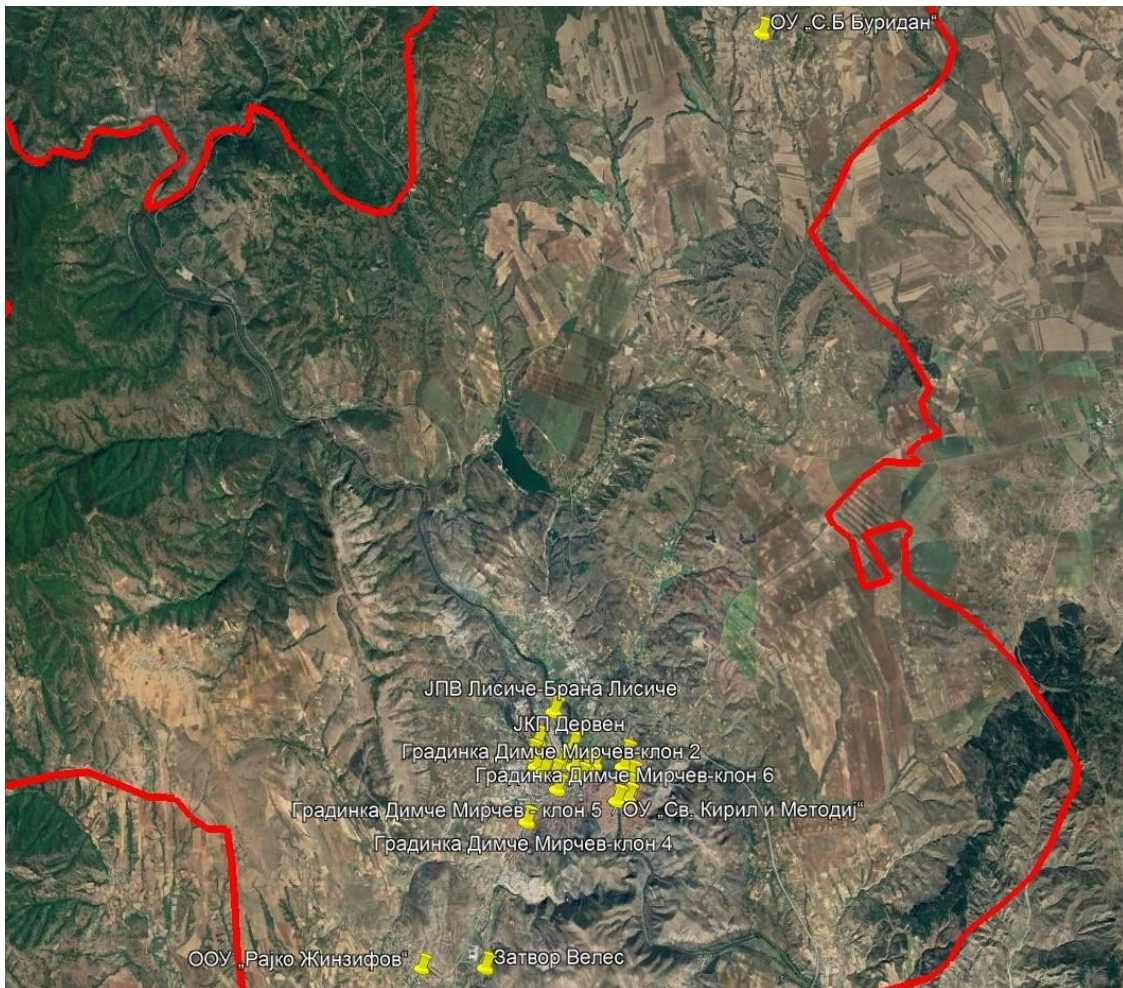
Просторната распределеност на деловните субјекти (производни и непроизводни) во општина Велес кои се идентификувани како извори на загадување е прикажана на сликите што следат.



Слика 10: Просторна распределеност на деловните субјекти во општина Велес



Слика 11: Просторна распределеност на производните деловни субјекти во општина Велес



Слика 12: Просторна распределеност на непроизводните деловни субјекти во општина Велес

6.1 Емисии од деловните субјекти на територија на општина Велес

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

Пресметките на емисиите на загадувачки супстанции во воздух се направени согласно ЕМЕР/ЕЕА упатството од 2019 година користејќи емисиони фактори согласно Tier 1 методолошкиот пристап.

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 на ниво на општина.

При пресметка на емисиите од асфалтните бази се зема предвид дека согласно издадените А Интегрирани еколошки дозволи, асфалтните бази имаат применето најдобро достапни техники за контрола на емисиите преку инсталирање на филтри со ефикасност од 99%. Поради ова вредностите за емисионите фактори се земени од табела 3.1 страна 9 од Упатството за пресметка на емисии од 2019 година.

Фугитивните емисии од процесите во каменоломи и асфалтни бази се вклучени во емисиите од индустриските процеси.

Податоците за пресметка на емисиите од инсталациите со А и Б Интегрирани еколошки дозволи се земени од самите дозволи издадени од МЖСПП и Општина Велес.

Емисиите на NH₃ од фармите за одгледување на животни не се вклучени во емисиите од индустриски процеси бидејќи истите се пресметани во секторот земјоделие.

Пресметаните емисии се прикажани во табела 51.

Табела 51: Пресметани емисии од производните индустрии во општина Велес

	Загадувачка супстанција							
	NO _x	CO	NM _{VO} C	SO _x	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}
Единица мерка Mg (t)								
Индустриски процеси	46,66	45,14	60,83	154,17	1,26	456,55	154,01	32,52
Градење и уривање	/	/	/	/	/	19,38	5,86	0,59
Употреба на растворувачи и производи	/	/	113,89	/	/	/	/	/
Вкупни емисии од производни индустрии	46,66	45,14	174,72	154,17	1,26	475,93	159,87	33,11

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



Табела 52: Емисии на метали од производните индустрии во општина Велес

	Загадувачка супстанција								
	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
	Единица мерка Mg (t)								
Индустриски процеси	0,002	0,0005	0,00004	0,0001	0,002	0,001	0,01	0,00003	0,02

Табела 53: Емисии на ПАХ, НСВ и РСВ од производните индустрии во општина Велес

	Загадувачка супстанција					
	Benzo(a) pyrene	Benzo(b) fluoranthene	Benzo(k) flouranthene	Indeno (1,2,3-cd) pyrene	НСВ	РСВ
	Единица мерка Mg (t)					
Индустриски процеси	0,0004	0,001	0,0002	0,0002	0,0000002	0,0000003

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 Велес, основни и средни учулишта во Велес, јавни установи за згрижување на деца (градинки) и др. 66,67% од административните субјекти во општина Велес како гориво за загревање користат нафта, 16,67% користат пелети и 16,66% користат огревно дрво.

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 Велес се прикажани во следните табели.

Табела 54: Емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции од административни капацитети

Емисии од административни капацитети	NOx	CO	NMVOС	SOx	NH3	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}
	тони/ годишно							
	6,77	4,72	1,89	2,00	0,18	1,27	1,23	1,16

Табела 55: Пресметани емисии на метали од административни капацитети

Емисии од административни капацитети	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
	тони/ годишно								
	0,0003	0,00007	0,000005	0,000011	0,00032	0,00009	0,0026	0,0000045	0,0029



Табела 56: 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					
	0,00005	0,00008	0,000025	0,00002	0,00000003	0,0000000003

6.2 Емисии од резиденцијални извори (домаќинства)

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

Во отсуство на податоци за количините на потрошено гориво по тип на гориво на територијата на општина Велес, пресметката на емисиите од резиденцијалните извори е направена користејќи податоци од Енергетскиот биланс за 2021 издаден од Државниот завод за статистика со апроксимација на количеството на потрошено гориво од домаќинствата во општина Велес спрема процентуалниот удел на жителите на општина Велес 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 Велес.

Табела 57: Емисии на загадувачки супстанции од домаќинствата во Општина Велес

сектор	Загадувачка супстанција							
	NOx	CO	NMVOС	SOx	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}
Единица мерка Mg(t)								
Домаќинства	11,32	863,28	129,36	3,08	15,07	172,38	163,76	159,45

Табела 58: Вкупна емисија на тешки метали од домаќинствата во Општина Велес

сектор	Загадувачка супстанција								
	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
Единица мерка Mg(t)									
Домаќинства	0,01	0,003	0,0001	0,00004	0,005	0,001	0,0004	0,0002	0,11



Табела 59: Вкупни емисии на PAH-s, HCB и PCB емитирани од домаќинствата во Општина Велес

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	0,03	0,02	0,01	0,02	0,000001	0,0000001

6.3 Емисии од сообраќај

Локалниот инвентар на загадувачки супстанции во воздухот во секторот транспорт за градот Велес ги вклучува емисиите на издувните гасови од патниот сообраќај, емисиите поврзани со испарувањето на бензинот од возилата, абењето на пневматиците и копирачките на возилата и емисиите од прашина од патиштата.

Патен сообраќај

Методологијата на пресметка на емисиите е земена од упатствата на ЕЕА, каде се препорачува користење на највисоко ниво на детална пресметка (Tier 3), т.е пресметување на емисиите со користење на COPERT модел. За пресметување на емисиите на локалниот сообраќај во Велес користен е модел Copert 5.5.1.

Развојот на користениот модел COPERT 5.5.1 го координира Европската Агенција за Животна средина (ЕЕА), во рамките на активностите на Европскиот тематски центар за загадување на воздухот и ублажување на климатските промени.

Моделот COPERT се користи како официјална алатка за пресметка на емисионите инвентари во делот на транспорт во повеќе Европски земји. Оттаму и методологијата која ја користи моделот е дел од Прирачникот за пресметка на инвентарот на емисии од загадувачки честички во воздухот. Моделот обезбедува веродостојна и стандардизирана, како и конзистентна и споредлива пресметка, во согласност со барањата на меѓународните конвенции и протоколи и Европската регулатива.

Во следната табела е наведена категоризацијата на возниот парк во Велес која е користена за пресметка на емисиите од издувните гасови на возилата.

Патнички автомобили - PC (165 видови)

- Бензински (мини, мали, средни, големи-SUV)
- Дизел (мини, мали, средни, големи-SUV)
- Бензински хибрид (мини, мали, средни, големи)
- Бензински plug-in хибрид (мали, средни, големи)
- Дизелски plug-in хибрид (големи-SUV)
- LPG bifuel (мини, мали, средни, големи-SUV)
- CNG bifuel (мини, мали, средни, големи-SUV)



Лесни комерцијални возила - LDV [камиони и фургони] (54 видови)

- Бензински (N1-I, N1-II, N1-III)
- Дизел (N1-I, N1-II, N1-III)

Тешки товарни возила - HDV [167 видови]

- Бензински камиони
- Дизел камиони (14 категории по тежина)
- Автобуси (3 дизел категории, хибридни, CNG, B30)
- Меѓуградски (2 категории)

Моторцикли - L категорија [46 видови]

- Мопеди <50 cc (2-тактни, 4-тактни)
- Мотоцикли (2-тактни, <250 cc, 250-750 cc, >750 cc)
- Возила за сите терени (ATV)
- Мини автомобили

Како што е прикажано во табелата, емисиите за секоја загадувачка супстанција се пресметани и детално распределени во **432 категории**.

Податоците за возниот парк во Велес (за 2021 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 Министерството за внатрешни работи (МВР) и МЖСПП.

Во пресметките користени се детални серии на податоци категоризирани по:

- а) тип на возила (патнички, лесни возила, тешки возила, автобуси, мопеди, мотоцикли),
- б) тип на мотор (бензински четиритактен, бензински двотактен, дизел, ротационен мотор и електромотор),
- в) капацитет на цилиндарот (<0,8 lit, 0,8-1,4 lit, 1,4-2,0 lit, >2,0 lit),
- г) класа по тежина (Крута <7,5 т, 7,5-12 т, 12-14 т, 14-20 т, 20-26 т, 26-28 т, 28-32 т, > 32 т, артикулирани 14-20 т, 20-28 т, 28-34 т, 34-40 т, 40-50 т, 50-60 т) и
- д) старост на возилата (распределба на возилата по ЕСЕ категории според директивите на ЕУ).

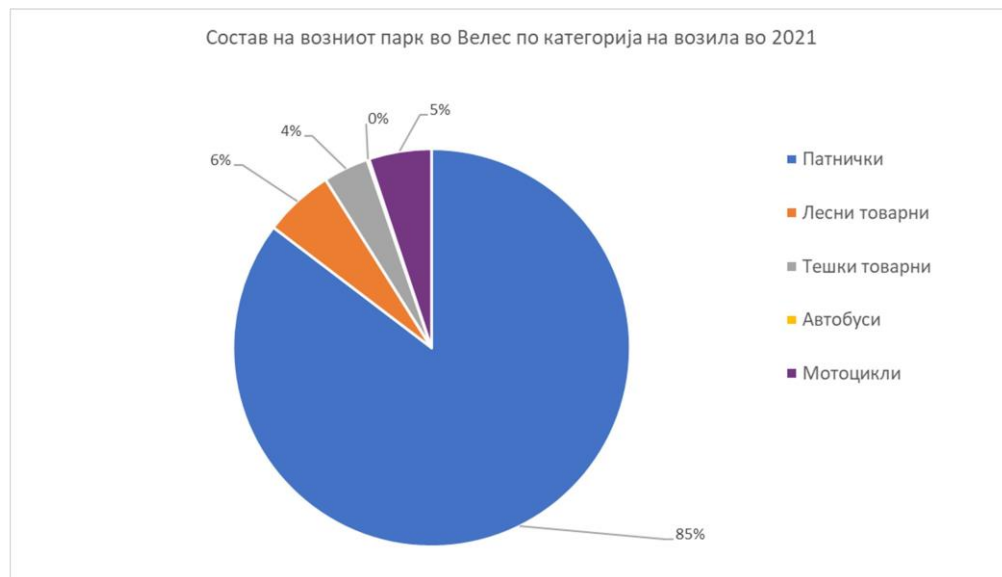
Покрај наведените податоци, користени се и податоци за количината на сите видови течни и гасовити горива потрошени во патниот транспорт. Податоците за потрошени горива во патниот транспорт кои се користени во моделот се пресметани како пропорција од вкупно потрошените горива на национално ниво (земени од годишните национални енергетски биланси кои ги издава Државниот завод за статистика) и бројот на регистрирани возила во градот Велес. Дополнително, во моделот COPERT користени се и метеоролошки податоци т.е. просечни месечни податоци за минимална и максимална температура во Велес. Потребните метеоролошки податоци се добиени од метеоролошки набљудувања од Управата за хидрометеоролошки работи.

За да се пресметаат емисиите на SO₂ од согорувањето на бензинот и дизелот, користени се национални вредности за количината на сулфурот во секој тип на гориво (произведено и пласирано на пазарот).

Дополнителни податоци како: километража на автопатиштата, рурален и градски транспорт, просечна брзина на различни возила и различни категории на патишта, просечно дневно растојание на патувања, се стручни проценки или стандардни податоци кои ги проценува самиот COPERT модел. Еуро стандардот на возилата е пресметан според годината на производство на секое возило користејќи ја COPERT структурата.

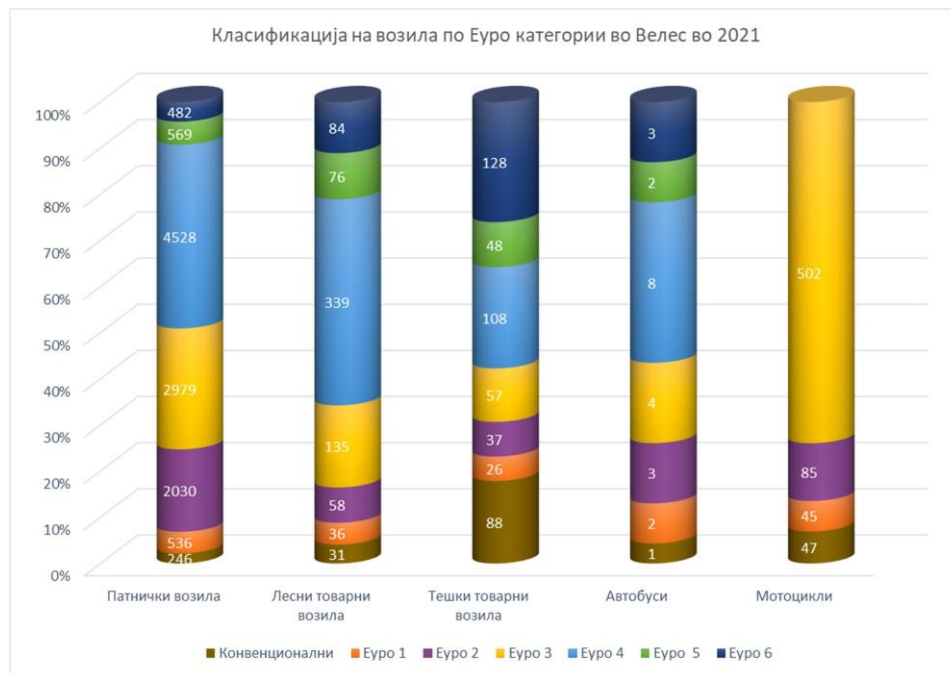
Според податоците за возниот парк достапни за 2021 година, во Велес се регистрирани вкупно **13473** возила. Бројот на трактори, специјални работни возила и приколки е исклучен од пресметката.

Графикот на Слика 13 го прикажува составот на возниот парк во Велес по различни категории на возила, додека графикот на Слика 14 ја прикажува застапеноста на секоја категорија на возила со различен Еуро стандард.



Слика 13: Состав на возниот парк во Велес по категорија на возила во 2021 година

Доминантна категорија на возилата во Велес се патничките возила и се застапени со 85% од вкупниот возен парк. Останатите 15% од возилата припаѓаат на категориите лесни товарни возила (6%), тешки товарни возила (4%) и 5% припаѓаат на категоријата мотоцикли. Категоријата автобуси е најмалку застапена со помалку од 1% од вкупниот возен парк.



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

Слика 14: Класификација на возила по Еуро категории во Велес во 2021 година

Како што е прикажано на сликата погоре, доминантен Еуро стандард во целокупниот возен парк во Велес е категоријата Еуро 4 што претставува 37% од целокупниот возен парк, по што следува Еуро 3 категоријата со застапеност од 28% и Еуро 2 категоријата со 17%. Исклучок е категоријата мотоцикли каде доминантна категорија е Еуро 3 стандардот.

Се донесува заклучок дека возниот парк во Велес е доста стар т.е. повеќе од половината или околу **53%** од вкупниот возен парк во Велес го сочинуваат **возила со низок Еуро стандард (Еуро 0-3)**, а само **10%** од возилата имаат повисоки **Еуро 5 и Еуро 6 технички стандарди**.



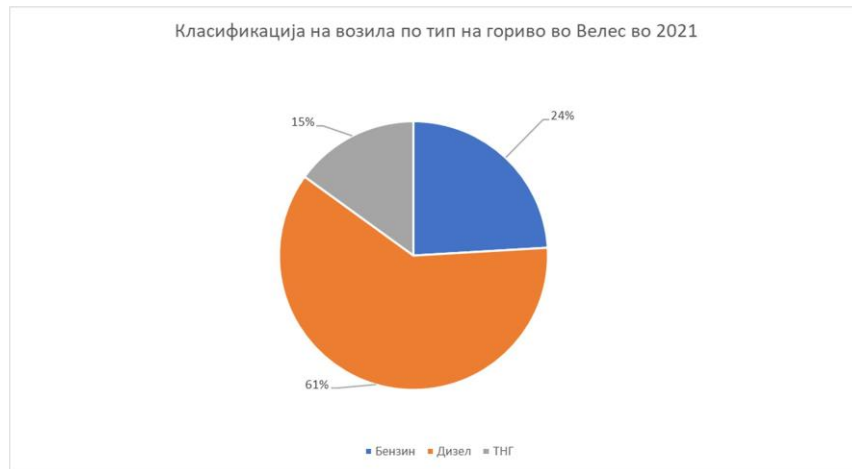
Слика 15: Еуро стандарди по вид на возила во Велес во 2021 година

Како што се гледа на Слика 15, кај патничките, лесните товарни возила и автобусите доминираат возила со Еуро 4 стандард (патнички возила – 40%, лесни товарни возила – 45%, автобуси – 35%), додека повеќето од тешките товарни возила или 26% имаат висок Еуро 6 технички стандард. Истовремено, во категоријата тешки товарни возила има и висок процент на конвенционални возила кои немаат Еуро стандард – 18%.

Во другите категории на возила има мала застапеност на повисоки Еуро стандарди (Еуро 5 и Еуро 6). Освен во категоријата тешки товарни возила и во категоријата лесни товарни возила и автобуси се забележуваат 21%-22% на возила со Еуро 5 и Еуро 6 стандарди, додека во категоријата патнички возила процентот на високи Еуро стандарди е само 9%.

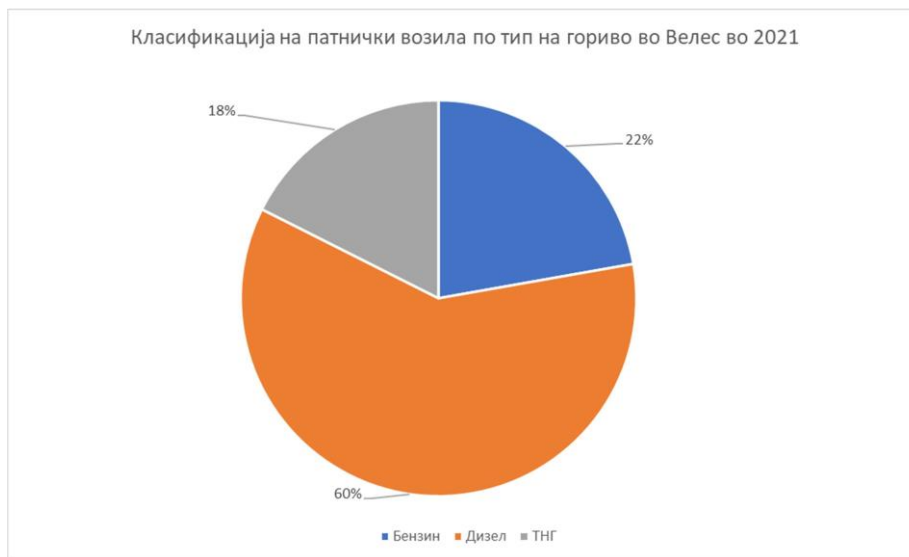
Категоријата на мотоцикли главно се состои од возила со Еуро 3 стандард што се смета за релативно еколошка категорија на возила.

Како што е прикажано на Слика 16, во однос на користењето на горива за патниот транспорт во Велес, според податоците добиени од Државниот завод за статистика од енергетските биланси за 2021 година, доминантен тип на гориво кој се користи кај возилата е дизелот, т.е. **61% од вкупниот број на возила во Велес користат дизел** како погонско гориво, наспроти 24% возила кои користат бензин. 15% од вкупниот број на возила користат ТНГ.



Слика 16: Застапеност на различни типови горива во патниот транспорт во Велес, 2021

Доколку се анализира погонското гориво само кај категоријата патнички возила, како најдоминантна категорија (Слика 17), се добива скоро иста слика, т.е. доминација на дизел погонски патнички возила кои се застапени со 60%, наспроти 22% возила со бензински мотор, но има и значителен процент на возила кои користат течен нафтен гас (18%).



Слика 17: Класификација на патнички возила по тип на гориво во Велес



Емисии од патен транспорт

Пресметаните емисии со COPERT моделот во категоријата патнички транспорт се прикажани во следната табела, вклучувајќи и испарување на бензините, како и 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 категорија 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.

Емисионите фактори со кои се пресметани емисиите за сите транспортни сектори се вградени во COPERT моделот и претставуваат стандардни емисиони фактори кои се пропишани од страна на Европската Агенција за Животна средина (ЕЕА).

Во ова поглавје се пресметани и емисиите од испарување на бензините, т.е. пресметани се испарувачки емисии на NMVOC од возилата со бензински мотори. Емисиите од испарување на бензините се однесува на вкупните NMVOC емисии кои не потекнуваат од согорувачкиот процес на горивата.

При пресметка на емисиите на SO₂, земени се во предвид пропишаните гранични вредности на квалитативните својства на течните горива од Правилникот за квалитет на течни горива („Службен весник на РМ“ бр.88 од 13.07.2007 година).

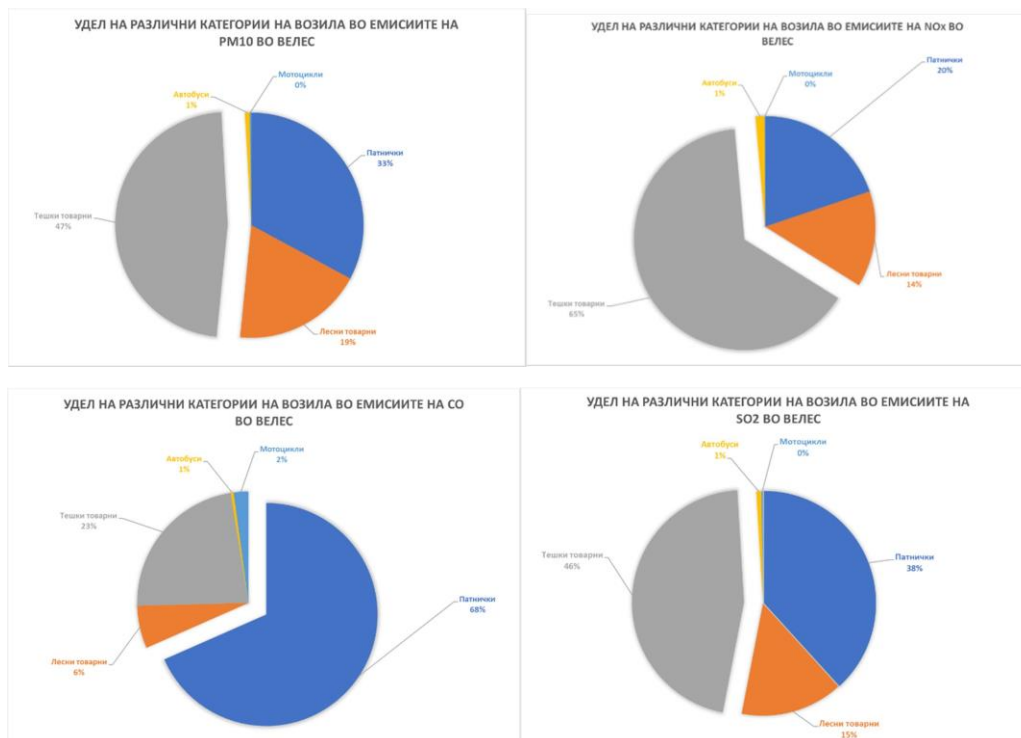
Вкупните емисии од патниот сообраќај во Штип се споредливи со другите градови со слична големина на возниот парк во нашата Држава.



Табела 60: Вкупни емисии од секторот транспорт во Велес во 2021 година

NFR Категорија Патнички Транспорт	NOx t	NMVOc t	SO2 t	NH3 t	PM2.5 t	PM10 t	TSP t	CO t	Pb t	PCDD+PCDF g-I-TEQ	PAHs t	PCB kg
патнички возила	40,1682	13,7021	0,6302	2,1804	1,7482	1,7482	1,7482	98,0872	0,00000	0,0031	0,0003	6,14E-07
лесни товарни возила	28,4546	1,3916	0,2438	0,0798	1,3889	1,3889	1,3889	8,8831	0,00000	0,0011	0,0002	2,23E-07
тешки товарни возила и автобуси	133,8521	5,8074	0,7700	0,1986	2,7750	2,7750	2,7750	33,3375	0,00000	0,0012	0,0005	2,17E-07
мотоцикли	0,1425	0,6701	0,0036	0,0022	0,0119	0,0119	0,0119	3,0780	0,00000	0,0000	0,0000	3,5E-09
испарување на бензини	NA	2,9006	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
абење на сопирачки и пневматичи	NA	NA	NA	NA	2,3029	4,3165	5,6565	NA	0,00599	NE	NE	NE
абење на површина на патишта	NA	NA	NA	NA	1,1827	2,1902	4,3804	NA	NE	NE	NE	NE
Вкупно	202,6174	24,4719	1,6477	2,4610	9,4096	12,4307	15,9608	143,3858	0,0060	0,0054	0,0010	1,0575E-06

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



Слика 18: Удел на различни категории на возила во емисиите на загадувачките супстанции во Велес во 2021 година



Како што се забележува од Слика 18, и покрај тоа што категоријата патнички возила е најмногубројна во Велес, сепак најголем дел од емисиите на загадувачките супстанции се должи на активноста на тешките товарни возила.

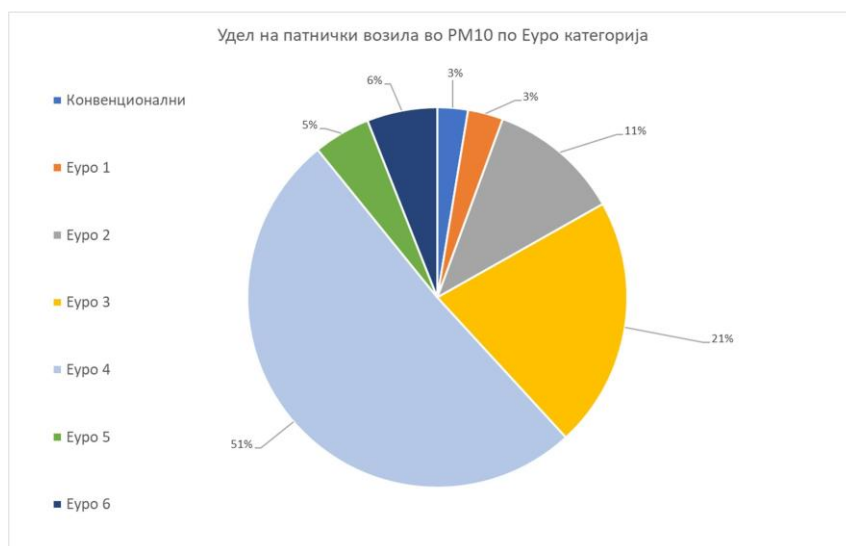
Категоријата тешки товарни возила има најголемо влијание врз емисиите на PM_{10} , NOx и SO_2 , или изразено во проценти – 47% од емисиите на PM_{10} , 65% од емисиите на NOx , и 46% од емисиите на SO_2 потекнуваат од тешките товарни возила.

Големиот удел на тешките товарни возила во емисиите на PM_{10} се должи на ресуспензијата на цврстите честички при кочење, абење на пневматиците и површината на патиштата, затоа што во графичкиот приказ анализирана е вкупната емисија на PM_{10} (exhaust & non-exhaust).

Патничките возила имаат најголем удел во емисиите на CO или 68%.

Емисиите на CO од дизел моторите на возилата е многу помала од бензинските мотори на возилата, што се должи на вишокот воздух кој се користи при согорувањето на дизелот што пак ја зголемува конверзијата на CO во CO_2 во процесот на согорување. Така што, очекувано е најголемите емисии на CO од сообраќајниот сектор да доаѓаат од патничките возила, имајќи предвид дека голем дел од патничките автомобили регистрирани во Велес користат бензин како погонско гориво.

Со оглед на тоа што загадувачката супстанција PM_{10} е критична во Република Северна Македонија, посебен осврт е даден на уделот на патничките возила, како најбројна категорија на возила, која придонесува во вкупните емисии со 33%.



Слика 19: Удел на патнички возила во емисиите на PM_{10} по Еуро стандарди во Велес во 2021 година

На сликата може да се види уделот на патничките возила по Еуро категории во емисиите на PM_{10} честичките. Се донесува заклучок дека Еуро 4 категоријата на патничките возила има најголем удел од 51%, со оглед на доминацијата на овој Еуро стандард во целокупниот возен парк на патнички возила, додека најстарите категории на возила (Конвенционални, Еуро 1, Еуро 2 и Еуро 3) придонесуваат со околу 38% во вкупните емисии на PM_{10} . Почистите технологии (Еуро 5 и Еуро 6) имаат мал удел во емисиите на



PM₁₀ од вкупно 9% (емисиите на PM₁₀ вклучуваат и емисии кои не потекнуваат од согорување т.е. емисии од абење на сопирачки, пневматици и емисии од површината на патиштата).

Од направените анализи за секторот патнички транспорт се донесува заклучок дека емисиите на загадувачките супстанции во најголема мера се должи на застарениот возен парк и доминацијата на нечисти горива. Иницијативи за користење на возила со повисоки Еуро стандарди, промовирање на возила кои користат чисти погонски горива (гас, метан, електрична енергија) ќе допринесат во намалување на емисиите на градот.

Со оглед на релативно стариот возен парк и доминацијата на возила со ниски Еуро стандарди во градот Велес, потребна е интервенција со мерки за намалување на емисиите од загадувачките супстанции од сообраќајот, во насока на доделување на субвенции и поволности насочени кон стимулација на граѓаните за замена на старите и нееколошки возила со возила кои имаат повисоки Еуро стандарди, кои користат почисти горива, како и користење на јавен превоз, унапредување на инфраструктура за користење на алтернативен првоз (велосипед, пешачење итн.).

6.4 Емисии од сектор отпад

Емисиите кои потекнуваат од активностите за управување со отпад на територијата на Општина Велес се пресметани согласно ЕМЕР/ЕЕА прирачникот од 2019. Пресметките се базираат на податоци за број на население во Општина Велес од базата МАКСТАТ, количество на создаден отпад по жител по општина и трендовите за количествата на создаден отпад по глава на жител согласно Националниот план за управување со отпад. За пресметка на емисиите од палење на отпад на отворено користени се податоци од МАКСТАТ на површина на обработливо земјоделско земјиште од кое се генерира отпад кој се пали на отворено.

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

Табела 61: Емисии на загадувачки супстанции од секторот отпад

активност	Загадувачка супстанција						
	NO _x	CO	NM _{VO} C	SO _x	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
	Тони/годишно						
Биолошки третман на отпад – одлагање на депонија	/	/	21,50	/	0,006	0,003	0,0005
Палење на отпад на отворено	0,66	11,67	0,26	0,02	0,97	0,94	0,88
Вкупно за сектор отпад	0,66	11,67	21,76	0,02	0,98	0,94	0,88



Табела 62: Емисии на тешки метали од секторот отпад

активност	Загадувачка супстанција						
	Pb	Cd	As	Cr	Cu	Se	Zn
	Тони/годишно						
Палење на отпад на отворено	0,0001	0,00002	0,0001	0,000002	0,00004	0,00001	0,0004

Табела 63: Емисии на PAH-s од секторот отпад

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

6.5 Емисии од земјоделие

Емисиите на загадувачки супстанции од секторот земјоделие се презметани согласно ЕМЕР/ЕЕА прирачникот од 2019 при што се користени официјални податоци од Државниот завод за статистика за број на домашни животни што се одгледуваат, податоци за земјоделски површини по категории на користење и соодветниот удел во Општина Велес. 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 Велес во вкупната обработлива површина во Република Северна Македонија. Овој процентуален удел е искористен за пресметка на емисиите на NH₃ за општина Велес, имајќи го во предвид податокот за вкупната емисија на NH₃ од употреба на вештачки ѓубрива во Република Северна Македонија.

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

Табела 64: Емисии на загадувачки супстанции од секторот земјоделие

активност	Загадувачка материја					
	NOx	NMVOС	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
	[тони/годишно]					
Одгледување на домашни животни	2,06	48,53	22,76	4,96	1,38	114,81
Употреба на вештачки ѓубрива	31,53	/	/	/	/	39,41
ВКУПНО:	33,59	48,53	22,76	4,96	1,38	154,21



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

Во табела 65 се прикажани сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во општина Велес од клучните извори на емисија.

Табела 65: Сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во општина Велес од клучните извори на емисија

Извори на емисија	Загадувачка супстанција [т/год.]							
	NO _x	CO	NM _{VOC}	SO _x	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
Производни индустрии	46,66	45,14	174,72	154,17	1,26	475,93	159,87	33,11
Административни капацитети	6,77	4,72	1,89	2,00	0,18	1,27	1,23	1,16
Резиденцијални извори (домаќинства)	11,32	863,28	129,36	3,08	15,07	172,38	163,76	159,45
Сообраќај	202,62	143,39	24,47	1,65	2,46	15,96	12,43	9,41
Отпад	0,66	11,67	21,76	0,02	/	0,98	0,94	0,88
Земјоделие	33,59	/	48,53	/	154,21	22,76	4,96	1,38
ВКУПНО:	301,62	1.068,20	400,73	160,92	173,18	689,28	343,19	205,39

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

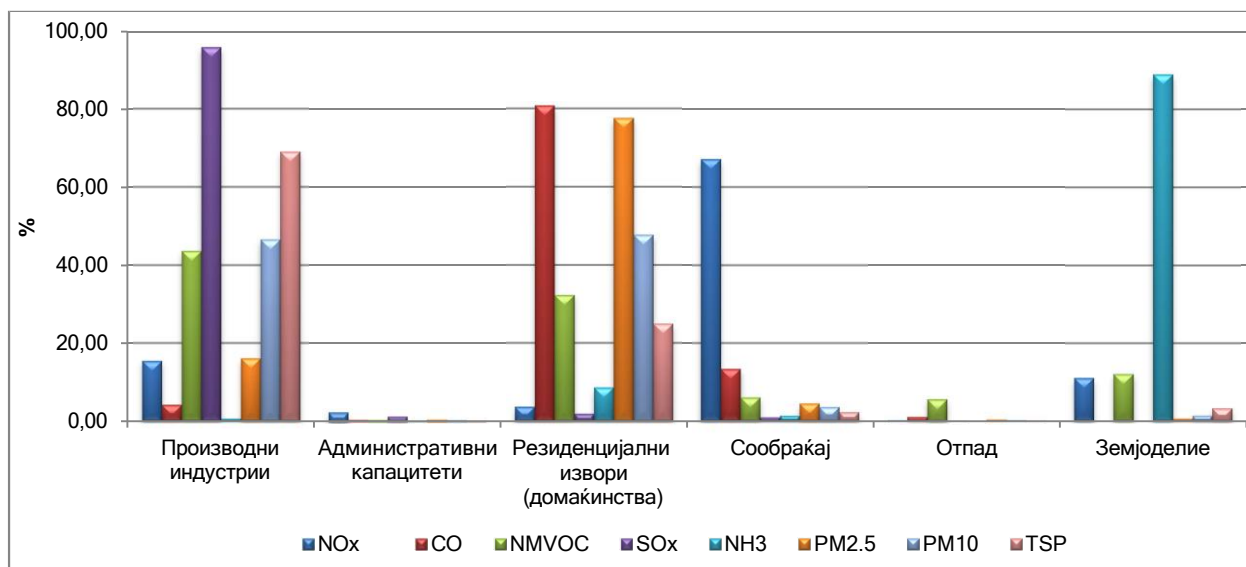


График 53: Процентуално учество на клучните сектори на емисија во емисиите на загадувачки супстанции во воздух во општина Велес



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

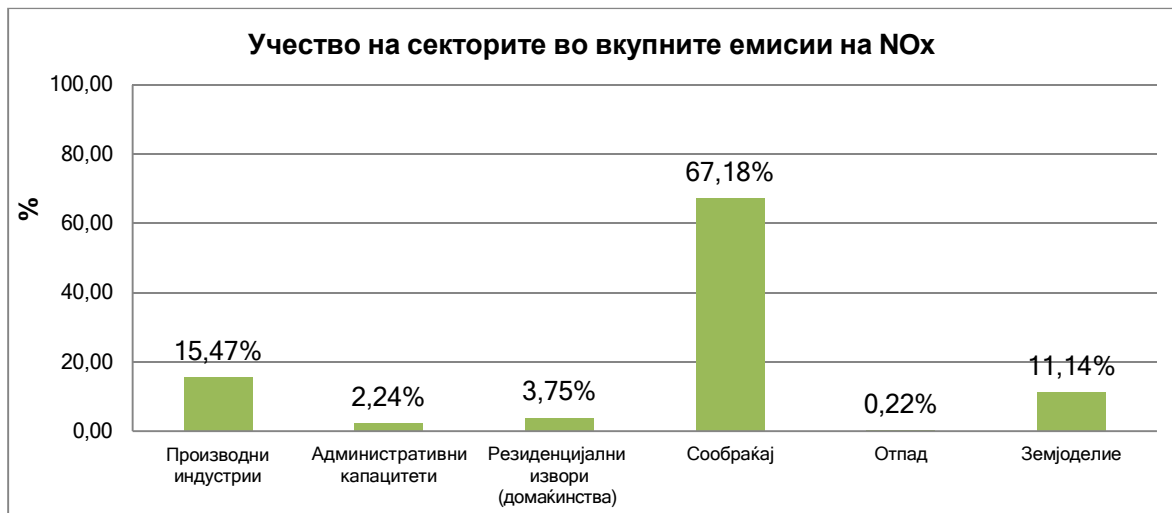


График 54: Учество на секторите во вкупната емисија на NOx во Општина Велес

Секторот сообраќај учествува со 67,18% во вкупните годишни емисии на NOx, додека производните деловни субјекти учествуваат со 15,47%.

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

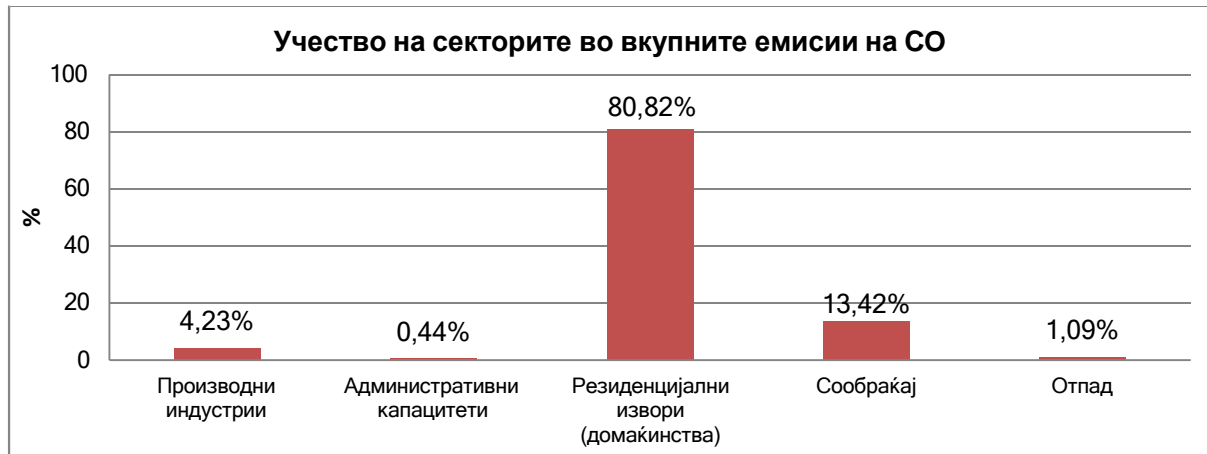


График 55: Учество на секторите во вкупната емисија на CO во Општина Велес

Најголем удел во вкупните емисии на CO во Општина Велес имаат домаќинствата-80,82% и сообраќајот-13,42%.

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

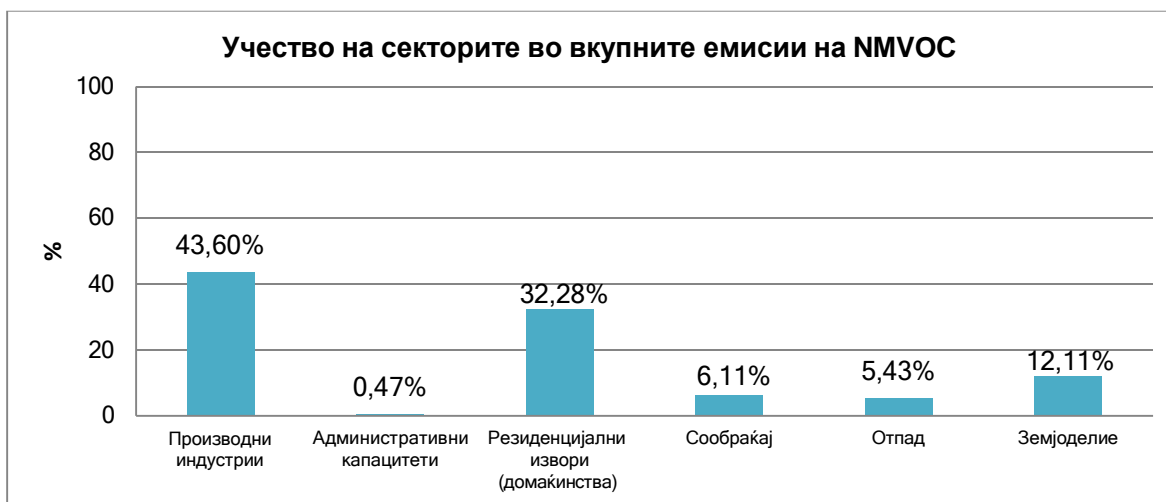


График 56: Учество на секторите во вкупната емисија на NMVOC во Општина Велес

Најголем удел во емисиите на NMVOC има секторот производните индустрии- 43,60%, резиденцијалните извори учествуваат со 32,28%, а секторот земјоделие со 12,11%.

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

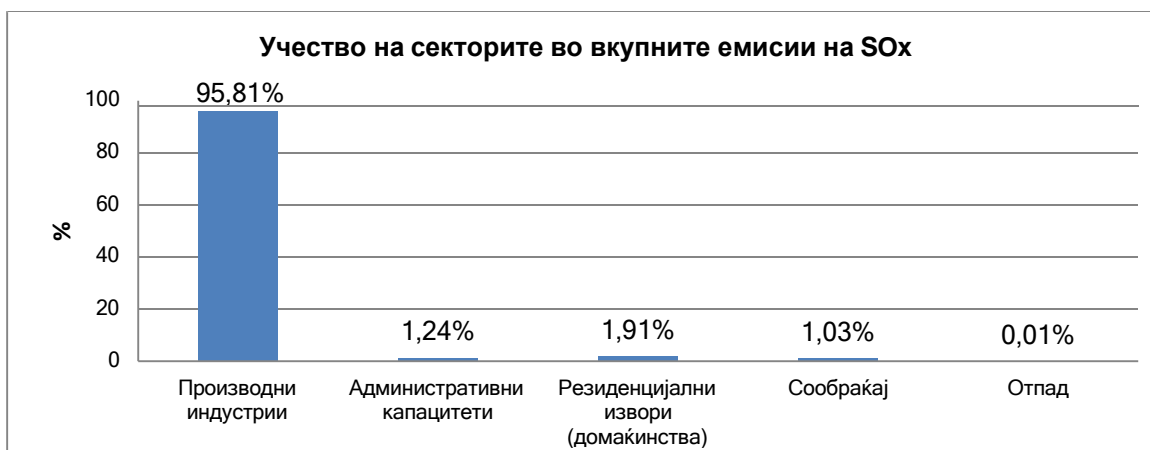


График 57: Учество на секторите во вкупната емисија на SO_x во Општина Велес

Според прикажаното на графикот, доминантен удел (95,81%) во емисиите на SO_x има секторот производни деловни субјекти.

На график 58 прикажан е процентуалниот удел на секторите на емисија во вкупните емисии на NH₃ во општина Велес.

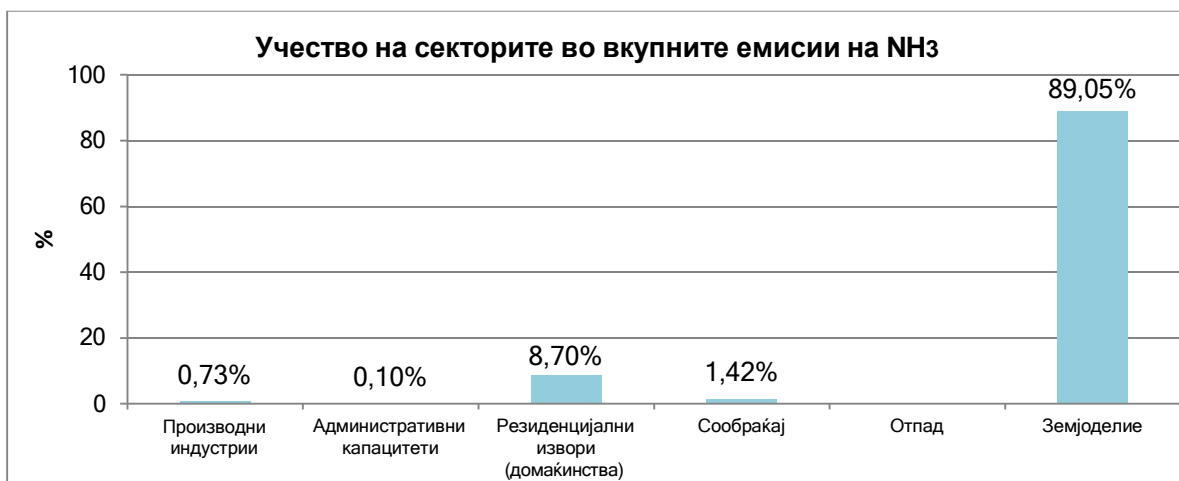


График 58: Учество на секторите во вкупната емисија на NH₃ во Општина Велес

Од графикот евидентно е дека најголем дел од емисиите на NH₃ потекнуваат од секторот земјоделие (89,05%), додека уделот на секторот резиденцијални извори изнесува 8,70%.

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

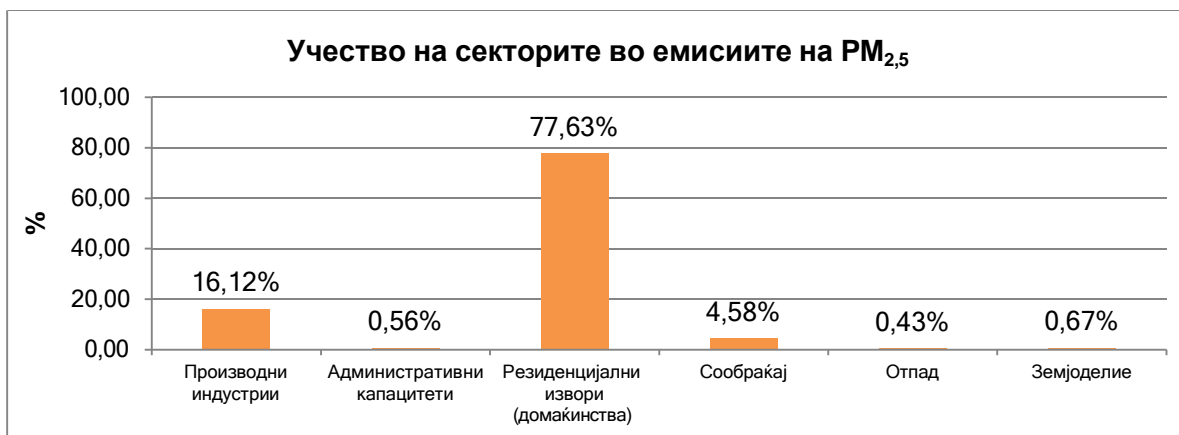


График 59: Учество на секторите во вкупната емисија на PM_{2,5} во Општина Велес

Во емисиите на PM_{2,5} најголем удел има секторот резиденцијални извори 77,63%, а секторот производни индустрии учествува со 16,12%.

Согласно ЕМЕР/ЕЕА упатството од 2019 година емисиите на PM честичките од секторот сообраќај во главно 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 60.

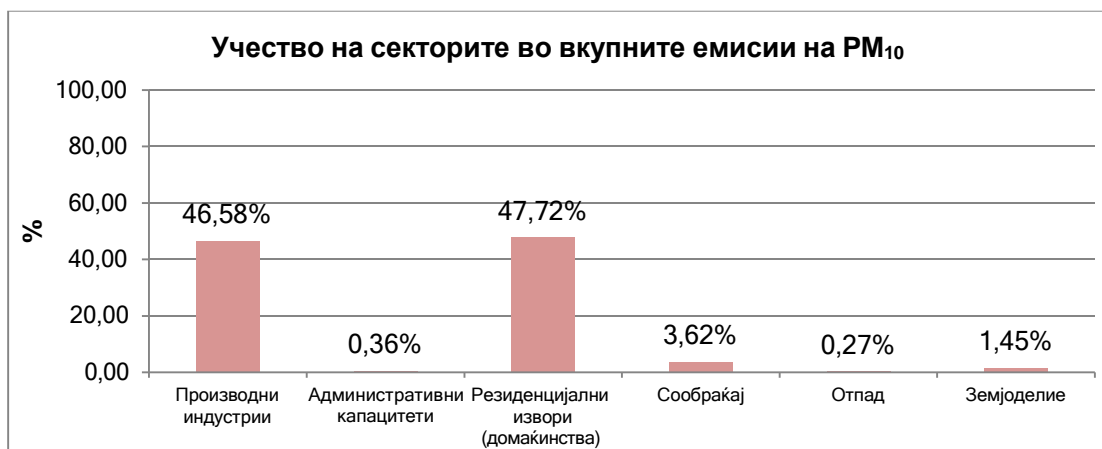


График 60: Учество на секторите во вкупната емисија на PM₁₀ во Општина Велес

Емисиите на PM₁₀ најмногу потекнуваат од секторот резиденцијални извори 47,72%, а секторот производни индустрии учествува со 46,58%.

Придонесот на различните сектори на емисија во вкупната емисија на суспендирани честички TSP во Општина Велес се прикажани на график 61.

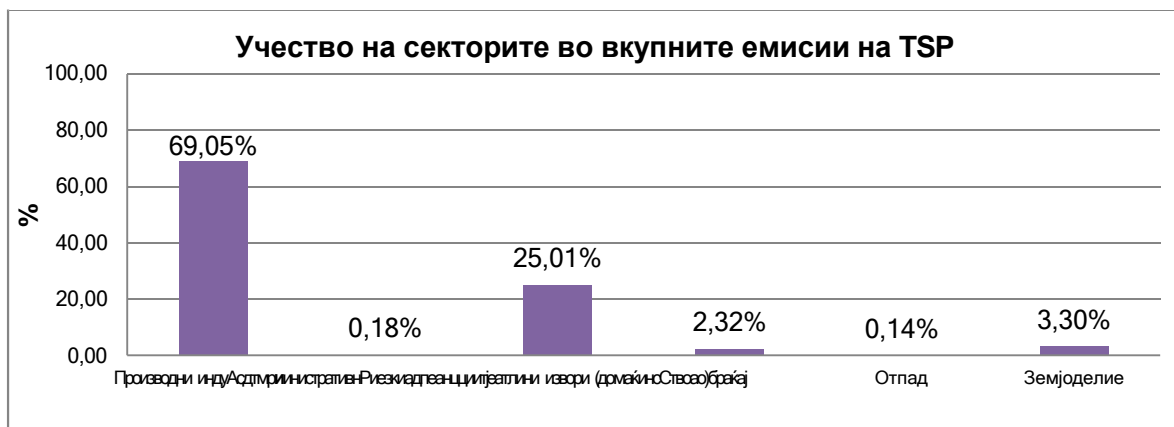


График 61: Учество на секторите во вкупната емисија на TSP во Општина Велес

Во вкупните годишни емисии на суспендирани честички во Општина Велес најголем придонес има секторот производни индустрии со 69,05%, а секторот резиденцијални извори учествува со 25,01%.

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

- Секторот производни индустрии има најголем удел во емисиите на SO_x, PM₁₀ и TSP и MNVOC, додека во емисиите на NO_x и PM_{2,5} има значителен удел;
- Секторот резиденцијални извори (домаќинства) има најголем удел во емисиите на CO, и PM_{2,5} и значителен удел во емисиите на PM₁₀, MNVOC и TSP;
- Најголем удел во емисиите на NO_x има секторот сообраќај кој има и значителен удел во емисиите на CO и
- Емисиите на NH₃ најмногу потекнуваат од секторот земјоделие.



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

Согласно Законот за животна средина, мерките и активностите за заштита на животната средина се јавен интерес за граѓаните на Република Северна Македонија.

Системот за планирање на мерки и активности за долгорочно планирање на заштитата и унапредувањето на животната средина треба да е во согласност со севкупниот национален економски, општествен и културен развој и со истиот треба да се постигнат целите за заштита на животната средина и да се обезбеди одржлив развој.

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 измерените концентрации на загадувачки супстанции 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 PM_{10} кои ја надминуваат дозволената гранична вредност.

Согласно законот за квалитетот на амбиентниот воздух, 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 супстанции 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.



Мерките за заштита и унапредување на квалитетот на амбиентниот воздух согласно нивот на приоритете за нивна имплементација се поделени на:

- краткорочни мерки – мерки и активности кои треба да бидат реализирани во рок од 2 години,
- среднорочни мерки - мерки и активности кои треба да бидат реализирани во период од 2 до 5 години и
- долгорочни мерки - мерки и активности кои треба да се спроведуваат континуирано или во период подолг од 5 години.

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.

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

Општината Велес согласно своите обврски и надлежности кои пред сè произлегуваат од Законот за заштита на животната средина и Националниот план за заштита на воздухот, превзема мерки кои се насочени кон подобрување на квалитетот на воздухот во општината.

Во 2017 година изработен е План за квалитетот на воздухот на територија на Општина Велес за период (2018-2022) во кој се предвидени мерки за намалување на загадувањето на воздухот. Со одлука на Советот на Општина Велес во ноември 2017 година донесени се итни мерки за намалување на загадувањето на амбиентниот воздух во општина Велес кои вклучуваат:

- Забрана за користење на несоодветни и опасни материјали за греење во домаќинствата и индустријата,
- Забрана за палење на оган на отворено , палење на контејнери и палење на стрништа,
- Забарана за доставување на стоки до трговските и угостителските објекти надвор од одредениот режим утврден со одлука,
- Редовно чистење на оџаците на индивидуалните домаќинства, домаќинствата во колективните станбени згради и јавните установи,
- Се задолжува ЈКП Дервен во услови на зголемено загадување да врши редовно миење на улиците и тротоарите,
- Препорака за користење на јавниот превоз,
- Дистрибуција на летоци со информации за начинот на користење и одржување на ложиштата и складирање на огревниот материјал,



- Општинските комунални редари да вршат ефективни контроли на загадувањето на воздухот по службена должност како и по пријава на граѓани,
- Препорака за регулирање на сообраќајните “тесни грла“ во градот,
- Препорака за упатување на дополнителен технички преглед на возилата особено на тешките товарни возила (камиони и автобуси) кои не ги задоволуваат основните стандарди за емисии на загадувачки материји во воздух,
- Препорака индустриските капацитети да го намалата своето производство во попладневните часови кога загадувањето е најголемо и зголемена контрола од Инспекторатот за животна средина,
- Јавен повик до граѓаните да го пријават секое палење на гуми, кабли, отпад, стрништа, пластика или друг опасен отпад и
- Во случај на енормно загадување односно надминување на прагот на алармирање препорака до граѓаните да не престојуваат на отворено.

Општина Велес во изминатиот петгодишен период има превземено мерки во насока на подобрување на квалитетот на воздухот во општината.

Во 2019 година изработена е Стратегија за Искористување на обновливи извори на енергија на територијата на Општина Велес со цел прикажување на податоци за потенцијалот и можната експлатација на обновливи извори на енергија во Општина Велес во која се предвидени мерки за намалување на потрошувачката на енергија во општината и искористување на достапните технологии за ползување на обновливите извори на енергија.

Општина Велес има изработено Програма за промовирање и поттикнување на енергетската ефикасност во 2021 година која се однесува за период 2022-2024. Основна цел на оваа програма е намалување на општинските трошоци за потрошена енергија, намалување на емисиите на штетни материји во воздухот од објектите кои се во надлежност на општината и зголемување на употребата на обновливи извори на енергија. Согласно оваа програма проектирано е намалување на општинските трошоци за енергија за 30,5% за периодот 2022-2024 преку намалување на потрошувачката на енергија за 16,3%.

Предмет на Програмата за промовирање и поттикнување на енергетската ефикасност се следните објекти во надлежност на општината:

- Општински објекти: општинска администрација, ТППЕ, ЈКП Дервен, ОУД Лазар Лазаревски и објект НВО,
- Основни училишта: ООМУ Стефан Гајдов, ООУ Рајко Жинзифов с. Горно Оризари, ЦООУ Васил Главинов, ООУ Блаже Конески, ООУ Св. Кирил и Методиј, ЦООУ Панко Брашнаров и ЦООУ Лирија,
- Средни училишта: ОСУ Јовче Тесличков, ОСОУ Коле Неделковски, СОУ Кочо Рацин и ССОУ Димитрија Чуповски,
- Градинки: 6 клона на ОЈУДГ Димче Мирчев,
- Објекти за култура и спорт: локална библиотека Гоце Делчев, спортска сала Гемиици, ДТВ Партизан, Народен музеј Велес-административен дел и објектот во кој е сместен Технолошко-техничкиот факултет во Велес.

(извор: Програмата за промовирање и поттикнување на енергетската ефикасност - Општина Велес)



Во периодот 2018-2021 од страна на Општина Велес реализирани се следните проекти за енергетска ефикасност:

- Поставени се два нови котли на пелети во објектот на оштинската администрација,
- Поставен е нов котел на пелети во ЈОУДГ Димче Мирчев - клон 1,
- Тековно одржување и подобрување на уличното осветлување,
- Замена на прозорци во ООУ Блаже Конески и ЈОУДГ Димче Мирчев - клон 3,
- Заменети се колтилите и горилниците во ССОУ Коле Неделковски,
- Заменети се прозорците и поставен е систем за греење со котел на пелети во ПОУ Васил Главинев – Превалец,
- Поставена е енергетски ефикасна фасада и ПВЦ прозорци на ПОУ Лирија и
- Целосно е реновирана котларата во ООУ Блаже Конески.

Во 2022 година од буџетот на Општина Велес реализирани се јавни повици за субвенционирање на инвертер уреди и термални колектори и за субвенционирање на физички лица за набавка на велосипеди.

Согласно Програмата за активностите на Општина Велес во 2023 година во областа на животната средина планирани се средства во висина од 650.000,00 денари за субвенционирање на граѓаните за купување на велосипеди и клима уреди и за истите се реализирани јавни повици во мај 2023 година.

Во периодот 25 септември – 6 октомври 2023 година реализирана е акција за собирање на габаритен отпад на територијата на Општина Велес.

8.2 Мерки за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Велес

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
- Мерки за намалување на емисиите од сообраќајот
- Мерки за заштеда на енергија, енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија
- 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.

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

Податоците за измерените концентрации на загадувачки материји во амбиентниот воздух од мерната станица Велес 2 која е во состав на Државниот систем за мониторинг на квалитетот на воздухот во периодот 2020-2022 покажуваат надминување на дозволената



годишна гранична вредност од $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ и надминување на дозволеният број на денови во годината во кои просечната 24-часовна вредност на концентрацијата на PM_{10} ја надминува пропишаната гранична вредност од $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ова укажува на фактот дека критична загадувачка супстанција за Општина Велес е PM_{10} поради што предложените мерки пред сè се однесуваат на намалување на емисиите на оваа загадувачка супстанција.

Според расположливите податоци и направената анализа, клучни извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот во Општина Велес кои како последица доведуваат до нарушен квалитет на амбиентниот воздух се резиденцијалните објекти (домаќинствата), производствените деловни субјекти и сообраќајот. Поради наведеното предложените мерки за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Велес главно се таргетирани кон намалување на емисиите во воздух од овие сектори.

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

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



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 емитурање на загадувачки супстанции во воздух кои се дефинирани во издадените А и Б еколошки дозволи или одобрените елаборати за заштита на животната средина издадени од страна на општината, 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 и 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 супстанции 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 Велес, Државен инспекторат за животна средина и Министерство за животна средина и просторно планирање
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	индиректно ќе бидат потребни 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	Зајакнување 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 најдобри достапни практики за заштита на животната средина и користење на напредни технологии со ниски емисии преку доделување на грантови или поволни заеми на компаниите кои ќе имплементираат вакви технологии
Опис на мерката	Воведувањето на најдобри достапни практики за заштита на животната средина и користење на напредни технологии со ниски емисии притоа употреба на еколошки горива како реагенси е со цел намалување на потрошувачката на енергија, намалување на количините на генериран индустриски отпад и онаму каде е применливо повторно користење на отпадот како енергенс
таргетиран сектор	индустрија
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од индустријата и повторно искористување на отпадот како енергенс
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , CO, NO _x , SO ₂ и NMVOC
промена во концентрацијата	се очекува локално намалување на концентрациите на загадувачки материји во воздухот
придобивки за квалитетот на воздухот	Намалувањето на емисиите од индустријата долгорочно ќе придонесат за подобрување на квалитетот на воздухот на локално, регионално и национално ниво
други влијанија	модернизирање на технолошките процеси, намалување на количествата на генериран отпад, зголемено користење на отпадот како енергенс
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Велес, Влада на Република Македонија, Министерство за економија, Министерство за животна средина и просторно планирање
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	потребни се значителни финансии кои треба да ги обезбедат операторите на инсталациите со цел воведување на нови напредни технологии заради што потребна е финансиска помош за компаниите кои ќе изразат интерес за воведување на нова напредна технологија
други барања	достапност на нови технологии
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на компании во кои се воведени најдобри достапни практики за заштита на животната средина и користење на напредни технологии со ниски емисии



Мерка бр.	М-3
Назив на мерката	Континуиран мониторинг на квалитетот на воздухот
Опис на мерката	Редовно одржување на мерната станица во состав на Државниот систем за следење на квалитетот на воздухот со цел обезбедување на континуирани податоци за квалитетот на воздухот на територијата на општината. Податоците од мониторингот се исклучително важни за следење на реализацијата на мерките за подобрување на квалитетот на воздухот и за идно планирање на дополнителни мерки.
таргетиран сектор	/
цел на оваа мерка	Континуиран мониторинг на квалитетот на воздухот
целни загадувачки супстанции	/
промена во концентрацијата	/
придобивки за квалитетот на воздухот	Нема директно влијание на квалитетот на воздухот
други влијанија	Индириектно преку следење на концентрациите на загадувачките супстанции во воздухот се следи ефикасноста на превземените мерки и се планираат идни мерки за подобрување на квалитетот на воздухот
спроведување	континуирано
надлежен орган	МЖСПП
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	Средствата треба да се обезбедени од МЖСПП
други барања	/
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	Обезбедени континуирани податоци за квалитетот на воздухот



Мерка бр.	М-4
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 Велес, Влада на Република Македонија, Министерство за економија
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	На локално ниво трошоците се минимални и произлегуваат од спроведување на информативните кампањи. Потребни се значителни финансии кои треба да ги обезбедат компаниите за воведување на системи за ефикасно користење на енергијата заради што е потребна финансиска помош за компаниите во форма на грантови или заеми
други барања	достапност на системи за ефикасно користење на енергијата кои се применливи во локалната индустрија
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на компании во кои се имплементирани системи за заштеда на енергија



Мерка бр.	М-5
Назив на мерката	Замена на старите системи за греење на домаќинствата кои користат фосилни горива со високо ефикасни печки на пелети или инвертер клима уреди
Опис на мерката	обезбедување на финансиски средства за субвенционирање на домаќинствата за замена на старите печки кои како енергенс користат фосилни горива со високоефикасни системи за греење кои користат пелети или инвертер клима уреди
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} , NO _x и CO
промена во концентрацијата	употребата на високо ефикасни печки на пелети или инвертер клима уреди наместо конзервативните печки кои користат фосилни горива ќе продонесе за намалување на емитираните концентрации на PM ₁₀ и PM _{2,5}
придобивки за квалитетот на воздухот	подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	зголемена заштеда на енергија за затоплување на домаќинствата
спроведување	континуирано
надлежен орган за спроведување на мерката	Општина Велес
време на спроведување	10 години
Проценети финансиски средства	континуирано обезбедување на финансиски средства од буџетот на Општина Велес Проценка на потребните финансиски средства: 1.800.000,00 денари годишно
други барања	потребна е интензивна 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 во кои се заменети и доделени старите системи за греење



Мерка бр.	М-6
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 овие 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} , CO и NO _x
промена во концентрацијата	се очекува значително намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздух
придобивки за квалитетот на воздухот	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 Велес
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	Потребни се финансиски средства од буџетот на општина Велес за субвенционирање на домаќинствата Проценка на потребните финансиски средства: 1.200.000,00 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 овие обновливи извори на енергија на територија на Општина Велес



Мерка бр.	М-7
Назив на мерката	Препораки за редовно чистење на оџаците во индивидуалните објекти за домување и подигање на јавната свест кај населението
Опис на мерката	Континуирана кампања со издавање препораки и упатства за правилно користење на печките на дрва и редовно чистење на оџаците во објектите за индивидуално домување
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}
промена во концентрацијата	на локално ниво се очекува 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	подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	се намалува можноста за изложување на штетни супстанции во самите домови, се намалува опасноста од пожари во домовите
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Велес
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	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: 250.000,00 денари годишно
други барања	достапност на услуги за чистење на оџаците
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	/



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, замена на покриви, замена на прозори и др. 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, комерцијалните и административните објекти
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x 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	подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	зголемена заштеда на енергија за греење и ладење на домаќинствата, намалени трошоци за набавка на енергенси и зголемена енергетска ефикасност
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Велес
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	Проценка на потребните финансиски средства: 3.500.000,00 денари годишно Потребните финансиски средства треба да се обезбедат од буџетот на општина Велес, од средства за реализација на Програмата за развој на Вардарски плански регион или преку проекти финансирани од Бирото за регионален развој согласно Законот за рамномерен регионален развој
други барања	потребна е информативна кампања за придобивките од зголемување на енергетската ефикасност на домовите
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на објекти каде е поставена надворешна изолација, заменети се покрив или прозори на територија на Општина Велес



Мерка бр.	М-9
Назив на мерката	Замена на системите за греење кои користат фосилни горива како енергенс во објектите на образовните институции, комерцијалните и административните објекти со приоретизација на објектите кои користат мазут и огревно дрво
Опис на мерката	Во административните, комерцијалните и образовните објекти кои се во надлежност на Општина Велес а кои користат мазут огревно дрво или нафта за загревање потребно е системите за греење да се заменат со поефикасни печки на пелети или инвертер уреди
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, NO _x , 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 Велес 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 Велес, јавните претпријатија во надлежност на општината, Министерство за здравство за објектите кои се во негова надлежност и Министерство за образование и наука за објектите кои се во негова надлежност
време на спроведување	2-5 години
проценети потребни финансиски средства	финансиските средства за реализација на оваа мерка треба да се обезбедат од буџетот на општина Велес за објектите кои се во нејзина надлежност и од надлежните министерства Проценка на потребните финансиски средства: 3.000.000,00 денари годишно
други барања	интегрирање на мерката со програмите за заштита на квалитетот на воздухот на локално и регионално ниво
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на јавни објекти кај кои се заменети системите за греење



Мерка бр.	М-10
Назив на мерката	Редукција на употреба на енергенси со сомнителен квалитет за загревање на домовите
Опис на мерката	Усвојување на препораки со цел елиминирање на користењето на отпадните материјали и материјали со сомнителен квалитет за загревање на домовите
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} , CO, NMVOC
промена во концентрацијата	се очекува значително намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздух на локално ниво
придобивки за квалитетот на воздухот	подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух на локално ниво и намалување на негативните здравствени ефекти
други влијанија	се намалува изложеноста на опасни штетни материи во самите домови
спроведување	континуирано
надлежен орган	Државна власт, Министерство за локална самоуправа и општински инспекциски служби
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	За ефикасна реализација на оваа мерка потребна е дополнителна програма за финансирање на трошоците за набавка на прифатливи енергенси за загревање на домаќинствата особено во однос на ранливите категории (самохрани родители, корисници на социјална помош, инвалидизирани лица и др.) со цел надминување на енергетската сиромаштија. Проценка на потребните финансиски средства: /
други барања	потребно е донесување на законска регулатива на национално ниво
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	Измерени концентрации на загадувачките супстанции во воздухот на територија на Општина Велес Број на пријави за употреба на енергенси со сомнителен квалитет за загревање на домовите



Мерка бр.	М-11
Назив на мерката	Подигање на јавната свест за негативните 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 нарушениот квалитет на воздухот
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, NO _x , NMVOC
промена во концентрацијата	нема директно влијание
придобивки за квалитетот на воздухот	оваа мерка нема директно да влијае на подобрување на состојбите, но долгорочно е за очекува 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 Велес и надлежните институции од централната власт
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	трошоците за реализација на оваа мерка се незначителни во однос на придобивките и истите може да се обезбедат од буџетот Проценка на потребните финансиски средства: 200.000,00 денари годишно
други барања	интегрирање на мерката со програмите за заштита на квалитетот на воздухот на локално и регионално ниво
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	Број на реализирани јавни кампањи за ефектите врз здравјето предизвикани од нарушениот квалитет на амбиентниот воздух



Мерка бр.	М-12
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, NO _x 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 нарушување на квалитетот на воздухот
други влијанија	превенција на пожари
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Велес, Инспекциски служби
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	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-13
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	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , CO и NMVOC
промена во концентрацијата	намалување на концентрациите на загадувачки супстанции во воздухот особено во централниот дел на Велес
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 Велес
други влијанија	намалување на трошоците за гориво и одржување на индивидуалните патнички автомобили
спроведување	долгорочно
надлежен орган	Општина Велес
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	потребни се финансиски средства за субвенционирање на купување на велосипед или електричен скутер и истите треба да се обезбедат од буџетот на општината Проценка на потребните финансиски средства: 300.000,00 денари
други барања	дополнителна финансиска поддршка за ранливите категории на граѓани за набавка на велосипеди и електрични скутери Обезбедување на патна инфраструктура за непречено користење на велосипеди и електрични скутери
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на субвенционирани граѓани за набавка на велосипеди



Мерка бр.	М-14
Назив на мерката	Означување на велосипедски и пешачки патеки
Опис на мерката	Сообраќајната мобилност подразбира и обезбедување на потребната инфраструктура за возење велосипед
таргетиран сектор	сообраќај
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од сообраќајот
целни загадувачки супстанции	NOx, CO и NMVOC
промена во концентрацијата	намалување на концентрациите на загадувачки материи во воздухот особено во централниот дел на Велес
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 Велес
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 Велес
време на спроведување	1-2 години
проценети потребни финансиски средства	потребни се финансиски средства за проектирање и изградба на нови пешачки и велосипедски патеки Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари
други барања	/
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	Должина на означени пешачки и велосипедски патеки



Мерка бр.	M-15
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 особено во текот на туристичката сезона кога во централното градско подрачје е зголемен интензитетот на сообраќај
таргетиран сектор	сообраќај
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од сообраќајот
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, NO _x , 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 супстанции во воздухот
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Велес
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	Финансиските средства за подготовка и реализација на кампањи за денови без автомобил треба да се обезбедат од буџетот на општина Велес Проценка на потребните финансиски средства: 300.000,00 денари
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-16
Назив на мерката	Промовирање на употребата на хибридни и електрични возила
Опис на мерката	На ниво на локална самоуправа потребно е промовирање на употребата на хибридни и електрични возила од страна на локалната администрација и поддршка на корисниците на хибридни и електрични возила преку бесплатни паркинг места на паркиралиштата во градот или временски ограничено бесплатно полнење на возилата
таргетиран сектор	сообраќај
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од сообраќајот
целни загадувачки супстанции	CO, NOx, NMVOC
промена во концентрацијата	на долгорочен план се очекува намалување на концентрациите на загадувачки материи во воздухот
придобивки за квалитетот на воздухот	Долгорочно подобрување на квалитетот на воздухот во градот Велес
други влијанија	исполнување на целите за зголемено учество на хибридни и електрични возила во возниот парк на локалната администрација и приватните возила
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Велес
време на спроведување	долгорочно
проценети потребни финансиски средства	потребни се финансиски средства за обезбедување на потребната инфраструктура за полнење на електричните возила Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари
други барања	поставување на станици за полнење на електрични возила
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на регистрирани хибридни и електрични возила на територијата на Општина Велес на годишно ниво



Мерка бр.	М-17
Назив на мерката	Спроведување на едукативни кампањи за зголемување на свеста на децата за важноста животната средина и квалитетот на воздухот
Опис на мерката	Со цел едукација на децата како ранлива категорија на граѓани за значењето на чистата животна средина и чистиот воздух потребно е спроведување на едукативни кампањи почнувајќи од предучилишните установи, основните и средните училишта со цел подигање на свеста за индивидуалното делување во насока на заштита на животната средина
таргетиран сектор	сите
цел на оваа мерка	подигање на јавната свест кај најмладото население за значењето на животната средина
целни загадувачки супстанции	/
промена во концентрацијата	нема влијание
придобивки за квалитетот на воздухот	/
други влијанија	поттикнување на индивидуалните активности за заштита на животната средина
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Велес, Министерство за образование и наука
време на спроведување	долгорочно
проценети потребни финансиски средства	Проценка на потребните финансиски средства: 200.000,00 денари годишно Средствата треба да се обезбедат од буџетот на општината
други барања	соработка со Министерство за образование и наука и Министерството за труд и социјална политика
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на спроведени едукативни кампањи



Мерка бр.	М-18
Назив на мерката	Правилно управување со отпадот на локално и регионално ниво, акции за собирање на кабаст отпад од домаќинствата
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 и PM _{2,5} , CO, NO _x и NMVOC
промена во концентрацијата	намалување на количествата загадувачки супстанции во воздухот кои се емитираат при процесите на собирање, 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	долгорочно
надлежен орган	Општина Велес, Центар за развој на Вардарски плански регион
време на спроведување	континуирано
проценети потребни финансиски средства	потребни се инвестиции за редовно чистење на дивите депонии и оформување на локации за одлагање на хаварисани возила, градежен шут и кабаст отпад, инвестиции во набавка, сервисирање и замена на соодветни возила за реализација на оваа мерка, набавка и дистрибуција на канти за собирање отпад за домаќинствата и други субјекти. Потребните финансиски средства треба да се обезбедат од буџетот на општината или од достапните средства за реализација на Програмата за развој на Вардарскиот плански регион Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари годишно За набавка на нови возила за собирање на отпад потребно е да се планираат дополнителни средства
други барања	избор на локации за одлагање на различни видови отпад
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	количини на одложен отпад по вид на годишно ниво



Мерка бр.	М-19
Назив на мерката	Изготвување на акциски план за реализација на мерки во случај на алармантно загадување на воздухот
Опис на мерката	Во случај на измерени концентрации на загадувачки супстанции кои ги надминуваат пропишаните гранични вредности 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 загаден 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 супстанции во воздухот
придобивки за квалитетот на воздухот	со реализацијата на Акцискиот 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	краткорочно
надлежен орган	Општина Велес
време на спроведување	1-2 години
проценети потребни финансиски средства	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 акционен план за мерки во случај на алармантно загадување на воздухот



Мерка бр.	М-20
Назив на мерката	Зголемен надзор врз отворените градилишта за контрола на превземените превентивни и редовни мерки за намалување на емисиите на прашина
Опис на мерката	Градежните активности на отворените градилишта за изградба и реконструкција на резиденцијални, комерцијални и јави објекти како и за изградба и реконструкција на патната инфраструктура се извори на емисии на прашина која го нарушува квалитетот на амбиентниот воздух како на локацијата на градилиштето така и во пошироката околина.
таргетиран сектор	
цел на оваа мерка	Намалување емисиите на прашина од отворените градилишта
целни загадувачки супстанции	PM ₁₀ , PM _{2,5}
промена во концентрацијата	намалување на концентрациите на PM ₁₀ , PM _{2,5} во амбиентниот воздух
придобивки за квалитетот на воздухот	Со применување на редовни и превентивни мерки за намалување на емисиите на прашина од отворените градилишта ќе се подобри квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	Позитивно влијание врз здравствениот биланс преку избегнување на здравствените ризици предизвикани од изложување на граѓаните на високи концентрации на прашина во амбиентниот воздухот
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Велес
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	нема дополнителни трошоци
други барања	Зајакнати капацитети на инспекциските служби и почитување на член 9 од Законот за градење кој се однесува на ефикасно користење на енергија и топлинска заштита
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	Број на спроведени инспекциски надзори на отворени градилишта



9. СЛЕДЕЊЕ НА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА ПЛАНОТ

За ефикасно следење на текот на имплементација на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Велес, 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 Велес 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.

Советот на општината го усвојува Планот за квалитет на воздух на предлог од градоначалникот по претходно добиена согласност од органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина и од органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на здравството, по што во рок од седум дена од денот на увојувањето планот треба да се објави во службеното гласило и на веб страната на Општината.

Градоначалникот на Општина Велес 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 амбиентниот воздух за Општина Велес 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. 148/2014).

Целите презентирани во Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Велес се проектирани со цел подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Велес

Податоците за измерените концентрации на загадувачки материји во амбиентниот воздух од мерната станица Велес 2 која е во состав на Државниот систем за мониторинг на квалитетот на воздухот во периодот 2020-2022 покажуваат надминување на дозволената годишна гранична вредност од $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ и надминување на дозволениот број на денови во годината во кои просечната 24-часовна вредност на концентрацијата на PM_{10} ја надминува пропишаната гранична вредност од $50\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ова укажува на фактот дека критична загадувачка супстанција за Општина Велес е PM_{10} поради што предложените мерки пред сè се однесуваат на намалување на емисиите на оваа загадувачка супстанција.

Одредувањето на клучните сектори на емисија по загадувачка материја е направено со детален преглед на најзначајните сектори на емисија. Имајќи ги во предвид најзначајните сектори на емисија и проценката на квалитетот на воздухот дефинирани се мерки за намалување на загадувањето од секој од секторите поединечно и на овие мерки им е придружен приоритет за реализација.

На територијата на Општина Велес нема инсталации за производство на енергија поради 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 емисионите количества на загадувачките супстанции во воздухот во Општина Велес го покажуваат следното:

- Секторот резиденцијални извори (домаќинства) има најголем удел во емисиите на CO (80,82%), $\text{PM}_{2,5}$ (77,63%) и PM_{10} (47,72%) и значителен удел во емисиите на NMVOC (32,28%) и TSP (25,01%);
- Секторот производни индустрии има најголем удел во емисиите на SOx (95,81%), TSP (69,05%) и значителен удел во емисиите на PM_{10} (46,58%) и NMVOC (43,60%);
- Најголем удел во емисиите на NOx (67,18%) има секторот сообраќај и
- Емисиите на NH_3 најмногу потекнуваат од секторот земјоделие - 89,05%.

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 амбиентниот воздух во Општина Велес 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 супстанции во воздухот на територијата на Општина Велес.

На следната табела се прикажани предложените мерки за подобрување на квалитетот на воздухот во Велес врз основа на приоритетот за нивна реализација.



ознака на мерката	Назив на мерката	Опис на мерката	таргетиран сектор	спроведување	време на спроведување	надлежен орган за спроведување на мерката	индикатор за следење на спроведувањето на мерката	проценети потребни финансиски средства
M-1	Редовни и зајакнати контроли на инсталациите со А и Б еколошки дозволи и субјектите со одобрен елаборат за заштита на животната средина	За да се обезбеди доследно почитување на обврските на инсталациите за контролирано емитирање на загадувачки супстанции во воздух кои се дефинирани во издадените А и Б еколошки дозволи или одобрените елаборати за заштита на животната средина издадени од страна на општината, потребни се редовни и зајакнати инспекциски контроли	индустрија	континуирано	5 години	Општина Велес, Државен инспекторат за животна средина и Министерство за животна средина и просторно планирање	број на спроведени инспекциски надзори	индиректно ќе бидат потребни 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
M-2	Поттикнување на најдобри достапни практики за заштита на животната средина и користење на напредни технологии со ниски емисии преку доделување на грантови или поволни заеми на компаниите кои ќе имплементираат вакви технологии	Воведувањето на најдобри достапни практики за заштита на животната средина и користење на напредни технологии со ниски емисии притоа употреба на еколошки горива како реагенси е со цел намалување на потрошувачката на енергија, намалување на количините на генериран индустриски отпад и онаму каде е применливо повторно користење на отпадот како енергенс	индустрија	континуирано	5 години	Општина Велес, Влада на Република Македонија, Министерство за економија, Министерство за животна средина и просторно планирање	број на компании во кои се воведени најдобри достапни практики за заштита на животната средина и користење на напредни технологии со ниски емисии	потребни се значителни финансии кои треба да ги обезбедат операторите на инсталациите со цел воведување на нови напредни технологии заради што потребна е финансиска помош за компаниите кои ќе изразат интерес за воведување на нова напредна технологија



ознака на мерката	Назив на мерката	Опис на мерката	таргетиран сектор	спроведување	време на спроведување	надлежен орган за спроведување на мерката	индикатор за следење на спроведувањето на мерката	проценети потребни финансиски средства
M-3	Континуиран мониторинг на квалитетот на воздухот	Редовно одржување на мерната станица во состав на Државниот систем за следење на квалитетот на воздухот со цел обезбедување на континуирани податоци за квалитетот на воздухот на територијата на општината. Податоците од мониторингот се исклучително важни за следење на реализацијата на мерките за подобрување на квалитетот на воздухот и за идно планирање на дополнителни мерки.	/	континуирано	5 години	МЖСПП	Обезбедени континуирани податоци за квалитетот на воздухот	Средствата треба да се обезбедени од МЖСПП
M-4	Поттикнување на компаниите да воведуваат системи за ефикасно користење на енергијата	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	индустрија	континуирано	5 години	Општина Велес, Влада на Република Македонија, Министерство за економија	број на компании во кои се имплементирани системи за заштеда на енергија	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



ознака на мерката	Назив на мерката	Опис на мерката	таргетиран сектор	спроведување	време на спроведување	надлежен орган за спроведување на мерката	индикатор за следење на спроведувањето на мерката	проценети потребни финансиски средства
M-5	Замена на старите системи за греење на домаќинствата кои користат фосилни горива со високо ефикасни печки на пелети или инвертер клима уреди	обезбедување на финансиски средства за субвенционирање на домаќинствата за замена на старите печки кои како енергенс користат фосилни горива со високоефикасни системи за греење кои користат пелети или инвертер клима уреди	греење во домаќинствата	континуирано	10 години	Општина Велес	број на субвенционирани домаќинства во кои се заменети и доделени старите системи за греење	континуирано обезбедување на финансиски средства од буџетот на Општина Велес. Проценка на потребните финансиски средства: 1.800.000,00 денари годишно
M-6	Субвенционирање на домаќинствата за набавка и поставување на сончеви колектори или геотермални пумпи во домаќинствата	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 овие обновливи извори на енергија	греење во домаќинствата	континуирано	5 години	Општина Велес	број на домаќинства во кои се користат овие обновливи извори на енергија на територија на Општина Велес	Потребни се финансиски средства од буџетот на општина Велес за субвенционирање на домаќинствата. Проценка на потребните финансиски средства: 1.200.000,00 денари годишно
M-7	Препораки за редовно чистење на оџаците во индивидуалните објекти за домување и подигање на јавната свест кај населението	Континуирана кампања со издавање препораки и упатства за правилно користење на печките на дрва и редовно чистење на оџаците во објектите за индивидуално домување	намалување на емисиите на загадувачки супстанции во воздухот од домаќинствата	континуирано	5 години	Општина Велес		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: 250.000,00 денари годишно



ознака на мерката	Назив на мерката	Опис на мерката	таргетиран сектор	спроведување	време на спроведување	надлежен орган за спроведување на мерката	индикатор за следење на спроведувањето на мерката	проценети потребни финансиски средства
M-8	Зголемување на енергетската ефикасност на резиденцијалните и комерцијалните објекти и јавните згради	Реконструкција на резиденцијалните објекти со цел зголемување на нивната енергетска ефикасност преку поставување на надворешна изолација, замена на покриви, замена на прозори и др. на индивидуалните и колективните стамбени објекти, комерцијалните објекти, училиштата, градинките, зградите на локалната администрација и на јавните претпријатија во надлежност на општината	греење во домаќинствата, комерцијален сектор, локална администрација и образование	континуирано	5 години	Општина Велес	број на објекти каде е поставена надворешна изолација, заменети се покрив или прозори на територија на Општина Велес	Проценка на потребните финансиски средства: 3.500.000,00 денари годишно. Потребните финансиски средства треба да се обезбедат од буџетот на општина Велес, од средства за реализација на Програмата за развој на Вардарски плански регион или преку проекти финансирани од Бирото за регионален развој согласно Законот за рамномерен регионален развој
M-9	Замена на системите за греење кои користат фосилни горива како енергенс во објектите на образовните институции, комерцијалните и административните објекти со приоритизација на објектите кои користат мазут и огревно дрво	Во административните, комерцијалните и образовните објекти кои се во надлежност на Општина Велес а кои користат мазут огревно дрво или нафта за загревање потребно е системите за греење да се заменат со поефикасни печки на пелети или инвертер уреди	греење во административните, комерцијалните и образовните институции	континуирано	2-5 години	Општина Велес, јавните претпријатија во надлежност на општината, Министерство за здравство за објектите кои се во негова надлежност и Министерство за образование и наука за објектите кои се во негова надлежност	број на јавни објекти кај кои се заменети системите за греење	Финансиските средства за реализација на оваа мерка треба да се обезбедат од буџетот на општина Велес за објектите кои се во нејзина надлежност и од надлежните министерства. Проценка на потребните финансиски средства: 3.000.000,00 денари годишно



ознака на мерката	Назив на мерката	Опис на мерката	таргетиран сектор	спроведување	време на спроведување	надлежен орган за спроведување на мерката	индикатор за следење на спроведувањето на мерката	проценети потребни финансиски средства
M-10	Редукција на употреба на енергенси со сомнителен квалитет за загревање на домовите	Усвојување на препораки со цел елиминирање на користењето на отпадните материјали и материјали со сомнителен квалитет за загревање на домовите	греење во домаќинствата	континуирано	5 години	Државна власт, Министерство за локална самоуправа и општински инспекциски служби	Измерени концентрации на загадувачките супстанции во воздухот на територија на Општина Велес. Број на пријави за употреба на енергенси со сомнителен квалитет за загревање на домовите	За ефикасна реализација на оваа мерка потребна е дополнителна програма за финансирање на трошоците за набавка на прифатливи енергенси за загревање на домаќинствата особено во однос на ранливите категории (самохранители, корисници на социјална помош, инвалидизирани лица и др.) со цел надминување на енергетската сиромаштија. Проценка на потребните финансиски средства: /
M-11	Подигање на јавната свест за негативните влијанијата на загадениот воздух врз здравјето на луѓето	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	домаќинствата, деловните субјекти, индустријата, сообраќајот	континуирано	5 години	Општина Велес	Број на реализирани јавни кампањи за ефектите врз здравјето предизвикани од нарушениот квалитет на амбиентниот воздух	трошоците за реализација на оваа мерка се незначителни во однос на придобивките и истите може да се обезбедат од буџетот. Проценка на потребните финансиски средства: 200.000,00 денари годишно
M-12	Почитување на забраната за палење на оган на отворено вклучително и палење на земјоделски отпад	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	отпад	континуирано	5 години	Општина Велес, Инспекциски служби	број на регистрирани прекршувања на забраната за палење оган на отворено	не бара дополнителни финансиски средства



ознака на мерката	Назив на мерката	Опис на мерката	таргетиран сектор	спроведување	време на спроведување	надлежен орган за спроведување на мерката	индикатор за следење на спроведувањето на мерката	проценети потребни финансиски средства
M-13	Еколошка сообраќајна мобилност	Унапредување на сообраќајната мобилност преку субвенционирање на набавка на велосипеди и електрични скутери	сообраќај	долгорочно	5 години	Општина Велес	број на субвенционирани граѓани за набавка на велосипеди	потребни се финансиски средства за субвенционирање на купување на велосипед или електричен скутер и истите треба да се обезбедат од буџетот на општината. Проценка на потребните финансиски средства: 300.000,00 денари
M-14	Означување на велосипедски и пешачки патеки	Сообраќајната мобилност подразбира и обезбедување на потребната инфраструктура за возење велосипед	сообраќај	краткорочно	1-2 години	Општина Велес	Должина на означени пешачки и велосипедски патеки	Потребни се финансиски средства за проектирање и изградба на нови пешачки и велосипедски патеки. Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари
M-15	Денови без автомобил	Во насока на подигање на јавната свест и стекнување на навика 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 особено во текот на туристичката сезона кога во централното градско подрачје е зголемен интензитетот на сообраќај	сообраќај	континуирано	1-2 години	Општина Велес	број на организирани денови без автомобил	300.000,00 денари годишно



ознака на мерката	Назив на мерката	Опис на мерката	таргетиран сектор	спроведување	време на спроведување	надлежен орган за спроведување на мерката	индикатор за следење на спроведувањето на мерката	проценети потребни финансиски средства
M-16	Промовирање на употребата на хибридни и електрични возила	На ниво на локална самоуправа потребно е промовирање на употребата на хибридни и електрични возила од страна на локалната администрација и поддршка на корисниците на хибридни и електрични возила преку бесплатни паркинг места на паркиралиштата во градот или временски ограничено бесплатно полнење на возилата	сообраќај	континуирано	долгорочно	Општина Велес	број на регистрирани хибридни и електрични возила на територијата на Општина Велес на годишно ниво	потребни се финансиски средства за обезбедување на потребната инфраструктура за полнење на електричните возила. Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари
M-17	Спроведување на едукативни кампањи за зголемување на свеста на децата за важноста животната средина и квалитетот на воздухот	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	сите	континуирано	долгорочно	Општина Велес, Министерство за образование и наука	број на спроведени едукативни кампањи	Проценка на потребните финансиски средства: 200.000,00 денари годишно. Средствата треба да се обезбедат од буџетот на општината



ознака на мерката	Назив на мерката	Опис на мерката	таргетиран сектор	спроведување	време на спроведување	надлежен орган за спроведување на мерката	индикатор за следење на спроведувањето на мерката	проценети потребни финансиски средства
M-18	Правилно управување со отпадот на локално и регионално ниво, акции за собирање на кабаст отпад од домаќинствата	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	отпад	долгорочно	континуирано	Општина Велес, Центар за развој на Вардарски плански регион	количини на одложен отпад по вид на годишно ниво	потребни се инвестиции за редовно чистење на дивите депонии и оформување на локации за одлагање на хаварисани возила, градежен шут и кабаст отпад, инвестиции во набавка, сервисирање и замена на соодветни возила за реализација на оваа мерка, набавка и дистрибуција на канти за собирање отпад за домаќинствата и други субјекти. Потребните финансиски средства треба да се обезбедат од буџетот на општината или од достапните средства за реализација на Програмата за развој на Вардарскиот плански регион. Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари годишно. За набавка на нови возила за собирање на отпад потребно е да се планираат дополнителни средства
M-19	Изготвување на акциски план за реализација на мерки во случај на алармантно загадување на воздухот	Во случај на измерени концентрации на загадувачки супстанции кои ги надминуваат пропишаните гранични вредности 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 загаден воздух.	сите сектори кои имаат удел во емисиите на загадувачки супстанции во воздух	краткорочно	1-2 години	Општина Велес	Усвоен акционен план за мерки во случај на алармантно загадување на воздухот	нема дополнителни трошоци



ознака на мерката	Назив на мерката	Опис на мерката	таргетиран сектор	спроведување	време на спроведување	надлежен орган за спроведување на мерката	индикатор за следење на спроведувањето на мерката	проценети потребни финансиски средства
M-20	Зголемен надзор врз отворените градилишта за контрола на превземените превентивни и редовни мерки за намалување на емисиите на прашина	Градежните активности на отворените градилишта за изградба и реконструкција на резиденцијални, комерцијални и јави објекти како и за изградба и реконструкција на патната инфраструктура се извори на емисии на прашина која го нарушува квалитетот на амбиентниот воздух како на локацијата на градилиштето така и во пошироката околина.	/	континуирано	5 години	Општина Велес	Број на спроведени инспекциски надзори на отворени градилишта	нема дополнителни трошоци



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 супстанции 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 редуција 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 1990-2021, МЖСПП 2023
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 2021, МЖСПП
18. “European Green Deal”, 2019
19. Европскиот акциски план “Towards Zero Pollution for Air, Water and soil”, 2021
20. Програма за развој на Вардарски плански регион 2021 - 2026



21. Годишен Акционен план за 2023 за реализација на Програма за развој на Вардарски плански регион 2021 – 2026
22. Регионален план за управување со отпад - Вардарски регион 2016
23. План за квалитет на амбиентниот воздух на територијата на Општина Велес (2018- 2022)
24. ЛЕАП за Општина Велес 1998
25. Стратегија за искористување на обновливи извори на енергија на територијата на Општина Велес 2019
26. План за одржлива урбана мобилност за Велес (2018-2022)
27. Програма за енергетска ефикасност на Општина Велес (2022-2024)
28. Велес - паметен град, Стратегија за развој 2019-2030
29. Стратегија за регионален развој 2021-2031
30. Државен Завод за Статистика, Попис 2021
31. Државен завод за статистика, МАКСТАТ база;
32. <http://air.moepp.gov.mk>;
33. Државен завод за статистика, Статистички годишник на Република Северна Македонија за 2021 година ;
34. Министерство за економија, Енергетски биланс на Република Северна Македонија;
35. Просторен план на РСМ
36. МЖСПП / Извештаи / Индикатори за животна средина / ТРАНСПОРТ / МК - НИ 055)
37. План за развој на електродистрибутивниот систем 2021 - 2025
38. World Bank Regional Report - AQM in North Macedonia. 2019
39. Health Effects Institute. 2022. Trends in Air Quality and Health in Southeast Europe: A State of Global Air Special Report. Boston, MA: Health Effects Institute
40. Health Effects Institute. 2020. A special report on global exposure to air pollution and its health impact. State of Global Air/2020.
41. IHME 2020; GBD 2020.
42. World Bank Regional Report - AQM in North Macedonia. 2019



43. 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>.
44. EC (2018). Science for Environment Policy. What are the health costs of environmental pollution? PDF.
45. UNECE. The third Environmental Performance Review of North Macedonia. 2019
46. WHO REVIHAAP Project. Technical Report. WHO Regional Office for Europe, 2013. Copenhagen, Denmark.
47. Hoek et al. Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. Environmental Health 2013. 12:43
48. 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
49. 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
50. 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.
51. 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>
52. 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. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/activities/airq-software-tool-for-health-risk-assessment-of-air-pollution>
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>.



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. Yuewei Liu et al. Short-Term Exposure to Ambient Air Pollution and Mortality From Myocardial Infarction, Journal of the American College of Cardiology, Volume 77, Issue 3, 2021, Pages
61. Hill, W., Lim, E.L., Weeden, C.E. et al. Lung adenocarcinoma promotion by air pollutants. Nature 616, 159-167 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-05874-3>
62. Kloog I et al. Acute and chronic effects of particles on hospital admissions in New-England. PLoS ONE 7(4):e34664.2012;
63. Cournane S. et al. Air quality and hospital outcomes in emergency medical admissions with respiratory diseases. Toxics, 2016.
64. Guarnieri M, Balmes JR. Outdoor air pollution and asthma. Lancet. 2014;383(9928):1581-1592. doi:10.1016/S0140-6736(14)60617-6
65. 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
66. 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.)
67. Statement of the American Heart Association, 2004 (revised 2010)
68. American Heart Association. Air pollution and Heart disease, stroke. Available at: <http://www.heart.org>.
69. C3O. Ambient Air Pollution. Достапно на:
<https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-group-details/GHO/ambient-air-pollution>
70. WHO. Health impact of air pollution in Serbia. 2019.
71. 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>
72. European Environment Agency (2020), Air quality in Europe - 2020 report.
73. www.roads.org.



ПРИЛОГ 1

Општа и специфична смртност во општина Велес, дистрибуција според причини за смрт и возрасни групи, за период 2019-2021

ВЕЛЕС 2019	Вкупно			Неоплазми (C00-D49)			Рак на дишни патишта (C32-34)			Циркулаторни болести (I00- 99)			Исхемични болести на срцето (I20- I25)			Мозочен удар (I60-I63, I65- I67, I69.0-I69.3 +I64)			Респираторни болести (J00-J99)			
	возраст	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж
0-4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-18	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
19-28	4	2	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
29-44	10	5	5	2	1	1	0	0	0	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
45-64	134	90	44	50	37	13	20	16	4	51	33	18	8	6	2	11	3	8	1	1	0	0
65-80	279	159	120	61	36	25	15	11	4	144	81	63	6	4	2	51	31	20	16	11	5	5
80+	186	83	103	15	9	6	1	1	0	140	60	80	2	0	2	34	16	18	11	6	5	5
ВКУПНО	617	342	275	12	9	84	45	36	28	8	339	176	163	17	11	6	97	50	47	29	19	10

ВЕЛЕС 2020	Вкупно			Неоплазми (C00-D49)			Рак на дишни патишта (C32-34)			Циркулаторни болести (I00-99)			Исхемични болести на срцето (I20- I25)			Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 +I64)			Респираторни болести (J00-J99)			U07-U 07.0 (Vaping-related disorder) и U 07.1 (COVID- 19)			
	возраст	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж
0-4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-18	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
19-28	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29-44	17	13	4	5	3	2	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1
45-64	131	85	46	28	16	12	11	8	3	46	31	15	7	4	3	12	9	3	8	3	5	21	16	5	5
65-80	380	206	174	51	33	18	16	11	5	163	75	88	15	10	5	57	33	24	27	20	7	43	26	17	17
80+	218	94	124	13	7	6	5	3	2	133	48	85	7	2	5	38	10	28	12	3	9	16	11	5	5
ВКУПНО	750	399	351	98	59	39	33	23	10	345	155	190	29	16	13	107	52	55	48	26	22	82	54	28	



ВЕЛЕС 2021	Вкупно			Неоплазми (C00-D49)			Рак на дишни патишта (C32-34)			Циркулаторни болести (I00-99)			Исхемични болести на срцето (I20-I25)			Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 +I64)			Респираторни болести (J00-J99)			U07-U 07.0 (Vaping-related disorder) и U 07.1 (COVID-19)			
	возраст	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж	Вк.	м	ж
0-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-18	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-28	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29-44	13	6	7	2	0	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2
45-64	140	79	61	26	13	13	8	4	4	36	21	15	8	6	2	7	1	6	6	4	2	40	23	17	
65-80	425	236	189	60	36	24	13	7	6	161	84	77	7	3	4	52	27	25	22	13	9	108	68	40	
80+	243	106	137	18	9	9	0	0	0	123	47	76	1	1	0	18	7	11	8	2	6	34	18	16	
ВКУПНО	826	431	395	106	58	48	21	11	10	322	153	169	16	10	6	77	35	42	36	19	17	186	111	75	

Општа и специфична смртност во о. Велес, дистрибуција според причини за смрт, сите возрасти, просек за период 2019-2021

	PCM						општина ВЕЛЕС					
	Вкупно		мажи		жени		Вкупно		мажи		жени	
	#	/100 000	#	/100 000	#	/100 000	#	/100 000	#	/100 000	#	/100 000
Сите причини за смрт	24906	1356.0	13228	1451.9	11677	1261.5	731	1508.4	391	1620.9	340	1397.0
J00-J99	1197	65.2	700	76.8	497	53.7	38	77.7	21	88.5	16	67.0
I00-I99	10516	572.6	5167	567.1	5349	577.9	335	691.9	161	669.4	174	714.3
IHD (I20-25)	1007	54.8	597	65.5	411	44.4	21	42.6	12	51.2	8	34.2
Мозочен удар	2738	149.1	1341	147.2	1398	151.0	94	193.3	46	189.5	48	197.0
Неоплазми	3868	210.6	2298	252.2	1570	169.6	111	229.0	67	278.0	44	180.6
Рак на бели дробови	913	49.7	718	78.8	195	21.1	30	61.9	21	85.7	9	38.3
Итна употреба на U07	4349	236.8	2593	284.6	1757	189.8	134	276.5	83	342.3	52	211.4



ПРИЛОГ 2

Број на болнички приеми на пациенти во институциите на јавното здравство од општина ВЕЛЕС, споредено со РСМ од селектирани дијагнози кои можат да се поврзат со ААЗ, просек за период 2019-2021

ВЕЛЕС	Вкупно		мажи		жени	
	#	/100 000	#	/100 000	#	/100 000
J00-J99	681	1405.2	371	1539.3	296	1215.1
J45	9	17.9	1	4.1	8	31.5
I00-I99	529	1091.6	303	1257.2	226	927.7
IHD (I20-25)	153	315.7	94	390.0	59	242.2
Мозочен удар	146	300.6	78	323.6	68	277.8
Рак на бели дробови	18	37.8	10	42.9	8	32.8

РСМ	Вкупно		мажи		жени	
	#	/100 000	#	/100 000	#	/100 000
J00-J99	22210	1209.2	11721	1286.5	10489	1133.2
J45	541	29.5	147	16.1	397	42.9
I00-I99	22449	1222.2	13181	1446.7	9268	1001.3
IHD (I20-25)	8672	472.1	5672	622.6	3000	324.1
Мозочен удар	3993	217.4	2156	236.6	1837	198.5
Рак на бели дробови	1234	67.2	975	107.0	260	28.1