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

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

ПЛАН ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ЗА ОПШТИНА СТРУГА

за период 2023-2027

Изработувач:

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

Скопје, 2024 год.

Нарачател:	МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ
Проект:	ПЛАН ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТАЛНИОТ ВОЗДУХ ЗА ОПШТИНА СТРУГА ЗА ПЕРИОД 2023-2027
Подрачје за кое се однесува планот:	ОПШТИНА СТРУГА
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

РСМ	Република Северна Македонија
ЕУ	Европска Унија
CLRTAP	Конвенција за прекугранично 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
РАН	полициклични ароматични јаглеводороди
НМ	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 хидрометеролошки работи
ИСКЗ	Интегрирано спречување и контрола на загадувањето
СЗО	Светска здравствена организација
YLL	Year Life Lost
IIR	Informative Inventory Report
TSP	вкупни суспендирани честички
PM_{10}	цврсти честички со големина до 10μm
$PM_{2,5}$	цврсти честички со големина до 2,5μm
CO	Јаглерод моноксид
SO_2	сулфур диоксид
NOx	азотни оксиди
NMVOC	неметански испраливи органски соединенија
NH_3	амонјак

С О Д Р Ж И Н А

		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	7
2.3	Климатски карактеристики	10
2.4	Сообраќај	10
2.5	Економски карактеристики	12
2.6	Социјални карактеристики	14
2.7	Енергија	17
2.8	Управување со отпад	20
3.	ЗАКОНОДАВНА РАМКА	22
3.1	Меѓународни обврски од областа на квалитетот на воздухот .	22
3.2	Национално законодавство за квалитет на воздух	25
3.2.1.	Закон за квалитет на амбиентниот воздух	25
3.2.2.	Закон за животна средина	26
3.2.3.	Планови, програми и извештаи	26
4.	ВРСКА НА ПЛАНОТ СО ДРУГИ РЕЛЕВАНТНИ СТРАТЕШКИ ДОКУМЕНТИ, ПЛАНОВИ, ПРОГРАМИ, СТРАТЕГИИ	29
5.	ПРИКАЗ НА СОСТОЈБАТА НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ	34
5.1.	Мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот	34
5.1.1.	Државна мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот	34
5.1.2.	Доставување на податоци и информации	34
5.2	Анализа на состојбата со детални податоци за факторите кои се причина за загадувањето	35
5.2.1.	Фактори кои директно влијаат на квалитетот на амбиентниот воздухот и дисперзија на загадувачки супстанции во воздухот	36
5.2.2.	Фактори кои влијаат на емисии на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух	36
5.3.	Учество на секторите во емитирање на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух	38
5.4.	Гранични вредности на загадувачки супстанции во амбиентен воздух	41
5.5.	Историски пречекорувања и загадувања на квалитетот на воздухот	42
5.6.	Влијание на загадениот воздух врз здравствената состојба на населението	42
5.6.1	Здравствен профил на населението во општина Струга	42
5.6.2	Ефекти врз здравјето на населението	44
5.6.3	Цел	45
5.6.4	Методологија за проценка на влијанијата врз здравјето и товарот со болести заради изложеност на тековни нивоа на квалитет на амбиентен воздух	45
5.6.5	Смртност	47
5.6.6	Општа и специфична смртност	47

5.6.7	МОРБИДИТЕТ (БОЛНИЧКИ ПРИЕМИ)	51
5.6.8	Проценки на влијанијата по здравјето и товарот со болести заради ААЗ во општина Струга	60
5.6.9	Заклучоци и препораки	64
5.6.10	Заклучоци од проценките на влијанијата на загадениот воздух врз здравјето на населението во општина Струга	64
5.6.11	Заклучоци во однос на морбидитет изразен преку број на болнички приеми	66
5.6.12	Препораки	67
6.	АНАЛИЗА НА ПОТЕКЛОТО НА ЕМИСИИТЕ	68
6.1	Емисии од деловните субјекти на територија на општина Струга	70
6.2	Емисии од резиденцијални извори (домаќинства)	72
6.3	Емисии од сообраќај	73
6.4	Емисии од сектор отпад	82
6.5	Емисии од земјоделие	82
7.	ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА ЗА КРИТИЧНИТЕ ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ВО АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ ОД СЕКТОРИТЕ НА ЕМИТИРАЊЕ	84
8.	МЕРКИ И АКТИВНОСТИ ЗА ЗАШТИТА И УНАПРЕДУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОЗДУХОТ	89
8.1	Преземени мерки и активности за унапредување на квалитетот на амбиентниот воздух во Општина Струга	90
8.2	Мерки за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Струга	91
9.	СЛЕДЕЊЕ НА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА ПЛАНОТ	109
10.	ЗАКЛУЧОК	110
11.	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	122
	Прилог 1	126
	Прилог 2	128

С Л И К И

Слика 1: Географска положба на Општина Струга 3
Слика 2: Граници на природното и културно наследство на Охридскиот регион 4
Слика 3: Биосферен резерват Охрид-Преспа 4
Слика 4: Заштитни зони во границите на природното наследство на Охридското Езеро 5
Слика 5: Локалитети со атрибути на природни вредности (жаришта на биолошката разновидност) во Охридскиот регион 5
Слика 6: Културно наследство во градот Струга 6
Слика 7: Извод од Просторниот план на РСМ – Сообраќајна инфраструктура во подрачјето на Општина Охрид 11
Слика 8: Патна инфраструктура во општина Струга 11
Слика 9: Приказ на делови во Општина Струга каде падот на средно-напонската мрежа е над 5%. 18
Слика 10: Региони за управување со отпад во Република Северна Македонија 21
Слика 11: Веб страна на МЖСПП за следење на квалитетот на воздухот 35
Слика 12: Дисперзија на загадувачки супстанци емитирани од оџак на фабрика во атмосферата 37
Слика 13: Вкупни емисии на тешки метали за 2021 година 40
Слика 14: Просторна распределеност на производните деловни субјекти во општина Струга 69
Слика 15: Просторна распределеност на непроизводните деловни субјекти во општина Струга 69
Слика 16: Состав на возниот парк во Струга по категорија на возила во 2021 година 75
Слика 17: Класификација на возила по Еуро категории во Струга во 2021 година 76
Слика 18: Еуро стандарди по вид на возила во Струга во 2021 година 77
Слика 19: Застапеност на различни типови горива во патниот транспорт во Струга, 2021 78
Слика 20: Класификација на патнички возила по тип на гориво во Струга 78
Слика 21: Удел на различни категории на возила во емисиите на загадувачките супстанции во Струга во 2021 година 80
Слика 22: Удел на патнички возила во емисиите на PM10 по Еуро стандарди во Струга во 2021 година 81

Т А Б Е Л И

Табела 1: Структура на население според пол во општина Струга 7
Табела 2: Старосна структура на населението во општина Струга според пол 7
Табела 3: Број на автохтони и доселени лица во општина Струга 8
Табела 4: Број на жители во општина Струга според типот на населено место во кое живеат 8
Табела 5: Број на семејства во општина Струга според типот на населено место во кое живее семејството 8
Табела 6: Број на жители во Општина Струга според етничка припадност и пол 9
Табела 7: Вкупно работоспособно население во Општина Струга според возраст и економската активност, Попис 2021 9
Табела 8: Структура на деловните субјекти во Општина Струга според големината 12

Табела 9: Структура на деловните субјекти во Општина Струга според дејноста 12
Табела 10: Број на туристи и ноќевања во Струга во 2021 година 13
Табела 11: Земјоделски површини по категории на користење, во хектари во Општина Струга 14
Табела 12: Површина на користени ораници, бавчи и куќни градини во Општина Струга 14
Табела 13: Структурата за здравствениот кадар со висока стручна подготовка во примарна здравствена заштита во Општина Струга по дејности 15
Табела 14: Структура на здравствениот кадар во примарна здравствена заштита во Општина Струга според степенот на образование по дејности 15
Табела 15: Број на медицински единици во селските населби на територијата на Општина Струга 15
Табела 16: Основни развојни податоци за населението во Општина Струга за 2021 година 16
Табела 17: Број на доселени и отселени жители на Општина Струга за 2021 година 16
Табела 18: Број на невработени лица во Општина Струга 16
Табела 19: Преглед на невработени лица во Општина Струга според возраст и пол 17
Табела 20: Карактеристики на постоечката дистрибутивна мрежа за електрична енергија на КЕЦ Струга 17
Табела 21: Преглед на загуби во електродистрибутивната мрежа на КЕЦ Струга 17
Табела 22: Број на домаќинства во општина Струга според типот на греење и видот на населено место во кое живеат домаќинствата 20
Табела 23: Преглед на протоколите кон CLRTAP 22
Табела 24: Врска на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за општина Струга со други документи релевантни за квалитетот на воздухот на национално и регионално ниво 30
Табела 25: Категоризација по сектори и NFR категории 38
Табела 26: Споредба на емисиите на тешки метали во 2021 во однос на базната 1990 година 41
Табела 27: Гранични вредности за загадувачките супстанции SO_2, NO_2, PM_{10},$PM_{2,5}$, CO, O_3 41
Табела 28: Гранични / целни вредности за концентрација на тешки метали во PM_{10} честички (олово, арсен, кадмиум и никел) 42
Табела 29: Смртност во општина Струга, сите причини за смрт и специфична смртност за период 2019-2021 година 48
Табела 30: Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво заради болести на дишни патишта во о. Струга, за 2019-2021 година, според возрасни групи и пол 52
Табела 31: Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво за пациенти од о. Струга заради астма, за 2019-2021 година, според возрасни групи и пол 53
Табела 32: Број на болнички приеми од заболувања на циркулаторниот систем (I00-I99) во о. Струга, сите возрасти според возрасни групи и пол 55
Табела 33: Број на болнички приеми заради мозочен удар во о. Струга, сите возрасти според возрасни групи и пол 58
Табела 34: Број на болнички приеми заради исхемични болести на срцето во о. Струга, сите возрасти според возрасни групи и пол 58
Табела 35: Број на болнички приеми заради рак на бели дробови во о. Струга, сите возрасти според возрасни групи и пол 59
Табела 36: Средни годишни концентрации на $PM_{2.5}$ во РС Македонија 60

Табела 37: Смртност, сите причини за смрт, вкупно и за население под ризик (30 години и повеќе) 60
Табела 38: Проценета атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со $PM_{2.5}$ во о. Струга за периодот 2019-2021 година 61
Табела 39: Проценета атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со PM2.5 во Р. С. МАКЕДОНИЈА за периодот 2019-2021 година 62
Табела 40: Пресметани емисии од производните индустрии во општина Струга 71
Табела 41: Емисии на метали од производните индустрии во општина Струга 71
Табела 42: Емисии на PAH, HCB и PCB од производните индустрии во општина Струга 71
Табела 43: Емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции од административни капацитети 72
Табела 44: Пресметани емисии на метали од административни капацитети 72
Табела 45: Пресметани емисии на PAH, HCB и PCB од административни капацитети 72
Табела 46: Емисии на загадувачки супстанции од домаќинствата во Општина Струга 72
Табела 47: Вкупна емисија на тешки метали од домаќинствата во Општина Струга 73
Табела 48: Вкупни емисии на PAH-s, HCB и PCB емитирани од домаќинствата во Општина Струга 73
Табела 49: Вкупни емисии од секторот транспорт во Струга во 2021 година ... 79
Табела 50: Емисии на загадувачки супстанции од секторот отпад 82
Табела 51: Емисии на тешки метали од секторот отпад 82
Табела 52: Емисии на PAH-s од секторот отпад 82
Табела 53: Емисии на загадувачки супстанции од секторот земјоделие 83
Табела 54: Сумарни резултати за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот во општина Струга од клучните извори на емисија 84

ГРАФИЦИ

График 1: Процентуална застапеноста на деловните субјекти во Општина Струга во 2021 година според дејноста 13
График 2: Вкупни емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2021 година 39
График 3: Удел на секторите во вкупните емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2021 година 39
График 4: Удел на секторите во вкупние емисии на тешки метали за 2021 година 40
График 5: Стапки на општа и специфична смртност (за болести од интерес) во о. Струга за периодот 2019-2021 година, за двата пола 49
График 6: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) во о. Струга, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година 53
График 7: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради астма во о. Струга, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година 54
График 8: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради циркулаторни болести, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година 56
График 9: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради исхемични болести на срцето и мозочен удар, споредба со РСМ, за период 2019-2021 година 57

График 10:Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради рак на бели дробови споредба со PCM, за период 2019-2021 година 59
График 11: Атрибутивна специфична смртност која може да се припише на аерозагадувањето во о. Струга за 2019-2021 година, во однос на ИБС (IHD) и мозочен удар (Stroke), за двата пола 63
График 12: Процентуално учество на клучните сектори на емисија во емисиите на загадувачки супстанции во воздух во општина Струга 84
График 13: Учество на секторите во вкупната емисија на NOx во Општина Струга 85
График 14: Учество на секторите во вкупната емисија на CO во Општина Струга 85
График 15: Учество на секторите во вкупната емисија на NMVOC во Општина Струга 86
График 16: Учество на секторите во вкупната емисија на SOx во Општина Струга 86
График 17: Учество на секторите во вкупната емисија на NH3 во Општина Струга 87
График 18: Учество на секторите во вкупната емисија на PM2,5 во Општина Струга 87
График 19: Учество на секторите во вкупната емисија на PM10 во Општина Струга 88
График 20: Учество на секторите во вкупната емисија на TSP во Општина Струга 88

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 сé е последица од зголемените нивоа на емисии на загадувачки супстанции во воздух од повеќе сектори. Емисијата на загадувачки супстанци 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 Струга.

Планот за квалитет на амбиентниот воздух за Општина Струга 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 Струга.

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

Овој документ е во корелација со 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 ананлиза на потеклото на емисии во воздухот, идентификација на главните фактори и извори на загадување на воздухот и влијанието на загадениот воздух врз човековото здравје. Исто така, во планот се прикажани и досегашните превземени мерки за подобрување на квалитетот на воздухот од страна на надлежните институции на локално ниво и се предложени идни мерки и активности кои треба да се релизираат во краткорочен, среднорочен или долгорочен период со кои ќе се подобри квалитетот на воздухот во Општина Струга. Предложените мерки и акции пред сé се насочени кон намалување на нивоата на

емитирани загадувачки супстанции во воздухот на територија на Општина Струга што ќе допринесе за подобрување на квалитетот на воздухот.

Планот за подобрување на квалитетот на воздухот на територијата на Општина Струга беше изработен во соработка со Министерството за животна средина и просторно планирање и Сектор за урбанизам, општинска активност, сообраќај и заштита на животната средина на Општина Струга за што изразуваме благодарност за дадената поддршка и ангажманот за потребите на изработката на Планот.

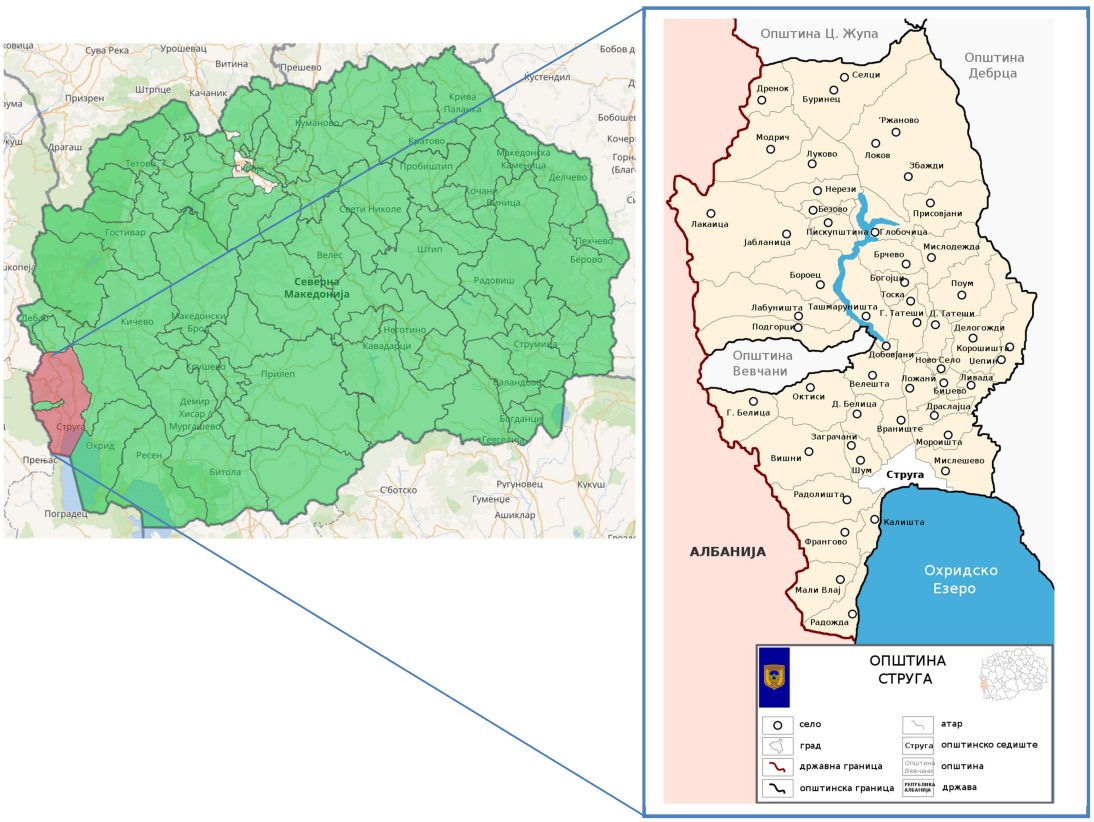
2. ОПИС И ОСНОВНИ ИНФОРМАЦИИ ЗА ПОДРАЧЈЕТО ЗА КОЕ СЕ ИЗРАБОТУВА ПЛАНОТ

2.1 Општи карактеристики на просторот на Општината

Општина Струга се наоѓа во југозападниот дел од Република Северна Македонија и од главниот град Скопје е оддалечена 176 км. Сместена е во Охридско-Струшката котлина и зафаќа вкупна површина од 483км^2 . Општина Струга се наоѓа на надморска висина од 696м. (*Извор: Дигитална Македонска Енциклопедија)*

Местоположбата на Општина Струга е во подножјето на планината Јабланица, на северниот брег на Охридското Езеро, поточно на истекот на реката Црн Дрим од езерото и се протега од двете страни на реката Црн Дрим.

Општината Струга ја сочинуваат градот Струга и селата: Безово, Биџево, Богојци, Бороец, Брчево, Буринец, Велешта, Вишни, Враниште, Глобочица, Горна Белица, Горно Татеши, Долна Белица, Делогожди, Добовјани, Долно Татеши, Драслајца, Дренок, Заграчани, Збажди, Јабланица, Калишта, Корошишта, Лабуништа, Лакаица, Ливада, Ложани, Локов, Луково, Мали Влај, Мислешево, Мислодежда, Модрич, Мороишта, Нерези, Ново Село, Октиси, Радожда, Радолишта, Франгово, Шум, Пискупштина, Подгорци, Поум, Присовјани, Р'жаново, Селци, Ташмаруништа, Тоска и Џепин.



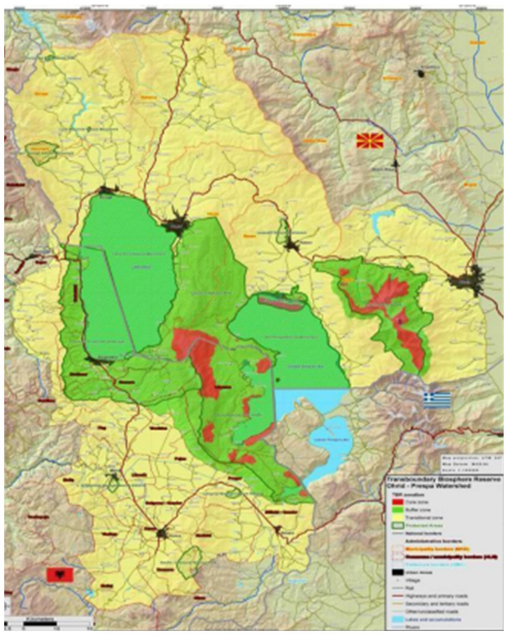
Слика 1: Географска положба на Општина Струга

Природното и културно наследство на Охридскиот регион зафаќа делови од Општините Охрид, Струга и Дебарца и истиот е на листата на УНЕСКО од 2014 година.



Извор: План за управување со Светското природно и културно наследство на Охридскиот Регион 2020-2029

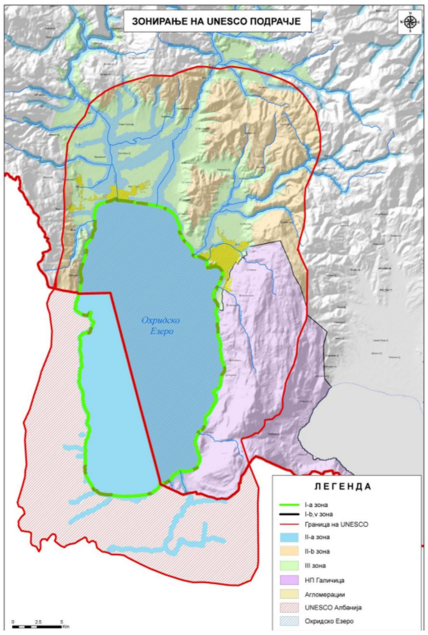
Слика 2: Граници на природното и културно наследство на Охридскиот регион



Извор: План за управување со Светското природно и културно наследство на Охридскиот Регион 2020-2029

Слика 3: Биосферен резерват Охрид-Преспа

Заради ефикасно управување и заштита на универзалните вредности на природното богатство на Охридскиот Регион, воспоставени се три заштитни зони. На следната слика се прикажани заштитините зони на Охридскиот Регион.

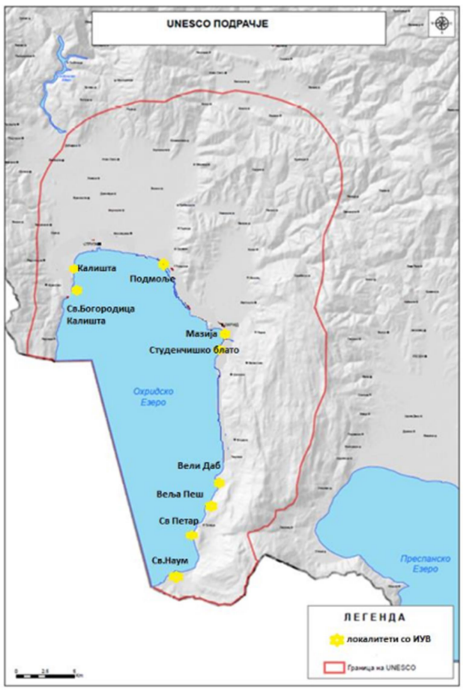


Извор: План за управување со Светското природно и културно наследство на Охридскиот Регион 2020-2029

Слика 4: Заштитни зони во границите на природното наследство на Охридското Езеро

Во Охридскиот регион идентификувани се локалитети со атрибути на природни вредности (жаришта на биолошката разновидност).

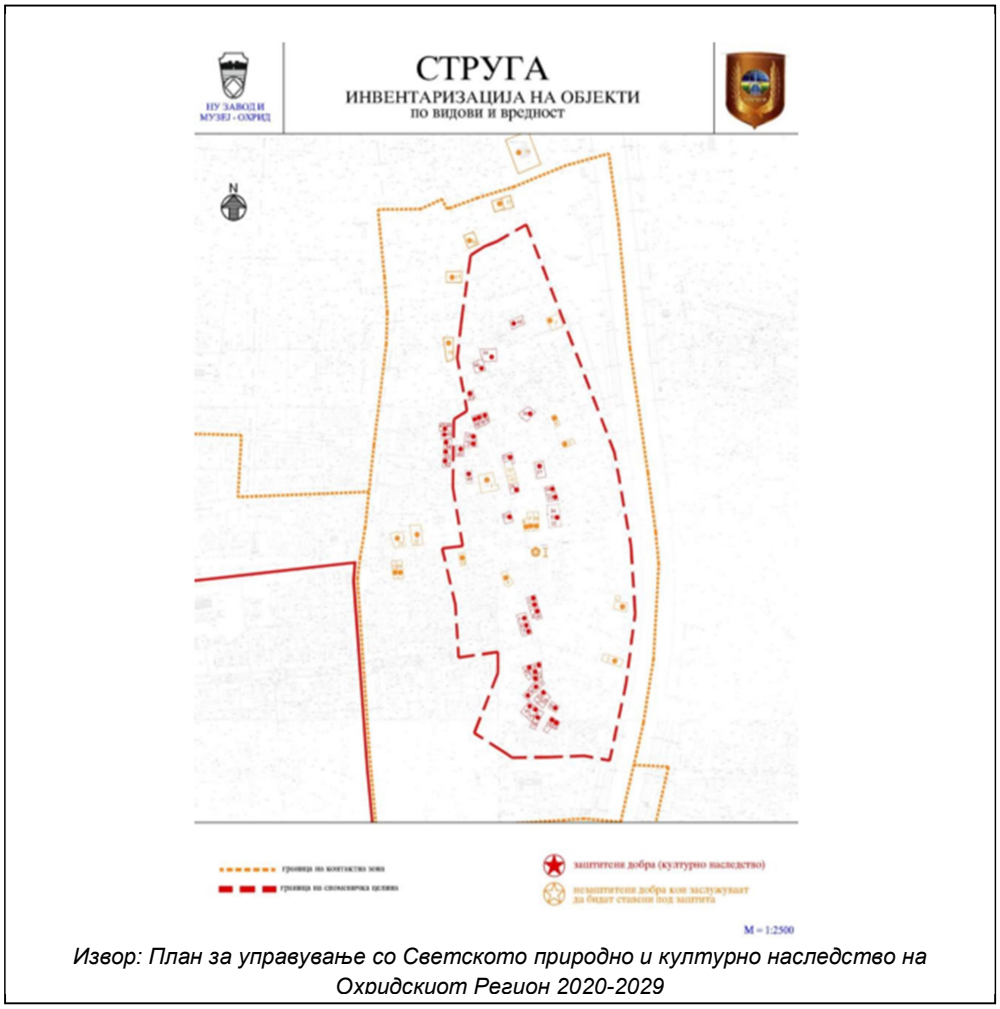
На следната слика се прикажани овие локалитети.



Извор: План за управување со Светското природно и културно наследство на Охридскиот Регион 2020-2029

Слика 5: Локалитети со атрибути на природни вредности (жаришта на биолошката разновидност) во Охридскиот регион

На територијата на Општина Струга констатирани се 85 локалитети како дел од културното наследство од кои за 2 има акти за заштита.



Извор: План за управување со Светското природно и културно наследство на Охридскиот Регион 2020-2029

Слика 6: Културно наследство во градот Струга

За управување и заштита на културното наследство на територијата на Република Северна Македонија надлежна институција е Министерството за култура – Управа за заштита на културното наследство, додека за управување и заштита на природното наследство надлежна институција е Министерството за животна средина и просторно планирање - Управа за животна средина.

Согласно законската регулатива Општина Струга нема надлежност во делот на заштитата на природното и културното наследство на својата територија, единствено има можност да иницира прогласување на заштитени подрачја согласно Законот за заштита на културното наследство.

2.2 Демографија

Според пописот од 2021, Општина Струга има 50980 резидентни жители и 19123 нерезидентни жители. Во општина Струга има вкупно 14606 домаќинства, додека бројот на станови изнесува 22668.

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

Табела 1: Структура на население според пол во општина Струга

	број на жители	
	машки	женски
Општина Струга	25355	25625

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

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

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

старосна група	Мажи		Жени	
	тип на населено место		тип на населено место	
	Градско	Селско	Градско	Селско
0-4	376	1050	356	970
5-9	425	1230	392	1100
10-14	353	1198	388	1061
15-19	402	1175	346	1184
20-24	389	1277	407	1228
25-29	512	1475	518	1407
30-34	608	1374	569	1249
35-39	541	1200	547	1136
40-44	486	1150	515	1198
45-49	478	1267	500	1339
50-54	451	1186	545	1238
55-59	529	1313	586	1268
60-64	557	1085	610	1124
65-69	484	862	533	829
70-74	346	568	407	755
75-79	186	326	248	407
80-84	100	208	163	281
85-89	69	82	61	108
90-94	6	28	18	24
95-99	-	3	2	8
100+	-	-	-	-

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

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

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

	Вкупно население	број на лица кои не се селеле	број на доселени лица	Непознато
Општина Струга	50980	44725	2724	3531

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

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

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

	тип на населено место	Број на жители
Општина Струга	Урбано населно место	15009
	Рурално населено место	35971

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

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

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

	тип на населено место	Број на семејства
Општина Струга	Урбано населно место	4497
	Рурално населено место	10601

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

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

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

етничка припадност	Вкупно попишани			Вкупно резидентно население			Вкупно нерезидентно неселение		
	ВКУПНО	Мажи	Жени	ВКУПНО	Мажи	Жени	ВКУПНО	Мажи	Жени
Македонци	16295	8139	8156	14900	7366	7534	1395	773	622
Албанци	41863	21576	20287	25785	12912	12873	16078	8664	7414
Турци	4352	2155	2197	3472	1649	1823	880	506	374
Роми	178	93	85	177	92	85	1	1	-
Власи	539	309	230	492	286	206	47	23	24
Срби	74	45	29	68	41	27	6	4	2
Бошњаци	130	69	61	95	48	47	35	21	14
Други неспомнати	3048	1579	1469	2420	1217	1203	628	362	266
Не се изјасниле	27	13	14	27	13	14	-	-	-
Непознато	67	40	27	14	9	5	53	31	22
Лица за кои податоците се превземени од административни извори	3530	1722	1808	3530	1722	1808	-	-	-

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

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

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

возрасна група	Активно население - вработени	Активно население - невработени	Вкупно неактивно население	Непознато
15-19	122	214	2671	100
20-24	940	574	1698	89
25-29	1913	578	1328	93
30-34	2039	456	1191	114
35-39	1854	367	1089	114
40-44	1663	334	1235	117
45-49	1619	408	1450	107
50-54	1430	348	1534	108
55-59	1379	353	1873	91
60-64	816	158	2318	84
65+	80	11	6938	83
ВКУПНО	**13855**	**3801**	**23325**	**1100**

Извор: Државен завод за статистика, МакСтат база

2.3 Климатски карактеристики

Климата во општина Струга е топла-континентална со изразени влијанија од Јадранското Море кои продираат по течението на реката Црн Дрим кои заради високите планини Галичица, Караорман и Јабланица се ограничуваат на Охридско-Струшката котлина. Просечната годишна температура изнесува 10,9 ºС. Најстуден месец е јануари, а најтопли месеци се јули и август кога температурата варира од 28ºС -33ºС.
Просечното количество на врнежи во општина Струга изнесува 812мм. Просечно годишно има 96 врнежливи денови. Општина Струга се карактеризира со просечно 2208 сончеви часови годишно.
На териоторијата на Општина Струга дуваат постојани и локални ветрови од различни правци. Постојаните ветрови дуваат од северен и од јужен правец. Ветровите од северен правец се најчести во зима, но ги има и во текот на целата година. Овие ветрови дуваат по долината на реката Црн Дрим и се студени ветрови. Ветровите од правец југ се јавуваат во месеците март и април. Во Струга се чувствува влијание и од локалниот ветер Стрмец кој дува од околните планини кон Охридското Езеро во вечените часови до изгрејсонце.

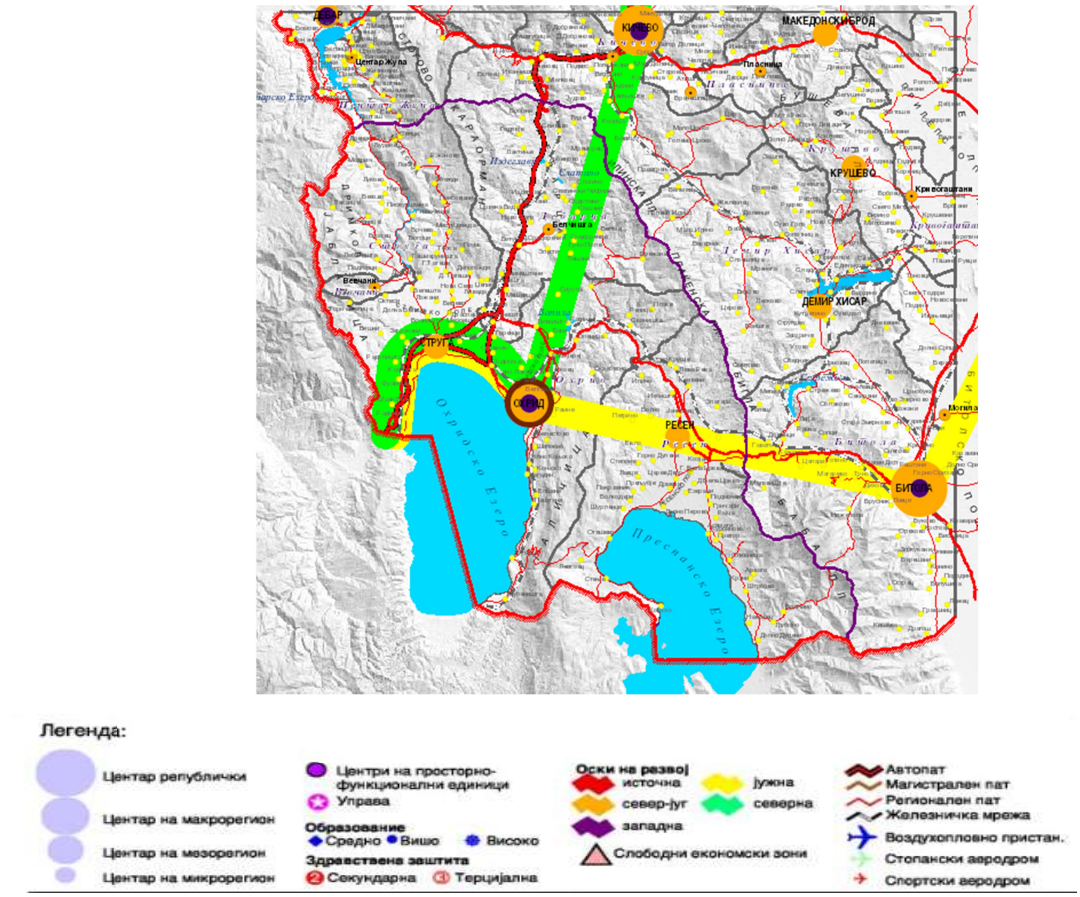
2.4 Сообраќај

Територијата на Општина Струга има добра патна мрежа преку која се поврзува со соседните градови Охрид и Дебар, а преку нив и со останатата територија на државата. Селските населби со градот Струга воглавно се поврзани со асфалтирани локални патишта.
На територијата на општина Струга се наоѓа и граничниот премин Ќафасан со Република Албанија.

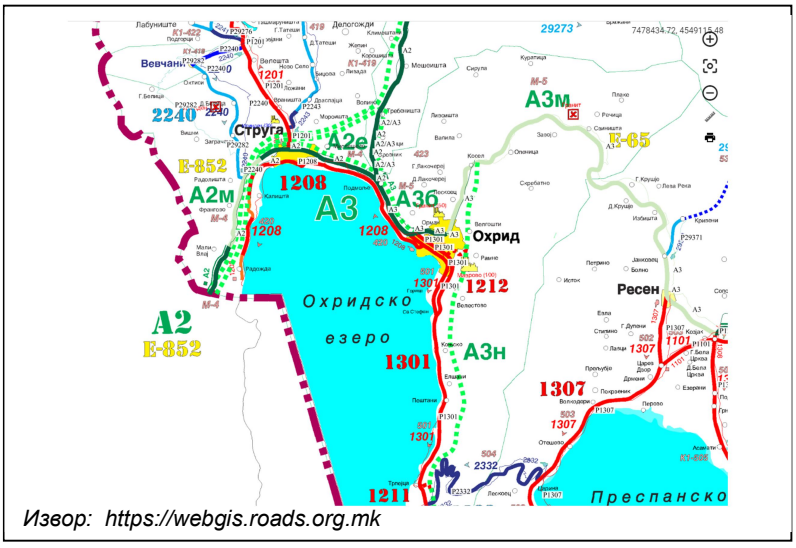
Низ Општина Струга поминува брзиот пат А2 кој е дел од магистралниот пат М4 Скопје-Кичево-Охрид кој води сé до граничниот премин Ќафасан со Република Албанија.

Низ територијата на Општина Струга поминуваат следните регионални патишта:
- Регионален пат Р 1208, Охрид (врска со Р1301), Подмоље (врска со А3), Струга, Радожда, 24 km;
- Регионален пат Р2240, врска со Р1201, обиколница Вевчани, Октиси, врска со А2, 15 km,
- Регионален пат Р2243, Струга (врска со Р1201), Дрслајца, Долно Татеши, Мислодежда, Локов, Буринец, врска со Р1201.

На следните слики е прикажани се извод од просторниот план на РСМ и патната инфраструктура во Општина Струга.



Слика 7: Извод од Просторниот план на РСМ – Сообраќајна инфраструктура во подрачјето на Општина Охрид



Извор: https://webgis.roads.org.mk

Слика 8: Патна инфраструктура во општина Струга

На територијата на општина Струга функционира Меѓуопштинското Јавно претпријатие за снабдување со вода за пиење,одведување и пречистување на отпадни и атмосферски води на општина Охрид и Струга и заштита на Охридското Езеро ПРОАКВА Струга.

Во непосредна близина на градот Струга на магистралниот пат Струга-Кичево-Скопје се наоѓа аеродромот „Свети Апостол Павле“ кој претставува добра врска на општината во меѓународниот авиотранспорт.

2.5 Економски карактеристики

Според податоците на Државниот завод за статистика на територијата на Општина Струга има вкупно 2198 активни деловни субјекти. На следната табела се прикажани податоците за структурата на деловните субјекти во Општина Струга според големината.

Табела 8: Структура на деловните субјекти во Општина Струга според големината

	Вкупно	микро	мали	средни	големи
деловни субјекти во општина Струга во 2021	2198	1703	473	20	2

Извор: Државен завод за статистика, Статистички годишник 2022

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

Табела 9: Структура на деловните субјекти во Општина Струга според дејноста

	број на деловни субјекти во Општина Струга според дејноста во 2021
Вкупно	**2198**
Земјоделство, шумарство и рибарство	39
Рударство и вадење на камен	5
Преработувачка индустрија	220
Снабдување со електрична енергија, гас, пареа и	-
Снабдување со вода; отстранување на отпадни води,	8
Градежништво	301
Трговија на големо и трговија на мало; поправка на моторни	708
Транспорт и складирање	111
Објекти за сместување и сервисни дејности со храна	235
Информации и комуникации	41
Финансиски дејности и дејности на осигурување	13
Дејности во врска со недвижен имот	7
Стручни, научни и технички дејности	164
Административни и помошни услужни дејности	45
Јавна управа и одбрана; задолжително социјално	5
Образование	24
Дејности на здравствена и социјална заштита	91
Уметност, забава и рекреација	55
Други услужни дејности	126

Извор: Државен завод за статистика, МАКСтат база

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

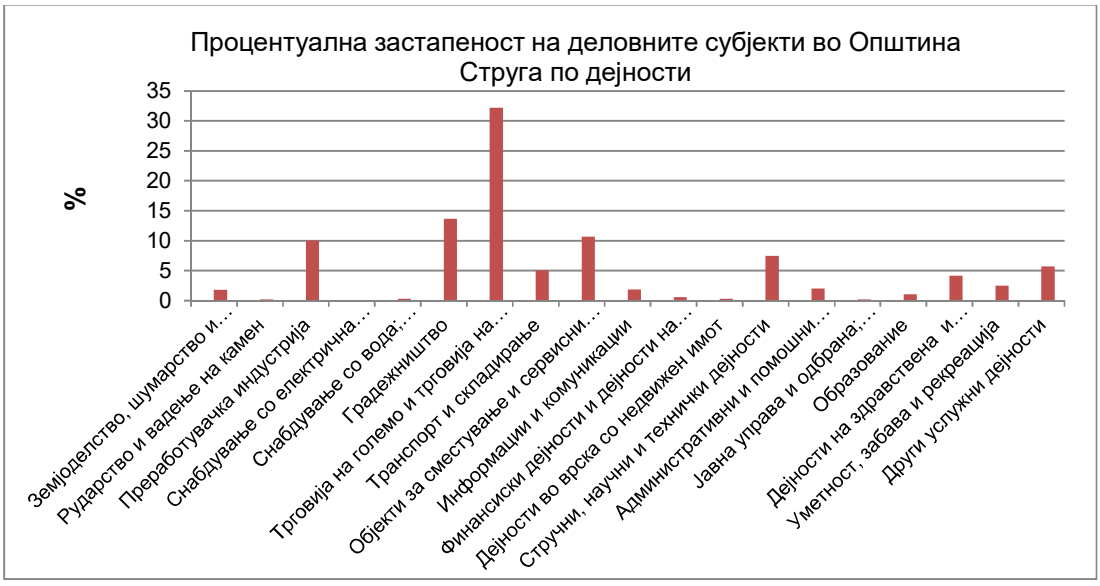


График 1: Процентуална застапеноста на деловните субјекти во Општина Струга во 2021 година според дејноста

Според овие податоци најзастапена дејност во општина Струга е трговијата на големо и мало, по што следуваат градежништвото, објектите за сместување и преработувачката индустрија.
На оддалеченост од 4,5 км од градот Струга во Мислешево на површина од 30 хектари е лоцирана слободната економска зона ТИР3 Струга во која во моментов функционираат странски компании за производство на делови за автомобилска индустрија.

Поради големото природно и културно богатство на територијата на Општина Струга, една од најзначајните стопански гранки е туризмот. Поголемиот дел од сместувачките капацитети се лоцирани во близина на брегот на Охридското Езеро. На следната табела се прикажани податоци за бројот на туристи и реализирани ноќевања во туристичките сместувачки капацитети во Струга во 2021.

Табела 10: Број на туристи и ноќевања во Струга во 2021 година

	домашни туристи		странски туристи	
	број на туристи	број на ноќевања	број на туристи	број на ноќевања
Општина Струга 2021	49697	273838	13830	34863

Извор: Државен завод за статистика, МакСтат база

Економските податоци кои се однесуваат на земјоделството во Општина Струга, според пописот на земјоделството во 2007 година, се прикажани на следните табели.

Табела 11: Земјоделски површини по категории на користење, во хектари во Општина Струга

вид на земјоделска површина	**површина во хектари**
Ораници, бавчи и куќни градини	4764,79
Ливади	813,44
Пасишта	194,1
Овоштарници	116,36
Лозја	26,01
Расадници	0,23
Вкупно користено земјоделско земјиште	**5914,94**

Извор: Државен завод за статистика, МакСтат база, Попис на земјоделие 2007

Табела 12: Површина на користени ораници, бавчи и куќни градини во Општина Струга

	површина во хектари
Жита	3017
Индустриски растенија	7
Фуражни растенија	1275
Зеленчук	180
Ароматични и медицински растенија	/
Цвеќе и украсни растенија	43
Семе и расад	5
Угари и други незасеани ораници и бавчи	238
Вкупно користени ораници, бавчи и куќни градини	**4765**

Извор: Државен завод за статистика, МакСтат база, Попис на земјоделие 2007

2.6 Социјални карактеристики

Според податоците добиени од Општина Струга на територијата на општината има 12 основни училишта со уште 24 подрачни единици и 2 средни училишта.

Во учебната 2021/2022 во основните училишта во Струга учеле вкупно 5485 ученици, додека во средните училишта учеле 2243.

На територијата на општината згрижувањето на деца се одвива во 2 објекти на детската градика ЈОУГД „8-ми Март“. Според податоците на Државниот завод за статистика во градинките во Струга во 2017 година биле згрижени 539 деца.
На територијата на Општина Струга функционираат следните јавни здравствени установи: ЈЗУ Здравствен дом –Струга, Општа болница-Струга и Завод за дијализа, нефрологија и рехабилитација - Струга.

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

Табела 13: Структурата за здравствениот кадар со висока стручна подготовка во примарна здравствена заштита во Општина Струга по дејности

дејност	Кадар			
	лекари		стоматолози	фармацевти
	вкупно	специјалисти		
општа медицина	15	5		
здравствена запштита на деца од 0-6 години	4	2		
здравствена заштита на училишни деца и младина	4	3		
здравствена заштита на жени	6	6		
стоматолошка дејност			40	
аптекарска дејност				41
Вкупно за Струшкиот здравствен регион	**29**	**16**	**40**	**41**

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

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

Табела 14: Структура на здравствениот кадар во примарна здравствена заштита во Општина Струга според степенот на образование по дејности

дејност	Кадар		
	здравствени работници		
	Висока СС	Виша СС	ССС
општа медицина			17
здравствена запштита на деца од 0-6 години			4
здравствена заштита на училишни деца и младина			2
здравствена заштита на жени			4
поливалентна патронажа			8
стоматолошка дејност		2	29
аптекарска дејност			43
Вкупно за Струшки здравствен регион	**/**	**2**	**107**

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

На територијата на Општина Струга според податоците на Институтот за јавно здравје на РСМ функционираат и медицински единици во селските населби. Селските населби во кои има медицински единици се прикажани на следната табела.

Табела 15: Број на медицински единици во селските населби на територијата на Општина Струга

	број на лекари		здравствени работници во виша и ССС	места пунктови
	постојани	привремени		
с. Струга	2	/	2	1
с. Радолишта	1	/	1	1
с. Лабуништа	4	/	4	2
с. Подгорци	1	/	1	1
с. Велешта	1	/	1	1
Вкупно:	**9**	**/**	**9**	**6**

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

Според податоците од пописот во 2021 објавени од Државниот завод за статистика, Општина Струга се соочува со негативен природен прираст на населението.

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

Табела 16: Основни развојни податоци за населението во Општина Струга за 2021 година

	број на живородени	број на починати	природен прираст	број на склучени бракови	број на разведени бракови
Општина Струга	543	574	-31	498	75

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 Струга според пописот во 2021 година.

Табела 17: Број на доселени и отселени жители на Општина Струга 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 од друга општина	отселени граѓани во друго место од иста општина	отселени граѓани во други држави
Општина Струга	**415**	145	270	/	**537**	172	270	95

Извор: Државен завод за статистика, Статистички годишник 2022

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

Табела 18: Број на невработени лица во Општина Струга

	вкупен број на невработени лица	место на живеење	
		град	село
Општина Струга	3227	1203	2024

Извор: Агенција за вработување на Република Северна Македонија

Табела 19: Преглед на невработени лица во Општина Струга според возраст и пол

старосна група	Вкупно	жени	мажи
од 15-19 години	54	25	29
од 20-24 години	257	127	130
од 25-29 години	341	168	173
од 30-34 години	312	161	151
од 35-39 години	310	176	134
од 40-44 години	347	177	170
од 45-49 години	360	182	178
од 50-54 години	363	172	191
од 55-59 години	501	260	241
над 60 години	382	137	245
ВКУПНО:	**3227**	**1585**	**1642**

Извор: Агенција за вработување на Република Северна Македонија

2.7 Енергија

Територијата на Општина Струга со електрична енергија се снабдува од КЕЦ Струга кој ги покрива и општините Дебар, Вевчани, Центар Жупа и дел од Маврово и Ростуше. Во градските средини на Струга и Дебар изводите се воглавно кабелски, а во останатите средини напојувањето со електрична е нергија е преку воздушни водови. Карактеристиките на постоечката дистрибутивна мрежа се дадени на следната табела.

Табела 20: Карактеристики на постоечката дистрибутивна мрежа за електрична енергија на КЕЦ Струга

СН кабел	81,878 км
СН воздушна мрежа	355,440 км
НН кабел	103,338 км
НН воздушна мрежа	535,000 км
Трафостаници	549

Извор: План за развој на електродистрибутивен систем 2021 – 2025

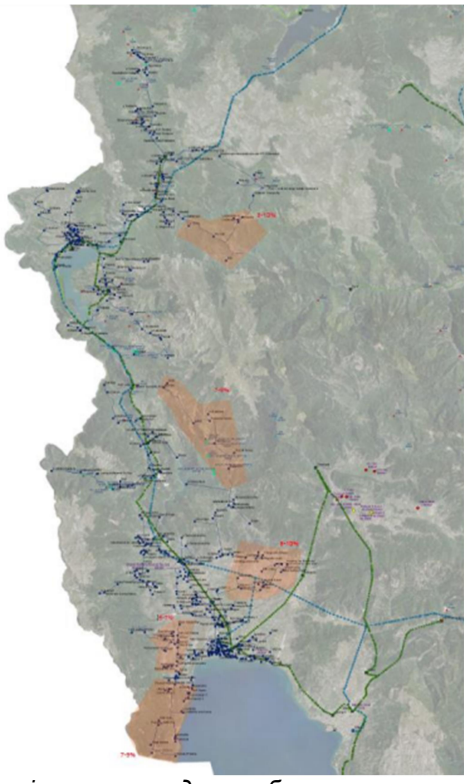
На следната табела се прикажани загубите во електродистрибутивната мрежа на КЕЦ Струга по години.

Табела 21: Преглед на загуби во електродистрибутивната мрежа на КЕЦ Струга

Година	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
загуби (%)	20,36	18,44	16,67	15,57	14,47	14,56	14,46

Извор: План за развој на електродистрибутивен систем 2021 – 2025

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



Извор: План за развој на електродистрибутивен систем 2021 – 2025

Слика 9: Приказ на делови во Општина Струга каде падот на среднонапонската мрежа е над 5%.

Хидрографија

Територијата на Општина Струга е дел од Јадранското сливно подрачје во кое припаѓаат сливните подрачја на Охридското Езеро и Преспанското Езеро. Најголема река од ова сливно подрачје е реката Црн Дрим која истекува од Охридското Езеро.

Општина Струга го зафаќа северниот дел од брегот на Охридското Езеро. Крајбрежната линија која е во состав на Општина Стуга започнува во близина на вливот на река Сатеска во Охридското Езеро па сé до граничниот премин Ќафасан со Република Албанија.
Реката Сатеска извира во планискиот дел на Дебарца и има сливно подрачје од 432 km^2 и просечен пад од 19,6‰. По текот на течението на река Сатеска во близина на селото Песочани, изградена е мала хидроелектрана.

Најголема река во подрачјето што спаѓа во Јадраското сливно подрачје на страната на Република Северна Македонија е реката Црн Дрим. Реката Црн Дрим на македонска територија е долга 56 км, истекува од Охридското Езеро на надморска височина од 695 метри, а се влева во реката Бел Дрим на територија на Република Албанија која понатаму се влева во Јадранското Море. Хидропотенцијалот на реката Црн Дрим е искористен со изградбата на хидроенергетскиот систем ХЕЦ Црн Дрим кој се состои од две брани и хидроелектрани: ХЕ Глобочица – Струга и ХЕ Шпилје – Дебар.

Хидроелектраната Шпилје се наоѓа во Општина Дебар на самиот состав на реката Црн Дрим и реката Радика. Оваа хидроелектрана има инсталирана моќност од 84 MW и просечно годишно производство од 272 GWh електрична енергија.

Хидроелектраната Глобочица е изградена на реката Црн Дрим, 30 km северно од градот Струга. Браната на ХЕ Глобочица е со висина од 94,5 м, ХЕ Глобочица е со инсталирана можност од 42 MW и просечно годишно производство од 180 GWh.

Снабдувањето со вода за пиење на територијата на Општина Струга е преку зафаќање на повеќе извори во подножјето на планината Јабланица. Водоводната мрежа е долга 120km и истата располага со осум резервоари со вкупен волумен од 2210m^3.

Снабдувањето со вода за пиење на територија на Општина Струга е во надлежност на Меѓуопштинското Јавно Претпријатие „Проаква“.

ЈП „Колектрски систем“ управува со изградениот колекторски систем кој е со должина од 41км и се состои од 14 пумпни станици за одведување на отпадните води од канализационите системи во Општина Струга и Општина Охрид.
Водите од канализациониот систем на Струга се одведуваат во станицата за пречистување на отпадните урбани води во с.Враништа каде се врши механичко и биолошко пречистување на отпадните води после што истите се испуштаат во реката Црни Дрим. Пречистителната станица во село Враништа е со проектиран капацитет од 120000 еквивалент жители односно 40000$м^3$ на ден.

Од аспект на потрошувачка на енергијата според Енергетскиот биланс 2021 објавен од Државнот завод за статистика, вкупната потребна енергија по глава на жител изнесува 1466,1 kgoe/жител. Бруто домашната потрошувачка на електрична енергија по глава на жител изнесува 4346,6 KWh/жител.

Податоците за типот на греење во домаќинствата во општина Струга се прикажани на следната табела.

Табела 22: Број на домаќинства во општина Струга според типот на греење и видот на населено место во кое живеат домаќинствата

тип на греење		Општина Струга		
вид на инсталација	гориво	урбано населено место	рурално населено место	ВКУПНО
Парно греење со сопствена инсталација	електрична енергија	288	178	466
	огревно дрво	661	2519	3180
	јаглен	4	4	8
	пелети	338	446	784
	нафта	36	94	130
	гасовити горива	6	1	7
	други неспоменати видови горива	3	8	11
	непознато	337	495	832
Греење со печка	електрична енергија	285	55	340
	огревно дрво	1373	4377	5750
	јаглен	6	8	14
	пелети	196	186	382
	нафта	4	6	10
	гасовити горива	1	1	2
	други неспоменати видови горива	1	/	1
Клима-уред		499	45	544
Други неспоменати видови горива и енергија		20	321	341
Без греење		34	41	75
Непознато		543	1186	1729

Извор: Државен завод за статистика, Попис 2021

2.8 Управување со отпад

Отпадот од урбаното подрачје на Општина Струга го собира јавното претпријатие „Комунално“ Струга, додека во руралните делови од општината отпадот се собира и се одлага на формираните диви депонии. Општина Струга нема регулирана депонија поради што собраниот отпад се одлага на привремена депонија која се наоѓа во непосредна близина на градот Струга.

Во насока на воведување на интегриран регионален пристап за управување со отпадот, Националниот План за управување со отпадот 2021-2031 предвидува Пелагонискиот и Југозападниот регион да имаат заеднички меѓурегионален систем за управување со отпадот. Планот предвидува изградба на контролирана санитарна депонија во Мегелнци која ќе ги опслужува овие два региони.

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 10: Региони за управување со отпад во Република Северна Македонија

Согласно податоците на Министерството за животна средина и просторно планирање количеството на генериран отпад по жител за 2021 година изнесува 487,86 кг/жител.

Податоци за количеството на генериран отпад во Општина Струга нема бидејќи на привремената депонија во близина на градот отпадот што се одлага на депонијата не се мери. Исто така, проекциите на количествата на генериран комунален отпад треба да го земат во предвид и бројот на туристи кои се смесуваат во сместувачките капацитети во Струга во текот на туристичката сезона.

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 23: 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 стаклени гасови и економскиот раст ќе се биде раздвоен од користењето на ресурсите. Важна цел поставена во “European Green Deal” е заштита

на здравјето и добросостојбата на граѓаните од ризици и влијанија поврзани со животната средина.
Целите поставени во „European Green Deal" ќе се остваруваат преку следните активности:

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

Во мај 2021 година Европската комисија го усвои Европскиот акциски план "Towards Zero Pollution for Air, Water and soil". Во овој документ е поставена визијата за нула загадување до 2050 која гласи: Здрава планета за сите преку намалување на загадувањето на воздухот, водата и почвата до нивоа кои не претставуваат ризик по здравјето и природните екосистеми и со кои се почитуваат границите кои нашата планета може да ги поднесе со што се креира животна средна без загадување.
Со овој акционен план се поставуваат и таргетите на ЕУ за 2030, согласно ЕУ регулативата, Green Deal амбициите и синергија со останатите иницијативи:

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

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

- Подобрување на здравјето и благосостојбата преку: намалување на здравствената нееднаквост преку нула загадување и поддршка на акциите за нула загадување во урбаните средини,
- Живеење во рамките на границите на планетата преку регионална промоција на нула загадување
- Достигнување на нула загадување од производство и потрошувачка преку субвенционирање на можности за нула загадување
- Обезбедување на построги мерки за имплементација и реализација на активностите

- Забрзување на општествените промени за нула загадување
- Промовирање на светски промени за нула загадување и
- Следење на прогресот, предвидување на трендовите и поставување на нула загадување како доминантен тренд.

Политиката на ЕУ за воздухот се базира на следниве инструменти:

1. Директиви за квалитет на амбиентниот воздух

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

• Директива 2004/107/ЕС во врска со арсен, кадмиум, жива, никел и полициклични ароматични јаглеводороди во амбиентниот воздух

• Директива 2015/1480/ЕС за изменување и дополнување на неколку анекси на Директивите 2004/107/ЕС и 2008/50/ЕС во кои се утврдени правилата во врска со референтните методите, валидацијата на податоци и локација на местата за земање примероци за проценка на квалитетот на амбиентниот воздух, и

• Комисија за спроведување одлуки 2011/850/ЕУ во која се утврденни правилата за директивите 2004/107/ЕС и 2008/50/ЕС во однос на реципрочната размена на информации и известување за квалитетот на амбиентниот воздух.

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, NOx, NMVOC и NH_3) 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 SO_2, NOx 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 воздухот од патниот транспорт со дополнителни параметри за квалитет на горивата),
- Регулатива (ЕУ) 2019/631 за поставување стандарди за емисија на CO_2 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 Струга, 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 супстанци 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 на 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 на 2024 година.

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

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

Извештаи за проценка на квалитетот на воздухот

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

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

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

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

Изработката на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Струга 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 супстанци во воздухот и предлагаат мерки кои се спроведуваат преку конкретни активности и реализација на акциони планови. Изработените програми, стратегии и планови поврзани со квалитетот на воздухот поставуваат главни цели за заштита и подобрување на кавлитетот на воздухот имајќи го во предвид локалниот и националниот економски и социјален развој.

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

Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Струга 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 земени се во предвид стратешките и плански документи од клучните сектори на емисија: енергетика, транспорт, индустрија и отпад.
Следниве стратешки и плански документи се земени во предвид при изработката на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за Општина Струга:

- 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
- План за управување со Светското природно и културно наследство на Охридскиот Регион со акциски План 2020-2029
- Регионален План за управување со отпад – Југозападен регион,
- Програма за развој на Југозападниот плански регион 2021-2026 и
- Годишен акциски план за 2023 за реализација на Програмата за развој на Југозападниот плански регион 2021-2026 .

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

Табела 24: Врска на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух за општина Струга 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 ан негативните влијанија предизвикани од климатските промени.	Стратегијата во делот на подобрување на квалитетот на воздухот директно е поврзана со Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Струга 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 стаклени гасови, имајќи го во предвид планираниот економски развој. Со овој плански документ се предвидени мерки и цели за намалување на емисиите на стаклени 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 енеңргетиката дефинира патоказ за долгорочен развој на енергетскиот сектор преку развој на сигурен, ефикасен, еколошки и конкурентен енергетски систем способен да го поддржи одржливиот економски раст на земјата. Истата се базира на пет главни столба: енергетска ефикасност, интеграција и сигурност на енергетските пазари, климатска акција и декарбонизација, истражување, иновација и конкурентност и	Планот за подобрување на квалитетот на воздухот и мерките за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во општина Струга, се директно поврзани со намалување на емисиите од секторите со најголем удел во загадувањето, промоција на енергетската ефикасност и поттикнување на употреба на обновливи извори на енергија.

	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 стаклени гасови, зголемување на уделот на ОИЕ, минимизирање на трошоците на принцип на оптимизација и континуирано усогласување на законодавството со „acquis“ на енергетската заедница.	
Стратегија за промоција на енергетската ефикасност до 2020	Главна цел на стратегијата е промоција и реализација на енергетската ефикасност со цел намалување на потрошувачката на енергија преку проекти за енергетска ефикасност на објектите, уличното осветлување, системи за изолација и др.	Врска со главните цели на планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух се остварува преку мерките за намалување на потрошувачката на енергија, со што се постигнува намалување на емисиите од согорување на фосилните горива и нивното влијанието врз квалитетот на воздухот и животната средина.
Национален План за управување со отпад (2021-2031)	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.	Врската со Планот се остварува со предлагање на препораки и мерки за минимизирање на негативните влијанија врз квалитетот на воздухот и здравјето на луѓето од генерирањето и неправилно управување со отпадот и намалување на целокупните влијанија врз животната средина.
Национална Стратегија за транспорт 2018-2030	Главните цели на Стратегијата се: промоција на економскиот раст преку проширување и одржување на транспортната инфраструктура; поврзување на далечните и неразвиени заедници и зголемување на пристапноста на транспортната мрежа и промоција на заштита на животната средина и инвестирање во еколошки јавен и постојан транспорт со намалена потрошувачка на фосилни горива.	Мерките и активностите од Планот се во директна зависност од транспортот како еден од главните фактори за загадување на воздухот на локално односно регионално ниво. Спроведувањето на предвидените мерки за намалување на загадувањето на воздухот во голем дел се директно поврзани со секторот транспорт и ќе придонесат за исполнување на целите поставени со Стратегијата.
Национален акционен план за ратификација и спроведување на Протоколот за тешки метали, Протоколот за POPs и Гетебуршкиот протокол кон Конвенција за далекусежно прекугранично	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	Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Струга воспоставува директна врска со предвидените мерки и активности за намалување на емисиите на загадувачки супстанци кои се емитираат во воздухот со што освен на локално ниво, ќе се подобри квалитетот на амбиентниот воздух на регионално и глобално ниво што пак ќе влијае кон

загадување на воздухот (2010)	протоколите со цел редукција на емисиите во воздухот и подобрување на квалитетот на воздухот на локално и глобално ниво.	намалување на негативните здравствени аспекти.
Национален план за заштита на амбиентниот воздух во РМ за период 2013-2018	Главните цели на овој плански документ се одржување на квалитетот на амбиентниот воздух во зоните каде што не се надминуваат граничните вредности на квалитет; подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух во зоните каде што се надминуваат граничните вредности за квалитет; преземање на мерки за намалување на емисиите од определени стационарни извори на загадување и усвојување на неопходни мерки за минимизирање и целосно отстранување на негативните ефекти врз квалитетот на амбиентниот воздух. Планот предвидува мерки за подобрување на квалитетот на воздухот на целата територија на Република Македонија и ги наведува и сите релевантни институции одговорни за имплементација на мерките со цел подобрување на квалитетот на воздухот на локално и глобално ниво.	Подготовката на Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух Општина Струга 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 супстанци во амбиентниот воздух.
РЕГИОНАЛНИ И ЛОКАЛНИ ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТИ		
План за управување со Светското природно и културно наследство на Охридскиот Регион со Акциски План 2020-2029	Основна цел на Планот за управување со светското природно и културно наследство на Охридскиот Регион со Акциски План 2020-2029 е обезбедување на висок степен на заштита на универзалната вредност на Охридскиот регион преку донесување на развојни одлуки со кои ќе се обезбеди рамнотежа меѓу заштитата на доброто и неговото искористување. Овој План е основен плански инструмент за заштита, користење, конзервација и одржлив развој на доброто, но и заштита на автентичноста и интегритетот на овој регион.	Целите на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Струга се во директна корелација со утврдените мерки во Планот за управување со светското природно и културно наследство на Охридскиот Регион со Акциски План 2020-2029 кои се однесуваат на ублажување и адаптација на климатските промени во разгледуваното подрачје преку истражување на климатските промени, реставрација на блатните екосистеми заради секвестрација на јаглерод и зголемување на површините под зеленило во населбите и надвор од населените места.

Регионален План за управување со отпад – Југозападен регион	Регионалниот план за управување со отпад-Југозападен регион дава стратешка рамка за регионален развој во областа на управувањето со отпадот. Посебните цели на овој план во делот на заштитата на животната средина и здравјето на луѓето се дефинирани преку: - одржливо користење на земјиштето и други ресурси, - минимизирање на емисиите на стаклени гасови, - минимизирање на негативните влијанија врз квалитетот на воздухот и здравјето на луѓето, - минимизирање на негативните влијанија врз квалитетот на водата, - заштита на земјиштето и културното наследство, - заштита на биолошката разновидност, - заштита и подобрување на условите за живот на населението и - подобрување на квалитетот на воздухот.	Целите на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот директно се поврзани со целите дефинирани во Регионалниот план за управување со отпадот во Југозападниот регион во делот на заштитата на животната средина и здравјето на луѓето.
Програма за развој на Југозападниот плански регион 2021-2026	Програмата за развој на Југозападниот плански регион 2021-2026 е документ усогласен со Националната стратегија за рамномерен регионал развој на РСМ. Една од дефинираните стратешки цели на Програмата е подобрување на состојбите во туризмот, културниот развој и заштитата и унапредувањето на животната средина. Дел од приоритетите за остварување на оваа стратешка цел се и заштитата животната средина, подобрување на енергетската ефикасност и искористување на обновливи извори на енергија.	Целите на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Струга се во согласност со дефинираните стратешки цели на Програмата за развој на Југозападниот плански регион 2021-2026.
Годишен акциски план за 2023 за реализација на Програмата за развој на Југозападниот плански регион 2021-2026	Годишен акциски план за 2023 за реализација на Програмата за развој на Југозападниот плански регион 2021-2026 ги определува среднорочните цели, приоритетите, мерките и активностите преку кои се реализираат целите востановени во Програмата за развој на Југозападниот плански регион 2021-2026	Дефинираните стратешки цели во Годишен акциски план за 2023 за реализација на Програмата за развој на Југозападниот плански регион 2021-2026 вклучуваат приоритети за заштита на животната средина, подобрување на енергетската ефикасност и искористување на обновливи извори на енергија. Овие приоритети се директно поврзани со целите на Планот за подобрување на квалитетот на воздухот.

5. ПРИКАЗ НА СОСТОЈБАТА НА КВАЛИТЕТОТ НА АМБИЕНТНИОТ ВОЗДУХ

5.1. Мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот

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

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

5.1.1. Државна мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот

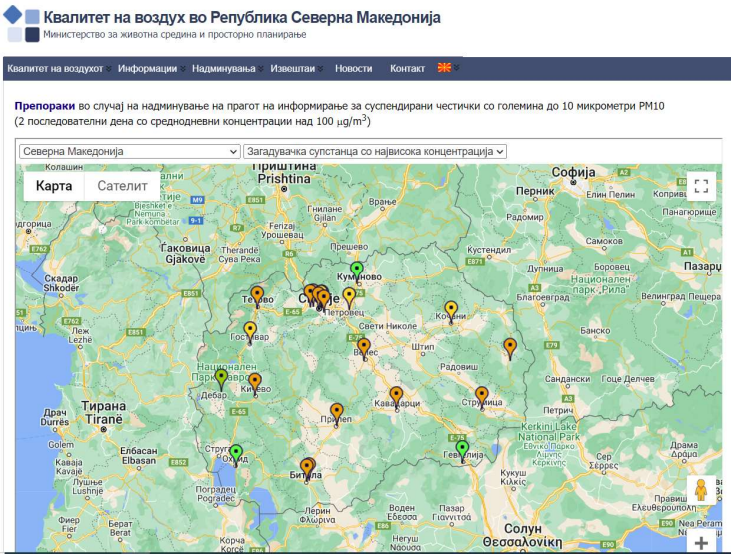
Мониторинг станиците за следење на состојбата со квалитетот на воздухот кои се во состав на државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на воздух се поставени на микролокации одредени согласно член 3, Прилог 1 од Правилникот за методологија на мониторинг на амбиентен воздух, при што местата каде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

Во рамките на државната мрежа за мониторинг на квалитетот на воздухот на територијата на Општина Струга не е поставена мерна станица.

5.1.2. Доставување на податоци и информации

Во согласност со член 44 од Законот за квалитет на амбиенетен воздух (Сл. Весник на РМ бр. 67/2004, 92/2007, 83/2009, 35/10, 47/11, 59/12, 163/13, 10/15, 146/2015 и 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.moepp.gov.mk/претставена на Слика бр. 11), како и преку соодветни информативни материјали: брошури, извештаи и слично.



Слика 11: Веб страна на МЖСПП за следење на квалитетот на воздухот

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

Собраните, обработените и верификуваните податоци и информации од мониторингот за квалитет на амбиентниот воздух и изворите на емисии, најмалку еднаш месечно МИЦЖС ги доставува до Управата за животната средина а по потреба и до Министерството за здравство, заводите за здравствена заштита и градските заводи за здравствена заштита, органот на државната управа надлежен за работите од областа на хидрометеорологијата, Центарот за известување и тревожење, како и до градоначалникот на општината и други релевантни државни органи и институции.

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

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

При анализа на состојбата со квалитетот на амбиентниот воздух во општина Струга, 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.

Географските карактеристики на Општина Струга, отворениот простор на Охридското Езеро, поволните метеоролошките услови и ветровите претежно од северен правец овозможуваат дисперзирање на потенцијално емитираните загадувачки супстанции во воздухот.

На територијата на Општина Струга критично подрачје од аспект на квалитетот на воздухот е урбаниот дел на градот Струга. Основни фактори кои допринесуваат до нарушен квалитет на водухот во градот Струга особено во текот на зимските месеци но исто така и во текот на туристичката сезона се интензивниот сообраќај во централното градско подрачје, интензивната урбанизација во градското подрачје, начинот на загревање на домаќинствата во текот на грејната сезона и близината на нерегулираната депонија која заради неадекватно одлагање и постапување со отпадот претставува извор на емисии на загадувачки супстанции во 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, користењето на горива за загревање на домаќинствата и јавните објекти, 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 202 година, следниве сектори се идентификувани како клучни извори на емисија на национално ниво и тоа:

- емисиите на NOx главно потекнуваат од секторите транспорт, енергетика и согорување на горива во индустриски процеси,
- емисиите на SOx доминантно потекнуваат од секторот енергетика,
- емисиите на CO, PM_{10} 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 на локално ниво се следат преку мониторинг на емисиите од клучните извори на емисија, а ефектите од емитираните количества на загадувачки супстанции во воздухот се следат преку континуиран локален мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух.

Емисиите на загадувачки супстанции во воздухот директно зависат од типот, квалитетот и потрошувачката на горивото кое се користи во поедини сектори и

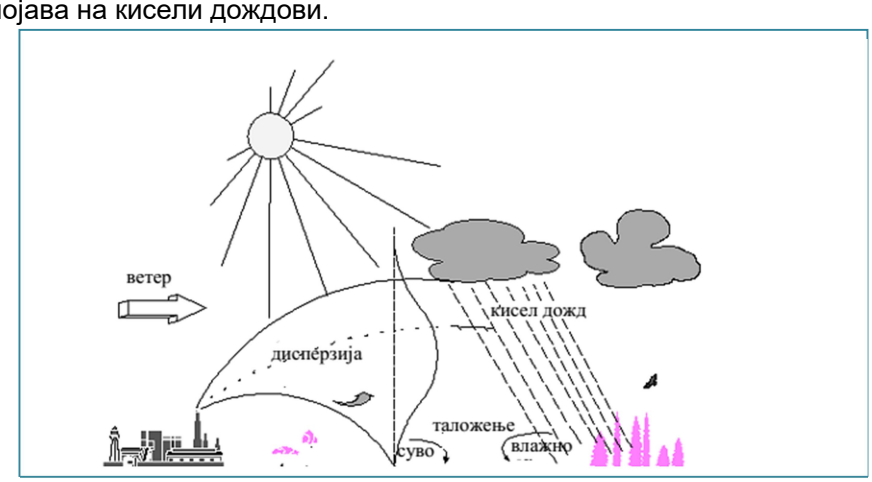
дејности. Правилникот за квалитетот на течните горива (Службен весник на РМ бр. 90/06) го дефинира квалитетот на горивата кои се нудат на Македонскиот пазар преку главните параметри кои треба да бидат задоволени од страна на едно гориво пред да биде пуштено на пазар (содржина на сулфур, олово, олефини, 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 емитираат загадувачки супстанци во воздухот.
Земјоделство е исто така значаен извор на емисии загадувачки супстанции особено на стаклени гасови: CH_4, N_2O и CO_2. Емисиите на стаклени 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 12: Дисперзија на загадувачки супстанци емитирани од оџак на фабрика во атмосферата

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

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

Главна причина за нарушениот квалитет на амбиентниот воздух се емисиите на загадувачки супстанци кои потекуваат од различни извори на емисија. Главни сектори идентификувани како извори на загадувачки супстанци 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.

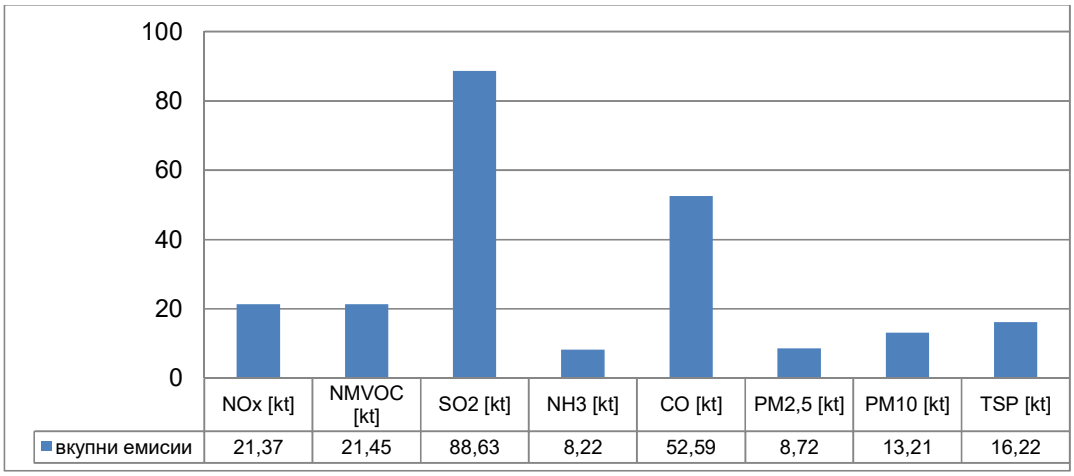
NFR категориите за кои се направени пресметки на годишните емисии на загадувачки супстанции во воздухот во Република Северна Македонија се прикажани на следната табела.

Табела 25: Категоризација по сектори и NFR категории

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

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.

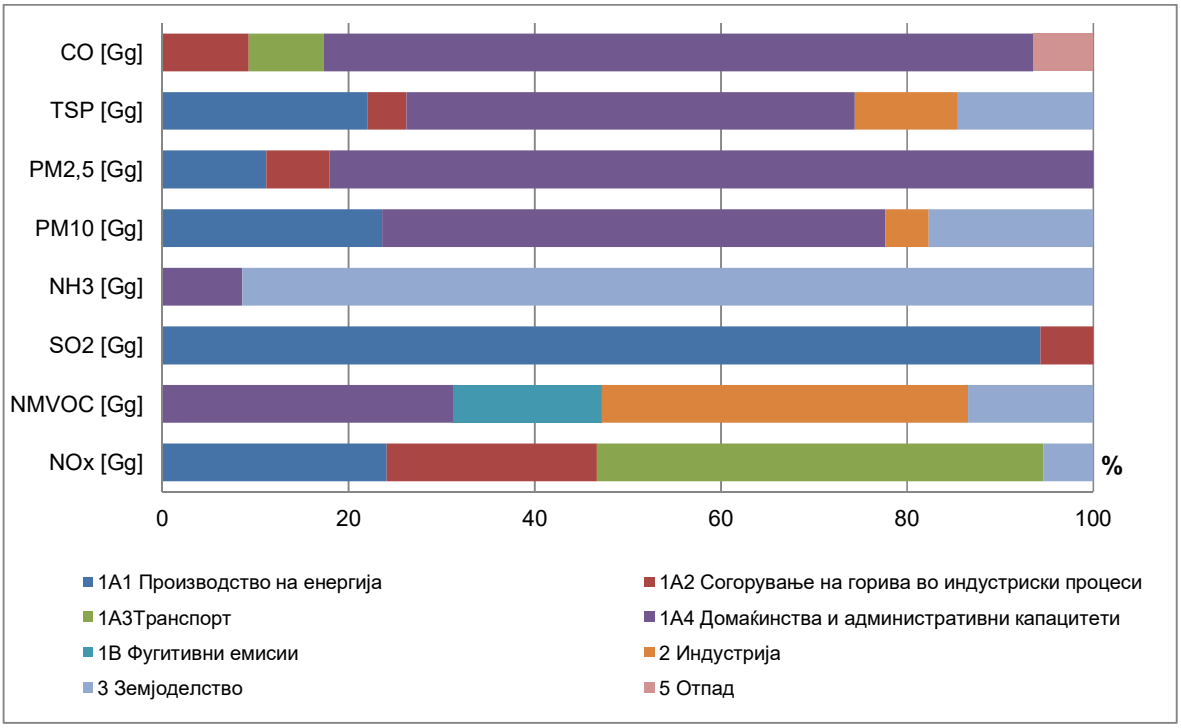
Во продолжение се прикажани податоците за вкупните емисии на загадувачки супстанции, цврсти честички и тешки метали во 2021 година презентирани во Информативниот извештај за инвентар на емисии за период 1990-2021 година.



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

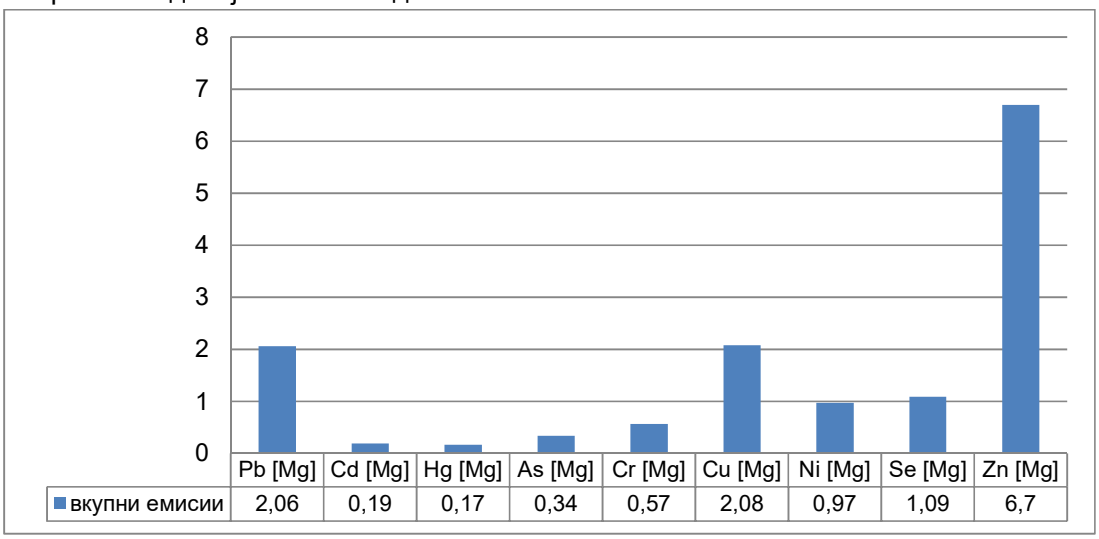
График 3: Удел на секторите во вкупните емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички за 2021 година

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, PM_{10} и $PM_{2,5}$ имаат секторите домаќинства и административни капацитети и производство на енергија,
- најголем удел во емисијата на NH_3 има земјоделството,
- најголем удел во емисијата на SOx има производството на енергија,

- најголем удел во емисијата на NMVOC имаат индустријата и домаќинствата и административните капацитети и
- најголем удел во емисијата на NOx има транспортот и производството на енергија.

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

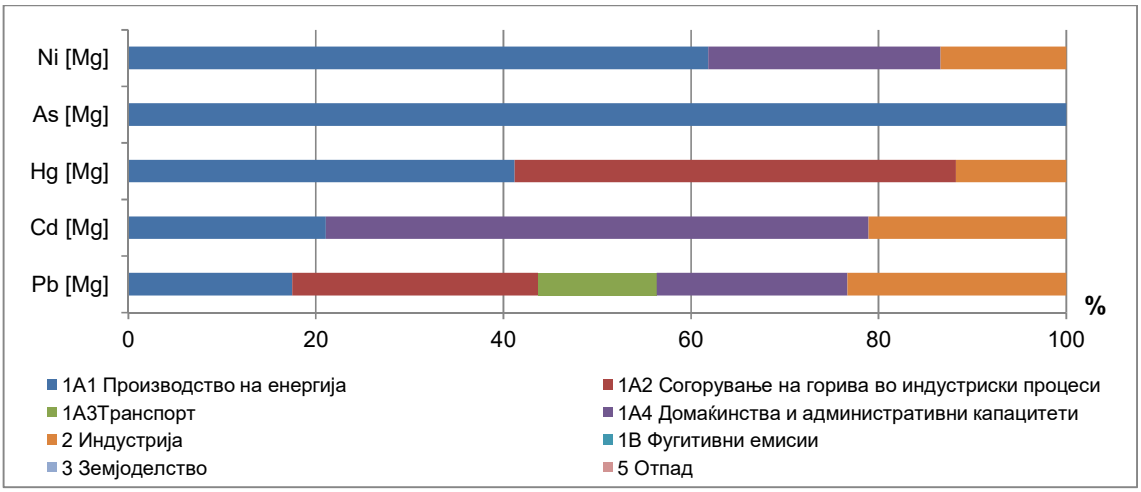


	Pb [Mg]	Cd [Mg]	Hg [Mg]	As [Mg]	Cr [Mg]	Cu [Mg]	Ni [Mg]	Se [Mg]	Zn [Mg]
вкупни емисии	2,06	0,19	0,17	0,34	0,57	2,08	0,97	1,09	6,7

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

Слика 13: 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 вкупние емисии на тешки метали за 2021 година

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

Табела 26: 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 27: Гранични вредности за загадувачките супстанции SO_2, NO_2, PM_{10},$PM_{2,5}$, CO, O_3

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

Табела 28: Гранични / целни вредности за концентрација на тешки метали во PM_{10} 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/m³
Тешки метали во PM10 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 1990 година се вршат континуирани мерења на квалитетот на воздухот. Во периодот до 2003 година, квалитетот на воздухот се следеше преку 24 - часовни концентрации на SO_2 и чад.

На територијата на Општина Струга не е поставена мерна станица од страна на Државниот автоматски мониторинг систем со која се следи квалитетот на воздухот во Струга. Исто така, на територијата на општината не се вршени било какви индикативни мерења на квалитетот на амбиентниот воздух. Поради ова, во отсуство на податоци за мониторинг на квалитетот на воздухот не е можно да се даде било каква оценка за квалитетот на воздухот во Општина Струга во изминатиот период.

5.6. Влијание на загадениот воздух врз здравствената состојба на населението

5.6.1 Здравствен профил на населението во општина Струга

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 светот [1]. 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 регионот[3].

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

[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.

изложеноста на $PM_{2.5}$ го надминува упатството на СЗО за квалитет на амбиентен воздух (5 μg/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 PM2.5 (25 μg/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 μg/m^3), додека Романија имала најниско ниво (15.7 μg/m^3). Со исклучок на Полска земјите од Југоисточна Европа ја сочинуваат листата на топ пет земји со највисоки нивои 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 Гора [2].

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 % 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 SO_2 дури и на PM честички (суспендирани честички) во амбиентниот воздух а што главно се должи на намалена употреба на фосилни горива за производство на електрична енергија и гасификацијата на топланите. Сепак, целото население во земјата е и натаму изложено на концентрации на PM_{10} честички кои ги надминуваат годишните гранични вредности на ЕУ[8] а особено оние на Светската здравствена организација.

[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.

[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 205-2015.

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

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 PM честички. Исто така постои се поголем број на докази кои ја поврзуваат изложеноста на суспендирани PM честички и појавата на дијабет тип 2, оштетување на невролошкиот развој кај децата, и невролошка дисфункција кај 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 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, NO_2 (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 супстанци 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]

[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

[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

5.6.3 Цел

Познавањето на трендовите на различни загадувачки супстанци 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 Струга, 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 Струга. Притоа, ќе се даде одговор на прашањето: Колкаво е оптоварувањето на јавното здравје во општината Струга 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 проценките е колкав дел од селектираниот здравствен исход (смртноста) се припишува на моменталното ниво на загадување на воздухот со честички во општина Струга, 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 Струга, 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 Струга. 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]

Мониторинг станица за мерење на квалитет на амбиентен воздух во склоп на државната мониторинг мрежа не постои во градот Струга. Најблиската мониторинг станица е таа во во Охрид ставена во функција од крајот на октомври 2022 година. Од тие причини, за проценка на влијанијата на загадениот амбиентен воздух во општина Струга во оваа анализа, се употреби националната просечна тригодишна концентрација на $PM_{2.5}$ за периодот 2019-2021 која изнесува 31.6 μg/m^3.

Просечната годишна концентрација на $PM_{2.5}$ во РС Македонија е изведена со пресметка од концентрациите на PM_{10} честичките измерени на мерните станици во Гостивар, Кавадарци, Кичево, Кочани Велес 2, главно во 2019 и 2020 година, како и измерените концентрации на $PM_{2.5}$ во мерните станици Центар и Карпош во Скопје, Ѓорче Петров, Гази Баба, Лисиче и Ректорат исто така во Скопје (од 2021 година), 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 PM_{10} честичките и мала покриеност со податоци особено во периодот јуни-ноември. Најдобра покриеност со еколошки податоци и мерења има во 2021 година.

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.[16] Вкупниот број на смртни случаи за избраната област на истражување се проценува со

[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

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

користење на IER[17] функциите за секој селектиран здравствен исход како што се: рак на белите дробови, исхемични болести на срцето (ИБС) и мозочен удар.

Сите проценки како влијанието врз здравјето, оптоварувањето со болестите како резултат на амбиентното аерозагадување (ААЗ) како и здравствените придобивки, се пресметани во однос на неколку сценарија за изложеност на загаден воздух (контрафактуални) со употреба на пресечна вредност (*cut-off value*)[18] од 0.0 μg/m^3 (хипотетичко сценарио), граничната вредност од новото Упатство за квалитет на воздух на СЗО[19] за $PM_{2.5}$ од 5 μg/m^3 , како и граничните вредности од ЕУ Директивата за квалитет на амбиентен воздух од 20 μg/m^3 (индикативна гранична вредност) и 25 μg/m^3. [20]

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 смртноста[21] 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 нееднаквости, вклучително и родова пристрасност и расни разлики.[22]

5.6.6 Општа и специфична смртност

Во анализираниот тригодишен период за кој се добиени официјални податоци, во општина Струга во просек починале 574 лица годишно (во просек, 303 мажи и 271 жени). Стапката на *општа смртност*[23]*, од сите причини* изнесува 1 125.9 на 100 000 жители и истата е пониска од просекот за РС Македонија (1 356.0/100 000).
Како процент од вкупната смртност во РСМ, смртноста во општината Струга се движи од 2.0-2.8 % 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 1 194 починати мажи на 100 000 жители наспроти 1 059 жени на 100 000), што соодветствува и на разликата во стапките по однос на полот на национално ниво. (Табела 29)

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

[18] 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/m^3. Cohen A (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. The Lancet, 389(10082): 1907-1918.

[19] World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

[20] EU AQ standards. Directive 2008/50/E. https://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm

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

[22] 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

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

Табела 29: Смртност во општина Струга, сите причини за смрт и специфична смртност за период 2019-2021 година

СТРУГА		2019			2020			2021			3-годишен просек		
		#	/100 000	% од вк. Мт	#	/100 000	% од вк. Мт	#	/100 000	% од вк. Мт	#	/100 000	% од вк. Мт
Смртност, сите причини	Вкупно	**436**	855.2		**723**	1418.2		**563**	1104.4		**574**	**1125.9**	
	мажи	**209**	824.3		**401**	1581.5		**298**	1175.3		**303**	**1193.7**	
	жени	**227**	885.9		**322**	1256.6		**265**	1034.1		**271**	**1058.9**	
Неоплазми (C00-D49)	Вкупно	**77**	151.0	17.7	**97**	190.3	13.4	**69**	135.3	12.3	**81**	**158.9**	**14.4**
	мажи	**40**	157.8	19.1	**67**	264.2	16.7	**45**	177.5	15.1	**51**	**199.8**	**17.0**
	жени	**37**	144.4	16.3	**30**	117.1	9.3	**24**	93.7	9.1	**30**	**118.4**	**11.6**
Рак на дишни патишта (C32-C34)	Вкупно	**16**	31.4	3.7	**32**	62.8	4.4	**17**	33.3	3.0	**22**	**42.5**	**3.7**
	мажи	**14**	55.2	6.7	**27**	106.5	6.7	**14**	55.2	4.7	**18**	**72.3**	**6.0**
	жени	**2**	7.8	0.9	**5**	19.5	1.6	**3**	11.7	1.1	**3**	**13.0**	**1.2**
Болести на циркулаторниот систем (I00-I99)	Вкупно	**257**	504.1	58.9	**289**	566.9	40.0	**179**	351.1	31.8	**242**	**474.0**	**43.6**
	мажи	**117**	461.4	56.0	**141**	556.1	35.2	**91**	358.9	30.5	**116**	**458.8**	**40.6**
	жени	**140**	546.3	61.7	**148**	577.6	46.0	**88**	343.4	33.2	**125**	**489.1**	**46.9**
Исхемични болести на срцето (I00-I25)	Вкупно	**14**	27.5	3.2	**24**	47.1	3.3	**15**	29.4	2.7	**18**	**34.7**	**3.1**
	мажи	**8**	31.6	3.8	**18**	71.0	4.5	**7**	27.6	2.3	**11**	**43.4**	**3.6**
	жени	**6**	23.4	2.6	**6**	23.4	1.9	**8**	31.2	3.0	**7**	**26.0**	**2.5**
Мозочен удар (I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3 со I64)	Вкупно	**68**	133.4	15.6	**77**	151.0	10.7	**27**	53.0	4.8	**57**	**112.5**	**10.3**
	мажи	**36**	142.0	17.2	**38**	149.9	9.5	**12**	47.3	4.0	**29**	**113.1**	**10.2**
	жени	**32**	124.9	14.1	**39**	152.2	12.1	**15**	58.5	5.7	**29**	**111.9**	**10.6**
Болести на респираторниот систем (J00-J99)	Вкупно	**19**	37.3	4.4	**50**	98.1	6.9	**24**	47.1	4.3	**31**	**60.8**	**5.2**
	мажи	**8**	31.6	3.8	**33**	130.2	8.2	**10**	39.4	3.4	**17**	**67.0**	**5.1**
	жени	**11**	42.9	4.8	**17**	66.3	5.3	**14**	54.6	5.3	**14**	**54.6**	**5.1**
Итна употреба на U07*	Вкупно				**122**	239.31	16.9	102	200.1	18.1	**112**	**219.7**	**17.5**
	мажи				**76**	299.74	19.0	60	236.6	20.1	**68**	**268.2**	**19.5**
	жени				**46**	179.51	14.3	42	163.9	15.8	**44**	**171.7**	**15.1**

** U07 – опфаќа U 07.0 (Vaping-related disorder) и U 07.1 (COVID-19)*
Извор: Државен завод за статистика (ДЗС). 2023

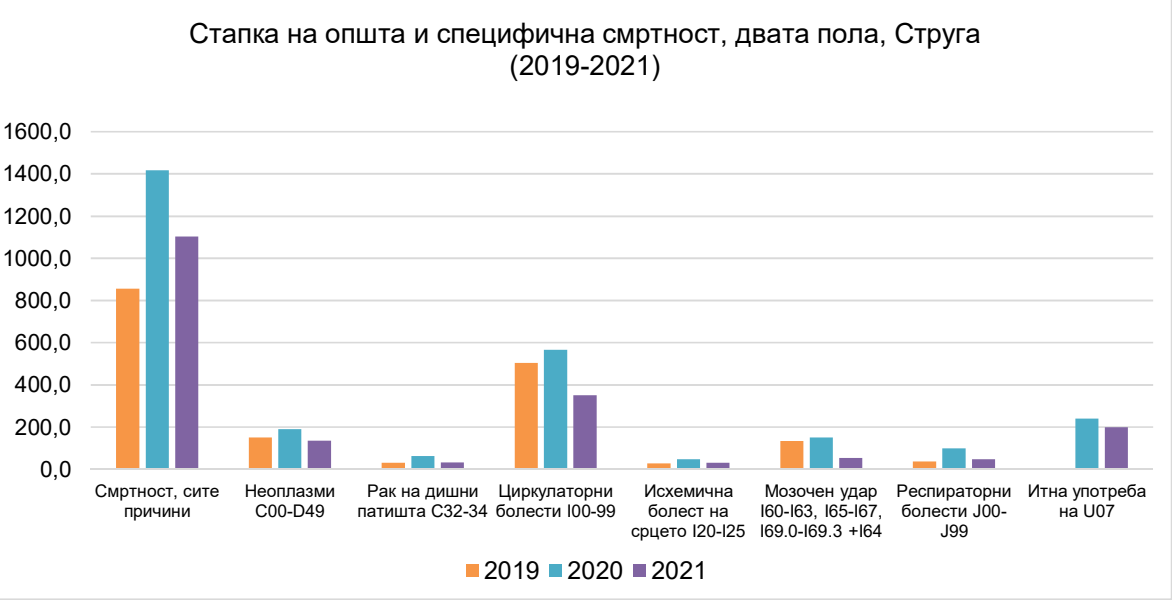
Селектираната *специфична смртност* како здравствен исход во оваа анализа е прикажана заради фактот што истата, базирана на достапни научни докази, може да се поврзе и припише во значителна мерка на изложеност на загаден воздух со PM_{10} и $PM_{2.5,}$ како и заради фактот дека оваа смртност е високо 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-10[24], означени како I00-I99) кои претставуваат 31.8-58.9 % од вкупната смртност во општина Струга (График 5).

Жените почесто умираат од циркулаторни болести споредено со мажите во општината (489/100 000 спрема 459/100 000 жители). Просечната стапка на смртност кај жените во општината е пониска од националната стапка (577.9/100 000). И кај мажите, стапката е исто така пониска (567.1/100 000 за мажи на национално ниво).



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

График 5: Стапки на општа и специфична смртност (за болести од интерес) во о. Струга за периодот 2019-2021 година, за двата пола

Мажите во о. Струга значително почесто умираат од *исхемична болест* на срцето (43.4/100 000 мажи наспроти 26.0/100 000 жени). Истото се однесува и во однос на *мозочниот удар* како причина за смрт, но тука разликата во половите е незначителна (113.1/100 000 мажи наспроти 111.9/100 000 жени). Но, она што е важно да се напомене е дека општина Струга има пониски стапки на смртност од исхемични болести на срцето за двата пола споредено со државниот просек (65.5/100 000 за

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

мажи и 44.4/100 000 жени). Оваа група на болести претставуваат 3.1 % од вкупната смртност во општината, додека на државно ниво овој процент изнесува 4.1 %.

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 $PM_{2.5}$, PM_{10} и NO_2 (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 PM_{10} нагло се зголемиле пред точката на прекин (за $PM_{2.5}$, 33,3 μg/m^3; PM_{10}, 57,3 μg/m^3) и се израмниле на повисоки нивоа на изложеност, додека поврзаноста за изложеноста на NO_2 била речиси линеарна. Поврзаноста помеѓу изложеноста на NO_2 и смртноста од инфаркт на миокардот била значително посилна кај постарите возрасни лица [25].

Стапката на смртност од *мозочен удар* во општината е значително пониска од националната просечна стапка (112.5/100 000 жители наспроти 149.1/100 000 во РСМ). Оваа група на болести претставуваат 10.3 % од вкупниот број на смртни случаи, а на национално ниво, 11.3 %.

Неоплазмите, (МКБ-10, C00-D49, во најголема мера малигни), претставуваат во просек 14.4 % од вкупната смртност во о. Струга што претставува понизок процент од националниот (15.8 %). Стапката е значително повисока кај мажите (199.8/100 000) наспроти жените (118.4/100 000) што соодветствува и на националните податоци во однос на соодносот мажи-жени (252.2/100 000 мажи наспроти 169.6/100 000 жени), но, мора да се напомене дека стапките во општината се пониски 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. Струга, соодносот е висок и изнесува 6:1. Имено, во просек 18 мажи годишно починуваат од овој тип на рак, додека 3 жени годишно починуваат од овој малигном. Стапката на смртност е блиска со националната стапка на смртност но незначително пониска, и истата изнесува 42.5/100 000, што претставува 3.7 % 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 стават 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 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

[25] 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

дробови што уште повеќе ја нагласува потребата од акција за намалување на загадувањето и заштита на јавното здравје.[26]

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 (67.0/100 000) споредено со 54.6/100 000 кај жените. Процентот како и стапките на смртноста заради болестите на дишните патишта се пониски од националните (4.8 % од вкупната смртност во РСМ, и стапка од 76.8/100 000 кај мажи), додека разликата кај женската популација иако е речиси незначителна. Сепак, повеќе жени починуваат во о. Струга од респираторни болести споредено со националната просечна стапка (53.7/100 000 кај жени во РСМ). Смртноста започнува да се зголемува од 45 години и повеќе со најголема застапеност во возрасната група 65-80 години (Табели во Прилог 1).

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

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. Струга во однос на оваа состојба покажуваат дека во 2020 година, 122 лица починале заради COVID-19 вирусот, додека 102 лица починале во 2021 година. Тоа во просек изнесува 17.5 % од вкупната смртност во општината, што претставува идентичен процент споредено со националниот просек за трите анализирани години (17.5 %). Просечните стапки во општината се повисоки кај мажите (268.2/100 000 мажи и 171.7/100 000 жени) и истите се пониски 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 Струга, 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 Струга добиени од УЕЗ на Министерството за здравство, се поделени во следните возрасни групи: 0-4; 5-9; 10-14; 15-19; 20-29; 30-44; 45-64; 65-79 и 80 и повеќе години со цел да се опфатат сите групи особено оние кои се највулнерабилни - малите деца и старите лица.

Во однос на 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 30 се прикажани болничките приеми заради *заболувања на дишните патишта* во општина Струга за тригодишниот период како апсолутни бројки. Она што

[26] 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)

може да се заклучи е дека не постојат значајни разлики по однос на пол во однос на бројот на хоспитализации заради респираторни болести. Во однос на трендот, истиот е 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 30: Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво заради болести на дишни патишта во о. Струга, за 2019-2021 година, според возрасни групи и пол

	2019			2020			2021			ПРОСЕК		
(J00-J99)	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени
0-4	255	134	121	194	103	91	250	134	116	**233**	**124**	**109**
5-9	351	216	135	200	121	79	126	80	46	**226**	**139**	**87**
10-14	105	57	48	61	40	21	24	12	12	**63**	**36**	**27**
15-19	41	21	20	25	14	11	10	7	3	**25**	**14**	**11**
20-29	65	27	38	48	20	28	21	11	10	**45**	**19**	**25**
30-44	103	35	68	92	41	51	42	16	26	**79**	**31**	**48**
45-64	207	69	138	147	53	94	71	22	49	**142**	**48**	**94**
65-79	188	69	119	119	53	66	78	39	39	**128**	**54**	**75**
80+	59	22	37	45	23	22	20	8	12	**41**	**18**	**24**
ВКУПНО	**1374**	**650**	**724**	**931**	**468**	**463**	**642**	**329**	**313**	**982**	**482**	**500**

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 6 се забележува дека стапките на хоспитализации заради респираторни болести во о. Струга, како вкупно, така и во однос на половите, се значително повисоки од националниот просек за трите анализирани години (1 926/100 000 жители наспроти 1 209/100 000 во РСМ).

По однос на полот, просечната стапка на хоспитализации е повисока кај жените во однос на мажите во општината Струга (1 951 на 100 000 жени и 1 901 на 100 000 мажи).

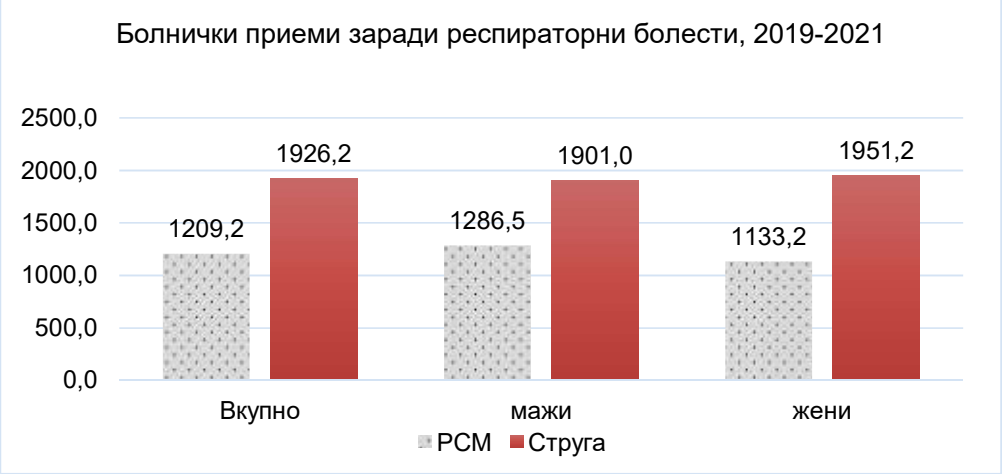


График 6: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) во о. Струга, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година

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.[27,28]

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.[29,30,31]

Табела 31: Број на болнички приеми на секундарно и терцијално ниво за пациенти од о. Струга заради астма, за 2019-2021 година, според возрасни 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	2	1	1	0	0	0	0	0	0	**1**	**0**	**0**
15-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
20-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
30-44	2	0	2	2	2	0	0	0	0	**1**	**1**	**1**
45-64	9	1	8	4	2	2	3	0	3	**5**	**1**	**4**
65-79	2	0	2	1	0	1	0	0	0	**1**	**0**	**1**
80+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
ВКУПНО	**15**	**2**	**13**	**7**	**4**	**3**	**3**	**0**	**3**	**8**	**2**	**6**

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

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

[28] Cournane S. et al. Air quality and hospital outcomes in emergency medical admissions with respiratory diseases. Toxics, 2016.

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

[30] Perez L et al. Chronic burden of near-roadway traffic pollution in 10 European cities (APHEKOM network). Eur Respir J. 2013 Sep; 42(3):594-605

[31] Samoli E. et al. Associations of short-term exposure to traffic-related air pollution with cardiovascular and respiratory hospital admissions in London, UK. Occup Environ Med.2016.)

Обработка на податоците: авторите

Иако бројот на хоспитализации заради *астма* во општината Струга е незначителен (се движи во просек од 3-15 хоспитализации годишно), жените значително почесто се хоспитализирани во однос на мажите. Бројката на хоспитализации е највисока во возрасната група 45-64 години (во просек, вкупно 5 случаи годишно, Табела 31). Изразено како стапки и споредено со просекот на РС Македонија, истите се пониски (15.7/100 000 жители наспроти 29.5/100 000 на национално ниво). Стапките на хоспитализации и кај машката но и кај женската популација се пониски од националната стапка (7.9/100 000 мажи во Струга, споредено со 16.1/100 000 мажи во РСМ), додека кај женската популација стапката изнесува 23.4/100 000 жени во о. Струга и 42.9/100 000, просек во РСМ (График 7).

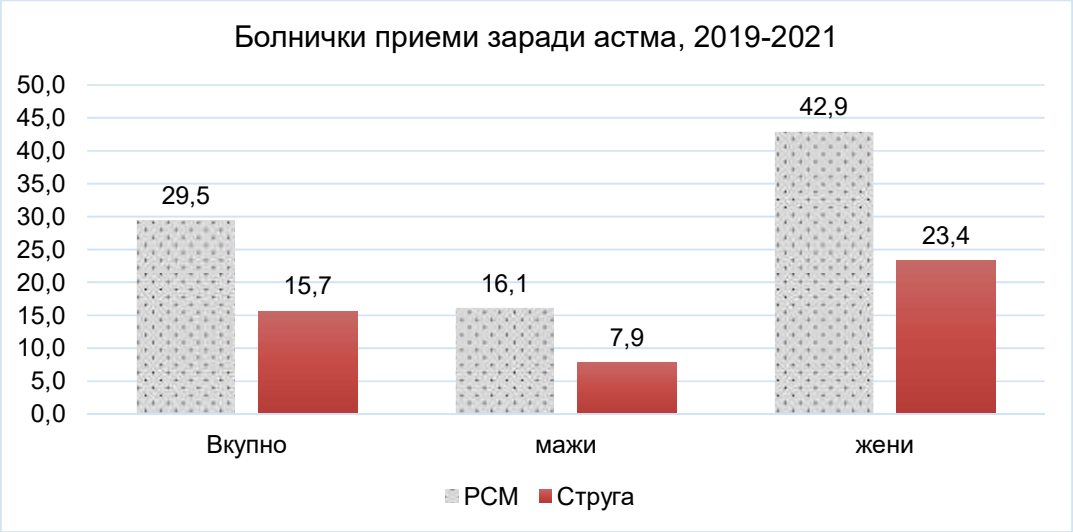


График 7: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради астма во о. Струга, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година

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[32,33], но се разбира, овие најнеповолни здравствени исходи се застапени во возрасната група над 30 години и повеќе.

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

[32] Statement of the American Heart Association, 2004 (revised 2010)

[33] American Heart Association. Air pollution and Heart disease, stroke. Available at: http://www.heart.org. assessed

[34] СЗО. Ambient Air Pollution. Достапно на: https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-group-details/GHO/ambient-air-pollution

Бројот на болнички приеми заради *болести на циркулаторниот систем* за анализираниот период во општина Струга, се прикажани на табела 32. 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 не е значителна, односно, мажите незначително почесто биле хоспитализирани заради циркулаторни болести споредено со жените (Табела 32).

Табела 32: Број на болнички приеми од заболувања на циркулаторниот систем (I00-I99) во о. Струга, сите возрасти според возрасни групи и пол

Циркулаторни бол.	2019			2020			2021			ПРОСЕК		
I00-I99	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	Вкупно	мажи	жени	**Вкупно**	**мажи**	**жени**
0-4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	**1**	**0**	**1**
5-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
10-14	0	0	0	1	1	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
15-19	1	0	1	8	5	3	3	2	1	**4**	**2**	**2**
20-29	15	7	8	8	4	4	12	9	3	**12**	**7**	**5**
30-44	60	38	22	36	26	10	45	23	22	**47**	**29**	**18**
45-64	210	110	100	138	79	59	139	72	67	**162**	**87**	**75**
65-79	263	138	125	196	105	91	170	96	74	**210**	**113**	**97**
80+	111	37	74	70	35	35	48	18	30	**76**	**30**	**46**
ВКУПНО	**662**	**330**	**332**	**457**	**255**	**202**	**417**	**220**	**197**	**512**	**268**	**244**

Извор: Управа за електронско здравство, Министерство за здравство, 2023.
Обработка на податоците: авторите

Стапките на хоспитализации заради *циркулаторни болести* во општината Струга се пониски од националните (1 004/100 000 жители наспроти 1 222/100 000 жители во РСМ) (График 8). Разликата е евидентна и значителна кај машката популација, односно мажите во о. Струга значително поретко биле хоспитализирани заради циркулаторни заболувања (1 057 на 100 000 мажи), споредено со националниот просек (1 447/100 000 мажи во РСМ). Разликата кај женската популација е незначителна, но сепак жените во о. Струга незначително помалку биле хоспитализирани (952/100 000 жени), споредено со 1 001/100 000 жени во РСМ.

И како што е очекувано, најголемиот број на хоспитализации заради циркулаторни заболувања се регистрирани во повозрасните возрасни групи (45-64 и особено 65-79 години), и нешто понизок број на хоспитализации во однос на претходните возрасни групи се бележат кај возрасната популација 80 години и повеќе (Табела 32).

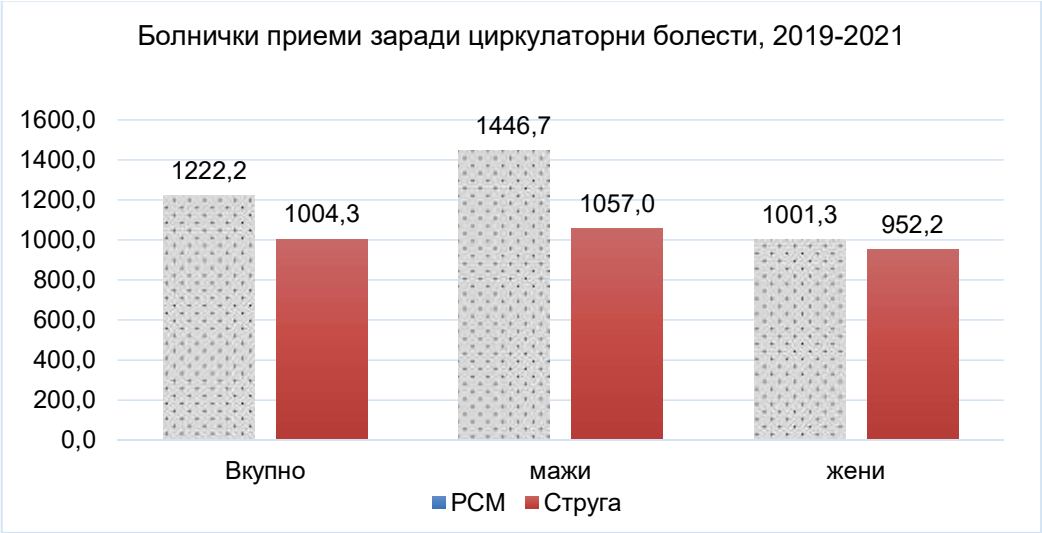
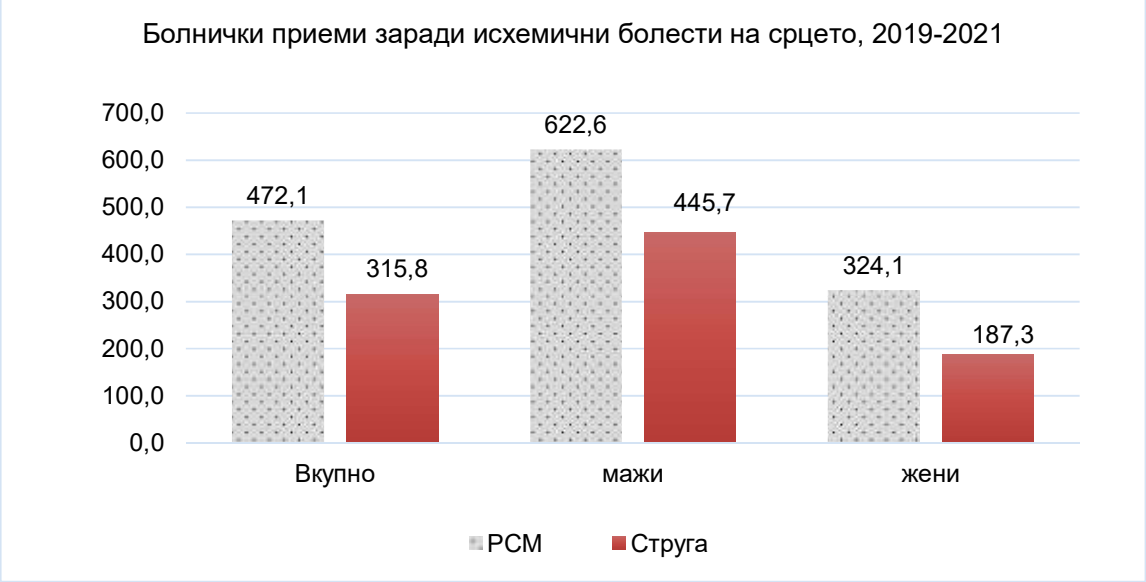


График 8: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради циркулаторни болести, споредба со стапките на национално ниво за период 2019-2021 година

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. Струга 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 315.8 хоспитализации на 100 000 жители наспроти 472.1 на 100 000 население во РСМ) (График 9). Во однос пак на мозочниот удар како селектиран здравствен исход, стапките на бројот на хоспитализации, разликата е уште поевидентна, односно, стапките на хоспитализации во општината се значително пониски во однос на стапките во РСМ (77/100 000 жители и 217/100 000 жители во РСМ) (График 9).

Исхемичната болест на срцето (ИБС) е застапена значително почесто кај мажите во општината Струга, а истото се однесува и во однос на болнички приеми заради мозочен удар како причина за болнички приеми, но овде, разликата помеѓу половите е помала.



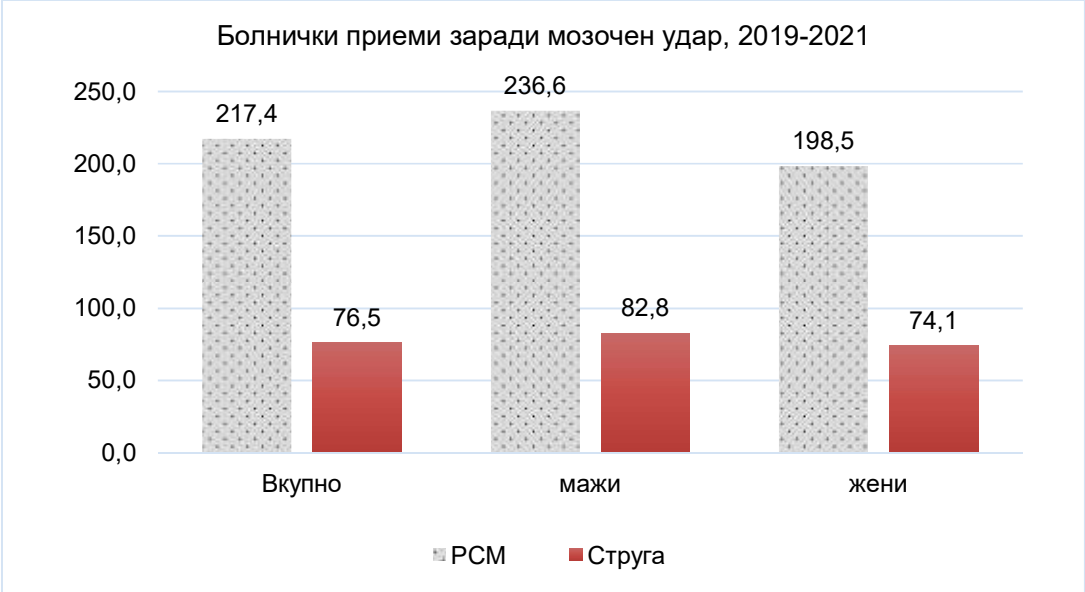


График 9: Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради исхемични болести на срцето и мозочен удар, споредба со РСМ, за период 2019-2021 година

Највисокиот број на болнички приеми заради мозочен удар се забележани во возрасната група 65-79 и 80 години и повеќе, додека во однос на ИБС, висок број на болнички приеми се забележуваат во возрасните групи 45-64 и 65-79 години (Табела 33 и Табела 34).

Табела 33: Број на болнички приеми заради мозочен удар во о. Струга, сите возрасти според возрасни 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	1	1	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	1	0	2	0	2	**1**	**0**	**1**
45-64	12	5	7	6	5	1	5	2	3	**8**	**4**	**4**
65-79	19	14	5	16	5	11	22	14	8	**19**	**11**	**8**
80+	18	8	10	12	6	6	4	1	3	**11**	**5**	**6**
ВКУПНО	**49**	**27**	**22**	**36**	**18**	**18**	**33**	**17**	**16**	**39**	**21**	**19**

Табела 34: Број на болнички приеми заради исхемични болести на срцето во о. Струга, сите возрасти според возрасни групи и пол

ИБС (I20-25)	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	1	1	0	1	1	0	**1**	**1**	**0**
20-29	3	3	0	1	1	0	4	2	2	**3**	**2**	**1**
30-44	22	17	5	8	6	2	16	11	5	**15**	**11**	**4**
45-64	77	55	22	63	42	21	47	33	14	**62**	**43**	**19**
65-79	89	63	26	52	40	12	56	40	16	**66**	**48**	**18**
80+	18	10	8	15	8	7	9	5	4	**14**	**8**	**6**
ВКУПНО	**209**	**148**	**61**	**140**	**98**	**42**	**133**	**92**	**41**	**161**	**113**	**48**

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 Струга, односот хоспитализирани мажи/жени е само двојно понизок (2.3:1) во однос на националниот (3.8:1) (Табела 35). Најголемиот број на хоспитализации е регистриран кај возрасната група 45-64 и возрасната група 65-79.

Табела 35: Број на болнички приеми заради рак на бели дробови во о. Струга, сите возрасти според возрасни 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	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
45-64	14	12	2	5	3	2	13	10	3	**11**	**8**	**2**
65-79	17	10	7	6	5	1	5	2	3	**9**	**6**	**4**
80+	1	0	1	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
ВКУПНО	**32**	**22**	**10**	**11**	**8**	**3**	**18**	**12**	**6**	**20**	**14**	**6**

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 значително (двојно) пониски од националните (39.2/100 000 жители во о. Струга и 67.2/100 000 во РСМ) (График 10). Разликата е особено значителна во однос на половите, па така, кај машката популација, стапките на број на хоспитализации се двојно повисоки од стапките кај женската популација (55/100 000 мажи наспроти 23/100 000 жени). Она што треба да се потенцира е значително пониската стапка на број на хоспитализации кај машката популација во општината во однос на националната стапка (55/100 000 мажи во о. Струга наспроти 107/100 000 мажи во РСМ), додека кај женската популација, разликата е помала.

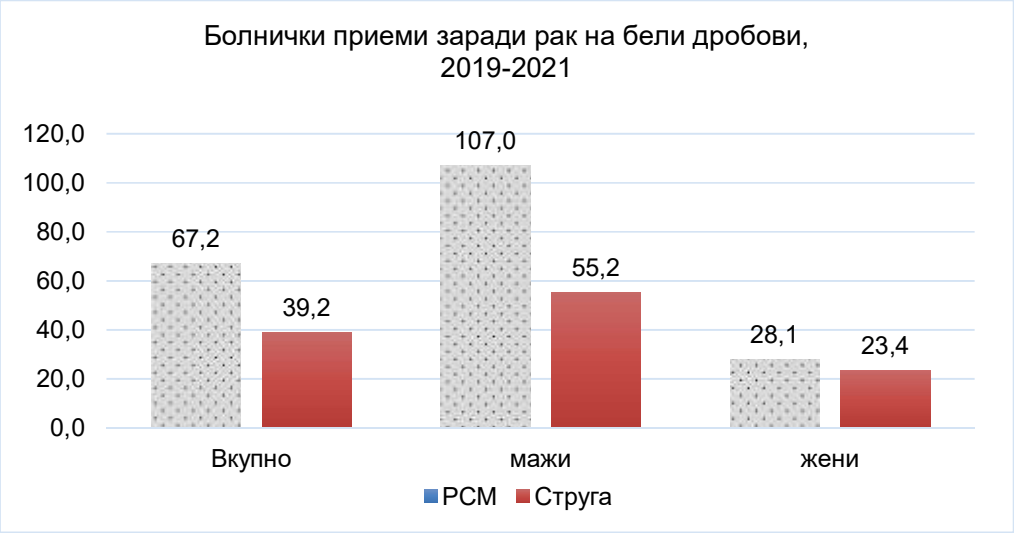


График 10:Стапки на број на хоспитализации (сите возрасти) заради рак на бели дробови споредба со РСМ, за период 2019-2021 година

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

Како што е опишано во методолошкиот пристап на оваа анализа, за проценка на влијанијата на загадениот амбиентен воздух во општина Струга, во оваа анализа се употреби националната просечна тригодишна концентрација на $PM_{2.5}$ за периодот 2019-2021 која изнесува 31,6 μg/m^3.

Средните годишни концентрации на $PM_{2.5}$ за периодот 2019-2021 се дадени во Табелата 36.

Табела 36: Средни годишни концентрации на $PM_{2.5}$ во РС Македонија

Средна годишна концентрација на $PM_{2.5}$ (μg/m^3)	
година	Р. С. Македонија
2019	35.3
2020	31.9
2021	27.6
2022	27.9
2019-2021 просек	**31.6**

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

Просечната годишна концентрација на $PM_{2.5}$ е изведена со пресметка од концентрациите на PM_{10} честичките измерени на мерните станици во Гостивар, Кавадарци, Кичево, Кочани Велес 2, главно во 2019 и 2020 година, како и измерените концентрации на $PM_{2.5}$ во мерните станици Центар и Карпош во Скопје, Ѓорче Петров, Гази Баба, Лисиче и Ректорат (од 2021 година) исто така во Скопје, како и Битола 1 и 2, Тетово и Куманово. Но, треба да се потенцира дека 2019 е година со дисконтинуитет во однос на мерењата на PM_{10} честичките и мала покриеност со податоци особено во периодот јуни-ноември. Најдобра покриеност со еколошки податоци и мерења има во 2021 година.

Тригодишниот просек на стапката на смртност од сите причини во о. Струга (возрасна група 30 и повеќе години) изнесува 1 789.4 на 100 000 население под ризик, и истата е пониска од националната (2 053.7/100 000). Смртноста под 30 години претставува 1.0 % од вкупната смртност во општината, за разлика од националниот просек каде смртноста под 30 години изнесува 1.2 % (Табела 37).

Табела 37: Смртност, сите причини за смрт, вкупно и за население под ризик (30 години и повеќе)

Смртност, сите причини	**РСМ**				**СТРУГА**			
	Вкупна смртност	**30+**	% од вк. смртност	/100 000, 30+	**Вкупна смртност**	**30+**	% од вк. смртност	/100 000, 30+
2019	20446.0	20153	98.6	1681.3	436	426	97.7	1341.3
2020	25754	25460	98.9	2124.1	723	718	99.3	2260.6
2021	28516	28235	99.0	2355.6	563	561	99.6	1766.3
ПРОСЕК	**24905**	**24616**	**98.8**	**2053.7**	574	568	98.9	1789.4

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

При надминување на пресечна вредност од 31.6 μg/m^3, проценивме дека во о. Струга годишно, во просек се губат 98 животи (во ранг од 66 до 127), смртни случаи кои можат да се припишат на изложеноста на тековните концентрации на $PM_{2.5}$ честички. Тоа изнесува 17.3 % од вкупната смртност во општината, а изразено како стапка, на тековните нивоа на аерозагадување се припишуваат 310 смртни случаи на 100 000 население (Табела 38). Оваа стапка е пониска во општината споредено со националниот просек (356/100 000 жители во РСМ). Процентот на атрибутивни смртни случаи како процент од вкупната смртност во општината е идентичен со националниот (17.3 %) (Табела 39).

На надминувањето на граничната вредност на СЗО од 5 μg/m^3, може да се припишат 84[35] смртни случаи (14.8 % од вкупната смртност), додека на надминувањето на граничната вредност на ЕУ Директивата која е усогласена националната легислатива, се припишуваат во просек 22 смртни случаи (3.9 %). Надминувањето пак на индикативната вредност од ЕУ Директивата (20 μg/m^3) доведува до 38 предвремени смртни случаи годишно, односно 6.7 % од вкупната смртност (Табела 10).

Табела 38: Проценета атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со $PM_{2.5}$ во о. Струга за периодот 2019-2021 година

				Проценети атрибутивни смртни случаи во о. СТРУГА за период 2019-2021					
$PM_{2.5}$ (μg/m^3)	cut-off value (μg/m^3)	Вк. смртност од сите причини, 30+	Стапка на смртност*	#	95% CI	% од вкупната смртност (*Attributable proportion*)	95% CI	Стапка на атрибутивни смртни случаи*	95% CI
31.6	0	574	1 789.4	98	66-127	17.3	11.7-22.3	309.8	208.6-398.6
	5	574	1 789.4	84	56-109	14.8	9.9-19.1	264.6	177.3-342.0
	20	574	1 789.4	38	25-50	6.7	4.5-8.8	120.6	79.6-158.1
	25	574	1 789.4	22	15-29	3.9	2.6-5.1	69.7	45.7-91.7

** на 100 000 население под ризик*

[35] Вредностите се заокружуваат до најблиската десетка/стотка

Табела 39: Проценета атрибутивна смртност заради загадувањето на амбиентниот воздух со $PM_{2.5}$ во Р. С. МАКЕДОНИЈА за периодот 2019-2021 година

				Проценети атрибутивни смртни случаи во РС МАКЕДОНИЈА за период 2019-2021					
$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	**cut-off value ($\mu g/m^3$)**	**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	0	24 616	2053.7	4 261	2 869-5 483	17.3	11.7-22.2	355.5	239.4-457.4
	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 3.9-6.7% 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 14.8 % (9.9-19.1 %), 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 39). 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 %,[36] 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).[37,38] Таа стапка во општината Струга изнесува 264.6/100 000 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

[36] WHO. Health impact of air pollution in Serbia. 2019.

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

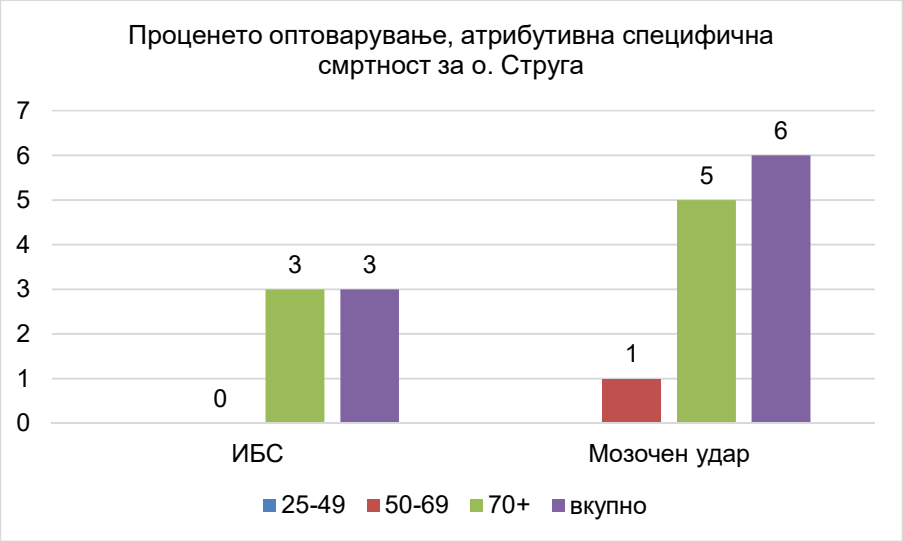
[38] Овие проценки се направени според старата гранична вредност на СЗО од 10 $\mu g/m^3$

(Бугарија, Унгарија, Романија и Хрватска). Според истиот извор, земји со најниска стапка се Нордиските земји со 20-30 смртни случаи/100 000. [21, 39]

Во однос на *атрибутивната специфична смртност*, мора да се напомене дека заради малите бројки на специфична смртност, статистичката значајност 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 3 смртни случаи заради исхемични болести на срцето (ИБС) од вкупно 18 годишно се губат заради изложеноста на загадениот воздух во општината Струга, што изнесува 16.7 % од вкупната смртност заради ИБС.

Во однос на мозочниот удар како селектиран здравствен исход, 6 смртни случаи годишно (од вкупно 57) можат да се припишат на аерозагадувањето (10.5 % 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 Струга, најголемото оптоварување е дистрибуирано во возрасната група 70 и повеќе години како што е прикажано на График 11, во однос на двата селектирани здравствени исходи како причина за смрт.



Извор: Пресметки на авторите

График 11: Атрибутивна специфична смртност која може да се припише на аерозагадувањето во о. Струга 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 22 годишно) во општина Струга, 4 (2-5 CI 95 %) можат да се припишат на тековната изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, што претставува 17.0 % (9.9-24.5 %) од вкупната смртност причинета од овој тип на рак. Стапката на проценета атрибутивна смртност изнесува 10.5 на 100 00 жители (6.1-15.1/100 000 CI 95 %).

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

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. Проценетите 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 Струга

Во оваа студија, проценивме дека во општина Струга годишно, во просек се губат 98 животи (во ранг од 66-127), заради изложеност на тековниот квалитет на амбиентен воздух, што претставува 17.3 % од вкупната смртност.

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

- Просечната годишна концентрација на $PM_{2.5}$ за периодот 2019-2021 година употребена во студијата е национален просек, и истата изнесува 31.6 ($\mu g/m^3$).
- Стапката на смртност од сите причини во општина Струга (возрасна група 30 и повеќе години) изнесува 1 789.4 на 100 000 население под ризик, и истата е пониска од националната (2 053.7/100 000).
- Смртноста под 30 години претставува 1.0 % 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 3.9-6.7 % 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 14.8 %, што претставува значително намалување и голема здравствена придобивка.
- Во општина Струга, 3 смртни случаи заради исхемични болести на срцето (ИБС) годишно се губат заради изложеноста на загадениот воздух во општината, што изнесува 16.7 % од вкупната смртност заради ИБС.
- Во однос на мозочниот удар како селектиран здравствен исход, 6 смртни случаи годишно можат да се припишат на аерозагадувањето (10.5 % од вкупната смртност заради мозочен удар) во општината.
- Очекувано, и во општина Струга, најголемото оптоварување е дистрибуирано во возрасната група 70 и повеќе години, во однос на двата селектирани здравствени исходи како причина за смрт.
- Од регистрираните смртни случаи заради *рак на бели дробови,* 4 од вкупно 22 во просек годишно во општина Струга, можат да се припишат на тековната изложеност на загаден воздух со $PM_{2.5}$, што претставува 17.0 % (9.9-24.5 %) 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 Струга се движи од 2.0-2.8 % 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, што соодветствува и на разликата во стапките по однос на полот на национално ниво.
- Стапката на *општа смртност, од сите причини* е пониска од просекот за РС Македонија.
- Водечка причина за смрт во општината претставуваат *болестите на циркулаторниот систем* кои претставуваат 31.8-58.9 % од вкупната смртност во општина Струга.
- Жените почесто умираат од циркулаторни болести споредено со мажите во општината. Просечната стапка на смртност кај жените во општината е пониска од националната стапка. И кај мажите, стапката е исто така пониска од националната стапка.
- Мажите во о. Струга значително почесто умираат од *исхемична болест* на срцето. Истото се однесува и во однос на *мозочниот удар* како причина за смрт, но тука разликата во половите е незначителна.
- Општина Струга има пониски стапки на смртност од исхемични болести на срцето за двата пола споредено со државниот просек. Оваа група на болести претставуваат 3.1 % од вкупната смртност во општината, додека на државно ниво овој процент изнесува 4.1 %.
- Стапката на смртност од *мозочен удар* во општината е значително пониска од националната просечна стапка. Оваа група на болести претставуваат 10.3 % од вкупниот број на смртни случаи, а на национално ниво, 11.3 %.
- Стапката на неоплазми во најголема мера малигни, претставува во просек 14.4 % од вкупната смртност во о. Струга, процент понизок од националниот (15.8 %). Стапката е значително повисока кај мажите наспроти жените што соодветствува и на националните податоци во однос на сообносот мажи-жени, но, мора да се напомене дека стапките во општината се пониски 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. Струга, сообносот е висок и изнесува 6:1.
- Стапката на смртност е блиска со националната стапка на смртност но незначително пониска, и истата претставува 3.7 % од вкупната смртност во општината (3.8 % на национално ниво). 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 пониски од националните, додека разликата кај женската популација иако е речиси незначителна. Сепак, повеќе жени починуваат во о. Струга од респираторни болести споредено со националната просечна стапка. Смртноста започнува да

се зголемува од 45 години и повеќе со најголема застапеност во возрасната група 65-80 години.

- Забележителен е двојно покачениот пораст на смртноста од респираторни болести особено во 2020 година, кој се поврзува со појавата на на COVID-19 пандемијата.
- Смртноста предизвикана од COVID-19 вирусот изнесува 17.5 % од вкупната смртност во општината, што претставува идентичен процент споредено со националниот просек за трите анализирани години. Просечните стапки во општината се повисоки кај мажите и истите се пониски од националните.

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

- Стапките на хоспитализации заради респираторни болести во о. Струга, како вкупно, така и во однос на половите, се значително повисоки од националниот просек за трите анализирани години. Постојат разлики по однос на пол, односно просечната стапка на хоспитализации е повисока кај жените во однос на мажите во општината Струга.

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 Струга е незначителен (се движи во просек од 3-15 хоспитализации годишно), жените значително почесто се хоспитализирани во однос на мажите. Бројката на хоспитализации е највисока во возрасната група 45-64 години. Изразено како стапки и споредено со просекот на РС Македонија, истите се пониски. Стапките на хоспитализации и кај машката но и кај женската популација се пониски од националната стапка.
- Бројот на болнички приеми заради *болести на циркулаторниот систем* во општината Струга, има опаѓачки тренд но треба да се земе во предвид потенцијалниот ефект на пандемијата. Во однос на разликата помеѓу половите во општината, истата не е значителна, односно, мажите незначително почесто биле хоспитализирани заради циркулаторни болести споредено со жените.
- Стапките на хоспитализации заради *циркулаторни болести* во општината Струга се пониски од националните. Мажите во о. Струга значително поретко биле хоспитализирани заради циркулаторни заболувања споредено со националниот просек. Жените во о. Струга незначително помалку биле хоспитализирани споредено со жените во РСМ. Најголемиот број на хоспитализации заради циркулаторни заболувања се регистрирани во повозрасните возрасни групи (45-64 и особено 65-79 години), и нешто понизок

број на хоспитализации во се бележат кај возрасната популација 80 години и повеќе

- Стапките на болнички приеми заради исхемични болести на срцето (ИБС) се значително пониски од националните како вкупно, така и во однос на пол. Во однос пак на мозочниот удар, стапките на хоспитализации во општината се значително пониски во однос на стапките во РСМ.
- ИБС се застапени значително почесто кај мажите во општината Струга, а истото се однесува и во однос на болнички приеми заради мозочен удар како причина за болнички приеми, но овде, разликата помеѓу половите е помала.
- Највисокиот број на болнички приеми заради мозочен удар се забележани во возрасната група 65-79 и 80 години и повеќе, додека во однос на ИБС, висок број на болнички приеми се забележуваат во возрасните групи 45-64 и 65-79 години.
- Ракот на белите дробови е позастапен кај машката популација. Во случајот со општина Струга, односот хоспитализирани мажи/жени е само двојно понизок (2.3:1) во однос на националниот (3.8:1). Најголемиот број на хоспитализации е регистриран кај возрасната група 45-64 и возрасната група 65-79.

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, особено во однос на респираторните заболувања како причина за болнички приеми, но и во однос на ракот на бели дробови кај населението во општината. Иако стапките на рак на бели дробови се незначително пониски од националните, акцентот треба да се стави на едукација и промоција на здрави животни стилови за целокупното население во општината но особено нај женската популација во општината, а втората целна група треба да биде и населението над 45 години и повеќе со цел намалување на стапките на рак на бели дробови.

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 супстанци (суспендираните честички пред сè), туку и загубите во однос на човечки животи, скратување на очекуваното траење на животниот век и квалитетот на животот воопшто.

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

6. АНАЛИЗА НА ПОТЕКЛОТО НА ЕМИСИИТЕ

Изработката на Катастар на загадувачи на територијата на Општина Струга е во тек поради што во анализата на потеклото на емисиите разгледувани се расположливите податоци за:
- субјектите со А и Б интегрирани дозволи на територијата на општина Струга,
- типот и количествата на потрошено гориво за загревање на административните капацитети и домаќинствата,
- количеството на согорено гориво во секторот транспорт,
- управувањето со отпад и
- земјоделските активности на територијата на општина Струга.

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

Во пресметките се користени емисиони фактори согласно најновиот прирачник на EMEP/EEA од 2019 година притоа имајќи ги во предвид достапните податоци и експертските сознанија за постоечките користени технологии во разгледуваните сектори. Опфатени се следните сектори на емисија: индустрија, транспорт, административни капацитети, домаќинства, индустриски активности и употреба на производи, отпад и земјоделие.

Податоците користени за пресметка на годишните емисии на загадувачки супстанции по сектори на емисија се превземени од официјални извори на податоци: МАКСТАТ дата базата, Статистички годишник на Република Северна Македонија за 2021 и други официјални извештаи од Државниот завод за статистика.

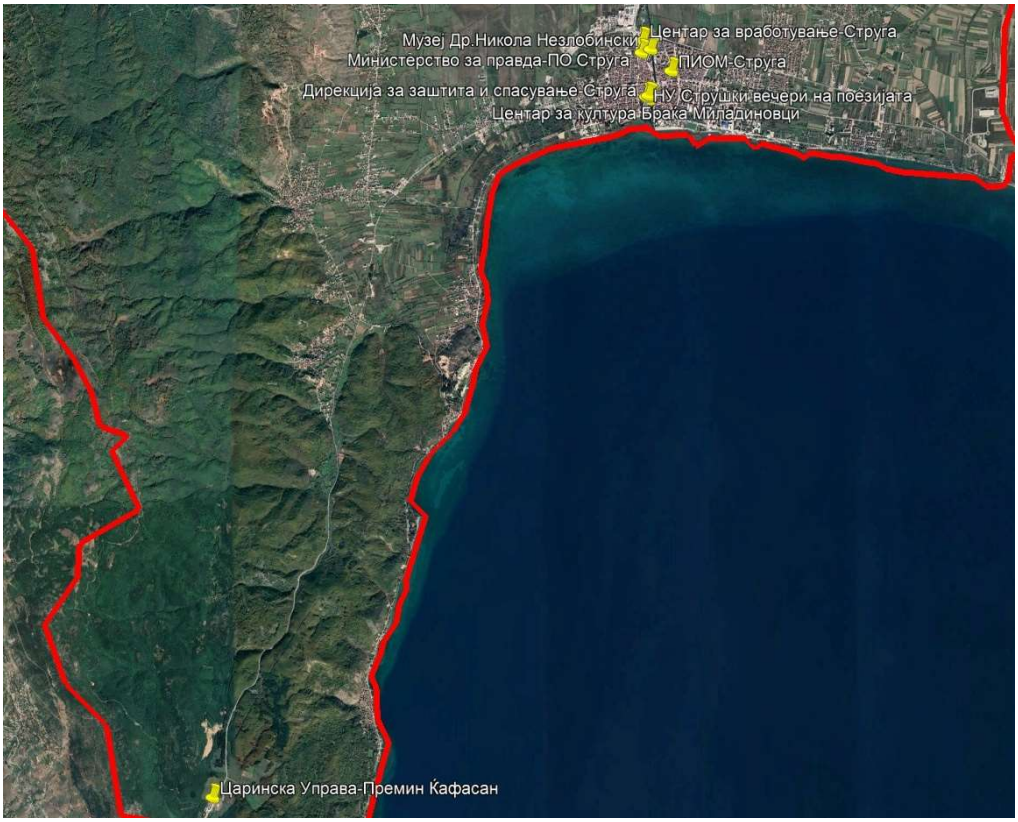
Пресметките на емисиите во воздух од деловните субјекти на територија на Општина Струга се направени врз база на достапните податоци за деловните субјекти идентификувани како извори на загадување.

Според податоците на МЖСПП и Општина Струга на територијата на општината дејност обавуваат една инсталација со А интегрирана еколошка дозвола (Илинден АД Струга - две асфалтни и две бетонски бази) и повеќе инсталации со Б интегрирана еколошка дозвола од кои повеќето се каменоломи и бетонски бази од кои нема точкасти извори на емисија.

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



Слика 14: Просторна распределеност на производните деловни субјекти во општина Струга



Слика 15: Просторна распределеност на непроизводните деловни субјекти во општина Струга

6.1 Емисии од деловните субјекти на територија на општина Струга

Во однос на дејностите анализирани се достапните податоци за производните процеси во деловните субјекти на територијата на Општина Струга.

Пресметките на емисиите на загадувачки супстанции во воздух се направени согласно EMEP/EEA упатството од 2019 година користејќи емисиони фактори согласно Tier 1 методолошкиот пристап.
При пресметка на емисиите од производните деловни субјекти земени се во предвид:
- емисиите од согорување на гориво при работата на субјектите при што како влезен податок е земено вкупното количество на согорено гориво,
- фугитивните емисии од производните процеси при што како влезен податок се користи количеството на готови производи или количествата на влезни суровини во производниот процес,
- емисии од градење и уривање при што како влезен податок се користи податокот од МАКСТАТ базата за вкупна годишна површина на завршени станови во објекти за домување изградени од деловни субјекти (Во МАКСТАТ базата достапни се податоци за "Извршени градежни работи и завршени станови во објекти за домување градени од деловни субјекти, по општини, годишно" и заради фактор дека објектите за домување може да бидат колективни и индивидуални при пресметката е земен како емисионен фактори е земена просечната вредност на емисионите фактори од Табела 3.1-Construction of houses и Табела 3.2-Construction of apartment buildings од EMEP/EEA упатството од 2019 година) и
- емисии од употреба на растворувачи и производи при што како влезни податоци се користат податоците од Државниот завод за Статистика за број на население на ниво на општина.

При пресметка на емисиите од асфалтната база на АД Илинден Струга се зема предвид дека согласно издадената А Интегрирана еколошка дозвола, асфалтната база има применето најдобро достапни техники за контрола на емисиите преку инсталирање на филтер 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 Струга.

Емисиите на NH_3 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 40.

Табела 40: Пресметани емисии од производните индустрии во општина Струга

	Загадувачка супстанција						
	NOx	**CO**	**NMVOC**	**SOx**	**TSP**	**PM_{10}**	**$PM_{2.5}$**
	Единица мерка Mg (t)						
Индустриски процеси	220,87	19,26	1,27	3,37	59,70	26,38	2,76
Градење и уривање					42,52	12,84	1,28
Употреба на растворувачи и производи			119,80				
Вкупни емисии од производни индустрии	**220,87**	**19,26**	**121,07**	**3,37**	**102,22**	**39,22**	**4,04**

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

Табела 41: Емисии на метали од производните индустрии во општина Струга

	Загадувачка супстанција								
	Pb	**Cd**	**Hg**	**As**	**Cr**	**Cu**	**Ni**	**Se**	**Zn**
	Единица мерка Mg (t)								
Индустриски процеси	0,00002	0,0000004	0,0000003	0,000001	0,00003	0,000009	0,0004	0,0000003	0,00005

Табела 42: Емисии на PAH, HCB и PCB од производните индустрии во општина Струга

	Загадувачка супстанција					
	Benzo(a) pyrene	Benzo(b) fluoranthene	Benzo(k) flouranthene	Indeno (1,2,3-cd) pyrene	HCB	PCB
	Единица мерка Mg (t)					
Индустриски процеси	0,00000001	0,00000004	0,000000005	0,000000004	0,000000001	0,0000000000004

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 Струга, основни и средни училишта во Струга, јавни установи за згрижување на деца (градинки) и др. Најголем дел од административните субјекти во општина Струга за загревање користат нафта, пелети или огревно дрво.

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

Емисиите во воздух од малите ложишта од администативните капацитети во општина Струга се прикажани во следните табели.

Табела 43: Емисии во воздухот на основните загадувачки супстанции од административни капацитети

Емисии од административни капацитети	NOx	CO	NMVOC	SOx	NH_3	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
	тони/ годишно							
	0,24	**0,48**	**0,24**	**0,06**	**0,03**	**0,14**	**0,13**	**0,13**

Табела 44: Пресметани емисии на метали од административни капацитети

Емисии од административни капацитети	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
	тони/ годишно								
	0,00002	**0,00001**	**0,0000005**	**0,0000001**	**0,00002**	**0,000001**	**0,0001**	**0,0000004**	**0,004**

Табела 45: Пресметани емисии на PAH, HCB и PCB од административни капацитети

Емисии од административни капацитети	Benzo(a)pyrene	Benzo(b) fluoranthene	Benzo(k) fluoranthene	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	HCB	PCB
	тони/ годишно					
	0,00001	**0,00001**	**0,000004**	**0,000003**	**0,000000004**	**0,00000000005**

6.2 Емисии од резиденцијални извори (домаќинства)

Индивидуалните домаќинствата во општина Струга, како во урбаниот дел на градот Струга 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 и електрична енергија.

Во отсуство на податоци за количините на потрошено гориво по тип на гориво на територијата на општина Струга, 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 Струга спрема процентуалниот удел на жителите на општина Струга во вкупниот број на жители во Република Северна Македонија според МАКСТАТ базата на Државниот завод за статистика.

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

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

Табела 46: Емисии на загадувачки супстанции од домаќинствата во Општина Струга

сектор	Загадувачка супстанција							
	NOx	CO	NMVOC	SOx	NH_3	TSP	PM_{10}	$PM_{2,5}$
	Единица мерка Mg(t)							
Домаќинства	11,90	908,12	136,07	3,24	15,85	181,83	172,26	167,73

Табела 47: Вкупна емисија на тешки метали од домаќинствата во Општина Струга

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	0,01	0,001	0,0005	0,0002	0,12

Табела 48: Вкупни емисии на PAH-s, HCB и PCB емитирани од домаќинствата во Општина Струга

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	0,03	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 Струга ги вклучува емисиите на издувните гасови од патниот сообраќај, емисиите поврзани со испарувањето на бензинот од возилата, абењето на пневматиците и сопирачките на возилата и емисиите од прашината од патиштата.
Патен сообраќај

Методологијата на пресметка на емисиите е земена од упатствата на EEA, 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 Струга користен е модел Copert 5.5.1.

Развојот на користениот модел COPERT 5.5.1 го координира Европската Агенција за Животна средина (EEA), 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 Струга 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**.

Влезни податоци во моделот:

Податоците за возниот парк во Струга (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 Министерство 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 t, 28-34 t, 34-40 t, 40-50 t, 50-60 t) и

д) старост на возилата (распределба на возилата по ECE категории според директивите на ЕУ).

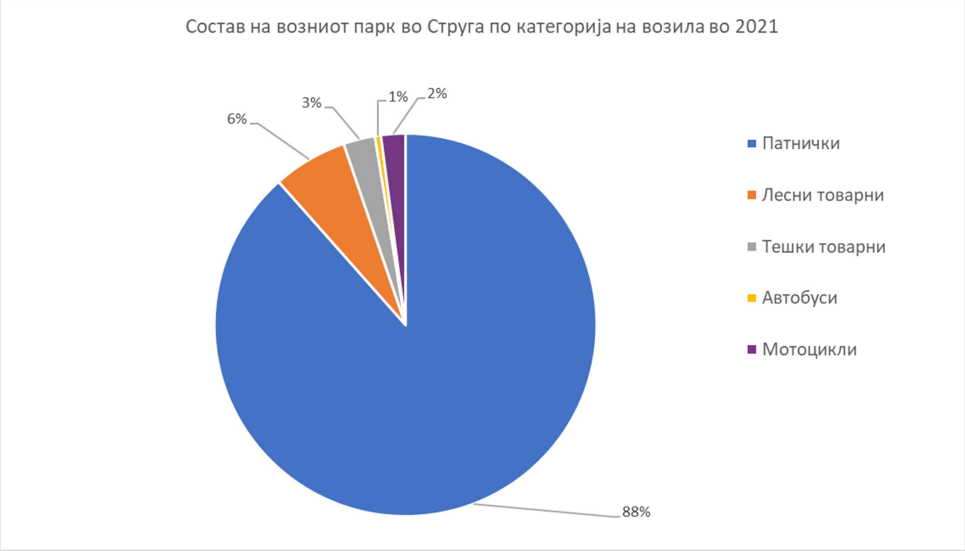
Покрај наведените податоци, користени се и податоци за количината на сите видови течни и гасовити горива потрошени во патниот транспорт. Податоците за потрошени горива во патниот транспорт кои се користени во моделот се пресметани како пропорција од вкупно потрошените горива на национално ниво (земени од годишните национални енергетски биланси кои ги издава Државниот завод за статистика) и бројот на регистрирани возила во градот Струга. Дополнително, во моделот COPERT користени се и метеоролошки податоци т.е. просечни месечни податоци за минимална и максимална температура во Струга. 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 Струга се регистрирани вкупно **17114** возила. Бројот на трактори, специјални работни возила и приколки е исклучен од пресметката.

Графикот на Слика 16 го прикажува составот на возниот парк во Струга по различни категории на возила, додека графикот на Слика17 ја прикажува застапеноста на секоја категорија на возила со различен Еуро стандард.



Слика 16: Состав на возниот парк во Струга по категорија на возила во 2021 година

Доминантна категорија на возилата во Струга се патничките возила и се застапени со 88% од вкупниот возен парк. Останатите 12% од возилата припаѓаат на категориите лесни товарни возила (6%), тешки товарни возила (3%), а само 3% припаѓаат на категоријата мотоцикли и автобуси.

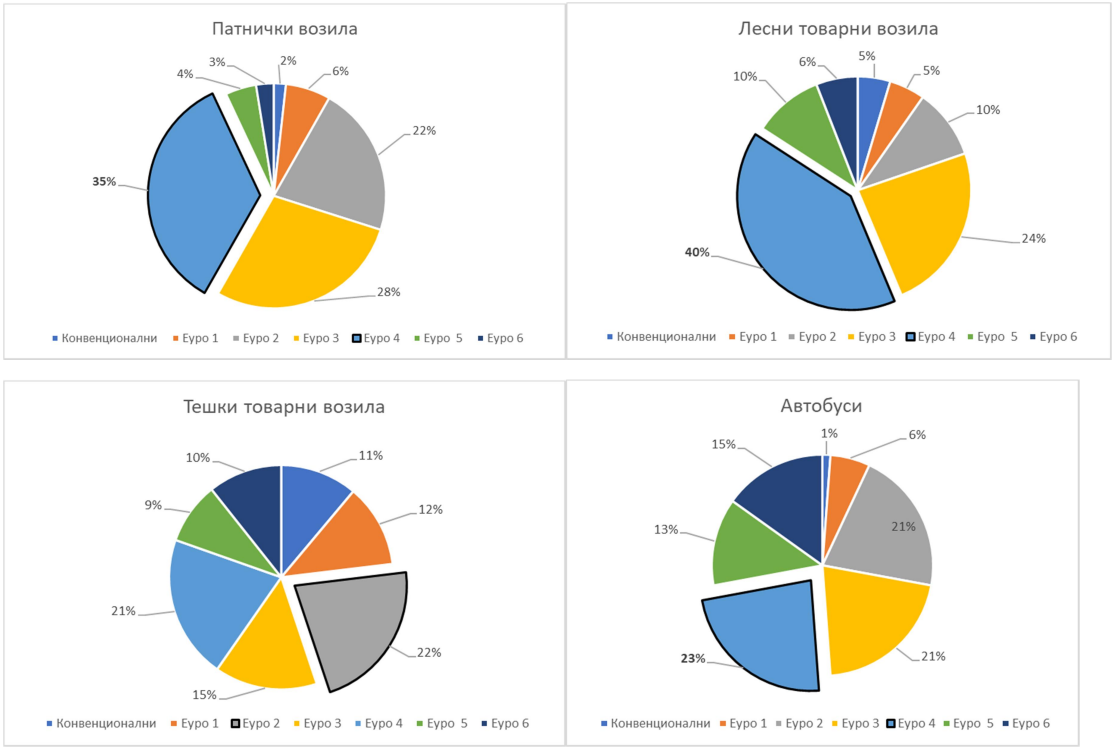


*Според Еуро Стандардите, мотоциклите се класифицирани до Еуро 3 класа. Класите Еуро 4 и Еуро 5 не се дефинирани

Слика 17: Класификација на возила по Еуро категории во Струга во 2021 година

Како што е прикажано на сликата погоре, доминантен Еуро стандард во целокупниот возен парк во Струга е категоријата Еуро 4 што претставува 34% од целокупниот возен парк, по што следува Еуро 3 категоријата со застапеност од 28% и Еуро 2 категоријата со 21%. Исклучок е категоријата мотоцикли каде доминантна категорија е Еуро 3 стандардот.

Се донесува заклучок дека возниот парк во Струга е доста стар т.е. повеќе од половината или околу **58%** од вкупниот возен парк во Струга го сочинуваат **возила со низок Еуро стандард (Еуро 0-3)**, а само **8% имаат повисоки Еуро 5 и Еуро 6 стандарди**.



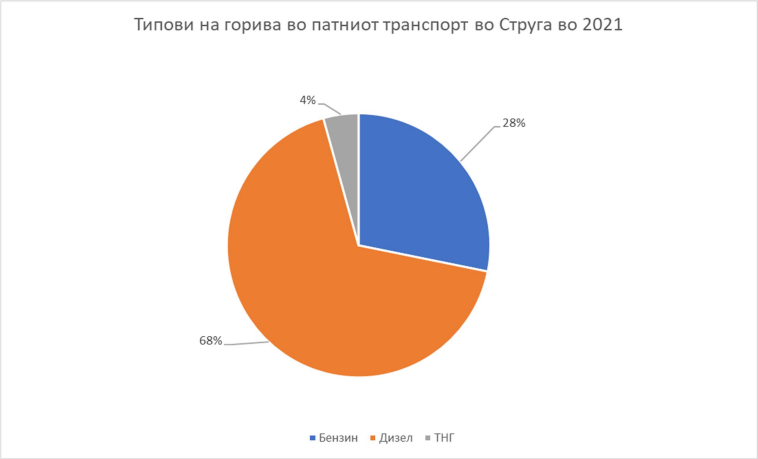
Слика 18: Евро стандарди по вид на возила во Струга во 2021 година

Како што се гледа на Слика 18, кај патничките возила, лесните товарни возила и автобусите доминираат возила со Евро 4 стандард (патнички возила – 35%, лесни товарни возила – 40%, автобуси – 23%), додека кај тешките товарни возила, покрај Евро 4 стандардот, најзастапен е Евро 2 стандардот со 22% од вкупниот број. Тешките товарни возила кои имаат Евро 2 стандард на моторот имаат повисоки емисиони фактори, а со тоа се и причинители за зголемување на емисиите на загадувачките супстанции во воздухот.

Возилата со повисоки Евро стандарди (Евро 5 и Евро 6) се многу малку застапени во Струга. Најмногу ги има во категоријата тешки товарни возила (19%) и во категоријата автобуси (28%).

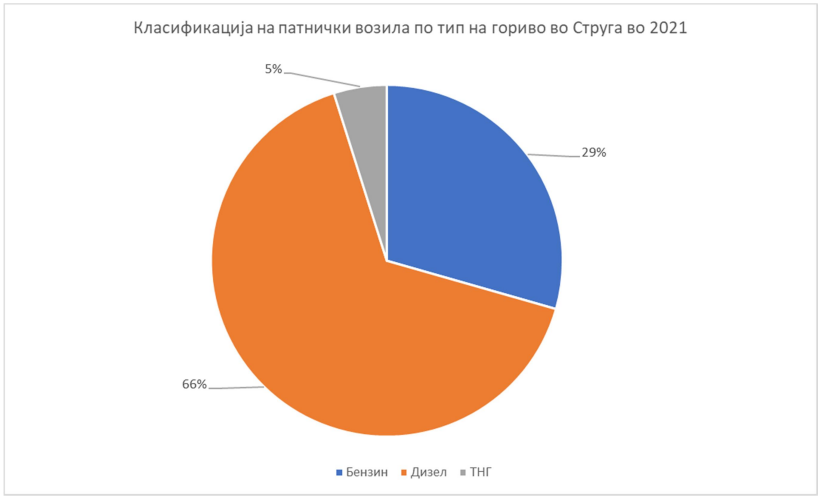
Категоријата на мотоцикли главно се состои од возила со Евро 3 стандард што се смета за релативно еколошка категорија на возила.

Како што е прикажано на Слика 19, во однос на користењето на горива во патниот транспорт во Струга, 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. **68% од вкупниот број на возила во Струга користат дизел** како погонско гориво, наспроти 28% возила кои користат бензин. Само 4% од вкупниот број на возила користат ТНГ.



Слика 19: Застапеност на различни типови горива во патниот транспорт во Струга, 2021

Доколку се анализира погонското гориво само кај категоријата патнички возила (Слика 20), се гледа скоро истиот сооднос помеѓу различните горива, т.е. најдоминантна категорија се дизел погонските патнички возила кои се застапени со 66%, наспроти 29% возила со бензински мотор и само 5% патнички возила на течен нафтен гас.



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

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 (EEA).

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.

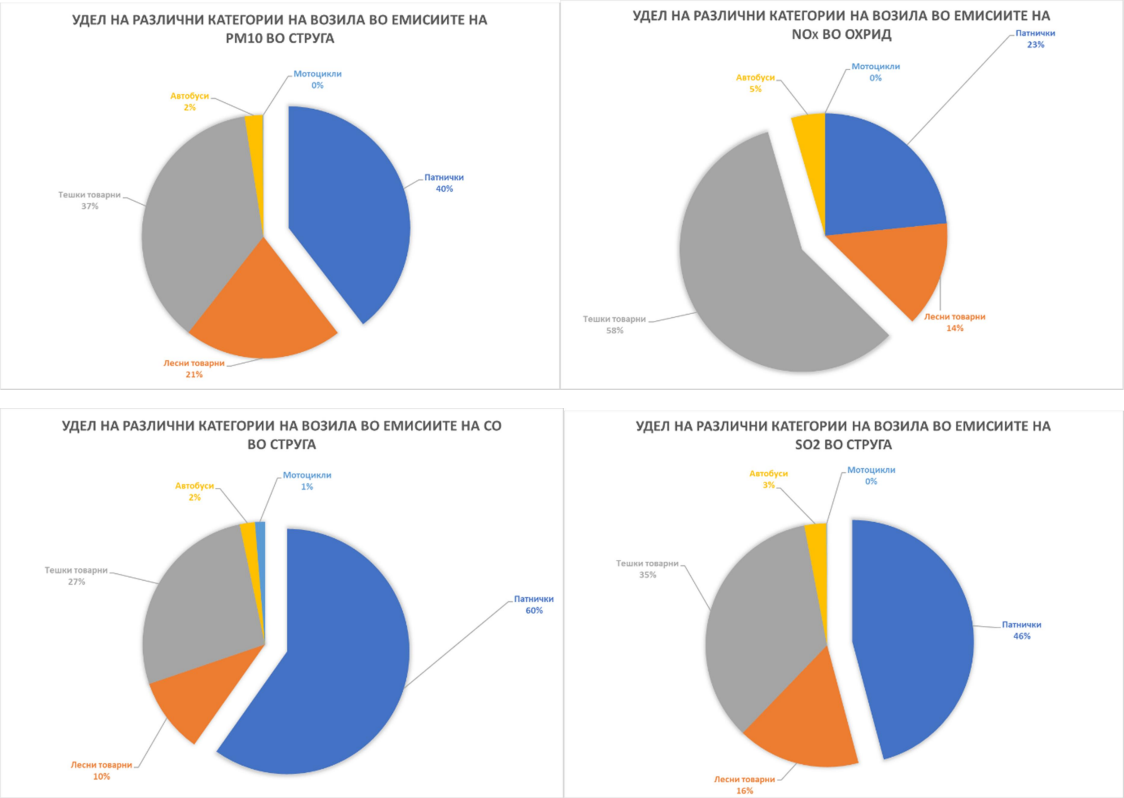
При пресметка на емисиите на SO_2, земени се во предвид пропишаните гранични вредности на квалитативните својства на течните горива од Правилникот за квалитет на течни горива („Службен весник на РМ“ бр.88 од 13.07.2007 година).

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

Табела 49: Вкупни емисии од секторот транспорт во Струга 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	71,8110	13,0586	1,0049	2,1793	3,7506	3,7506	3,7506	93,4518	0,0000	0,0056	0,0007	0,0000
лесни товарни возила	42,9989	2,4953	0,3591	0,0943	2,4209	2,4209	2,4209	15,5651	0,0000	0,0019	0,0003	0,0000
тешки товарни возила и автобуси	192,4221	7,6662	0,8268	0,1627	3,9509	3,9509	3,9509	45,1579	0,0000	0,0017	0,0005	0,0000
мотоцикли	0,0805	0,3193	0,0019	0,0011	0,0043	0,0043	0,0043	2,0557	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
испарување на бензини	NA	3,9264	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
абење на сопирачки и пневматици	NA	NA	NA	NA	2,8068	5,2840	6,8980	NA	0,0074	NE	NE	NE
абење на површина на патишта	NA	NA	NA	NA	1,4249	2,6386	5,2772	NA	NE	NE	NE	NE
Вкупно	**307,3125**	**27,4658**	**2,1926**	**2,4374**	**14,3584**	**18,0494**	**22,3020**	**156,2305**	**0,0074**	**0,0092**	**0,0014**	**0,0000**

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



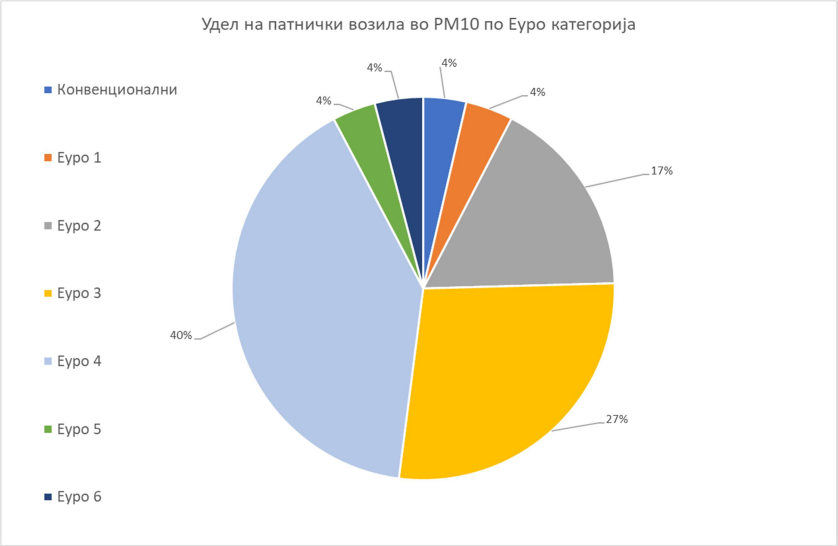
Слика 21: Удел на различни категории на возила во емисиите на загадувачките супстанции во Струга во 2021 година

Како што се забележува од Слика 21, патничките возила имаат најголем удел во емисиите на PM_{10}, CO и SO_2, или изразено во проценти - 40% од емисиите од PM_{10}, 60% од емисиите на CO и 46% од емисиите на SO_2 потекнуваат од патничките возила.

Додека, најголем удел во вкупните емисии на NOx, или 58% имаат тешките товарни возила.

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 Струга 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 најдоминантна категорија на возила.



Слика 22: Удел на патнички возила во емисиите на PM10 по Еуро стандарди во Струга 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 40%, 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 52% во вкупните емисии на PM_{10}. Почистите технологии (Еуро 5 и Еуро 6) имаат минимален удел во емисиите на PM_{10} со вкупно 8% што е показател за многу малиот број на патнички возила со повисоки Еуро стандарди.

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.

Иако градот Струга има одредена активност во езерскиот сообраќај, поради недостаток на податоци емисиите кои потекнуваат од езерскиот сообраќај не се пресметани. Но, се проценува дека тие емисии се занемарливи, затоа што освен мали рибарски бродчиња нема сообраќај со поголеми патнички бродови.

Со оглед на релативно стариот возен парк и доминација на возила со низок Еуро стандард во градот Струга, потребна е интервенција со мерки за намалување на емисиите од загадувачките супстанции од сообраќајот, во насока на доделување на субвенции и поволности точкасти 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 Струга се пресметани согласно EMEP/EEA прирачникот од 2019. Пресметките се базираат на податоци за број на население во Општина Струга од базата МАКСТАТ, количеството генериран отпад по глава на жител во 2021 година 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 Струга.

Табела 50: Емисии на загадувачки супстанции од секторот отпад

активност	Загадувачка супстанција						
	NOx	CO	NMVOC	SOx	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
	Тони/годишно						
Биолошки третман на отпад – одлагање на депонија	/	/	56,69	/	0,02	0,01	0,0008
Палење на отпад на отворено	0,82	14,38	0,32	0,03	1,20	1,16	1,08
Вкупно за сектор отпад	**0,82**	**14,38**	**57,01**	**0,03**	**1,22**	**1,17**	**1,0808**

Табела 51: Емисии на тешки метали од секторот отпад

активност	Загадувачка супстанција						
	Pb	Cd	As	Cr	Cu	Se	Zn
	Тони/годишно						
Палење на отпад на отворено	0,0001	0,00003	0,0001	0,000003	0,00005	0,00002	0,005

Табела 52: Емисии на PAH-s од секторот отпад

активност	Загадувачка супстанција		
	Benzo[a]pyrene	Benzo[b]flouranthene	Benzo[k]flouranthene
	Тони/годишно		
Палење на отпад на отворено	0,000003	0,000005	0,000007

6.5 Емисии од земјоделие

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

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

При пресметката на емисиите на NH3 и NOx од одгледување на домашни животни користени се емисиони фактори за цврста храна за одгледување на крави, говеда и живина, додека за одгледување на свињи користени се емисиони фактори за течна (кашеста) храна.

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

Табела 53: Емисии на загадувачки супстанции од секторот земјоделие

активност	**Загадувачка материја**					
	NOx	**NMVOC**	**TSP**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**NH_3**
	[тони/годишно]					
Одгледување на домашни животни	1,86	38,62	15,92	4,22	1,29	69,76
Употреба на вештачки ѓубрива	17,92	/	/	/	/	22,40
ВКУПНО:	**19,78**	**38,62**	**15,92**	**4,22**	**1,29**	**92,16**

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

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

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

Извори на емисија	Загадувачка супстанција [т/год.]							
	NOx	**CO**	**NMVOC**	**SOx**	**NH_3**	**TSP**	**PM_{10}**	**$PM_{2.5}$**
Производни индустрии	220,87	19,26	121,07	3,37	/	102,22	39,22	15,56
Административни капацитети	0,24	0,48	0,24	0,06	0,03	0,14	0,13	0,13
Резиденцијални извори (домаќинства)	11,9	908,12	136,07	3,24	15,85	181,33	172,26	167,73
Сообраќај	307,31	156,23	27,47	2,19	2,44	22,30	18,05	14,36
Отпад	0,82	14,38	57,01	0,03	/	1,22	1,17	1,08
Земјоделие	19,78		38,62	/	92,16	15,92	4,22	1,29
ВКУПНО:	**560,92**	**1.098,47**	**380,48**	**8,89**	**110,48**	**323,15**	**235,05**	**200,15**

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

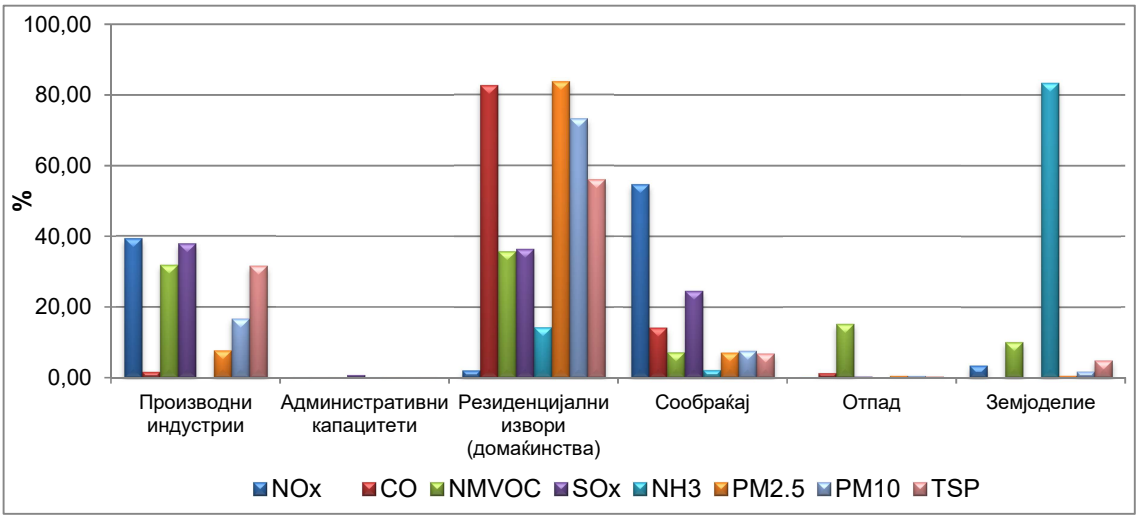


График 12: Процентуално учество на клучните сектори на емисија во емисиите на загадувачки супстанции во воздух во општина Струга

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

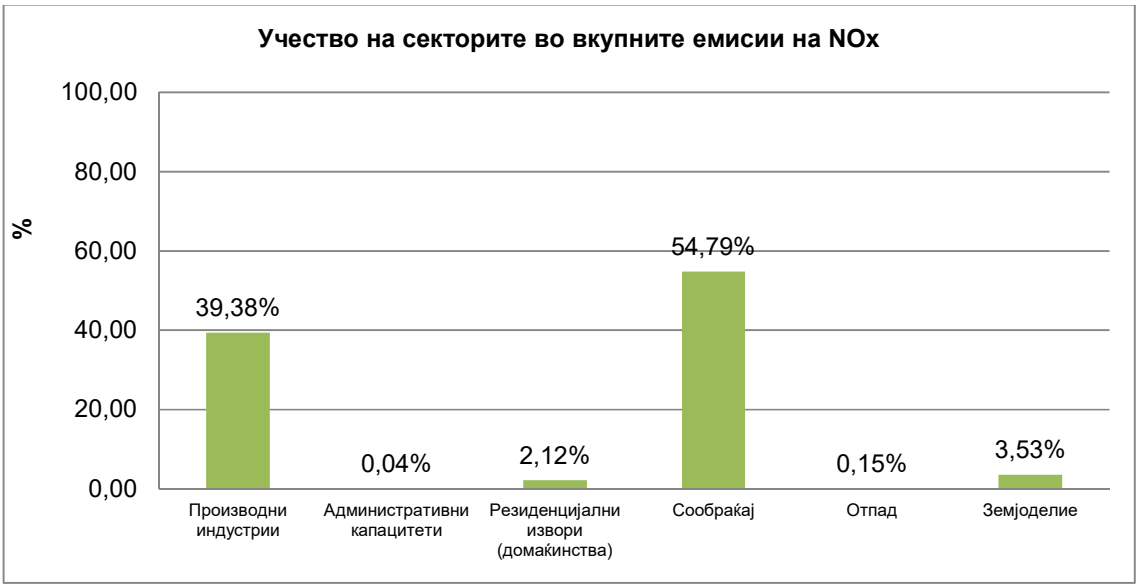


График 13: Учество на секторите во вкупната емисија на NOx во Општина Струга

Секторот сообраќај учествува со 54,79% во вкупните годишни емисии на NOx, додека производните деловни субјекти учествуваат со 39,38%.

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



График 14: Учество на секторите во вкупната емисија на CO во Општина Струга

Најголем удел во вкупните емисии на CO во Општина Струга имаат домаќинствата-82,67% и сообраќајот-14,22%.

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

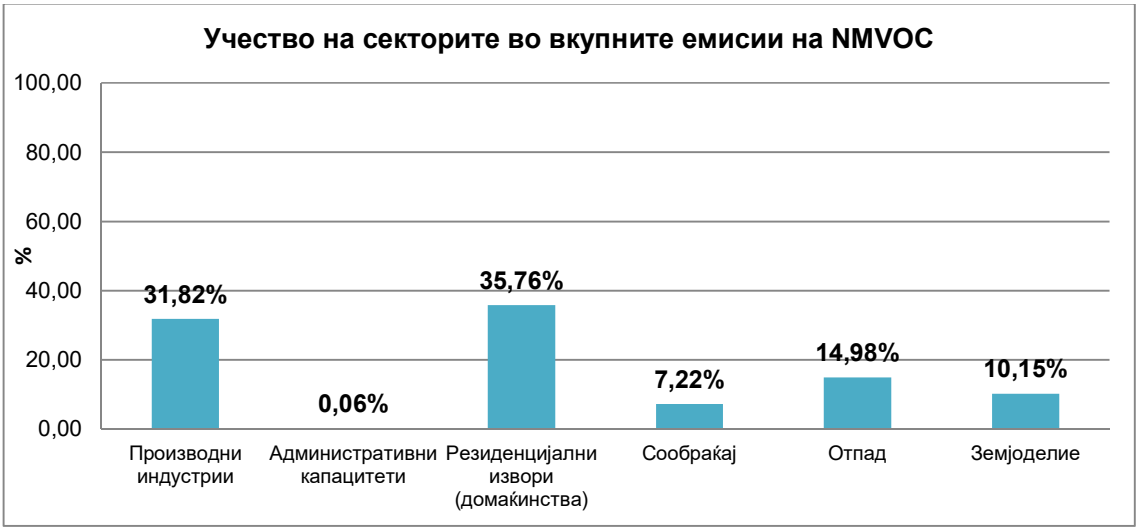


График 15: Учество на секторите во вкупната емисија на NMVOC во Општина Струга

Најголем удел во емисиите на NMVOC има секторот резиденцијални извори – 35,76%, производните индустрии учествуваат со 31,82%, а секторот земјоделие со 10,15%.

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

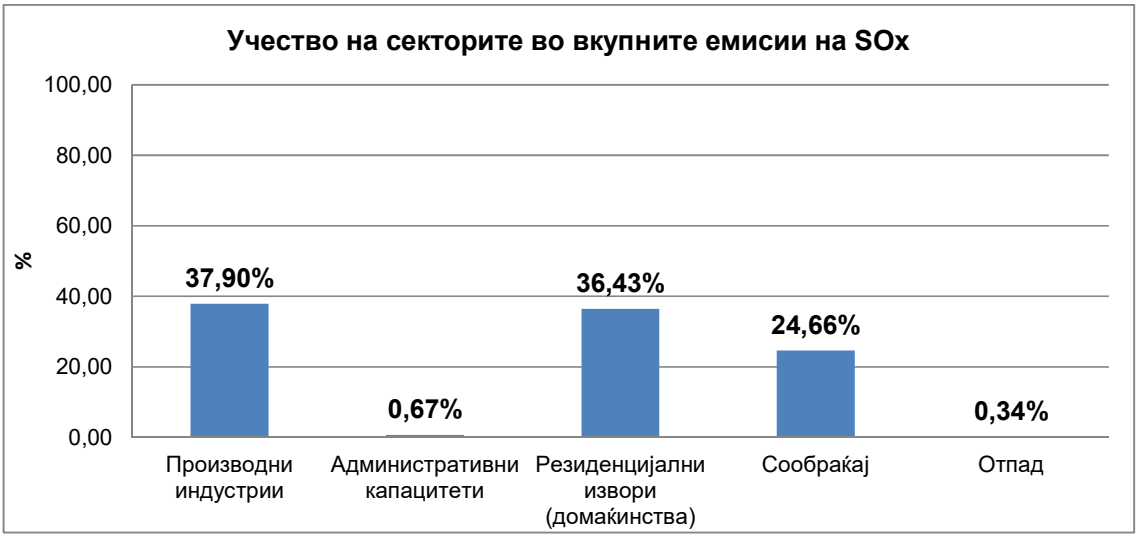


График 16: Учество на секторите во вкупната емисија на SOx во Општина Струга

Според прикажаното на графикот, најголем удел (37,90%) во емисиите на SOx има секторот производни деловни субјекти, резиденцијалните извори учествуваат со 36,43% и сообраќајот учествува со 24,66%.

На график 17 прикажан е процентуалниот удел на секторите на емисија во вкупните емисии на NH_3 во општина Струга.

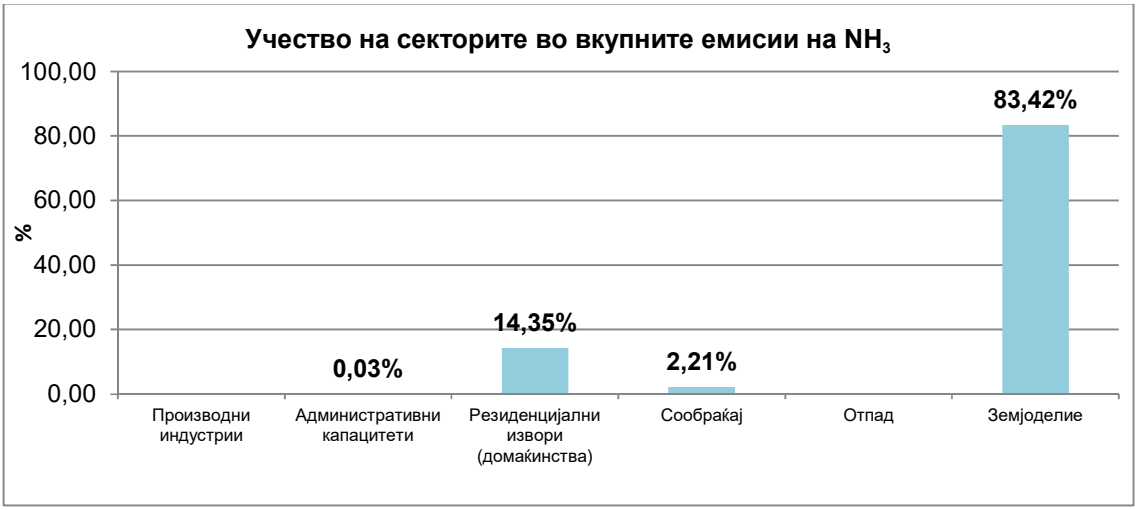


График 17: Учество на секторите во вкупната емисија на NH3 во Општина Струга

Од графикот евидентно е дека најголем дел од емисиите на NH3 потекнуваат од секторот земјоделие (83,42%), додека уделот на секторот резиденцијални извори изнесува 14,35%.

Учеството на секторите во емисиите на PM2,5 во општина Струга се прикажани на следниот график.

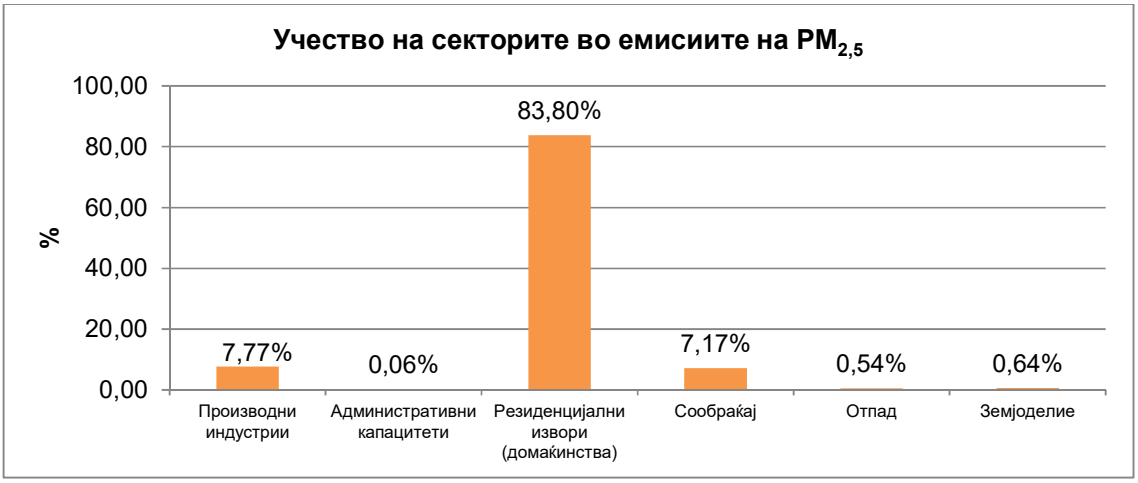


График 18: Учество на секторите во вкупната емисија на PM2,5 во Општина Струга

Во емисиите на PM2,5 најголем удел има секторот резиденцијални извори 83,80%, а секторот производни индустрии учествува со 7,77%.

Согласно EMEP/EEA упатството од 2019 година емисиите на PM честичките од секторот сообраќај воглавно се во опсегот на PM2,5 честичките поради што во овој документ истите се прикажани како емисии на PM2,5.

Емисиите на PM_{10} по сектори на емисија се прикажани на график 19.

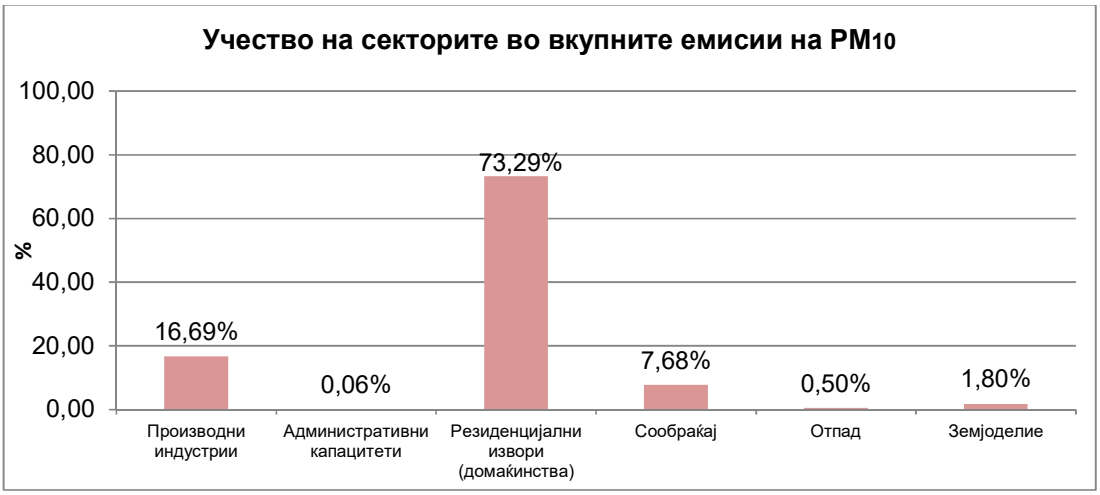


График 19: Учество на секторите во вкупната емисија на PM10 во Општина Струга

Емисиите на PM_{10} најмногу потекнуваат од секторот резиденцијални извори 73,29%, а секторот производни индустрии учествува со 16,69%.

Придонесот на различните сектори на емисија во вкупната емисија на суспендирани честички TSP во Општина Струга се прикажани на график 20.

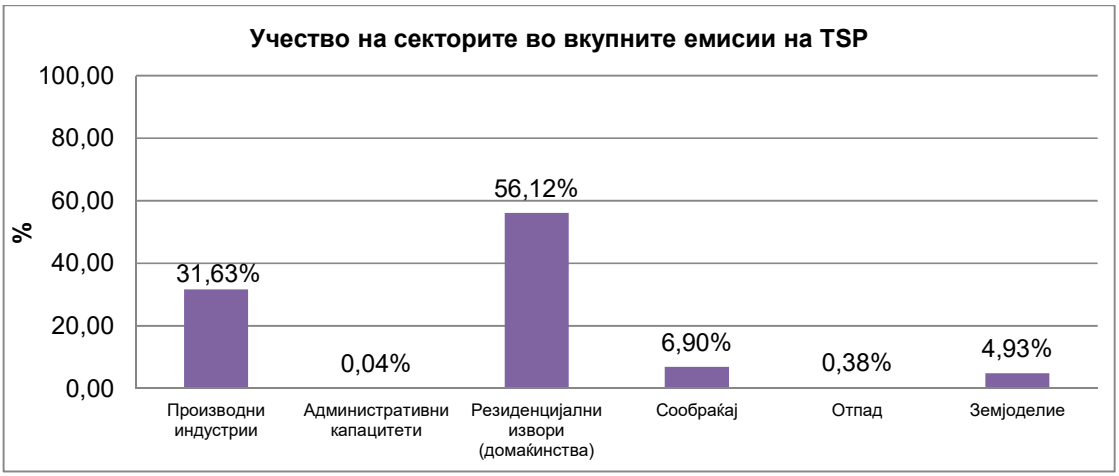


График 20: Учество на секторите во вкупната емисија на TSP во Општина Струга

Во вкупните годишни емисии на суспендирани честички во Општина Струга најголем придонес има секторот резиденцијални извори со 56,12%, а секторот производни индстрии учествува со 31,63%.

Од прикажаното може да се заклучи дека во Општина Струга 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_2, додека во емисиите на NOx, NMVOC и TSP и има значителен удел;
- Секторот резиденцијални извори (домаќинства) има најголем удел во емисиите на CO, NMVOC, TSP, PM_{10} и $PM_{2,5}$ и значителен удел во емисиите на SO_2;
- Најголем удел во емисиите на NOx има секторот сообраќај,
- Емисиите на NH_3 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 реглатива за намалување на емисиите во воздух и подобрување на квалитетот на воздухот,
- Достигнување на целите за подобрување на квалитетот на воздухот предвидени во националните стратешки плански документи,
- Подобрување на квалитетот на воздухот, намалување на здравствените ризици кои произлегуваат од загадувањето на водухот и заштита на биодиверзитетот,
- Намалување на емисиите на загадувачки супстанци 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 приорите 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 емсиите 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 Струга

Обрските и надлежностите на Општина Струга за превземање на мерки и активности за заштита на амбиентниот воздух произлегуваат од Законот за заштита на животната средина и Националниот план за заштита на воздухот.

Во изминатите четири години согласно расположливите податоци, Општина Струга во 2021 година има спроведено јавен повик за субвенционирање на граѓаните за купен велосипед со цел намалување на моторниот сообраќај и активности за расчистување на дивите депонии на територијата на општината од страна на ЈП Комунално Струга.

Од буџетот на Општина Струга за 2022 година беа предвидени 2.300.000,00 денари за проекти за енергетска ефикасност од кои согласно објавените квартални извештаи за работата на Општина Струга во 2022 нема реализирано проекти за енергетска ефикасност.
Според Акциискиот план за реализација на Програмата за развој на југозападниот плански регион за 2023 година, за Општина Струга планирана е реализација на проекти за реконстукција на две основни училишта во општината со цел подобрување на енергетската ефикасност за кои се планирани вкупно 13.324.769,00 денари. До моментот на изработка на овој плански документ не е достапна информација за степенот на реализација на овие проекти.

Во 2023 година во тек е изработка на Катастар на загадувачи на општина Струга, проект чиј нарачател е Министерството за животна средина и просторно планирање кој треба да се заврши до крајот на 2023 година. Со Катастарот на загадувачи на општина Струга ќе се обезбедат детални информации за емисионите количества на загадувачките супстанции на територијата на општината, особено од секторот индустрија.

8.2 Мерки за подобрување на квалитетот на воздухот во општина Струга

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 приоретизација од која понатаму зависи рокот за реализација на предложената мерка.

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

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 емитирање на загадувачки супстанции во воздух кои се дефинирани во издадените 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 Б еколошка дозвола
целни загадувачки супстанции	PM_{10}, CO, NOx, SO_2 и NMVOC
промена во концентрацијата	се очекува локално намалување на концентрациите на загадувачки супстанци 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 Струга, 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, NOx, SO_2 и NMVOC
промена во концентрацијата	се очекува локално намалување на концентрациите на загадувачки супстанци 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 Струга, Влада на Република Македонија, Министерство за економија, Министерство за животна средина и просторно планирање
време на спроведување	5 години
трошоци	потребни се значителни финансии кои треба да ги обезбедат операторите на инсталациите со цел воведување на нови напредни технологии заради што потребна е финансиска помош за компаниите кои ќе изразат интерес за воведување на нова напредна технологија
други барања	достапност на нови технологии
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на компании во кои се воведени најдобри достапни практики за заштита на животната средина и користење на напредни технологии со ниски емисии

Мерка бр.	**М-3**
Назив на мерката	Спроведување на индикативни мерења на концентрациите на загадувачките супстанции во амбиентниот воздух на територијата на општината
Опис на мерката	Обезбедувањето на податоци за квалитетот на воздухот е клучен фактор за правилно планирање на мерките и следење на ефикасноста на превземените мерки за подобрување на квалитетот на воздухот
таргетиран сектор	/
цел на оваа мерка	Целта на оваа мерка е обезбедување на релевантни податоци за квалитетот на воздухот на територијата на општината
целни загадувачки супстанции	PM_{10}, $PM_{2,5}$
промена во концентрацијата	/
придобивки за квалитетот на воздухот	Преку следење на концентрациите на загадувачките супстанци во воздухот ќе се обезбедат податоци за актуелната состојба за квалитетот на воздухот
други влијанија	Со правилен избор на локациите на кои ќе бидат спроведени индикативните мерење ќе се обезбедат и податоци за влијанијата на клучните извори на загадување (индустрија, резиденцијални извори, сообраќај) врз квалитетот на воздухот
спроведување	Континуирано
надлежен орган	Општина Струга
време на спроведување	5 години
трошоци	1.000.000,00 годишно
други барања	Адекватен избор на мерни макро и микро локации
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	Број на мерни кампањи за реализација на индикативни мерења на концентрациите на загадувачките супстанци во воздухот

Мерка бр.	**М-4**
Назив на мерката	Замена на старите системи за греење на домаќинствата кои користат фосилни горива со високо ефикасни печки на пелети или инвертер 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 како енергенс 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}, $PM_{2,5}$, NOx 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 $PM_{2,5}$ за околу 40%
придобивки за квалитетот на воздухот	значително подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	зголемена заштеда на енергија за затоплување на домаќинствата
спроведување	континуирано
надлежен орган за спроведување на мерката	Општина Струга
време на спроведување	5 години
Проценети финансиски средства	континуирано обезбедување на финансиски средства од буџетот на Општина Струга 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 или инвертер клима уреди. 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-5**
Назив на мерката	Субвенционирање на домаќинствата за набавка и поставување на сончеви колектори или геотермални пумпи во домаќинствата
Опис на мерката	Со цел ефикасно искористување на можностите за користење на соларната енергија, геотермалните пумпи за загревање и обезбедување на топла вода за домаќинствата потребно е субвенционирање на домаќинствата за користење на 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}, $PM_{2,5}$, NOx и CO
промена во концентрацијата	се очекува намалување на емисиите на загдувачки 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 Струга
време на спроведување	5 години
трошоци	Потребни се финансиски средства од буџетот на општина Струга 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 Струга

Мерка бр.	**М-6**
Назив на мерката	Препораки и подигање на јавната свест кај населението за редовно чистење на оџаците во индивидуалните објекти за домување
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 супстанци во самите домови, се намалува опасноста од пожари во домовите
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Струга
време на спроведување	5 години
трошоци	за спроведувањето на ваква кампања потребни се минимални финансиски средства од страна на општината и поединечно мали трошоци за домаќинствата за чистење на оџаците Проценка на потребните финансиски средства: 250.000,00 денари годишно
други барања	достапност на услуги за чистење на оџаците
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	/

Мерка бр.	**М-7**
Назив на мерката	Изготвување на Програма за енергетска ефикасност и промоција на енергетската ефикасност
Опис на мерката	Со Програмата за енергетска ефикасност ќе се планира динамиката за реконструкција на постоечките објекти во општина Струга со цел унапредување на енергетската ефикасност на веќе изградените објекти и ќе се обезбеди изградбата на новите објекти да ги задоволи барањата за енергетска ефикасност
таргетиран сектор	греење во индивидуалните и колективните единици за домување, комерцијален сектор, локална администрација и образование
цел на оваа мерка	намалување на потрошувачката на енергија за греење и ладење со цел намалување на емисиите на загадувачките супстанци во воздухот
целни загадувачки супстанции	PM_{10}, $PM_{2,5}$, NOx и CO
промена во концентрацијата	нема директно влијание
придобивки за квалитетот на воздухот	оваа мерка нема директно влијание за подобрување на состојбите, но со нејзина реализација, односно со реализација на Програмата се очекува значително подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух
други влијанија	Со реализација на Програмата се очекува зголемена заштеда на енергија, намалени трошоци за набавка на енергенси и зголемена енергетска ефикасност
спроведување	среднорочно
надлежен орган	Општина Струга
време на спроведување	2-5 години
трошоци	Проценка на потребните финансиски средства: 500.000,00 денари
други барања	потребна е информативна кампања за придобивките од зголемување на енергетската ефикасност на објектите
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	изготвена Програма за енергетска ефикасност за општината

Мерка бр.	**М-8**
Назив на мерката	Зголемување на енергетската ефикасност на резиденцијалните и комерцијалните објекти и јавните згради
Опис на мерката	Реконструкација 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}, $PM_{2,5}$, CO и NOx
промена во концентрацијата	се очекува намалување на емисиите на загдувачки 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 Струга
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 Струга, од средства за реализација на Програмата за развој на Југозападен 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 или се заменти покрив или прозори на територија на Општина Струга

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 огревно дрво
Опис на мерката	Во административните, комерцијалните и образовните објекти кои се во надлежност на Општина Струга 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, NOx и NMVOC
промена во концентрацијата	значително намалување на емисиите на загдувачки супстанции во воздух
придобивки за квалитетот на воздухот	Со имплементација на оваа мерка придобивките за подобрување на квалитетот на воздухот во Општина Струга 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 Струга, 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 Струга 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	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, NOx, 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 Струга 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-11**
Назив на мерката	Оптимизирано управување со сообраќајот во центарот на градот
Опис на мерката	Воведување на оптимизирано управување со сообраќајот со цел намалување на интензитетот на сообраќај во централните делови на градот преку воведување посебен режим на сообраќај за возила за дотур на стоки и синхронизирање на сообраќајот за обезбедување на потребниот сообраќаен проток особено во текот на туристичката сезона кога сообраќајот е поинтензивен
таргетиран сектор	сообраќај
цел на оваа мерка	намалување на емисиите од сообраќајот
целни загадувачки супстанции	PM_{10}, $PM_{2,5}$, NOx, CO и NMVOC
промена во концентрацијата	особено во централниот дел на Струга се очекува намалување на концентрациите на загадувачки супстанци во воздухот
придобивки за квалитетот на воздухот	бидејќи сообраќајот е еден од клучните сектори на емисија се очекува подобрување на квалитетот на воздухот особено во централните делови на градот Струга
други влијанија	растеретување на сообраќајниот метеж и регулирање на дотурот на стоки
спроведување	среднорочно
надлежен орган	Општина Струга
време на спроведување	2-5 години
проценети потребни финансиски средства	реализацијата на оваа мерка бара минимални финансиски средства кои ќе се користат за изнаоѓање на решенија за оптимизација на сообраќајот и истите треба да се обезбедат од буџетот на општината Проценка на потребните финансиски средства: 300.000,00 денари годишно
други барања	потребно е да се зголемат капацитетите за паркирање на возилата надвор од централното градско подрачје за истите да не го попречуваат текот на сообраќајот во центарот на градот
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	следење на концентрациите на загадувачки супстанци во воздухот во централните делови на градот Струга

Мерка бр.	**М-12**
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}, $PM_{2,5}$, NOx, CO и NMVOC
промена во концентрацијата	намалување на концентрациите на загадувачки супстанци во воздухот особено во централниот дел на Струга
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 Струга
други влијанија	намалување на трошоците за гориво и одржување на индивидуалните патнички автомобили
спроведување	долгорочно
надлежен орган	Општина Струга
време на спроведување	1-2 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
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на субвенционирани граѓани за набавка на велосипеди

Мерка бр.	**М-13**
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, NOx, NMVOC
промена во концентрацијата	во текот на денот без автомобил се очекува намалување на концентрацијата
придобивки за квалитетот на воздухот	влијанието врз подобрување на квалитетот на воздухот може да е незначително, но долгорочно оваа мерка може позитивно да влијае врз развивање на еколошката свест и стекнување на здрави навики
други влијанија	позитивни бенефити по здравјето на населението како резултат на зголема физичка активност и намалена изложеност на високи концентрации на загадувачки супстанци во воздухот
спроведување	континуирано
надлежен орган	Општина Струга
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 Струга 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-14**
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} , $PM_{2,5}$, CO, NOx и NMVOC
промена во концентрацијата	намалување на количествата загадувачки супстанци 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	континуирано
надлежен орган	Општина Струга, Центар за развој на Југозападен плански регион
време на спроведување	5 години
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 Југозападниот плански регион Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари годишно За набавка на на соодветни возила за реализација на оваа мерка треба да се предвидат 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-15**
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} и $PM_{2,5}$, CO, NOx 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 Струга, Инспекциски служби
време на спроведување	5 години
проценети потребни финансиски средства	не се потребни 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-16**
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 Струга, Министерство за образование и наука
време на спроведување	континуирано
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, Министерството за труд и социјална политика
индикатор за следење на спроведувањето на мерката	број на спроведени едукативни кампањи

Мерка бр.	**М-17**
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 поширокаата 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 намлување на емисиите на прашина од отворените градилишта ќе се подобри кавлитетот 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 Струга
време на спроведување	5 години
трошоци	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 Струга, 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 Струга 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 Струга 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 Струга 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 Струга се базирани на анализата на клучните извори на загадувачки супстанции во воздухот и направените пресметки на емисионит количества на загадувачки супстанци во воздухот согласно достапните податоци. 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 спроведената анализа базирана на достапните податоци, дефинирани се мерки за намалување на загадувањето од секој од секторите поединечно и на овие мерки им е придужен приоритет за реализација.

На територијата на Општина Струга нема инсталации за производство на енергија поради што идентификацијата на изворите на емисија на загадувачки сусптанции во воздухот се базира на клучните извори на емисија: индустрија; домаќинства, администартивен и комерцијален сектор; транспорт; отпад и земјоделие.

Презентираните сумарни податоци за годишните концентрации на загадувачките супстанци во воздухот во Општина Струга го покажуваат следното:

- Секторот производни индустрии има најголем удел во емисиите на SOx (37,90%), и значителен удел во емисиите на NOx (39,38%), TSP (31,63%), NMVOC(31,82%) и PM10 (16,69%),

- Секторот резиденцијални извори (домаќинства) има најголем удел во емисиите на $PM_{2,5}$ (83,80%), CO (82,67%), PM_{10} (73,29%), TSP (56,12%) и NMVOC (35,76%), и значителен удел во емисиите на SOx (36,43%),

- Најголем удел во емисиите на NOx (54,79%) има секторот сообраќај кој има и значителен удел во емисиите на SOx (24,66%) и

- Емисиите на NH_3 најмногу потекнуваат од секторот земјоделие – 83,42%.

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 Струга 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 супстанци во воздухот на територијата на Општина Струга.

На следната табела се прикажани предложените мерки за подобрување на квалитетот на воздухот во Струга 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 финансиски средства
М-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 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 Струга, 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
М-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 Струга, 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 финансиски средства
М-3	Спроведување на индикативни мерења на концентрациите на загадувачките супстанции во амбиентниот воздух на територијата на општината	Обезбедувањето на податоци за квалитетот на воздухот е клучен фактор за правилно планирање на мерките и следење на ефикасноста на превземените мерки за подобрување на квалитетот на воздухот	/	континуирано	5 години	општина Струга	Број на мерни кампањи за реализација на индикативни мерења на концентрациите на загадувачките материи во воздухот	1.000.000,00 годишно
М-4	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 како енергенс или инвертер клима уреди	греење во домаќинствата	континуирано	5 години	општина Струга	број на субвенционирани домаќинства во кои се заменети и доделени старите системи за греење	континуирано обезбедување на финансиски средства од буџетот на Општина Струга, Проценка на потребните финансиски средства: 1.800.000,00 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 финансиски средства
М-5	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 Струга	број на домаќинства во кои се користат овие обновливи извори на енергија на територија на Општина Струга	Потребни се финансиски средства од буџетот на општина Струга за субвенционирање на домаќинствата. Проценка на потребните финансиски средства: 1.200.000,00 денари годишно
М-6	Препораки и подигање на јавната свест кај населението за редовно чистење на оџаците во индивидуалните објекти за домување	Континуирана кампања со издавање препораки и упатства за правилно користење на печките на дрва и редовно чистење на оџаците во објектите за индивидуално домување	греење во домаќинствата	континуирано	5 години	општина Струга		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 финансиски средства
М-7	Изготвување на Програма за енергетска ефикасност и промоција на енергетската ефикасност	Со Програмата за енергетска ефикасност ќе се планира динамиката за реконструкција на постоечките објекти во општина Струга со цел унапредување на енергетската ефикасност на веќе изградените објекти и ќе се обезбеди изградбата на новите објекти да ги задоволи барањата за енергетска ефикасност	греење во индивидуалните и колективните единици за домување, комерцијален сектор, локална администрација и образование	среднорочно	2-5 години	општина Струга	изготвена Програма за енергетска ефикасност за општината	Проценка на потребните финансиски средства: 500.000,00 денари
М-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 Струга	број на објекти каде е поставена надворешна изолација или се заменти покрив или прозори на територија на Општина Струга	Проценка на потребните финансиски средства: 3.500.000,00 денари годишно. Потребните финансиски средства треба да се обезбедат од буџетот на општина Струга, од средства за реализација на Програмата за развој на Југозападен плански регион или преку проекти финансирани од Бирото за регионален развој согласно Законот за рамномерен регионален развој

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 финансиски средства
М-9	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 огревно дрво	Во административните, комерцијалните и образовните објекти кои се во надлежност на Општина Струга 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 Струга, 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 Струга за објектите кои се во нејзина надлежност и од надлежните министерства. Проценка на потребните финансиски средства: 3.000.000,00 денари годишно
М-10	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 Струга и надлежните институции од централната власт	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

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 финансиски средства
М-11	Оптимизирано управување со сообраќајот во центарот на градот	Воведување на оптимизирано управување со сообраќајот со цел намалување на интензитетот на сообраќај во централните делови на градот преку воведување посебен режим на сообраќај за возила за дотур на стоки и синхронизирање на сообраќајот за обезбедување на потребниот сообраќаен проток особено во текот на туристичката сезона кога сообраќајот е поинтензивен	сообраќај	среднорочно	2-5 години	Општина Струга	следење на концентрациите на загадувачки супстанци во воздухот во централните делови на градот Струга	реализацијата на оваа мерка бара минимални финансиски средства кои ќе се користат за изнаоѓање на решенија за оптимизација на сообраќајот и истите треба да се обезбедат од буџетот на општината. Проценка на потребните финансиски средства: 300.000,00 денари годишно
М-12	Еколошка сообраќајна мобилност	Унапредување на сообраќајната мобилност преку субвенционирање на набавка на велосипеди и електрични скутери	сообраќај	долгорочно	1-2 години	Општина Струга	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 ден

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 финансиски средства
М-13	Денови без автомобил	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	сообраќај	континуирано	5 години	Општина Струга	број на организирани денови без автомобил	Финансиските средства за подготовка и реализација на кампањи за денови без автомобил треба да се обезбедат од буџетот на општина Струга. Проценка на потребните финансиски средства: 300.000,00 денари

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 финансиски средства
М-14	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	континуирано	5 години	Општина Струга, Центар за развој на Југозападен 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 Југозападниот плански регион.Проценка на потребните финансиски средства: 1.000.000,00 денари годишно. За набавка на на соодветни возила за реализација на оваа мерка треба да се предвидат дополнителни 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 финансиски средства
М-15	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 Струга, Инспекциски служби	број на регистрирани прекршувања на забраната за палење оган на отворено	не се потребни дополнителни финансиски средства
М-16	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	5 години	Општина Струга, Министерство за образование и наука	број на спроведени едукативни кампањи	200.000,00 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 финансиски средства
М-17	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 поширокота околина.		континуирано	5 години	Општина Струга	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 возухот се јавен интерс согласно Законот за животна средина. Мерките за подобрување на квалитетот на воздухот се со висок степен на приоритет заради актуелниот предизвик за обезбедување на оптимален квалитет на воздухот во сегашните услови на документирани концентрации на загадувачки супстанци 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. EMEP/EEA Водич за инвентари на емисии во воздух 2019;

3. Национален план за чист воздух и програми со дефинирани мерки за 2019,2020 и 2021;

4. Национален план за заштита на квалитетот на амбиентниот воздух во Република Македонија за период 2013-2018;

5. Национална програма за постепено намалување на количествата на одредени загадувачки супстанции во Република Макеоднија за период 2012-2020;

6. Национален план за редукција на емисии (NERP) на сулфур диоксид (SO2), азотни оксиди (NOx) и прашина од постоечките големи согорувачки постројки во Република Макеоднија;

7. Стратегија за животна средина и климатски промени;

8. IIR 1990-2021, МЖСПП 2023

9. Трет национален план за климатски промени, 2013;

10. Стартегија 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 Југозападен плански регион 2021 – 2026

21. Годишен акциски план за 2023 за реализација на Програма за развој на Југозападен плански регион 2021 – 2026

22. Регионален план за управување со отпад – Југозападен регион 2016

23. Стратегија за регионален развој 2021-2031

24. Државен Завод за Статистика, Попис 2021

25. Државен завод за статистика, МАКСТАТ база;

26. http://air.moepp.gov.mk;

27. Државен завод за статистика, Статистички годишник на Република Северна Македонија за 2021 година ;

28. Министерство за економија, Енергетски биланс на Република Северна Македонија;

29. Просторен план на РСМ

30. МЖСПП / Извештаи / Индикатори за животна средина / ТРАНСПОРТ / МК – НИ 055)

31. План за развој на електродистрибутивниот систем 2021 – 2025

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

33. 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

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

35. IHME 2020; GBD 2020.

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

37. World Health Organization (2016). Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250141/1/9789241511353-eng.pdf.

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

39. МЖСПП, МЕИЦ. Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во Република Македонија за периодот 2005-2015.

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

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

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

43. UNICEF. Danger in the air: How air pollution may be affecting the brain development of young children around the world. 2017. Available at https://www.unicef.org/environment/files/Danger_in_the_Air.pdf

44. IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths. Press Release No. 221 https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr221_E.pdf

45. So R. et al. Long-term exposure to air pollution and liver cancer incidence in six European cohorts. Int J Cancer. 2021 Dec 1;149(11):1887-1897. doi: 10.1002/ijc.33743. Epub 2021 Aug 14. PMID: 34278567.

46. WHO. Air quality and health. Health impact. Available at https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-impacts

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

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

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

50. 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.

51. World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329.

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

53. 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

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

55. 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

56. 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)

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

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

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

60. 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

61. 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.)

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

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

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

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

66. 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

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

68. www.roads.org.

ПРИЛОГ 1

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

СТРУГА 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	5	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-18	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-28	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29-44	3	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45-64	73	43	30	15	9	6	4	4	0	34	21	13	5	4	1	2	2	0	9	5	4
65-80	170	79	91	47	25	22	10	8	2	87	37	50	4	2	2	28	16	12	7	1	6
80+	180	81	99	14	6	8	2	2	0	135	59	76	5	2	3	38	18	20	3	2	1
ВКУПНО	**436**	**209**	**227**	**77**	**40**	**37**	**16**	**14**	**2**	**257**	**117**	**140**	**14**	**8**	**6**	**68**	**36**	**32**	**19**	**8**	**11**

СТРУГА 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	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-18	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-28	0	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	8	5	4	2	2	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0	2	1	1
45-64	152	103	49	36	26	10	15	12	3	34	24	10	5	5	0	6	5	1	10	7	3	48	29	19
65-80	331	180	151	49	33	16	15	14	1	124	59	65	10	8	2	35	16	19	20	13	7	62	37	25
80+	222	107	115	8	6	2	2	1	1	129	57	72	8	4	4	36	17	19	18	11	7	10	9	1
ВКУПНО	**723**	**401**	**322**	**97**	**67**	**30**	**32**	**27**	**5**	**289**	**141**	**148**	**24**	**18**	**6**	**77**	**38**	**39**	**50**	**33**	**17**	**122**	**76**	**46**

СТРУГА 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
5-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-28	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29-44	10	3	7	1	0	1	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
45-64	103	61	42	24	19	5	7	7	0	17	9	8	1	1	0	3	2	1	5	1	4	16	9	7
65-80	273	141	132	37	21	16	9	6	3	60	28	32	8	2	6	11	5	6	13	7	6	69	40	29
80+	175	91	84	7	5	2	1	1	0	99	52	47	6	4	2	13	5	8	6	2	4	15	11	4
ВКУПНО	**563**	**298**	**265**	**69**	**45**	**24**	**17**	**14**	**3**	**179**	**91**	**88**	**15**	**7**	**8**	**27**	**12**	**15**	**24**	**10**	**14**	**102**	**60**	**42**

Општа и специфична смртност во општина Струга, дистрибуција според причини за смрт, сите возрасти, просек за период 2019-20121

	РСМ						општина СТРУГА					
	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	574	1125.9	303	1193.7	271	1058.9
J00-J99	1197	65.2	700	76.8	497	53.7	31	60.8	17	67.0	14	54.6
I00-I99	10516	572.6	5167	567.1	5349	577.9	242	474.0	116	458.8	125	489.1
IHD (I20-25)	1007	54.8	597	65.5	411	44.4	18	34.7	11	43.4	7	26.0
Мозочен удар	2738	149.1	1341	147.2	1398	151.0	57	112.5	29	113.1	29	111.9
Неоплазми	3868	210.6	2298	252.2	1570	169.6	81	158.9	51	199.8	30	118.4
Рак на бели дробови	913	49.7	718	78.8	195	21.1	22	42.5	18	72.3	3	13.0
Итна употреба на U07	4349	236.8	2593	284.6	1757	189.8	122	219.7	68	268.2	44	171.7

ПРИЛОГ 2

Број на болнички приеми на пациенти во институциите на јавното здравство од општина СТРУГА, споредено со РСМ од селектирани дијагнози кои можат да се поврзат со АА3, просек за период 2019-2021

СТРУГА	Вкупно		мажи		жени	
	#	/100 000	#	/100 000	#	/100 000
J00-J99	982	1926.2	482	1901.0	500	1951.2
J45	8	15.7	2	7.9	6	23.4
I00-I99	512	1004.3	268	1057.0	244	952.2
IHD (I20-25)	161	315.8	113	445.7	48	187.3
Мозочен удар	39	76.5	21	82.8	19	74.1
Рак на бели дробови	20	39.2	14	55.2	6	23.4

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