

ГОДИШЕН ИЗВЕШТАЈ

ОД ОБРАБОТЕНИ ПОДАТОЦИ
ЗА КВАЛИТЕТОТ
НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

2020



Република Северна Македонија
Министерство за животна средина и просторно планирање
Македонски информативен центар за животна средина
Скопје, 2021 година

Министерство за животна средина и просторно планирање

Република Северна Македонија

Квалитет на животната средина во
Република Северна Македонија

ГОДИШЕН ИЗВЕШТАЈ

2020

Македонски информативен центар за животна средина

Скопје, 2021 година

Содржина

Предговор.....	7
Основни податоци за Република Македонија.....	9
Воздух.....	15
Вода.....	86
Отпад.....	97
Бучава.....	112
Климатски промени.....	132
Биолошка разновидност и заштита на природата.....	139

Извештајот е изготвен врз основа на член 45 од Законот за животна средина „Службен весник на РМ“ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13 и 44/15

Изработен од: Македонски информативен центар за животна средина и просторно планирање

Главен и одговорен уредник: Светлана Ѓорѓева

Дизајн и ДТП: Катерина Николовска

Автори на поглавја

Основни податоци за Република Северна Македонија:	Катерина Николовска
Воздух:	Анета Стефановска М-р Александра Несторовска - Крстеска Павле Малков Никола Голубов
Вода:	Аземине Шаќири Ивица Тасиќ
Отпад:	М-р Маргарета Цветковска Арминда Рушити М-р Ана Димишкова
Бучава:	Катерина Николовска
Климатски промени:	Д-р Теодора Обрадовиќ Грнчаровска
Биолошка разновидност:	М-р Влатко Трпески М-р Сашко Јорданов Даниела Камчева Едита Зеќировиќ

Скопје, септември 2021

“Ако исчезнат сите пчели на овој свет, на човекот ќе му останат само уште четири години од животот” – Морис Метерлинк

Современите концепти кои се однесуваат на одржливиот развој, позеленувањето на локалните и меѓународните економии, но и заштитата на расположливите ресурси во природата, во континуитет добиваат еден стратешки пристап за воспоставување и имплементација на соодветно законодавство, со што би се осигурале општествени практики кои ќе бидат во согласност со напорите за заштита на природата, животната средина и расположливите природни ресурси.

Децениските напори на Европската Унија за воспоставување и имплементација на законодавството кое се однесува на животната средина, придонесе за намалување на загадувањето на амбиенталниот воздух, водите, почвите, но и користењето на штетните хемикалии или управувањето со опасниот отпад. Денеска, европските граѓани имаат осигурано пристап до квалитетна вода за пиење и повеќе од 18% од територијата на ЕУ е означена како заштитено природно подрачје, но сеуште остануваат предизвици кои посочуваат на потреба за системски и долгорочен одржлив пристап кон решенија.

Седмата акциска програма за животна средина во Европа – 7th Environmental Action Programme – претставува водечки документ кој укажува на долгорочните насоки на политиките во Европа, политики кои содржат визија и перспективи за унијата до 2050 година. Оваа политичка и правна рамка, статешки и на долг рок е релевантна и за Република Северна Македонија и нејзината определба за членство во унијата.

Водејќи се по истите принципи, Македонскиот информативен центар за животна средина – МИЦЖС - продолжува со својата работа за континуирана проценка на состојбата и перспективата на животната средина во Република Северна Македонија, како и соработка со сите европски партнери за да се обезбедат навремени, релевантни и проверени информации за квалитетот на животната средина, овозможувајќи директна поддршка на креаторите на политики, носителите на одлуки на државно и локално ниво, но и пошироката јавност во Република Северна Македонија.

Со истата перспектива, Република Северна Македонија, преку Министерството за животна средина и просторно планирање, успешно чекори кон Европската Унија со статус на земја соработничка со Европската Агенција за Животна Средина - ЕЕА, како една од клучните Агенции на Европската земница, која овозможува еднакво учество на релевантните експерти од нашата земја во многубројните активности поврзани со медиумите во животната средина.

Нашите граѓани имаат можност да ги следат активностите и успесите на Република Северна Македонија преку современиот интерактивен веб портал на ЕЕА, каде што нашите резултати отсликуваат достапни информации за напредокот и успесите на земјата во известувањето за повеќе тематски насоки од животната средина.

Нашиот успех се должи на непрекинатата соработка со секторите и службите на МЖСПП,

како и соработката со другите релевантни министерства и институции, особено Институтот за јавно здравје на Република Северна Македонија и градските Центри за јавно здравје, Државниот завод за статистика, Управата за хидрометеоролошки работи, Хидробиолошкиот завод, индустриските објекти и др. Изразувајќи благодарност за досегашната соработка, ја истакнуваме својата определба за продлабочување на истата и во наредниот период.

ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

1. Географска местоположба

Република Северна Македонија се наоѓа во Југоисточна Европа, сместена во централниот дел на Балканскиот Полуостров и има површина од 25.713 km². Главен и најголем град во државата е Скопје, кој воедно претставува и административно политички, стопански, културен и образовно - научен центар.

Сместена во срцето на Балканскиот Полуостров, земјата се граничи со Србија (102 km) и Косово (179 km) на север, Бугарија (173 km) на исток, Грција (256 km) на југ и Албанија (186 km) на запад, односно вкупната граница изнесува 896 km, од која 835 km е сувоземна, 14 km речна и 47 km езерска.



Слика 1. Местоположба на Република Северна Македонија

Две од соседните држави на Република Северна Македонија припаѓаат на ЕУ (Грција и Бугарија) што придонесува за нејзината поволна гео-политичка местоположба. Република Северна Македонија нема излез на море, меѓутоа се наоѓа на транзитните

патишта за испорака на стоки од Балканот кон источна, западна и централна Европа, и е поврзана со најблиските пристаништа, што и обезбедува можности за развивање на економската соработка со соседните држави.

1.1. Административна поделба

Официјално, Северна Македонија е поделена на 8 (осум) плански региони, усвоени од Собранието на Северна Македонија, кои служат за статистички, економски и административни цели. Покрај регионите, првостепена административна поделба на Северна Македонија се општините. Согласно последната територијална поделба Северна Македонија е поделена на 80 општини со 1.767 населени места.

Најголем регион по површина е пелагонискиот и зафаќа 18.9% од површината на Северна Македонија, овој регион има најмногу населени места, околу 343, но се одликува со мала густина на населеност од 48,2 жители на километар квадратен во 2019 година. Најмалиот регион, скопскиот, зафаќа 7,3% од површината на Северна Македонија, има изразито густа населеност од 348,6 жители на километар квадратен во 2019 година и апсорбира повеќе од една четвртина (30,18%) од вкупното население во Северна Македонија. Руралните општини се доста застапени речиси во сите региони, меѓутоа најголем дел од населението живее во поголемите урбани центри, што упатува на нерамномерна концентрација на населението внатре во регионите.

Полошкиот и југозападниот регион се издвојуваат според високото учество на населението кое живее во руралните средини, додека во другите региони руралните населби се поретко населени.

2. Структура на релјефот

Релјефот е претежно ридско-планински, и се карактеризира со големи и високи планински масиви меѓу кои се протегаат пространи долини и рамнини, просечната надморска височина изнесува 829 m.

Планините претставуваат големи релјефни форми кои покриваат 79% од територијата на земјата. Тие се дел од старата Родопска група, во источниот дел и младата Динарска група, во западниот дел од државата. Родопската група планини се пониски од 2.000 метри, со највисок врв Руен 2.252 метри на Осоговските планини. Динарските се многу повисоки и се издигнуваат преку 2.500 метри, со највисокиот врв во Северна Македонија Голем Кораб – 2.764 метри. Помеѓу овие две планински групи се наоѓа Вардарската зона, по должината од двете страни на реката Вардар и Пелагонискиот хорст антиклинориум во централниот дел на земјата.

Котлините и поголемите полиња ги пресекуваат планинските релјефни структури, покривајќи 19,1% од површината на државата. Највпечатливи се оние долини кои се протегаат по должината на реката Вардар, вклучувајќи ја Скопската котлина (1.840 km²), додека најголемата рамнина е Пелагониската висорамнина, во југозападниот дел од државата која зафаќа површина од околу 4.000 km², со просечна надморска височина од 600 метри. Водените површини зафаќаат 1,9% од територијата на државата.

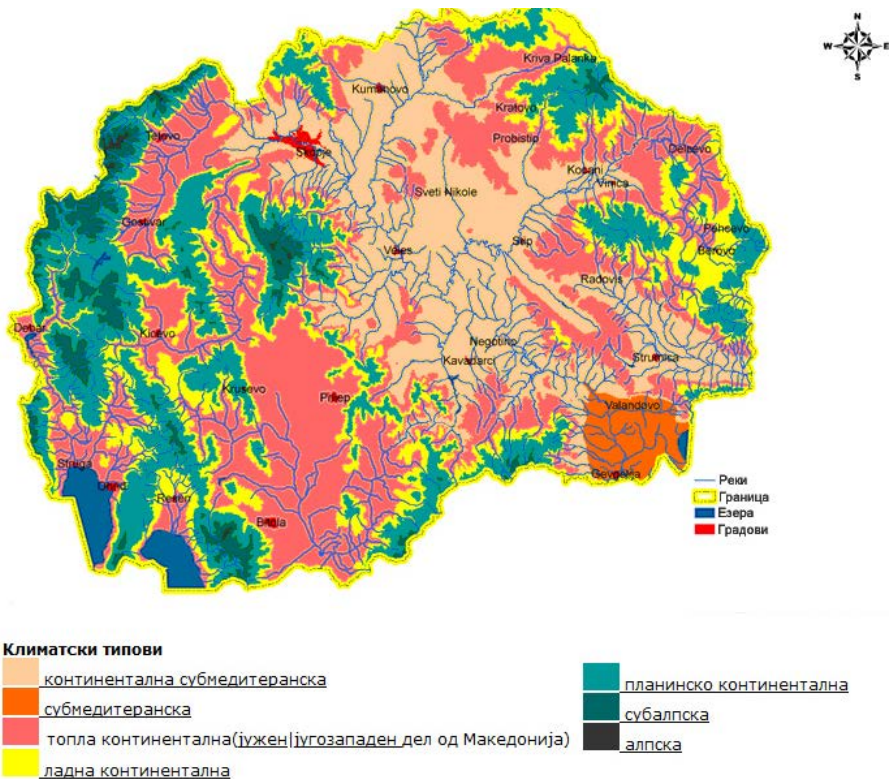


Слика 2. Република Северна Македонија

3. Климатски карактеристики

И покрај релативно малата површина на Северна Македонија, климата е различна, значително се менува од југ кон север, од запад кон исток и од пониските делови кон планините, при што се разликуваат следните климатски подрачја:

- Субмедитеранско подрачје (50 - 500 m)
- Умерено-континентално-субмедитеранско подрачје (до 600 m)
- Топло континентално подрачје (600 - 900 m)
- Студено континентално подрачје (900 – 1.100 m)
- Подгорско-континентално-планинско подрачје (1.100 – 1.300 m)
- Горско-континентално планинско подрачје (1.300 – 1.650 m)
- Субалпско планинско подрачје (1.650 – 2.250 m)
- Алпско планинско подрачје ($h_s > 2.250$ m).



Слика 3. Климатски подрачја

Во поглед на температурата во Северна Македонија доаѓа до судир на морските влијанија од југ (во долините на Вардар, Струмица и Црн Дрим), со постудените континентални пробиви од север. Средната годишна температура на воздухот во Република Северна Македонија изнесува 11,5°C и се движи од околу 0°C на високите планини до 15°C во јужните подрачја околу Дојран и Валандово. Најтопол месец е јули со просечна температура од 22,2°C, а најстуден месец е јануари со просечни 0,3°C. Досега најниската измерена температура на воздухот изнесува -32°C во Берово, а највисоката 48°C во Демир Капија.

Врнежите во Република Северна Македонија во просек годишно изнесуваат околу 680 mm, што е релативно мала вредност. Најмногу врнежи има во западниот дел на државата, особено во долината на реката Радика (околу 1.200-1.400 mm/год.). Причина е близината на Јадранското Море и високите планини кои се испречуваат на влажните воздушни маси. Кон исток врнежите се намалуваат, така што во централниот дел на Повардарието, во Тиквешијата и Овче Поле, тие изнесуваат под 500 mm годишно. Поради малата облачност и врнежливост, овде се јавува најдолго осончување со околу 2.500-2.600 часа годишно. Кон исток врнежите повторно малку се зголемуваат.

Ветровите во Република Северна Македонија се честа појава, особено во зимскиот период. Сепак, тие не се толку силни како во другите делови на Европа и Светот. Врз појавата, правецот и силата на ветровите најмногу влијае релјефот. Најпознати ветрови се вардарецот и југот. Вардарецот е сув и студен ветер кој дува од север кон југ, најчесто во зимскиот период.

4. Хидрографија

Хидрографската површина на Северна Македонија е единствен басен на Балканскиот полуостров и пошироко, поради тоа што 84% од расположливите водни ресурси се од домашни извори и само 16% од надворешни води. Според хидрографската поделба, на територијата на Република Северна Македонија постојат четири слива и тоа: Вардарски, Црнодримски, Струмички и сливот на Јужна Морава.

Вардарскиот слив го опфаќа сливот на реката Вардар со своите притоки на територијата на Република Северна Македонија до македонско-грчката државна граница, вклучувајќи го и сливот на Дојранското Езеро на територијата на Република Северна Македонија и опфаќа 80% од водите во државата.

Црнодримскиот слив ги опфаќа сливовите на Преспанското и Охридското Езеро и сливот на реката Црн Дрим со своите притоки на територијата на Република Северна Македонија, до македонско-албанската државна граница.

Струмичкиот слив ги опфаќа сливовите на реките Струмица, Циronsка и Лебница, до македонско-бугарската државна граница.

Сливот на Јужна Морава го опфаќа сливот на Јужна Морава на територијата на Република Северна Македонија, до македонско - српската државна граница.



Слика 4. Речни сливови во Република Северна Македонија

Вардар е најголемата река со околу 80% од целокупниот воден истек од Северна Македонија, со вкупна должина од 388 km, од кои 301 km течат во Македонија, додека остатокот е во Грција. Поголеми десни притоки на реката Вардар со Црна Река (207 km должина) и реката Треска (138 km), додека најдолгите леви се реката Брегалница (225 km) и реката Пчиња (135 km).

Како земја која не излегува на море, Северна Македонија е горда на своите природни и вештачки езера. Од природните езера, најатрактивни се тектонските езера: Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро, кои лежат на јужната граница на Република Македонија. Охридско Езеро (349 km²) е поделено меѓу Република Македонија (230,1 km²) и Република Албанија (118,9 km²). Преспанско Езеро (274 km²) е поделено меѓу Република Македонија (176,8 km²), Република Албанија (49,4 km²) и Република Грција (47,8 km²). Дојранско Езеро (43 km²) е поделено меѓу Република Македонија (27,4 km²) и Република Грција (15,6 km²).

На територијата на Северна Македонија постојат 15 вештачки акумулациони и 25 глацијални езера сместени во највисоките делови на планинските масиви формирани уште за време на ледената доба.

5. Демографија

Според податоците од последниот попис на население, станови и домаќинства (2002), Република Северна Македонија брои 2.022.547 жители, што е за 3,9 отсто повеќе во однос на претходниот попис (1994), а е за 43,0 отсто повисок во однос на 1948 година. Според проценките на населението од Државниот завод за статистика, вкупното население на 31.12.2017 година било 2.075.301 жители.

Според податоците од последниот попис, најголемиот дел од населението го сочинуваат Македонци (64,18%), потоа Албанци (25,17%), Турци (3,85%), Роми (2,66%), Власи (0,48%), Срби (1,78%), Бошњаци (0,84%) и останати етнички групи (1,04%)

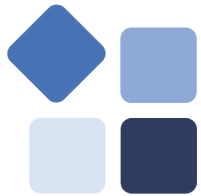
Поголемиот дел од населението е концентриран во градските подрачја. Просечната густина на населението во 2002 е 78,7 жители на km², а согласно проценката на населението за 2020 година густината се зголемила на 80,5 жител на km². Од вкупниот број на население околу 60% живеат во градовите, а околу 30,18% од вкупното население живее во Скопје.

Според податоците од проценката на населението за 2020 година Скопскиот регион е најгусто населен со 337,9 жители на км², а по него следи Полошкиот регион со 129,2 жители на км². Наспроти нив, Вардарскиот регион е најретко населен со 36,1 жители на км². Ваквата регионална диференцираност го наметнува проблемот на одржливост на регионите, во поглед на нивната населеност, структура на населението како и нивните економски и социјални состојби.

Очекуваната должина на животот при раѓање во 2019 година изнесува 73,62 години за мажи и 77,87 години за жени. Просечната возраст на населението во земјата за 2019 година за жени е 40,4 година, а за мажи 38,6 години. Природниот прираст на 1000 жители во 2020 година е негативен и изнесува 3,2 жители. Стапката на морталитет изнесува 12,4 умрени лица на 1000 жители, а стапката на наталитет 9,2 живо родени деца на 1000 жители, во 2020 година.

ВОЗДУХ





ВОЗДУХ

1. Вовед

Главни составни компоненти на атмосферскиот воздух се азотот (78.08%), кислородот (20.95%) и аргонот (0.93%).

Други компоненти кои значајно се присутни во атмосферскиот воздух и кои во овој век се исклучително важни за мошне изразениот ефект на стаклена градина и глобалното затоплување заради се поголемото нивно присуство во атмосферата се водената пара, метанот и особено јаглерод диоксидот.

Од друга страна, во воздухот во урбаните и индустриските средини се присутни голем број загадувачки супстанции, кои може да се класифицираат на различен начин (според хемиската природа, потеклото, ефектите врз животната средина и др.).

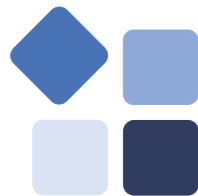
Според потеклото постојат две групи загадувачки супстанции:

- Примарни загадувачки супстанции (загадувачки супстанции емитирани директно од извори на загадување);
- Секундарни загадувачки супстанции (загадувачки супстанции формирани со интеракција на две или повеќе загадувачки супстанции или при интеракција на примарни загадувачки супстанции со компоненти кои се присутни во незагаден воздух).

Има супстанции во воздухот, како на пример, сулфурни оксиди, азотни оксиди, јаглерод моноксид, цврсти честички, тешки метали, тешко разградливи органски соединенија (POPs) и др., чие потекло може да биде природно или антрополошко, кои се присутни во помали концентрации, односно се присутни во траги, а имаат негативно влијание, непосредно или посредно, врз животната средина (целокупната биосфера) и материјалните добра, доколку се присутни во повисоки концентрации од нормалните. Се забележува дека во урбаните и индустриските средини потеклото на овие загадувачки супстанции е главно антрополошко, односно како резултат на разни видови човекови дејности, и нивните концентрации во овие средини се повисоки од оние кои се сметаат за природно нормални. Во руралните области, исто така, но не често, се случува концентрацијата на овие загадувачки супстанции да биде повисока од онаа која е природно нормална и причината повторно лежи во човековите активности, односно има антропогено потекло. Сепак, заради поголемата моќ на самопочистување на атмосферата во руралните области (процеси на дисперзија на супстанциите) повисоките концентрации на загадувачките супстанции во овие области е поретка појава која се задржува значително покусо време.

Зголемената индустријализација, интензивирање на производството, користењето на јагленот и други цврсти горива, нафтата и нафтените деривати како енергетски ресурси и сообраќајот доведоа до зголемување на концентрацијата на загадувачките супстанции, кои иако присутни во траги се покажало дека имаат значително штетно влијание врз здравјето на луѓето, останатата биосфера и материјалните добра.

Освен тоа, со согорување на фосилните горива се зголемува концентрацијата на јаглерод диоксид (CO_2), кој не се смета за загадувачка супстанца, но заедно со водената пара (H_2O), како и метанот (CH_4) доведуваат до зголемување на температурата на воздухот, односно атмосферата, (така наречен ефект на стаклена градина). Проблемот со водената пара не е толку изразен заради природната нејзина преципитација во форма на дождови и снегови на површината на земјата и водените површини при што нејзината концентрација во атмосферата глобално не се менува значително. Исто така, и концентрацијата на метанот во атмосферата генерално останува иста заради природните атмосферски реакции во кои истиот учествува. Од друга страна, концентрацијата на јаглерод диоксидот во атмосферата, од година во година, се зголемува, прво како резултат на се поголемото количество на фосилни горива кои се согоруваат во светот (цврсти, течни и гасовити) во сите области на човековото делување (енергија, индустрија, сообраќај), бидејќи како главни продукти на реакцијата на согорување на сите горива се водената пара и јаглерод диоксидот и второ како последица на се помалото количество на шуми на глобално ниво (уништување на Амазонските шуми, шумските пожари насекаде низ светот и.т.н) кои претставуваат природен извор на отстранување на CO_2 од атмосферата преку процесот на фотосинтеза.



Со транспортот на голем број загадувачки супстанции, присутни во воздухот, посредно, доаѓа до загадување и на други средини од животната средина, како на пример водата и почвата и тоа како резултат на процесите на нивна преципитација (дождови, снегови) на површината на земјата.


Влијанието на загадениот воздух најсилно се чувствува во две подрачја:

- Во урбаните региони, каде живее мнозинството од населението, што доведува до негативни ефекти врз јавното здравје, особено кај ризичните групи, како децата, старите лица, бремените жени, хроничните болни, денес, првенствено заради влијанието на PM_{10} и $\text{PM}_{2.5}$ честичките, посебно во со дејство со други загадувачки супстанции.
- Во екосистемите, каде влијанието од загадувањето на воздухот го нарушуваат растот и приносот на вегетацијата, размножувањето и развојот во животинскиот свет на копно и вода и генерално штетно делуваат врз биодиверзитетот.

Во денешно време, емисијата на загадувачки супстанции во воздухот потекнува од скоро сите економски и социјални човекови активности.

Сообраќајот, индустријата, согорувачките и енергетските инсталации, домаќинствата, градежните активности, депониите (особено дивите) за отпад и земјоделските активности продолжуваат да бидат извори на емисија на значителни количества загадувачки супстанции во воздухот.

Немање на развиена гасификациона мрежа кај домаќинствата и административните објекти и генерално енергетската сиромаштија кај населението, што како последица има согорување на биомаса од нивна страна, односно горење на цврсти горива како дрвото и јагленот, често пати со низок квалитет и користење на ложишта (печки) со ниска енергетска ефикасност, е причина за емисија (како надвор од домовите така и внатре) на различни загадувачки супстанции но пред се на цврсти честички и полициклични ароматични јаглеводороди (ПАНs), кои спаѓаат во класата на канцерогени супстанции.



Земјоделството е главна одговорна активност за емисијата на амонијакот (NH₃), кој има влијание како врз здравјето на луѓето така и врз екосистемите.

Со цел намалување на наведените штетни ефекти од загадувањето на воздухот се прави инвентаризација на емисиите на загадувачките супстанции за утврдување на уделите на изворите на емисија за секоја од овие супстанции и се следи состојбата со квалитетот на воздухот преку мерење на концентрациите на загадувачките супстанции во воздухот. Во овој годишен извештај направена е оценка на квалитетот на воздухот врз основа на обработените податоци од направената инвентаризација за количините на емисиите на загадувачките супстанции за 2019 година, и анализата на измерените концентрации на загадувачките супстанции во 2020 година. Воедно, даден е и преглед на преземените мерки за заштита на квалитетот на воздухот во прегледниот период од 2019-2020 година.

Имајќи предвид дека во текот на 2020 година беа воведени рестриктивни мерки заради пандемијата предизвикана од КОВИД19 вирусот, во рамките на овој извештај прикажана е кратка анализа и на влијанието на рестриктивните мерки врз концентрациите на NO₂ и PM₁₀ преку направена споредба со концентрациите измерени во истиот период во 2018 и 2019 година.

2. Емисии во воздухот

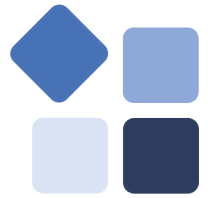
Собирањето и обработката на податоците за емисии во воздухот се врши континуирано во текот на целата година во рамките на работата на секторот Македонски информативен центар за животна средина (МИЦЖС) во МЖСПП.

Инвентаризацијата на загадувачките супстанции во воздухот се врши согласно барањата наведени во Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето и протоколите кон неа, кои Република Северна Македонија ги ратификуваше 2010 година. Република Северна Македонија стана рамноправна членка на сите протоколи со исклучок на Гетеборшкиот протокол кон кој станавме рамноправна членка во 2014 година.

Методологијата за инвентаризација согласно упатството на ЕМЕП/ЕЕА (заедничко упатство на Програмата за мониторинг на воздухот на Европа и Европската агенција за животна средина) е транспонирана во Правилникот за методологијата за инвентаризација и утврдување на нивото на емисии на загадувачките супстанции во атмосферата во тони годишно за сите видови дејности, како и други податоци за доставување во Програмата за мониторинг на воздухот на Европа (ЕМЕП) кој се донесе во ноември 2007 година (Сл.весник на Р.М, бр. 147/2007).

Притоа, за пресметка на емисии се применува последната верзија на упатството на ЕМЕП/ЕЕА за инвентаризација на емисии во воздухот, а во случај да не се достапни податоци за пресметка согласно новите верзии на упатството, се применуваат и претходните верзии.

За инвентаризацијата на емисиите на загадувачките супстанции како влезни



податоци или таканаречени рати на активност се користат статистичките податоци од секторите енергетика, индустрија, отпад и земјоделство, пресметаните податоци кои се добиваат од операторите на инсталациите, како и податоци од мониторингот односно мерењата на емисиите на поедините инсталации со поголем капацитет, кои континуирано пристигнуваат во МИЦЖС.

За пресметките како и приказот на податоците на количините на загадувачките супстанции се користи категоризацијата по сектори и NFR категории согласно извештаите на Европската Агенција за животна средина (ЕЕА).

Табела 1. Категоризација по сектори и NFR категории

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

Користењето на оваа категоризација е со цел да се добие компатибилност и споредливост на нашите податоци со податоците од земјите членки на ЕУ. Потребно е да се појасни дека оваа методологија ги прикажува податоците за емисии во воздухот на национално ниво според правилото n-2 (каде n е тековната година). Имено, во 2021 година се изврши инвентаризација за емисиите на загадувачките супстанции во 2019 година. Во извештајот, од загадувачките супстанции, се опфатени основните загадувачки супстанции (сулфур диоксид - SO₂, амонијак - NH₃, неметански испарливи органски соединенија - NMVOC, јаглерод монооксид - CO, азотни оксиди - NO_x), суспендирани честички (вкупни суспендирани честички - TSP, суспендирани честички со големина до 10 микрометри - PM₁₀, суспендирани честички со големина до 2,5 микрометри - PM_{2.5}), тешки метали (олово - Pb, арсен - As, кадмиум - Cd, жива - Hg, никел - Ni), тешко разградливи органски соединенија (полициклични ароматични јаглеводороди - PAHs, диоксини и фурани - PCDD/PCDF, хекса хлоро бензен - HCB и полихлорирани бифенили - PCB), чии емисии се распоредени по сектори.

Во инвентарот на загадувачки супстанции, кој беше подготвен во период 2020-2021 година се опфатени националните емисии за период 1990-2019 година, но во овој извештај се презентирани само националните емисии на загадувачките супстанции во 2019 година и наведени се споредбени анализи со 2018 и 1990 година како базна година. Вкупните емисии на загадувачките супстанции во целиот период и детална анализа на пресметките е презентирана во Информативниот извештај за инвентарот, кој е достапен на веб порталот за квалитет на воздух.

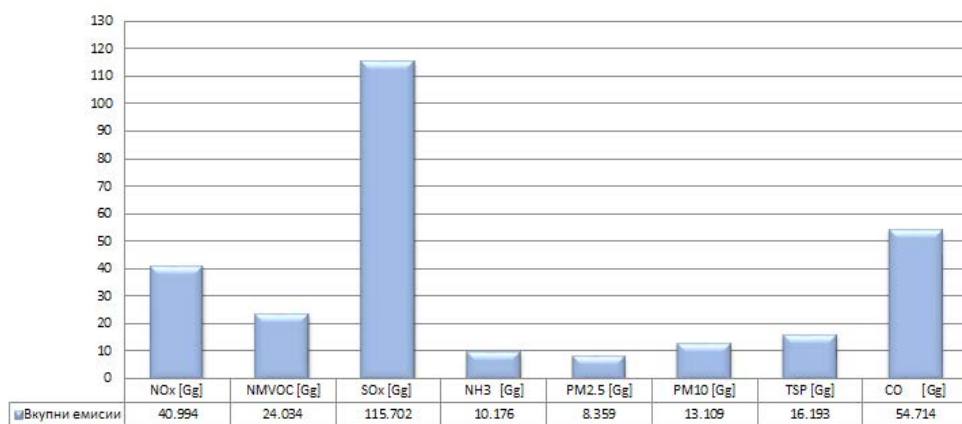


Воедно во рамките на овој извештај е направена споредба на пресметаните емисии од постојните големи согорувачки инсталации, кои спаѓаат во категоријата 1.A.1a со националните граници – плафони за 2018 и 2019 година дефинирани во Националниот план за намалување на емисиите на сулфур диоксид (SO₂), азотни оксиди (NO_x) и прашина од постојните големи согорувачки инсталации во Република Македонија (во понатамошниот текст NERP (LCP)).

2.1. Основни загадувачки супстанции и суспендирани честички

Вкупните количини на основните загадувачки супстанции и цврсти честички во 2019 година на ниво на Република Северна Македонија изразени во килотони, се дадени на Графикон 1.

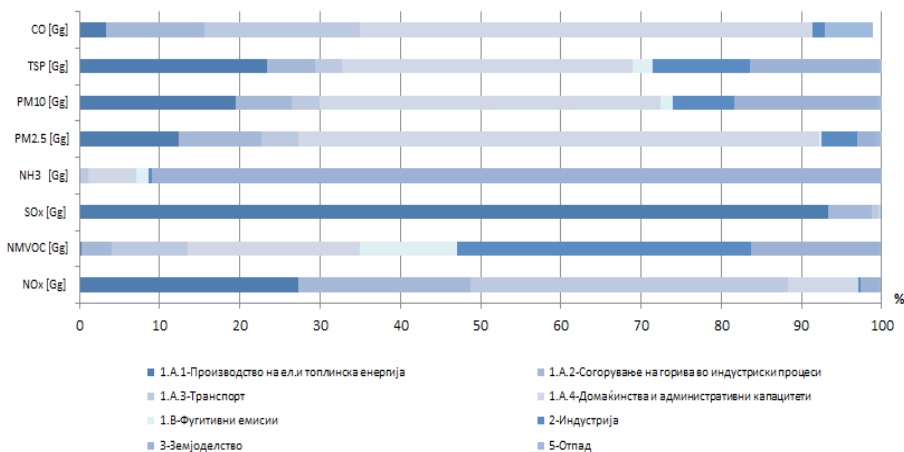
Графикон 1. Вкупни емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички во 2019 година



Емисиите на загадувачките супстанции согласно NFR категоризацијата наведена во табела 1 се дадени на следниот графикон. Овие пресметани емисии за 2019 година не ги надминуваат емисиите пресметани во базните години за загадувачките супстанции наведени во протоколите кон CLRTAP, со исклучок на сите три протоколи кои се однесуваат на сулфурни оксиди.

На следниот графикон се преставени емисиите на загадувачки супстанции по NFR категории.

Графикон 2. Емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички во 2019 година по NFR категории



Од графиконот може да се забележи дека клучни извори на емисија кај сите видови на цврсти честички е NFR категоријата - согорувањето кај домаќинствата и административните капацитети и производството на електрична и топлинска енергија. Кај SOx и NH3 има само по еден доминантен извор, а тоа се производството на електрична и топлинска енергија односно земјоделството. Кај CO и NOx се забележуваат два доминантни извори, согорувањето од домаќинствата и административните капацитети и транспортот кај CO, односно транспортот и производството на електрична и топлинска енергија кај NOx. Кај емисиите на NMVOC се забележува влијание од повеќе извори, додека најголем удел има индустријата, во која е вклучена и употребата на растворувачи. Подетална анализа за секоја загадувачка супстанца е дадена подолу во извештајот.

Од основните загадувачки супстанции NH3, NMVOC, SOx и NOx се опфатени во Директивата 2001/81/ЕС односно Директива за националните горни граници-плафони за емисија на одредени загадувачки супстанции во воздухот. Имено, за овие супстанции се пропишани горни граници-плафони за емисија на ниво на држава за 2010 година кои се наведени во Правилникот за количините на горните граници-плафоните на емисиите на загадувачките супстанции со цел утврдување на проекции за одреден временски период кои се однесуваат на намалувањето на количините на емисиите на загадувачките супстанции на годишно ниво, (во понатамошниот текст Правилникот за количините на горните граници-плафони (Службен весник на Република Македонија бр. 2/2010, 156/2011, 111/2014), со цел истите да не се надминат. Земајќи го предвид ова, направена е споредба на трендот на количините на поедините загадувачки супстанции за период од 2010 до 2019 година со горните граници – плафони за 2010 година, во одделните поглавја по загадувачка супстанца.

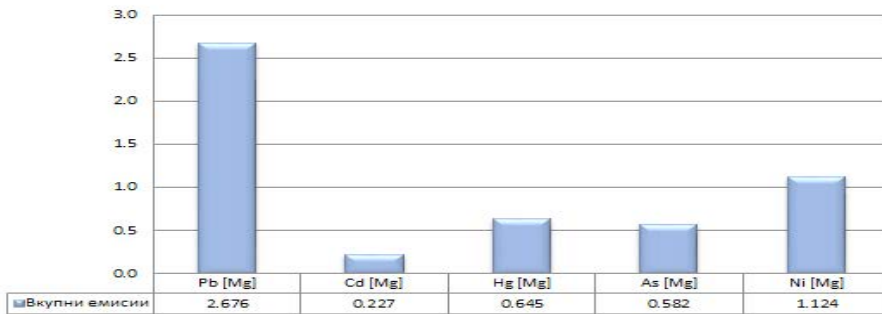
Што се однесува до загадувачките супстанции SOx, NOx и TSP дефинирани се горни граници - плафони за емисии само од големи согорувачки инсталации за период 2018-2027, при што направена е споредба на емисиите на овие загадувачки супстанции за период 2018-2019 година со националните граници -плафони во одделните поглавја по

загадувачка супстанца.

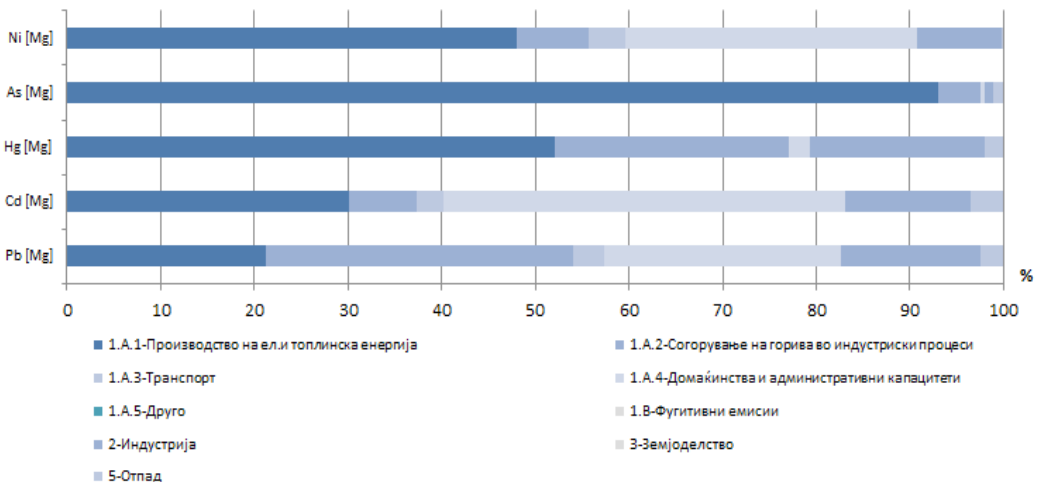
2.2. Тешки метали (НМ)

Во рамките на овој извештај е прикажана распределбата на емисии по сектори на трите тешки метали Cd, Pb и Hg (опфатени во Протоколот за тешки метали (НМ) кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување, ратификуван од страна на Република Северна Македонија во 2010 година), како и за тешките метали Ni и As за кои се поставени стандарди за квалитет на воздух. Согласно барањата на протоколот земјите-членки треба да ги редуцираат емисиите за кадмиум, олово и жива под пресметаните нивоа за 1990 година. Во националниот инвентар за 2019 година пресметани се емисиите за овие супстанции. Вкупните емисии како и категоризацијата по NFR сектори се прикажани на следните два графикона.

Графикон 3. Вкупни емисии на тешки метали во 2019 година



Графикон 4. Емисии на тешки метали во 2019 година по NFR категории



Од графиконот може да се забележи дека категоријата 1.A.1 - Производство на

електрична и топлинска енергија е клучен извор на емисија на Ni, As и Hg, за Cd е категоријата 1.A.4 - Домаќинства и административни капацитети, а за Pb најголем извор на емисии е категоријата 1.A.2 - Согорување горива во индустриски процеси.



Подетална анализа за секоја загадувачка супстанца од категоријата тешки метали е дадена подолу во извештајот.

Воедно направена е споредба на емисиите пресметани во 2019 година со емисиите во 1990 година која се смета за базна година согласно барањата на Протоколот за тешки метали, а анализата на податоците презентирани во табелата 2.

Табела 2. Споредба на емисиите на тешки метали во 2019 година со емисии во базна година

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

Во однос на пресметаните емисии за 2019 година може да се забележи значителна редукција на емисиите во однос на 1990 година кај сите три тешки метали согласно барањата на Протоколот за тешки метали. Редукцијата на емисиите на олово произлегува заради примената на безоловен бензин, како и на затворањето на Топилницата за олово-цинкова руда во Велес во 2003 година, на што се должи и намалувањето на емисиите на другите два метала, кадмиум и жива, во однос на 1990 година.

2.3. Тешко разградливи органски супстанции (POPs)

Од тешко разградливи органски супстанции (POPs) во Протоколот кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот за неразградливи органски загадувачки супстанции (ратификуван од Република Северна Македонија во 2010 година) се опфатени POPs супстанците: диоксини и фурани (PCDD/PCDF), полициклични ароматични јаглеводороди (PAHs) и хексахлоробензен (HCB). Согласно овој протокол, земјите-членки треба да ги редуцираат своите емисии под нивните пресметани емисии за 1990 година.

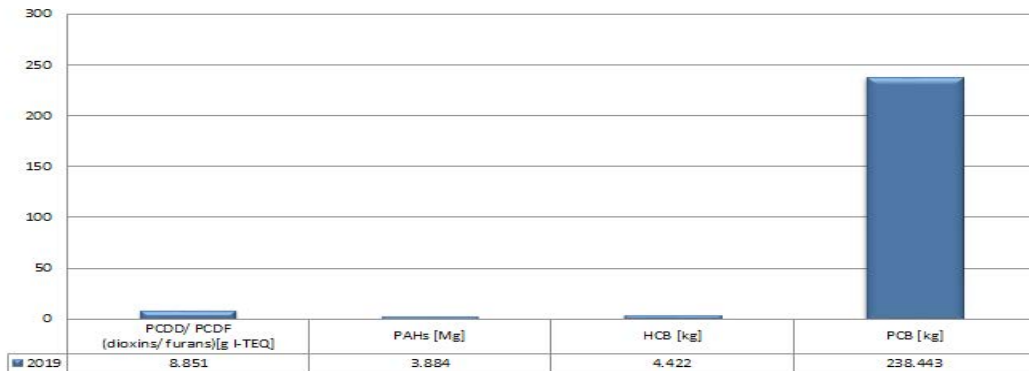
Во националниот инвентар за 2019 година пресметани се емисиите за овие тешко разградливи супстанции и истите како вкупни емисии и емисии категоризирани по NFR категории се прикажани на следните два графика.



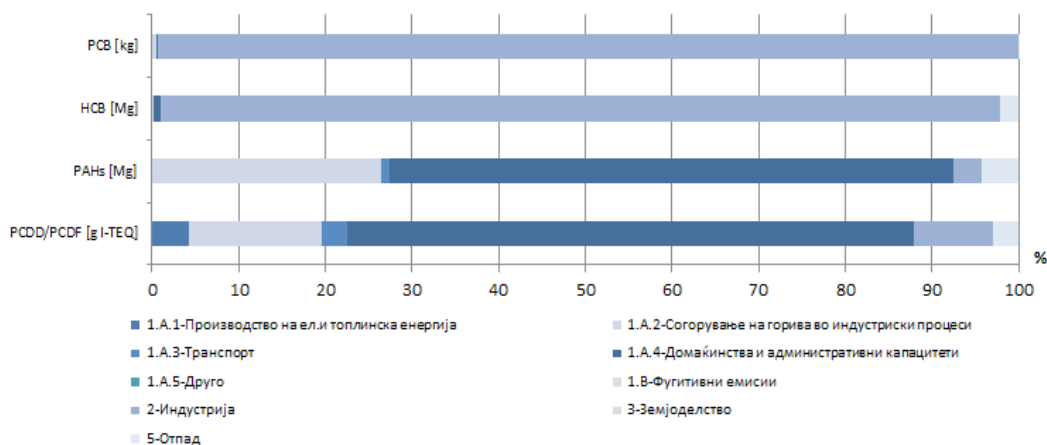
Графикон 5. Вкупни емисии на тешко разградливи органски соединенија-POPs во 2019 година



Вкупни емисии на тешки разградливи супстанции-POPs за 2019 година



Графикон 6. Емисии на тешко разградливи органски соединенија-POPs во 2019 година по NFR категории



Од графиконот може да се забележи дека доминантен извор кај РСВ и НСВ е индустријата, додека кај ПАХс и диоксини/фуранс е согорување на горива во домаќинствата и административните капацитети. Подетална анализа за секоја загадувачка супстанца од категоријата тешко разградливи органски супстанции е дадена подолу во извештајот.

Воедно, направена е споредба на емисиите пресметани во 2019 година со емисиите во 1990 година која се смета за базна година согласно барањата на Протоколот за POPs, и истата е презентирана во Табела бр.3

Табела 3. Споредба на емисиите на POPs во 2019 година со емисии во базна година

Протокол за POPs	Емисии во 1990 година	Емисии во 2019 година	Разлика меѓу 2019-1990	Разлика меѓу 1990-2019 [%]
PCDD/ PCDF [g I-TEQ]	19.82	8.85	10.97	-55.34
PAHS [Mg]	7.15	3.88	3.26	-45.67
HCB [kg]	44.29	4.42	39.87	-90.02

Во однос на пресметаните емисии за 2019 година може да се забележи дека пресметаните емисии во 2019 година не ги надминуваат пресметаните емисии за 1990 година согласно барањата на Протоколот за POPs, како и редуција на емисиите во однос на 1990 година кај сите три супстанции опфатени во протоколот. Во однос на HCB, редуцијата на емисиите произлегува од намалено производство на алуминиум, како и промена во методологија на повисоко ниво при пресметување на емисиите од категоријата – 2.C.1 – Производство на железо и челик.



3. Квалитет на воздух

Мониторингот има суштинска задача во управувањето со животната средина. Имено, тој претставува основа за преземање на мерки за заштита на воздухот од загадување и подобрување на квалитетот на воздухот. За да се следи состојбата на квалитетот на воздухот потребно е да се врши мониторинг на загадувачките супстанции и истите да се идентификуваат квалитативно и квантитативно.

3.1. Мониторинг мрежи за квалитет на воздух

Во Република Северна Македонија мониторингот на квалитетот на амбиентниот воздух го вршат Министерството за животна средина и просторно планирање, кое управува со Државниот автоматски систем за квалитет на воздух, како и Институтот за јавно здравје (ИЈЗ) со Центрите за јавно здравје (ЦЈЗ) во Скопје и Велес. Дополнително, мониторинг на квалитетот на воздухот вршат и поедини инсталации кои имаат обврска согласно барањата на ИСКЗ дозволата.

Министерството за животна средина и просторно планирање управува со Државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух, кој се состои од 18 фиксни и една мобилна мониторинг станица и тоа: 5 мерни станици во Скопје, 2 мерни станици во Битола, и по една мерна станица во Велес, о. Илинден, Кичево, Куманово, Кочани, Тетово, Кавадарци, Гостивар, Струмица и с. Лазарополе. Во почетокот на месец октомври 2020 година е пуштена во употреба нова мониторинг станица во Гевгелија, меѓутоа поради тоа што имаме податоци само од почетокот на месец октомври неможе да се изврши годишна обработка на податоците и истите нема да бидат земени во предвид во Годишниот извештај за 2020 година. Во текот на 2020 година е извршена и комплетна замена на мерните инструменти на мерното место во Битола – Битола 1 при што сега на ова мерно место се следи и концентрацијата на PM_{2,5}. Концентрацијата на овие честички во текот на 2020 година почна да се следи и на мерните места во Скопје – Лисиче и Гази Баба. Во текот на 2021 година се изврши уште една набавка на нови инструменти при што сега на мерното место во Гази Баба се мери и концентрацијата на озон додека концентрациите на PM_{2,5} моментално се следат на сите мерни места со исклучок на Лазарополе.

Мобилната мониторинг станица во текот на 2020 година е лоцирана во општина Ѓорче Петров, во Скопје.

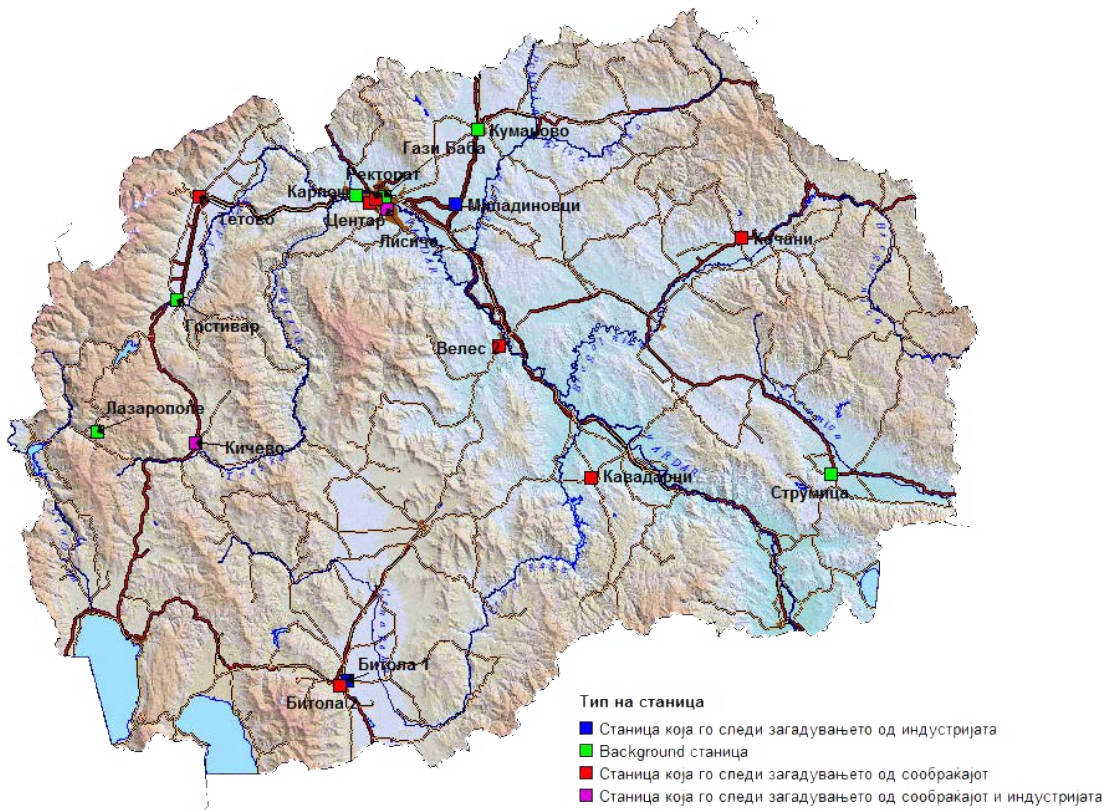
Автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух вршат мониторинг на следните загадувачки супстанции:

- сулфур диоксид (SO₂);
- азот диоксид (NO₂);
- јаглерод моноксид (CO);
- озон (O₃);
- суспендирани честички со големина до 10 микрометри (PM₁₀);
- суспендирани честички со големина до 2,5 микрометри (PM_{2,5});
- бензен, толуен, етил-бензен, орто и пара ксилен (VTEX).

На мерното место Ректорат не се мери концентрацијата на сулфур диоксид, во Лазарополе не се мери концентрацијата на јаглерод моноксид и PM_{2,5}. VTEX се мери во

Миладиновци, Ректорат, Центар и Карпош.

Локациите на мониторинг станиците се прикажани на следната слика.



Слика 1. Државен автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух

Детален опис на методите за мерење на загадувачките супстанции во воздух како и контрола на квалитетот на мерењето се дадени во европските CEN стандарди, кои со индосирање (превод на насловот на стандарот на македонски) се преземени во Република Северна Македонија. Во следната табела даден е приказ МКС EN стандардите за мерење на концентрациите на загадувачките супстанции во воздух.

Табела 4. Приказ на МКС EN стандардите за мерење на загадувачките супстанции во воздух

Супстанца	Мерна метода
SO ₂	МКС EN 14212:2005 Квалитет на воздухот - Стандардна метода за мерење на концентрацијата на сулфур диоксид со ултравиолетова флуоресценција
NO, NO ₂ , NO _x	МКС EN 14211:2005 Квалитет на воздухот - Стандардна метода за мерење на концентрацијата на азот диоксид и азот моноксид со хемилуминисценција
PM10	Бета ослабување рендгенска апсорпција на супстанца споредбено со референтна метода МКС EN 12341:1998 Одредување на ЦЧ10 (PM10) цврсти честички (постапка за демонстрирање референтна усогласеност на методите за мерење (постапка за демонстрирање референтна усогласеност на методите за мерење)
PM2,5	Метода базирана на принцип на расејување на зрачење од аеросоли (нефалометрија) и бета ослабување со цел прецизно и точно мерење на концентрациите на аеросолите во амбиентниот воздух споредбено со МКС EN 14907:2005 Квалитет на воздух - Стандардна метода на гравиметриско мерење за одредување на ЦЧ2,5 (PM2,5) масена фракција од суспендираните цврсти честички како референтна метода (постапка за демонстрирање референтна усогласеност на методите за мерење)
CO	МКС EN 14626:2005 Квалитет на воздухот – Стандардна метода за мерење на концентрацијата на јаглерод моноксид со недисперзивна инфрацрвена спектроскопија
O ₃	МКС EN 14625:2005 Квалитет на воздухот – Стандардна метода за мерење на концентрацијата на озон со ултравиолетова фотометрија
ВТЕХ	МКС EN 14662-3:2005 Квалитет на амбиентен воздух - Стандардна метода за мерење на концентрации на бензен -Дел 3: Автоматско земање примероци со пумпа на лице место со гасна хроматографија

Институт за јавно здравје (ИЈЗ) врши мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух преку Центрите за јавно здравје (ЦЈЗ).

ЦЈЗ – Скопје врши мерење на сулфур диоксид и чад на 7 мерни места во градот: ДДД (Центар за Служба за Дезинфекција, Дезинсекција и Дератизација), Димо Хаџи Димов, Панорама, 333 (Завод за здравствена заштита), Европа, Усје, и Срничка.

Центарот за јавно здравје – Велес врши мерење на сулфур диоксид и чад на 3 мерни места во градот: Биро за вработување, Нова населба и Тунел, а само на мерното место Нова населба врши мерење на кадмиум, олово и цинк.

Во Табела 5 наведени се мерните методи за мануелно мерење на SO₂ и чад.

Табела 5. Приказ на мерни методи за мануелно мерење на SO₂ и чад

Супстанца	Институција	Мерна метода
SO ₂	ИЈЗ	Англиска стандардна фотометриска метода, рефлектометриска метода
Чад		Стандардна англиска ацидиметриска метода

Наведените методи за мерење на сулфур диоксид и чад се мануелни, а добиените податоци за загадувачките супстанции се средно дневни концентрации.



4. Оценка на квалитетот на амбиентниот воздух во Република Северна Македонија по загадувачка супстанца

4.1. Сулфур диоксид (SO₂)

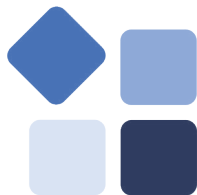
Хемиско-физички својства

Сулфур диоксидот е хемиско соединение со формула SO₂. При стандардни услови тој е безбоен, отровен гас со остар и иритантен мирис, со изразени кисели својства. Неговата температурата на топење е - 72°C, додека температура на вриење изнесува - 10°C. Растворливоста во вода изнесува 94 g/L (при што се добива изразена кисела средина).

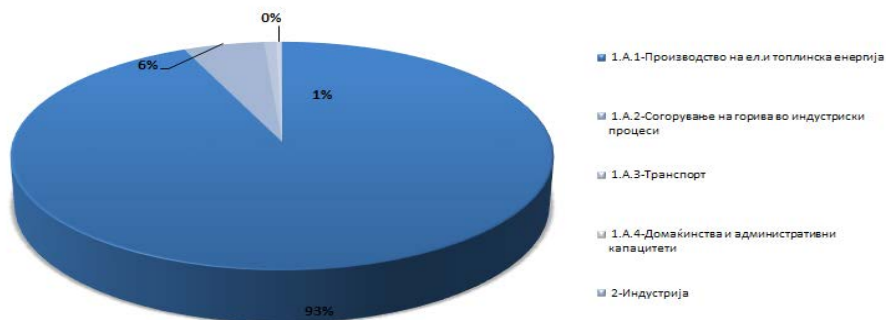
Извори на SO₂ во воздухот и пресметани емисии во 2019 година

Изворите на емисија на сулфур диоксид, SO₂, генерално може да се поделат на природни и антропогени. Природни извори се: вулканите (непосредно), биолошки извори (биолошко разложување) од океаните и копното (на посреден начин) и др. Антропогени извори се: согорувањето на фосилните горива и биогорива кои содржат сулфур, топењето (пржењето) на сулфидни руди на бакар -Cu, цинк - Zn и олово - Pb, производство на сулфурна киселина - H₂SO₄, производство на целулоза и хартија и др.

Денес, сулфур диоксидот, SO₂, се смета за еден од главните загадувачки супстанции во атмосферата од антропогени извори, поради што интензивно се работи на преземање мерки за намалување на неговата емисија. Како примери на индустриски гранки од кои значајно се емитува SO₂ во амбиентниот воздух се: нафтената индустрија од која во атмосферата се емитува SO₂ или H₂S при рафинирањето на нафтените деривати, топилници на сулфидните руди (како на пример во минатото Велешката топилница), инсталации за производство на електрична енергија кои користат јаглен со висока содржина на сулфур, инсталации за производство на хартија и целулоза. Во 2019 година пресметаните национални емисии на SO_x изнесуваат 115.7 килотони. Како што се гледа од следниот графикон во Република Северна Македонија клучен и доминантен извор на сулфурни оксиди во воздухот е категоријата 1.A.1-Производство на електрична и топлинска енергија со 93%. Останатите емисии на оваа загадувачка супстанца главно доаѓаат од категоријата 1.A.2-Согорување на горива во индустриски процеси со удел од 6% во вкупните емисии на SO_x.



Графикон 7. Емисии на SO₂ во 2019 година по NFR категории



Во однос на емисиите во 2018 година, вкупните емисиите на сулфур диоксид се зголемени за 90,5%, првенствено како резултат на двојно поголемите емисии од РЕК Битола каде за околу 20% е поголема потрошувачката на јаглен и мазут споредено со 2018 година.

Стандарди за пресметани емисии на SO_x

На следниот графикон е прикажана споредба на пресметаните национални емисии на SO_x изразени како SO₂ со националните граници плафони согласно Директивата 2001/81/EC односно NEC (National emission ceiling directive – Директивата за национални граници - плафони) и NERP(LCP).

Графикон 8. Споредба на емисии на SO₂ со национални граници - плафони



Горна граница плафон за SO_x согласно Правилникот за количините на горните граници-плафоните и Прилогот II од Гетеборшкиот протокол за 2010 година изнесува 110kt и е надмината само во 2019 година за 5%.

Националната граница - плафон пак за SO_x согласно Националниот план за намалување на емисиите (NERP) за големи согорувачки инсталации за 2018 и 2019 изнесува околу

16kt, што значи дека емисиите на сулфурни оксиди од 54 и 108 килотони ја надминуваат горната граница плафон дефинирана за овие години.

Стандарди за измерени концентрации на SO₂

Граничните вредности за заштита на здравјето на луѓето за сулфур диоксид се прикажани во Табела 6, додека пак гранични вредности за заштита на екосистеми се прикажани во Табела 7.

Табела 6. Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за сулфур диоксид

Загадувачка супстанца	Просечен период	Дозволен број на надминувања во текот на годината	Гранична вредност	Праг на алармирање
SO ₂	1 час	24	350 µg/m ³	
	24 часа	3	125 µg/m ³	
	3 последователни часови			500 µg/m ³

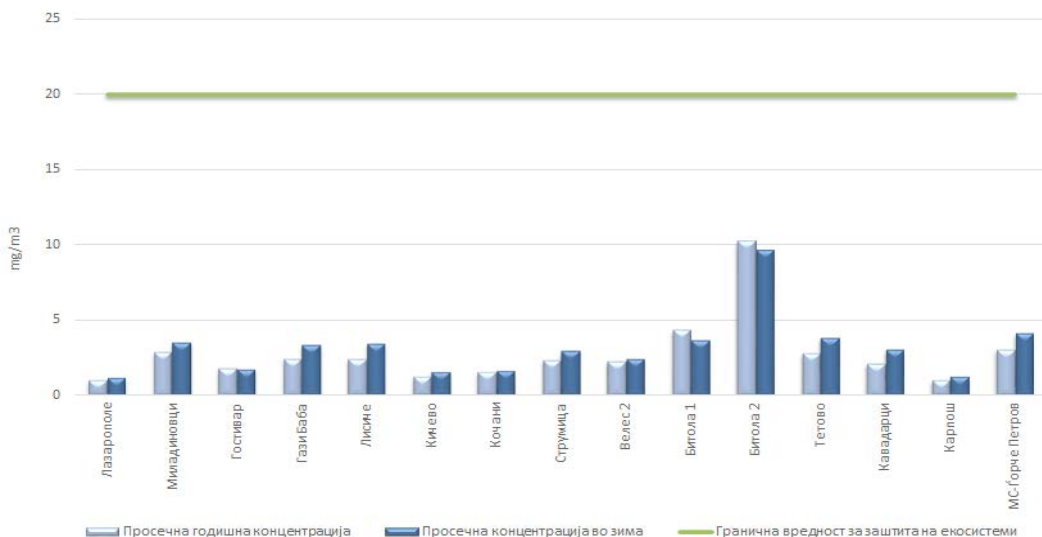
Табела 7. Критично ниво за заштита на вегетација за сулфур диоксид

Загадувачка супстанца	Заштита	Просечен период	Гранична вредност
SO ₂	Вегетација	Година Зимски период	20 µg/m ³

Анализа на концентрациите на SO₂ во воздухот

Покриеноста со податоци за SO₂ е над 77%, со исклучок на мерните места Куманово Центар и Гевгелија каде покриеноста со податоци е под 75% и истите не се земени во предвид при годишната анализа. Податоците за просечните годишни концентрации за сулфур диоксид од мониторинг мрежата на МЖСПП се прикажани на следниот графикон.

Графикон 9. Просечни годишни концентрации за сулфур диоксид





Од графиконот може да се забележи дека просечната концентрација на сулфур диоксид измерена во зимскиот период е повисока од просечната годишна концентрација на сите мерни места и дека нема надминувања на критичното ниво за заштита на вегетацијата во однос на просечната годишна концентрација на ниту едно мерно место. Најниска просечна годишна концентрација на сулфур диоксид е забележана на мерното место

Лазарополе од $0,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а највисока во Битола на мерното место Битола 1 од $10,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Во 2020 година не беше регистрирано надминување на бројот на дозволени надминувања на часовната гранична вредност од аспект на здравствена заштита на ниту една од мерните станици.

Дозволеният број на надминувања на дневната гранична вредност од аспект на здравствена заштита не е надминат на ниту една мерна станица од мониторинг мрежата на МЖСПП.

Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Испитувањата покажале дека токсичното влијание на SO_2 врз човекот се јавува при негова масена концентрација во воздухот од околу $6 \text{mg}/\text{m}^3$, при што доаѓа до бронхијални проблеми (проблеми со дишењето), а при повисоки концентрации од наведената и до посериозни здравствени проблеми. Ефектите на SO_2 врз човековото здравје се манифестираат со зголемен број заболени од бронхитис, астма, намалување на функцијата на белите дробови, влошување на респираторниот тракт и до појава на рак на белите дробови, ерозија на забите, може да предизвика главоболки, општа непријатност и вознемиреност. SO_2 е познат и како силно токсичен за растителниот свет. Кај растенијата може да предизвика два вида оштетување и тоа акутно и хронично. Сулфурната киселина од воздухот може со дождовите да се пренесе во водните системи и да доведе до промена на киселоста на водите. Зголемената киселост предизвика смрт на икрите, рибите, жабите и другите водни животни.

4.2. Азотни оксиди (NO_x)

Во воздухот се појавуваат голем број оксиди на азот од кои како загадувачки супстанции најзначајни се азот монооксидот (NO) и азот диоксидот (NO_2). NO_x е општ симбол (формула) за овие два оксиди на азот.

Хемиско-физички својства

Азот монооксид е гас чија молекула се опишува со хемиска формула NO . Тој е безбоен гас со температура на топење и вриење на -164°C и -152°C соодветно, и растворливост во вода од $0,0098 \text{g}/100\text{ml}$ (при 0°C) односно $0,0056 \text{g}/100\text{ml}$ (при 20°C), давајќи притоа кисела средина.

Азот диоксидот е гас чија молекула се претставува со хемиската формула NO_2 . Тој е портокалов гас, со мирис сличен на мирисот на гасот хлор, со температура на топење и вриење на $-11,2^\circ\text{C}$ и $21,2^\circ\text{C}$ соодветно. Со растворање во вода доаѓа до хидролиза при што се создава нитритна и нитратна киселина, т.е се добива средина со изразито кисели својства. Се раствора во јаглерод тетрахлорид (CCl_4), азотна киселина (HNO_3), хлороформ (CHCl_3). Инаку како реактант е силно реактивен.

Извори на NOx во воздухот и пресметани емисии во 2019 година



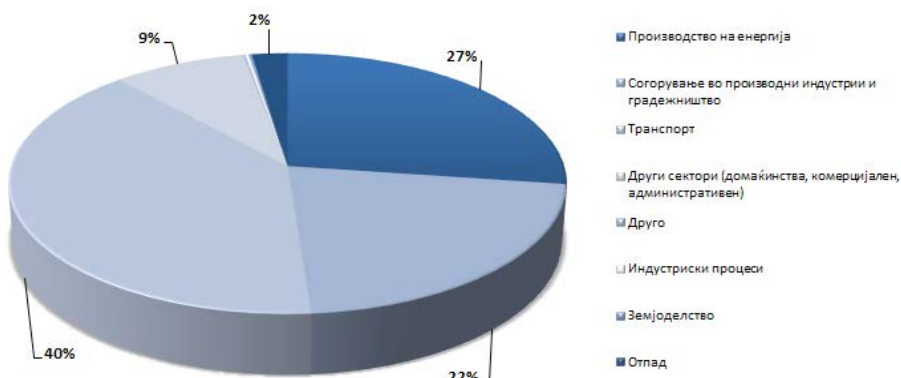
Азотните оксиди во атмосферата доаѓаат во поголеми количества од природните извори отколку од антропогените. Од антропогените извори најголем удел во емисијата на азотни оксиди има согорувањето на горивата во моторните возила, по што следуваат емисиите од другите превозни средства, индустријата како и согорувањето на фосилните горива и биогорива во инсталациите за производство на електрична енергија и домаќинствата. Азотните оксиди NOx се многу реактивни и во воздухот се задржуваат 3 - 4 дена. Во присуство на влага главно се отстрануваат како HNO₃.

Азот диоксиод NO₂ е реактивен гас кој главно се формира со оксидација на азот моноксид (NO) со кислород или воздух. Високотемпературниот процес на согорување, со употреба на воздухот како оксидант, (процес кој се одвива во моторните возила и енергетските инсталации) се главен извор на NO и NO₂. Азот моноксидот е главниот гас од директните NOx емисии. Како мал дел во тие емисии се јавува NO₂ (помеѓу 5 и 10% од сите емисии на NOx од согорувачките процеси). Исклучок се дизел моторите, од кои обично се емитираат поголеми количества на NO₂ споредбено со NO (кај нив NO₂ во NOx учествува и до 70%).

Содржината на азотните оксиди во воздухот се менува во текот на денот, годишното време и метеоролошките услови. Концентрацијата на азотните оксиди главно, е константна до изгревањето на сонцето. Во утринските часови, со интензивирањето на сообраќајот, концентрацијата на NO се зголемува. Со конверзијата на NO во NO₂, под дејство на сончевата радијација, следува зголемување на концентрацијата на NO₂, а намалување на концентрацијата на NO. Во текот на ноќта се намалува концентрацијата на двата оксиди. Односот помеѓу концентрациите на NO и NO₂ се менува со годишното време. Така, во доцна есен и зима содржината на NO е поголема заради намалениот интензитет на Сончевата радијација. Количеството на NOx е зголемено во зимскиот период поради поинтензивна употреба на фосилните горива.

Уделите на емисии на оваа загадувачка супстанца по NFR категории се сликовито прикажани на следниот графикон.

Графикон 10. Емисии на NOx во 2019 година по NFR категории



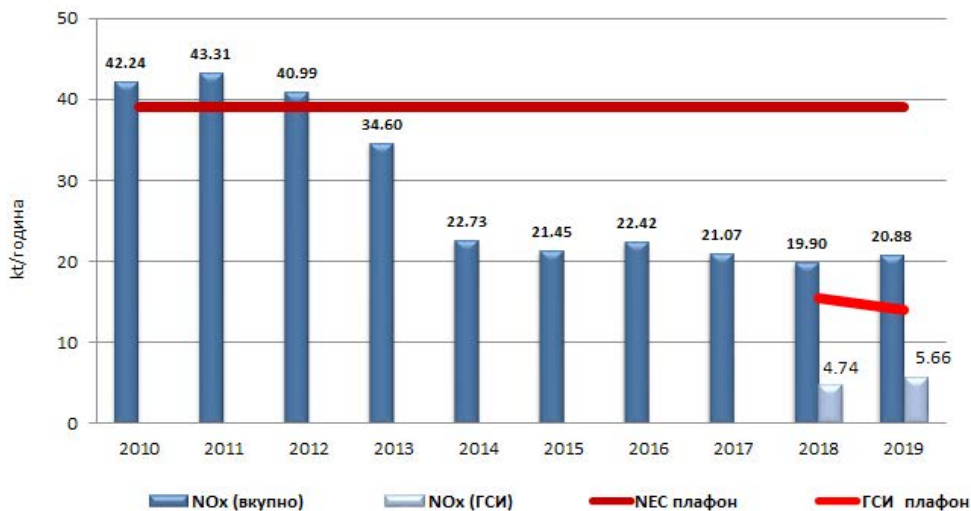


Како што може да се забележи во нашата земја, најголеми количини на емисии на азотните оксиди се емитираат од три категории и тоа: 1.А.3 - Транспорт, 1.А.1-Производство на електрична и топлинска енергија и 1.А.2 - Согорување на горива во индустриските процеси со удели од 40%, 27% и 22% соодветно во 2019 година. Треба да се забележи дека количините на испуштени емисии во последните години се намалени како резултат на модернизација на котлите во РЕК Битола и редуцираниот број на часови на работа на РЕК Осломеј заради намалените количини на расположлив домашен јаглен. Во 2019 година вкупните емисии на азотни оксиди изнесуваат 20.88 kt и во однос на претходната 2018 година, националните емисии на NOx се зголемени за 5% првенствено заради пораст на емисиите на овие загадувачки супстанции од инсталациите кои припаѓаат на категоријата 1.А.1-Производство на електрична и топлинска енергија за 11% (зголемено количество на согорен јаглен и мазут во термоелектраната РЕК Битола за 20%).

Стандарди за пресметани емисии на NOx

На следниот графикон е прикажана споредба на пресметаните национални емисии на NOx изразени како NO₂ со националните граници плафони согласно Директивата 2001/81/ЕС – NEC, транспонирана во националното законодавство и NOx емисиите кои произлегуваат од големи согорувачки инсталации со плафоните дефинирани во NERP (ICP/GSI).

Графикон 11. Споредба на емисии на NOx со национални граници - плафони



GSI плафонот за NOx во 2018 и 2019 изнесува 15.505kt и 14.088kt соодветно, согласно Националниот план за намалување на емисиите (NERP) за големи согорувачки инсталации, што значи дека емисиите на азотни оксиди не ја надминуваат горната граница - плафон дефинирана за овие години.

Стандарди за измерени концентрации на NO₂

Граничните вредности за заштита на здравјето на луѓето за азот диоксид се прикажани во Табела 8. Гранични вредности за заштита на вегетација за азотни оксиди се прикажани во Табела 9.

Табела 8. Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за азот диоксид

Загадувачка супстанца	Просечен период	Дозволен број на надминувања во текот на годината	Гранична вредност	Праг на алармирање
NO ₂	1 час	18	200 µg/m ³	
	1 година	0	40 µg/m ³	
	3 последователни часови			400 µg/m ³

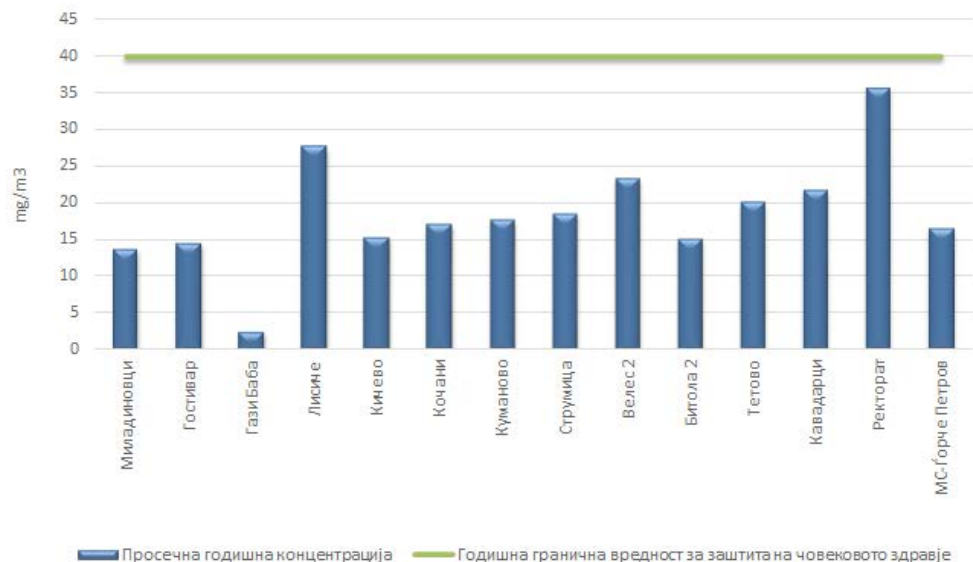
Табела 10: Критично ниво за заштита на вегетација за азотни оксиди

Загадувачка супстанца	Заштита	Просечен период	Гранична вредност
NOx (NO + NO ₂)	Вегетација	Година	30 µg/m ³

Анализа на концентрациите на NO₂ во воздухот


Поради покриеност со податоци пониска од 75%, при анализата не се земени податоците за NO₂ од мерните места Кичево, Кочани, Битола 1, Ректорат, Центар, и од локациите од мобилната станица.

Графикон 12. Просечни годишни концентрации за азот диоксид.



Просечната годишна концентрација на азот диоксид во однос на граничната вредност за заштита на човековото здравје не е надмината на ниту едно мерното во државата.

Најниска просечната годишна концентрација на азот диоксид е забележана во Гази Баба



од 2,36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, а највисока во Скопје на мерното место Ректорат од 35,45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Во 2020 година бројот на дозволени надминувања на часовната гранична вредност од аспект на здравствена заштита не е надминат на ниту едно мерно место во државата.

Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Што се однесува до токсичноста, NO_2 е четири пати потоксичен од NO , при што токсичноста е поизразена при повисоки концентрации на азотните оксиди, но на подолг временски период. Токсичноста се зголемува и со покачувањето на температурата. Со вдишување на загаден воздух, азотните оксиди (NO и NO_2) лесно навлегуваат во белите дробови кај човекот, бидејќи се карактеризираат со ниска растворливост.

Исто така, изложеноста на NO_2 е поврзано со зголемување на кардиоваскуларни и респираторни болести кај човекот. Азотните оксиди штетно влијаат и на вегетацијата. Особено се осетливи младите листови, чие растење може да биде попречено. Изложеноста на растенијата на NO_2 доведува и до намалување на нивните приноси. Азотните оксиди штетно влијаат и на материјалите, како што се металите, текстилните материјали, боите и различните адитиви.

4.3. Цврсти честички (PM10, PM2,5, TSP)

Цврстите честички спаѓаат во еден од најчестите загадувачки супстанции во воздухот. Поимот суспендирани честички во општо значење претставува смеса од честички (цврсти и течни) суспендирани во воздухот со широк опсег на големина и хемиски состав. PM2.5 се фини честички чиј дијаметар е со големина до 2,5 μm , додека PM10 се честички со дијаметар со големина до 10 μm .

Цврстите честички уште именувани како аеросоли може понатаму да бидат категоризирани како примарни или секундарни суспендирани честички. Примарните суспендирани честички влегуваат во атмосферата директно (на пример од оцаците), додека секундарните се формираат преку оксидација и трансформација, односно хемиски реакции во кои учествуваат примарните гасови именувани како прекурсори. Најважни прекурсори за формирање секундарни суспендирани честички се SO_2 , NO_x , NH_3 и VOCs (испарливи органски соединенија).

Најважните прекурсори SO_2 , NO_x и NH_3 реагираат во атмосферата при што доаѓа до формирање на амониумови, сулфатни и нитратни соединенија. Овие соединенија потоа кондензираат во течна фаза и формираат нови честички во воздухот, таканаречени секундарни неоргански аеросоли. Одредени VOCs се оксидираат при што се формираат помалку испарливи соединенија кои образуваат секундарни органски аеросоли.

Создавањето на секундарните неоргански и органски соединенија зависи од различни хемиски и физички фактори како што се концентрацијата на главните прекурсори, реактивноста на атмосферата, потоа метеоролошките услови, како сончевата радијација, релативната влажност и облачноста.

Извори на суспендирани честички во воздухот и пресметани емисии во 2019 година

Цврстите честички доаѓаат од природни и антропогени извори. Природните извори

ги вклучуваат морската сол, прашината од сувите и пустинските области, поленот (од вегетацијата), вулканската пепел, шумските пожари. Антропогените извори се исто така многубројни, но нивниот придонес во вкупната емисија на цврсти честички е значително помал. Тука спаѓаат согорување на фосилните и биогоривата (кај моторните возила, енергетските инсталации и домаќинствата), разни индустриски процеси, сообраќајот (транспортот) и согорување на отпадот.

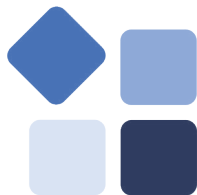


Согласно направената инвентаризација на суспендирани честички (PM2.5, PM10, TSP) за 2019 година, најзначен удел во емисиите на овие честички има затоплувањето на домовите и административните капацитети, со употреба на биомаса како гориво, особено заради нецелосното согорување на дрвата во старите печки. Пресметката на историските емисии кои произлегуваат од затоплувањето на домовите е направена согласно податоците наведени во публикацијата “Потрошувачка на енергенти во домаќинствата, 2014” објавена од страна на Државниот завод за статистика и објавени во 2015 година како и податоците од Енергетскиот биланс за потрошувачка на горива во овој сектор за период 2015-2019 година.

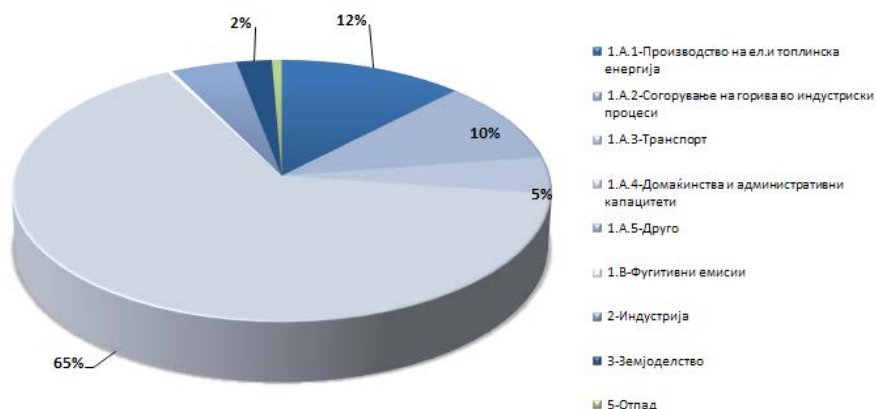
Согласно последниот официјален попис во земјата има 559 187 живеалишта. Во тек е Попис на населението, од кој резултатите би можеле да се користат во текот на следната година. Според најновото истражувањето направено за 2019 година (Државен завод за статистика, 2021) од вкупниот број домаќинства, 49.18% користат дрво како примарен извор на топлина, 31.30% користат електрична енергија, 10.25% се приклучени на централно парно греење, 8.49% применуваат дрвени брикети и палети, додека останатиот 1% користат друг тип на извори на топлина како јаглен, ТНГ и нафта за ложење.

Уделот на емисиите од категоријата домаќинства и административни објекти, (особено од согорување на дрвата) во 2019 година во вкупните емисии на вкупните цврсти честички (TSP) изнесува 36%, во емисиите на цврсти честички со големина до 10 микрометри (PM10) изнесува 43% и 65% во емисиите на цврсти честички со големина до 2.5 микрометри (PM2.5). Друг клучен сектор во емисиите на суспендирани честички во 2019 година е 1.А.1-Производство на електрична и топлинска енергија (23% TSP, 19% PM10, 12% PM2.5).

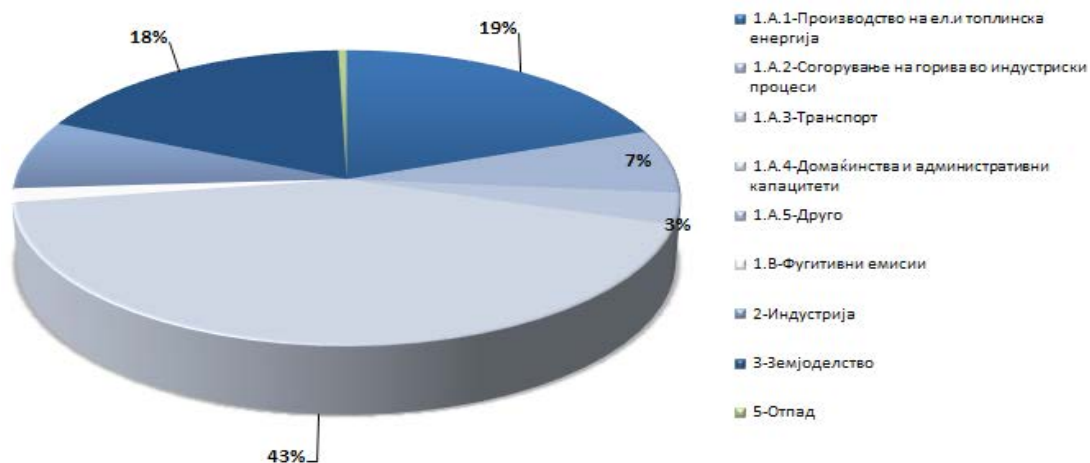
Графиконите за уделот на поединечните NFR категории во вкупните емисии на суспендирани честички (PM2.5, PM10, TSP) за 2019 година се презентирани подолу.



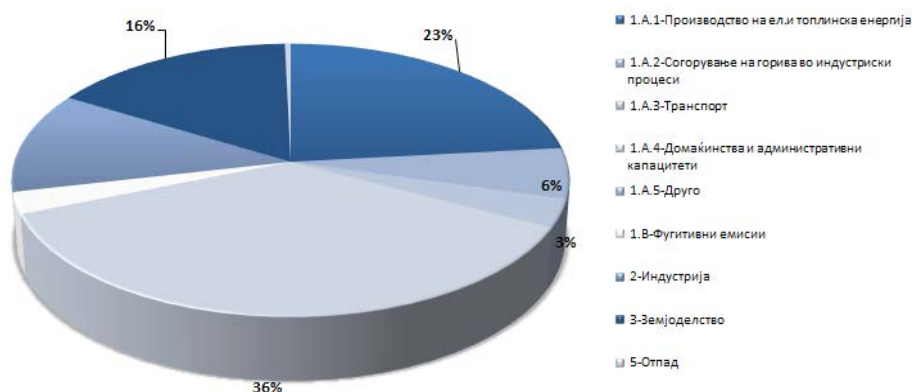
Графикон 13. Емисии на PM2.5 во 2019 година по NFR категории



Графикон 14. Емисии на PM10 во 2019 година по NFR категории



Графикон 15. Емисии на TSP во 2019 година по NFR категории



Што се однесува до емисиите од категоријата 1.А.3-Транспорт треба да се истакне дека овој удел во вкупните емисии на цврсти честички и со овогодинашните пресметки остана многу низок и изнесува околу 3% кај TSP и PM10 до 5% кај PM2.5 и покрај тоа што е користено повисоко ниво, таканаречено ниво два (2) на пресметка. Согласно потпишаниот меморандум на соработка меѓу МЖСПП и МВР, во пресметките беа користени добиените податоци за структурата на возилата од базата на МВР за 2019 година.

Се очекува дека уделот на сообраќајот во емисиите на цврстите честички би се зголемил при примена на национални емисиони фактори за пресметка на емисиите од кочење и абење на гумите на автомобилите, но не се очекува дека сообраќајот би станал и клучен извор во емисиите на овие загадувачки супстанции. Овој сектор и покрај тоа што има низок удел во вкупните емисии на национално ниво има значително влијание врз измерените концентрации на локално ниво. Сепак, останува фактот дека доминантната примена на дрвата за затоплување кај домаќинствата како и непримената на најдобри достапни техники за редуција на емисиите во големите термоелектрани придонесуваат овие извори да се најдоминантни во емисијата на цврсти честички на национално ниво.

Воедно би сакале да укажеме дека распределбата на уделите на емисија на овие супстанции од различни извори на локално ниво се разликува од прикажаната распределба на национално ниво, имајќи предвид дека на локално ниво (во различните градови) постојат различни доминантни извори на емисија на поедините загадувачки супстанции. Затоа, распределбата на извори на локално ниво треба да се одреди во рамките на локалните планови за квалитет на воздух.

Стандарди за пресметани емисии на TSP

На следниот графикон се прикажани вкупните национални емисии на TSP, потоа одделно емисиите кои произлегуваат само од големите согорувачки инсталации кои се дел NERP (LCP/ГСИ), а воедно е направена споредба со ГСИ плафоните за 2018 и 2019 година.

Графикон 16. Споредба на емисии на TSP од големи согорувачки инсталации во 2018-2019 година со ГСИ плафоните



Како што може да се забележи во текот на двете години вкупните емисии на TSP на национално ниво изнесуваат околу 16 kt, емисиите од големи согорувачки инсталации учествуваат со 3.59 и 3.78 kt и го надминуваат плафонот за 2018 и 2019 година кој изнесува 1,738 kt.

Стандарди за измерени концентрации на PM10

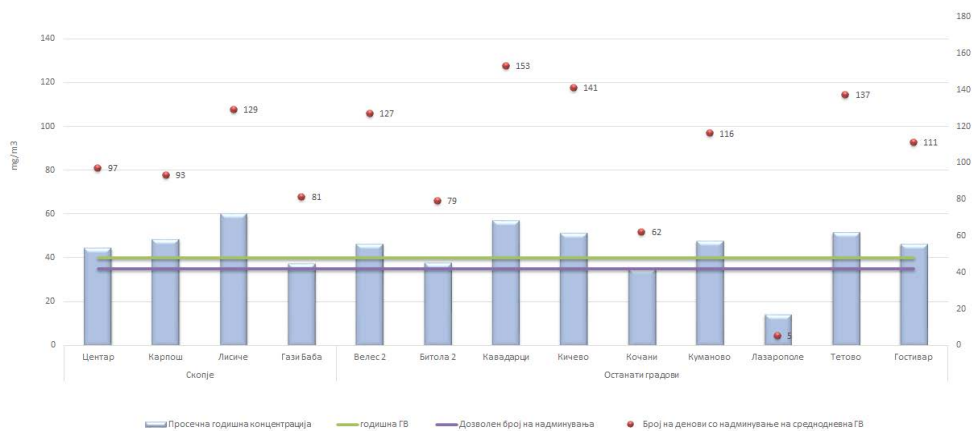
Граничните вредности за заштита на здравјето на луѓето за цврсти честички со големина до 10 микрометри се дадени во Табела 12.

Загадувачка супстанца	Просечен период	Гранична вредност	Дозволен број на надминувања во текот на годината
PM10	24 часа	50 µg/m ³	35
	1 година	40 µg/m ³	0

Анализа на концентрациите на PM10 во воздухот

Покриеноста со податоци за PM10 е над 80% со исклучок на мерните места Миладиновци, Струмица, Битола 1, Ректорат, Гевгелија и од мобилната мониторинг станица поставена во Ѓорче Петров каде што има покриеност под 75% и поради тоа не можат да се земат во предвид во направената анализа.

Графикон 17. Просечни годишни концентрации на PM10 и број на надминувања на среднодневната гранична вредност



Просечната годишна концентрација во однос на годишната гранична вредност за заштита на човековото здравје не е надмината на мерните места Гази Баба, Битола 2, Кочани и Лазарополе. Најниска просечна годишна концентрација за PM10 е забележана во Лазарополе од 14.47 µg/m³, а највисока во Скопје на мерното место Ректорат од 60,33 µg/m³. Во 2020 година бројот на дозволени надминувања на дневната гранична вредност од аспект на заштита на човековото здравје е надмината на сите мерни станици, освен во Лазарополе.

Стандарди за PM 2.5

Целната вредност за суспендирани честички со големина до 2,5 микрометри, е дадена во Табела 13.

Табела 13. Целната вредност за PM2,5

Загадувачка супстанца	Просечен период	Целна вредност	Датум до кога целната вредност треба да се исполни
PM2,5	Календарска година	25 µg/m ³	01 Јануари 2020

Граничната вредност за PM2.5 е усвоена во измените на „Уредбата за гранични и целни вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање и информирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели во јануари 2013 година и истата треба да се достигне до 2020 година. Од 2013 до 2020 година, согласно маргината на толеранција се пресметува и годишна граничната вредност се до нејзино постигнување од 25 µg/m³ во 2020 година. Граничната вредност за PM2.5 дадена во Табела 14.

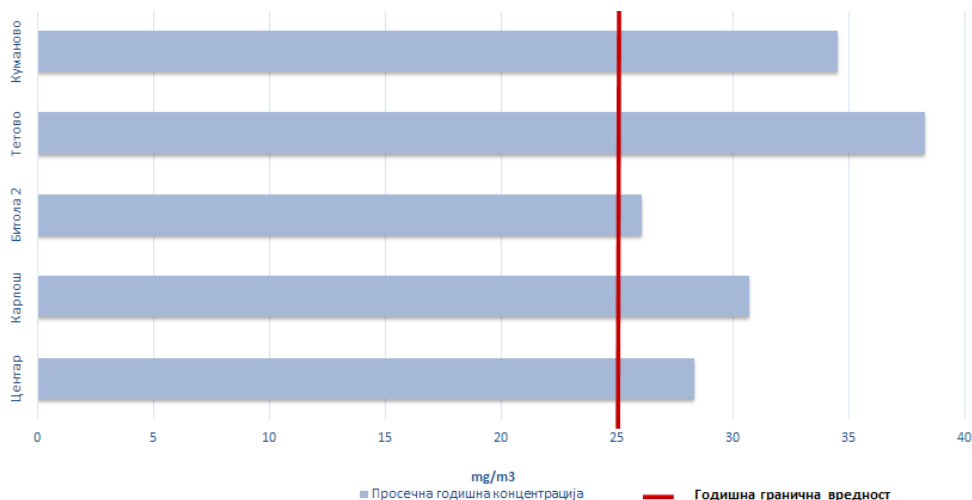
Табела 14. Гранична вредност за PM2,5

Загадувачка супстанца	Просечен период	Гранична вредност која треба да се исполни до 1 јануари 2020	Маргина на толеранција за 2019	Гранична вредност за 2019 год.
PM2,5	Календарска година	25 µg/m ³	1	26 µg/m ³

Анализа на концентрациите на PM 2,5 во воздухот

PM2.5 во амбиентниот воздух континуирано се следи на две мерни места во Скопје, мерно место Центар, кое претставува мерно место каде најголем извор на загадување претставува сообраќајот и мерно место Карпош кое претставува урбана позадинска локација, во Битола на мерното место Битола 2, Тетово и Куманово. Во текот на 2020 година оваа загадувачка супстанца се мереше и во Лисиче, Гази Баба и о. Ѓорче Петров, во Скопје. Во Битола и на мерното место Битола 1 и во Гевгелија. Покриеноста со податоци за PM2,5 е над 85%, на мерните места Центар и Карпош во Скопје, Битола 2 во Битола, Тетово и Куманово. На останатите локации покриеноста со податоци е под 75% и затоа истите неможат да се земат во предвид за годишната анализа.

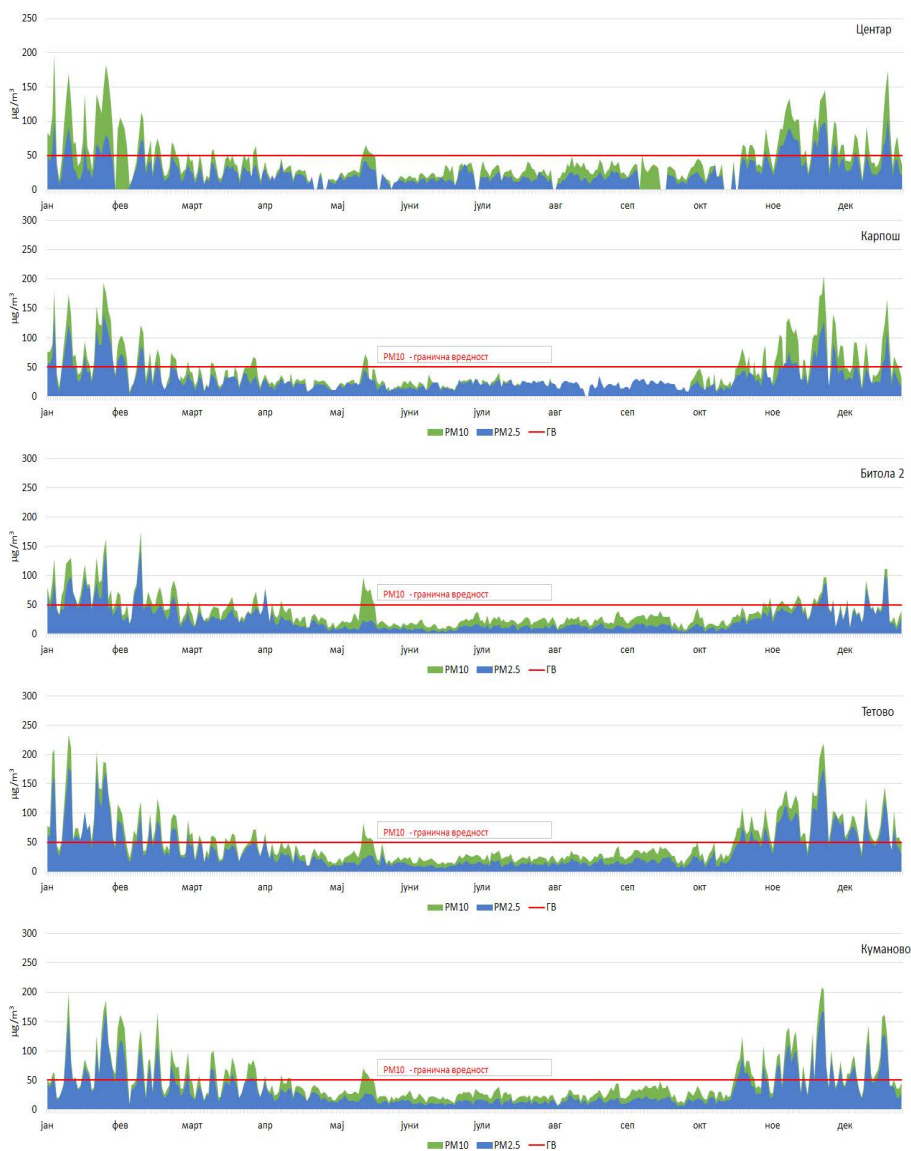
Графикон 18. Просечни годишни концентрации на PM2,5



Од графичкиот приказ се забележува дека просечната годишна концентрација на PM2.5 е надмината на мерните места во Центар и Карпош во Скопје, Битола 2 во Битола, Тетово и Куманово.

На следниот графикон се претставени среднодневните концентрации на PM10 и PM2.5

Графикон 19. Среднодневните концентрации на PM10 и PM2,5



Досегашните мерења покажаа дека концентрациите на PM2.5 достигнуваат околу 70-80% од концентрациите на PM10. Се забележува дека трендот на измерените концентрации на PM2.5 го прати трендот на PM10, односно највисоките концентрации се забележуваат во зимскиот период.

Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Цврстите честички влијаат врз здравјето на луѓето како резултат на нивното вдишување и навлегување во белите дробови и крвта, што доведува до негативни ефекти врз респираторниот, кардиоваскуларниот, имунолошкиот и нервниот систем. Помалите честички навлегуваат подлабоко во белите дробови. Сегашното ниво на изложеност со PM (суспендирани честички) на луѓето од урбаните и руралните области има опасни



ефекти врз нивното здравје. Хроничната изложеност на РМ има удел во ризикот од развивање кардиоваскуларни и респирабилни болести, како и рак на белите дробови. Смртноста поврзана со загадувањето на воздухот е за околу 15-20% повисока во градовите со високо ниво на загадување споредбено со релативно чистите градови.

4.4. Јаглерод моноксид (CO)

Хемиско-физички својства

Јаглерод моноксид е (CO) безбоен гас, без мирис и вкус кој е нешто полесен (со помала густина) од воздухот, со температура на топење и вриење од $-205,02^{\circ}\text{C}$ и $-191,5^{\circ}\text{C}$ соодветно. Растворливоста во вода изнесува $27,6 \text{ mg/L}$ (при 25°C). Јаглерод моноксидот, исто така, се раствора во хлороформ, оцетна киселина, етил ацетат, етанол, амониум хидроксид и бензен.

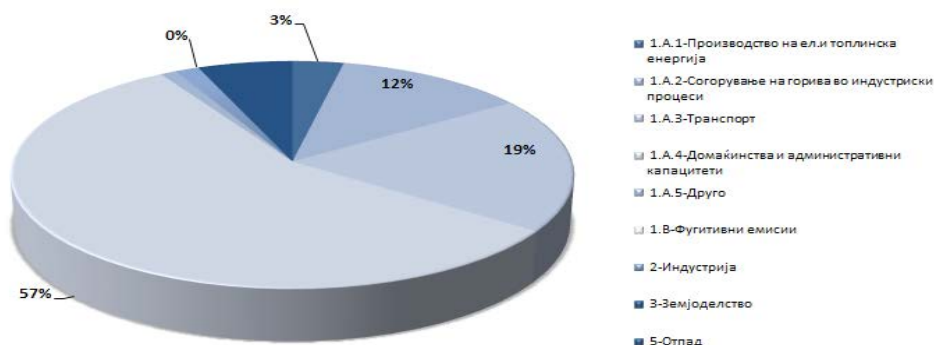
Извори на CO во воздухот и пресметани емисии во 2019 година

Јаглерод моноксидот (CO) е еден од најраспространетите загадувачки супстанции во атмосферата. Се формира при нецелосното согорување на горивата во моторите со внатрешно согорување, енергетските постројки и домаќинствата, како и при различни индустриски процеси. Значително количество CO потекнува од природните извори, како што се алгите, мочуриштата, вулканите и др.

Главни антропогени извори на CO се моторните возила, согорувањето на горивата во енергетските постројки и домаќинствата, како и индустриските процеси. Најголемото количество на CO од антропогените извори се добива поради непотполното согорување на јаглеродот и неговите соединенија.

Патниот транспорт порано беше значаен извор на CO емисии, но со воведувањето на каталитичките конвертори дојде до значително намалување на неговите емисии. Концентрациите на CO варираат во зависност од сообраќајот во текот на денот. Важни извори на јаглерод моноксид се и согорувањето на горивата во енергетските постројки, јавните институции и домаќинствата. Вкупната количина на испуштени емисии на јаглерод моноксид на национално ниво за 2019 година изнесува 54.7 килотони. Клучни извори во емисија на јаглерод моноксид се категориите 1.А.4-Домаќинства и административни објекти со 57% и 1.А.3-Транспорт, кој учествува во вкупните емисии на CO со 19%. Ова најверојатно се должи од нецелосното согорување на цврстите и течните горива кои се користат кај овие NFR категории. За вкупните емисии на CO во 2019 година во однос на 2018 година, истите се намалени за 7.5%, првенствено како резултат на намалувањето од категоријата 1.А.3 Транспорт (30%).

Графикон 20. Емисии на CO во 2019 година по NFR категории



Стандарди за CO

Граничните вредности за заштита на здравјето на луѓето за јаглерод моноксид се дадени во Табела 15.

Табела 15. Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за јаглерод моноксид

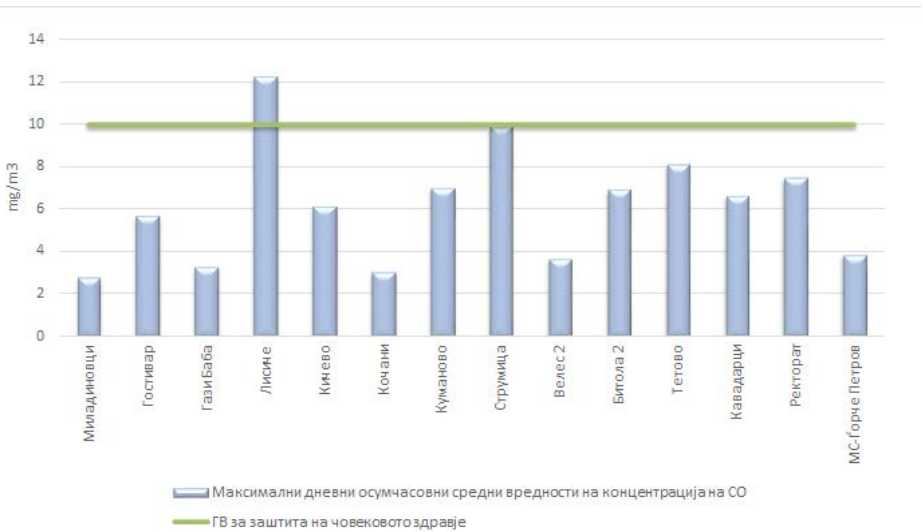
Загадувачка супстанца	Просечен период	Гранична вредност	Дозволен број на надминувања во текот на годината
CO	Максимална дневна 8 часовна средна вредност	10 mg/m ³	0

Анализа на концентрациите на CO во воздухот

Поради покриеност со податоци пониска од 75% за CO при анализата не се земени податоците од мерните места Битола 1, Центар, Карпош и Гевгелија.

На следниот графикон се прикажани максималните дневни осумчасовни средни вредности на концентрацијата на CO од мониторинг мрежата на МЖСПП.

Графикон 21. Максимални дневни осумчасовни средни вредности на концентрацији на CO



Максималните дневни осумчасовни средни вредности на концентрациите на јаглерод моноксид ја надминуваат граничната вредност за заштита на човековото здравје на мерното место Лисиче.

Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Јаглерод моноксидот може да доведе до различни физиолошки и патолошки промени кај луѓето и животните, а во некои случаи настанува смрт доколку во воздухот е присутен во повисоки концентрации. Токсичноста на CO се должи на неговата реакција со хемопротейните, како што е хемоглобинот при што се создава карбоксихемоглобин ($\text{Hb}(\text{CO})_4$). Афинитетот на хемоглобинот кон CO е за 245 пати поголем од оној кон кислородот. Создадениот карбоксихемоглобин го попречува формирањето на оксигемоглобинот ($\text{Hb}(\text{O}_2)_4$) во крвта, со што се блокира процесот на размена на кислородот во клетките. На овој начин CO дејствува директно на кардиоваскуларниот систем, како и на централниот нервен систем. Оние кои подолго време се изложени на CO или на појака доза покрај главоболка чувствуваат вртоглавица, замор и се редуцира менталната способност.

4.5. Озон

Хемиско-физички својства и формирање

Озонот е гас кој е составен од три атоми на кислород – O_3 , со специфичен мирис и со повисока реактивна способност. Истиот е присутен во тропосферата и стратосферата. Мал дел од количината на тропосферскиот озон настанува по природен пат, а поголем дел од антропогените фактори. Озонот настанува по природен пат во повисоките слоеви на атмосферата (стратосферата), каде што формира озонска обвивка која е со дебелина од 300-500 DU (3-5 mm) и се наоѓа на висина од 20-30 km. Во овој дел концентрацијата на озонот е многу висока (10 ppb) за разлика од пониските слоеви на атмосферата (тропосферата) каде таа има средна вредност од 0,3 ppb.

Озонот го апсорбира штетното UV зрачење од сонцето и на тој начин озонскиот слој го штити животот на земјата. Затоа е потребно одржување на соодветна концентрација на озонот во озонскиот слој. Сепак, повисоките концентрации на приземниот озон, кој се формира со фотохемиски реакции во кои се вклучени NOX, VOCs и други прекурсори на озон во присуство на сончева светлина може да предизвикаат штетни ефекти кај луѓето и животната средина. Овие фотохемиски реакции вообичаено се случуваат во текот на топлите летни месеци, бидејќи ултравиолетовата радијација од сонцето иницира последователни фотохемиски реакции. Озонот исто така е клучен составен дел на урбаниот смог.



Повисоки концентрации на O₃ можат да се забележат во местата на висока надморска височина. Имено во приземниот слој и во близина на извори на емисија на NOx (како сообраќајот во урбаните населени места), концентрациите на O₃ се пониски поради претворба на NO во NO₂. Заради тоа, за разлика од другите загадувачки супстанции чии концентрации се повисоки во урбаните подрачја, повисоки концентрации на O₃ се забележуваат во руралните области.

Стандарди за O₃

Целни вредности и долгорочните цели за заштита на здравјето на луѓето и вегетацијата за озон, како и праговите за информирање и алармирање се дадени во Табела 16.

Табела 16. Целни вредности за озон

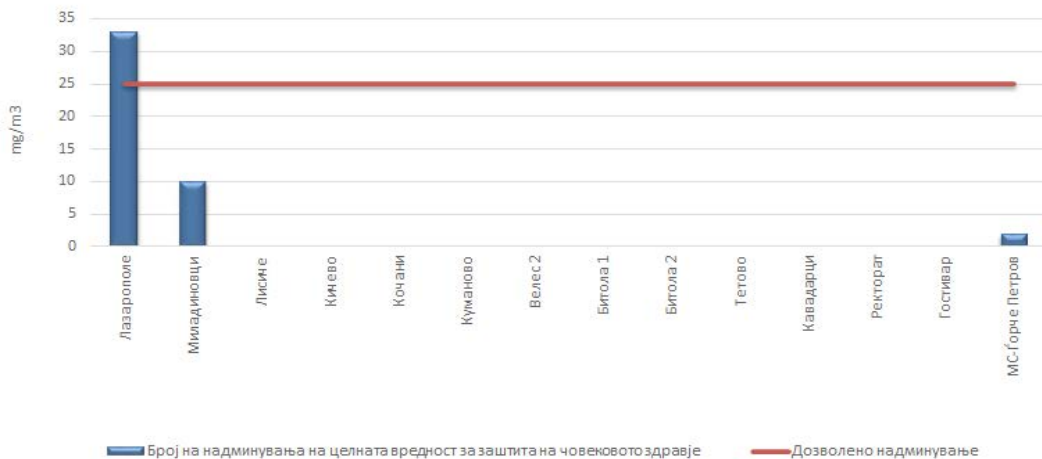
Загадувачка супстанца	Просечен период	Целна вредност	
Озон	Максимална дневна 8 часовна средна вредност	Целна вредност за заштита на човеково здравје	120 µg/m ³ , не смее да биде надмината во повеќе од 25 денови во календарска година со средна вредност измерена за период од три години
	АОТ40, пресметана од едночасовните вредности од мај до јули	Целна вредност за заштита на вегетација	18000 µg/m ³ *h, пресметана средна вредност за период од 5 години
	Просечен период	Долгорочна цел	
	Максимална дневна 8 часовна средна вредност на концентрација во текот на календарска година	Долгорочна цел за заштита на човеково здравје	120 µg/m ³
	АОТ40, пресметана од едночасовните вредности од мај до јули	Долгорочна цел за заштита на вегетација	6000 µg/m ³ *h
	Просечен период	Прагови	
	3 последователни часа	Праг на предупредување	180 µg/m ³
	3 последователни часа	Праг на алармирање	240 mg/m ³

Анализа на концентрациите на O_3 во воздухот

Поради покриеност со податоци за O_3 пониска од 75% не се земени во предвид при анализата, податоците од мерните места Центар, Карпош, Струмица и Гевгелија.

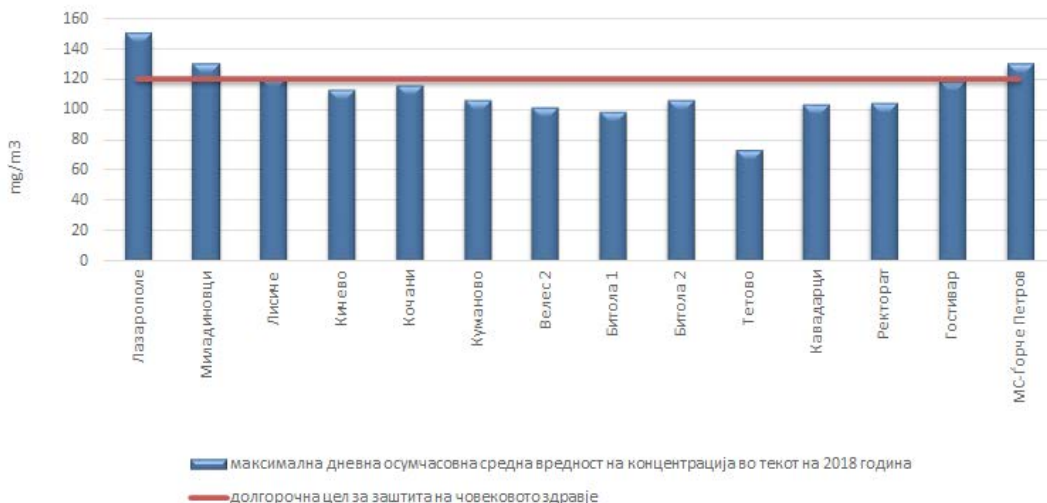
На следниот графикон се прикажани бројот на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје.

Графикон 22. Број на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје



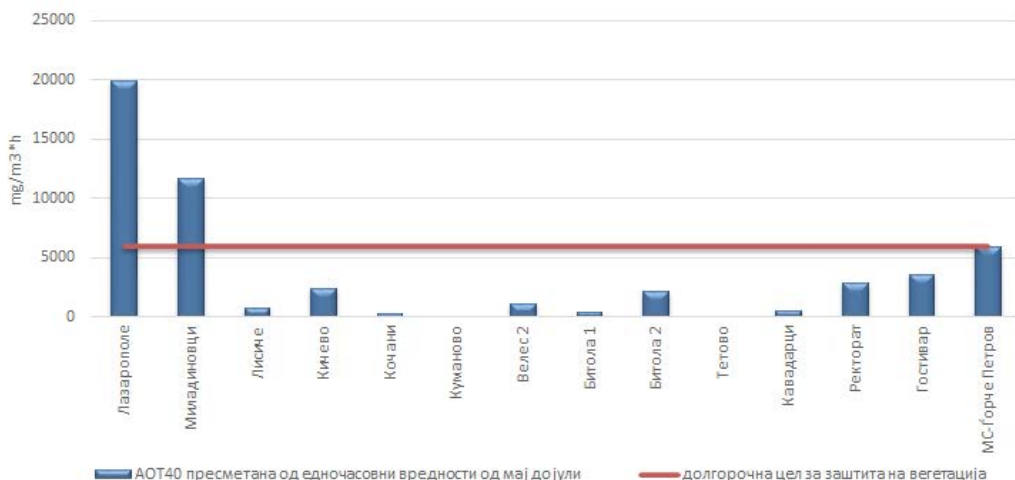
Дозволениот број на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје е надминат на мерното место Лазарополе.

Графикон 23. Надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје



Долгорочната цел за заштита на човековото здравје е надмината на мерните места Лазарополе, Миладиновци и во Скопје на мерното место Горче Петров.

Графикон 24. Надминувања на долгорочната цел за заштита на вегетацијата



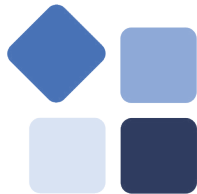
Долгорочната цел за заштита на вегетацијата е надмината на мерните места Лазарополе и Миладиновци. АОТ40 изразен во ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{часови}$) значи збирот од разликата меѓу часовните концентрации поголеми од $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= 40-ти делови од милијардата) и $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ во текот на анализираниот период мај-јули. Притоа, се земаат предвид едночасовни вредности измерени секој ден во период меѓу 8:00 часот наутро и 20:00 часот навечер според Средноевропско време, кога има најголема сончева радијација.

За разлика од другите загадувачки супстанции, нивоата на озон генерално се повисоки во руралните средини. Ова е поради тоа што, кај урбаните станици и станиците кои го следат загадувањето од сообраќајот, во чија непосредна близина има извори на азотни оксиди, озонот се осиромашува преку реакција на титрација со свежо емитираниот азот моноксид. Во принцип, највисоки концентрации на озон се забележуваат на руралните мерни места, пониски на урбаните локации, а најниски на мерните места каде сообраќајот е доминантен извор. Но, појавата на високи концентрации во големите урбани средини, е заради тоа што формацијата на озон се случува во време кога има висока соларна радијација и висока температура. Исто така, концентрациите на озон се зголемуваат и со зголемување на надморската височина.

Надминувањата на долгорочните цели за озон во текот на 2019 година, во нашата земја се должат на географската местоположба во јужниот дел од Европа, која се одликува со голем број на сончеви денови во текот на летниот период.

Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Озонот во воздухот кој го дишаме може да биде штетен за нашето здравје, вообичаено во топлите, сончеви денови кога озонот може да достигне нивоа кои не се погодни за здравјето. Дури и релативно ниските нивоа на озон може да имаат влијание врз



здравјето. Децата, лицата со белодробни болести, постари лица и лицата кои се активни на отворен простор, вклучувајќи ги и работниците на отворено, може да се особено чувствителни на озон. Децата се со најголем ризик од изложеност на озон бидејќи нивните бели дробови сеуште се во развој и кај нив веројатноста да бидат активни на отворено, кога нивоата на озон се високи, е поголема, со што се зголеμουва нивната изложеност.

Дишењето на озон може да активира различни проблеми со здравјето вклучително и болка во градите, кашлање, иритација на грлото и излив на крв во мозок. Може да предизвика влошување на бронхитис, емфизема и астма.

Кај некои чувствителни растенија, O_3 може да предизвика на листовите да се појават оштетувања кои наликуваат на изгореници. Со намалувањето на растењето и размножувањето на растенијата, високите нивоа на O_3 може да доведат до пониски земјоделски приноси, намален раст на шумите и намален био-диверзитет.

4.6. Неметански испарливи органски соединенија (NMVOC)

Хемиско-физички својства

Неметанските испарливи органски соединенија (NMVOC) се група на органски соединенија (во која не влегува метанот), кои во себе го содржат јаглеродот како хемиски елемент. Тие лесно испаруваат на собна температура, а повеќето од нив немаат боја или мирис. Неметанските испарливи органски соединенија во себе ги вклучуваат следните хемиски групи соединенија: алкани, алкохоли, алдехиди, кетони, ароматични јаглеводороди и халогенирани деривати на овие соединенија.

Неметанските испарливи органски соединенија како збир на органски соединенија значително се разликуваат по својот хемиски состав но покажуваат слично однесување во атмосферата. NMVOCs се емитираат во атмосферата од голем број извори вклучувајќи согорувачки активности, употреба како растворувачи за индустриски процеси, бои и лакови, и во производни процеси. NMVOCs имаат удел во формирањето на приземниот (тропосферски) слој на озон.

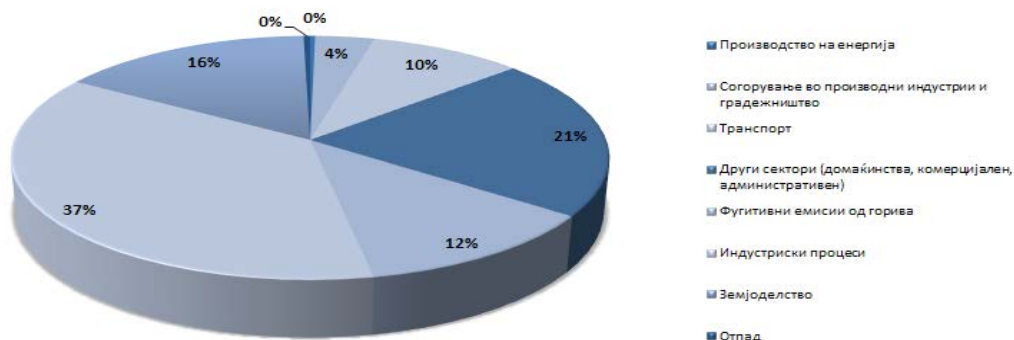
Извори на NMVOC во воздухот и пресметани емисии во 2019 година

NMVOCs се емитираат од согорувањето на фосилните горива, како и од согорувањето на бензинот во патниот сообраќај. NMVOCs се често присутни во растворувачите, потоа, во боите, лаковите, спрејовите и слично. Хемиското чистење и производството на алкохолни пијалоци се помалку значајни извори на емисија на овие соединенија. Дрвјата и други растенија, исто така, природно произведуваат NMVOC. Мирисот од иглолисните шуми се должи на ослободување на природни NMVOC од игли и смола.

Во 2019 година, проценетите емисии на NMVOC на национално ниво изнесуваат 24,0 килотони. Во однос на неметанските испарливи органски соединенија емисиите произлегуваат од повеќе NFR категории односно нема клучен извор. Така, подкатегијата 1.А.4-Домаќинства и административни и објекти учествува со удел од 21%, категоријата 2-Индустриски процеси со удел од 37%, 3-Земјоделство учествува со удел од 16%, категоријата 1.В-Фугитивни емисии од горива со удел од 12%, категоријата 1.А.3-Транспорт со удел од 10%. Останатите извори имаат значително помал или незначителен удел во емисиите на овие загадувачки супстанции. На следниот графikon е

прикажан уделот во вкупните емисии на неметански испарливи органски соединенија по NFR категории за 2019 година.

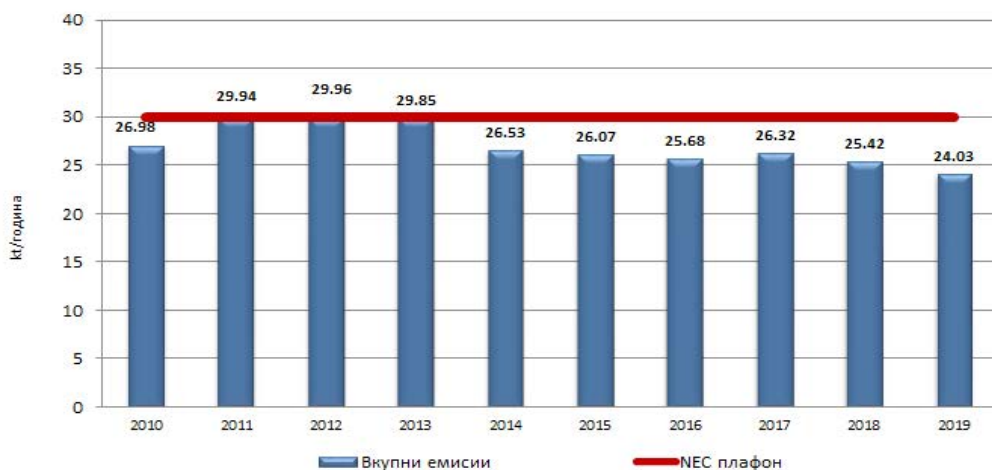
Графикон 25. Емисии на NMVOC во 2019 година по сектори



Стандарди за пресметани емисии на NMVOC

На следниот графикон се прикажани вкупните национални емисии на NMVOC, во период 2010-2019 година споредени со националната граница – NEC плафон.

Графикон 26. Споредба на емисии на NMVOC во период 2010-2019 година со националната граница - плафон



Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Прекумерна изложеност на некои хемикалии од оваа разновидна група може да предизвика ефекти врз здравјето, во зависност од одредената хемикалија. Многу NMVOCs се вклучени во реакции кои го формираат приземниот слој на озон, кој може

да го оштети приносот на култури и многу материјали, како и да има потенцијални ефекти врз човековото здравје.

4.7. Амонијак (NH₃)

Физичко-хемиски својства

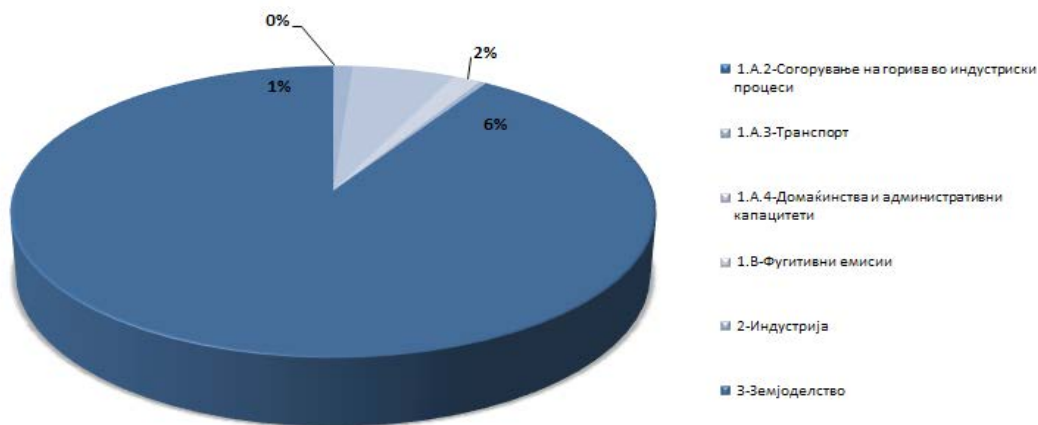
Амонијакот е супстанца, со хемиска формула NH₃, која нормално се јавува во природата. Исто така, се јавува и како последица на човекови активности. Во нормални услови амонијакот е безбоен гас, со лут мирис и корозивни својства. Се чува на високи притисоци како течност. Мошне е растворлив во вода при што дава изразито базна средина, реагира со киселини при што се формираат амониум соли.

Извори на амонијак во воздухот и пресметани емисии во 2019 година

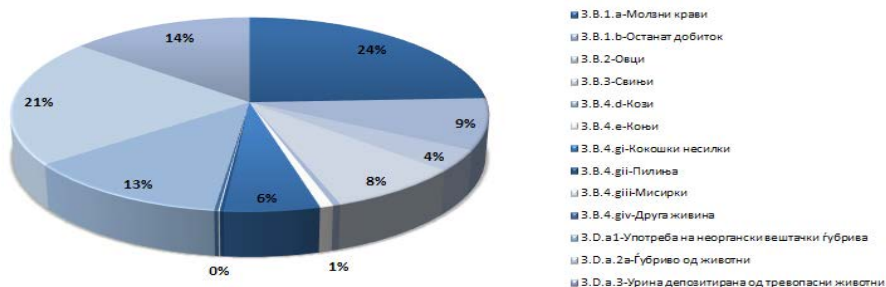
Главните извори на амонијак се природни: распаѓање на органски материи од измет на животни. Вештачките извори (како од употребата на ѓубрива и депонии за отпад и индустриски процеси) се помали, односно се емитираат помали количества амонијак во споредба со природните.

Во 2019 година проценетите емисии на амонијак на ниво на држава изнесуваат 8,5 килотони. Скоро целата идентификувана емисија на амонијакот од околу 91% произлегува од NFR категории 3-Земјоделство. Најголем процент на емисија на амонијакот од категоријата земјоделство во 2019 година произлегува од подкатегиите 3В.1.а-Молзни крави (24,3%) и 3.Д.а.2а.-Ѓубриво од животни (21,4%). Емисиите на амонијак кои произлегуваат од категоријата 1.А.4-Домаќинства и административни објекти се околу 5,9% од вкупните емисии. Емисиите на амонијак во 2019 година во однос на 2018 година се намалени за околу 13%.

Графикон 27. Емисии на NH₃ во 2019 година по NFR категории



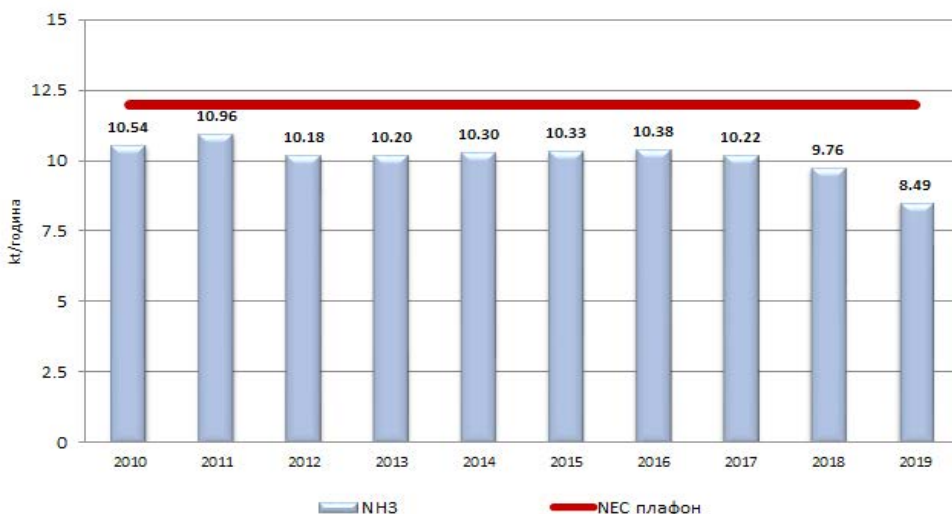
Графикон 28. Емисии на NH₃ во 2019 година од NFR категоријата по подкатегории во категоријата Земјоделство



Стандарди за пресметани емисии на NH₃

На следниот графикон се прикажани вкупните национални емисии на NH₃, во период 2010-2019 година споредени со националната граница – NEC плафон.

Графикон 29. Споредба на национални емисии на NH₃ во период од 2010-2019 година со NEC плафонот



Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Главниот локален проблем од амонијакот испуштен во воздухот е непријатната миризба, која се чувствува дури и при ниски концентрации.

Изложеноста на амонијак во концентрации во нормални граници, во животната



средина веројатно нема негативни ефекти врз здравјето на луѓето. Сепак, изложеност на високи концентрации ослободени при хаварији и како последица на човекова активност можат да предизвикаат иритација на очите, носот и грлото, како и горење на кожата доколку има директен контакт.

При особено високи концентрации исто така може да и наштети на вегетацијата. Штетата предизвикана од страна на амонијак во водните тела е посериозна, бидејќи тој е многу токсичен за водни организми. Ниски концентрации на амонијак во почвата се природни, а всушност и од суштинско значење за исхрана на растенијата.

Пошироко, амонијакот има своја улога во транспортот и зголеменото таложување на загадувачи кои имаат кисели својства што резултира со закиселување (ацидификација) на почвата и водните тела, со што може да се наштети на растителниот и животинскиот свет. Амонијакот, исто така, претставува еден од најважните прекурсори, односно супстанции кои учествуваат во формирањето на секундарните суспендирани честички во атмосферата, и индиректно, преку нив, влијае врз здравјето на луѓето и сите медиуми на животната средина.

4.8. Тешки метали

Тешките метали се метали со поголема густина кои имаат негативно влијание врз животната средина. Во оваа група спаѓаат хром, кобалт, никел, бакар, цинк, арсен, селен, сребро, кадмиум, антимон, жива, талиум и олово. Особено негативни ефекти врз животната средина имаат кадмиумот, живата и оловото кои имаат поголема густина од железото и кои поради високата токсичност се опфатени во Протоколот за тешки метали кон Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето LRTAP.

Тешките метали се емитураат главно како резултат на различни индустриски активности и согорување на јагленот. Иако концентрациите на овие метали во атмосферата се ниски, сепак тие се таложат и насобираат во почвата, седиментите и организмите.

Тешките метали не се распаѓаат во животната средина, а некои се биоакумулираат, односно тие постепено се акумулираат во растенијата и животните и не може да се излучат од нив. Ако тежок метал е биоакумулиран на одредено место во синџирот на исхрана - на пример, во рибата - тогаш користење на таа риба претставува сериозен ризик за здравјето на луѓето.

Загадувањето на воздухот е само еден извор на изложеност на овие метали, но нивната нераспадливост и потенцијал за транспорт на долги растојанија во атмосферата значи дека емисијата на тешки метали во атмосферата влијае дури и на најоддалечените региони од изворите на емисија.

Воедно, од оваа група на соединенија даден е преглед на инвентаризација на емисии во воздух за 2019 година за соединенијата опфатени во Протоколот за тешки метали (Pb, Cd и Hg) како и арсенот (As) и никелот (Ni) за кои во националното законодавство се наведени годишни целни вредности за квалитет на воздух, а за кои нашата земја врши известување до Конвенцијата за прекуграничен пренос на аерозагадувањето на доброволна основа.

Тешки метали во амбиентен воздух

Концентрациите на тешките метали Олово (Pb), Арсен (As), Кадмиум (Cd) и Никел (Ni) согласно законската регулатива треба да се следат и во амбиентниот воздух.

Во табела 17 е дадена гранична вредност за заштита на човеково здравје за олово, додека пак во табела 18 се дадени целните вредности на тешките метали: Арсен (As), Кадмиум (Cd) и Никел (Ni).

Табела 17. Гранична вредност за заштита на човеково здравје за олово

Загадувачка супстанца	Просечен период	Грнична вредност
Олово (Pb)	1 година	0,5 µg/m ³

Табела 18. Целни вредности за заштита на човеково здравје за арсен, кадмиум и никел

Загадувачка супстанца	Просечен период	Целни вредности
Арсен (As)	1 година	6 ng/m ³
Кадмиум (Cd)	1 година	5 ng/m ³
Никел (Ni)	1 година	20 ng/m ³

Мониторингот на концентрациите на тешки метали во земјата не се врши редовно, меѓутоа досега се организирани одреден број мерни кампањи.

4.9. Олово (Pb)

Извори на олово во воздухот и пресметани емисии во 2019 година

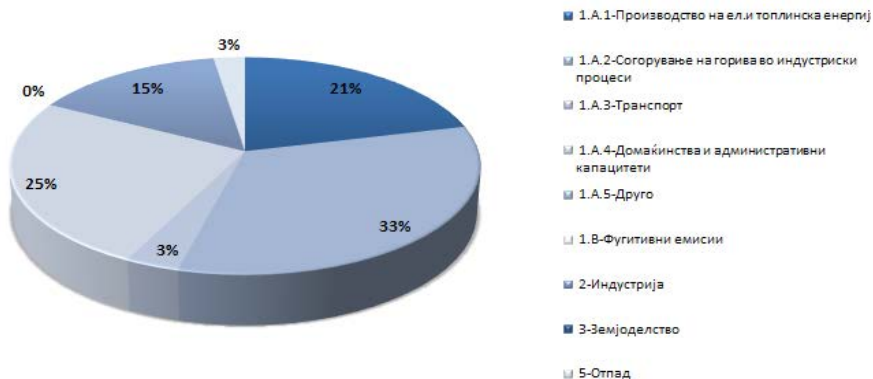
Оловото се ослободува во атмосферата од природни и антропогени извори.

Природните емисии обично ги вклучуваат прашина од почвата и морската магла кои содржат олово, како и честичките најдени во пепелта од вулкани и шумски пожари. Главни антропогени извори на емисии на олово на глобално ниво ги вклучуваат согорување на фосилни горива во сообраќајот, горењето на отпадот и производство на обоени метали, железо, челик и цемент. Придонесот на емисиите на олово од бензински горива како извор е елиминиран во нашата земја, преку употребата на безоловен бензин, како последица на целосно негово користење преку правна легислатива и нејзина примена.

Во 2019 година емисиите на олово изнесуваат 2.68 тони. Значаен удел во вкупните емисии на олово имаат категориите 1-Енергетика и 2-Индустрија, односно подкатегиите кои спаѓаат во нив: 1.A.2-согорувачки процеси во индустрија (33%), 1.A.4-Домаќинства и административни објекти (25%), 1.A.1-Производство на електрична и топлинска енергија (21%) и 2-Индустрија (15%). Останатите NFR категории имаат помал или незначителен удел во вкупните емисии на олово во 2019 година. Во однос на 2018 година вкупните емисии на Pb се зголемени за 6%.

На следниот графикон е прикажана распределбата на уделите на NFR категориите во емисијата на оваа загадувачка супстанца во 2019 година.

Графикон 30. Емисии на Рb во 2019 година по NFR категории



Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Оловото е невротоксичен метал кој, исто така, се акумулира во телото и ги оштетува органите, како што се бубрезите, црниот дроб, мозокот и нервите. Оловото и неговите соли се отровни, но за акутно труење потреби се големи дози. Главната опасност од оловото и неговите соли е во неговата тенденција за наталожување во човечкиот организам. Висока изложеност на олово може да предизвика оштетување на мозок и нарушување во однесувањето. Оловото се акумулира во скелетот што е потенцијално опасно за време на бременоста.

Изложеноста на олово преку вдишување може да биде значајна, кога нивото на оваа загадувачка супстанца во воздухот е високо. Зголемената изложеност генерално се должи на локалните извори, а не е резултат на транспортот на големи растојанија. Загадувањето на воздухот може значително да придонесе за содржината на олово во земјоделските култури, преку директно таложување. Оловото се биоакумулира и негативно влијае како на копнените така и на водните системи. Како и кај луѓето, ефектите врз животинскиот свет вклучуваат репродуктивни проблеми и промени во изгледот или однесувањето.

4.10. Кадмиум (Cd)

Извори на кадмиум во воздухот и емисии во 2019 година

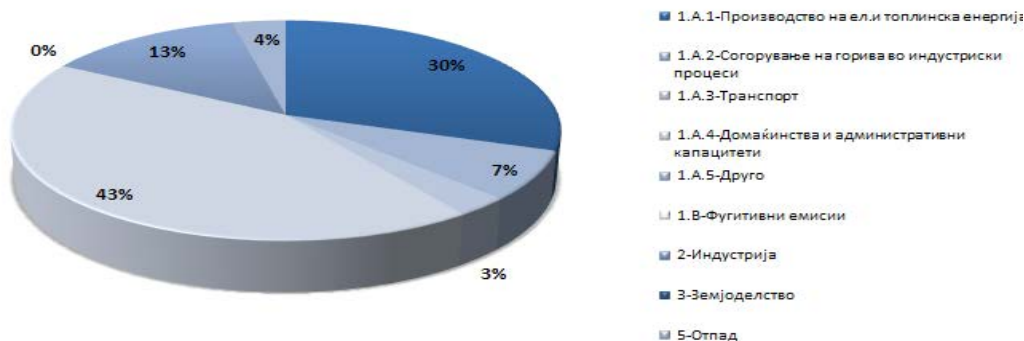
Кадмиумот се испушта во атмосферата од природни и антропогени извори. Прашината од почвата и пожарите се сметаат за главни природни извори на кадмиум во атмосферата, додека мали количини, исто така, се емитирани од морската магла или од вулкански ерупции.

Антропогените извори на кадмиум се: процесите при производството на обоени метали, стационарни инсталации за согорување на фосилни горива, согорување на отпад, производство на железо и челик, и производство на цемент.

ВВо 2019 година естимираните емисии на кадмиум изнесуваат 0,227 тони. Како што може да се забележи од следниот графикон, најголем удел во вкупните емисии има категоријата - 1.А.4-Домаќинства и административни објекти (43%), потоа следуваат категориите 1.А.1-Производство на електрична и топлинска енергија (30%) и 2-Индустија (13%) Подкатегиорите 1.А.2-Согорување на горива во индустриски процеси, 5-Отпад и 1.А.3-

Транспорт во вкупните емисии на кадмиум учествуваат со удели од 7%, 4% и 3%, соодветно. Во однос на 2018 година вкупните емисии на Cd се зголемени за незначителни 1,33%.

Графикон 31. Емисии на Cd во 2019 година по сектори и NFR категории



Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Кадмиумот е високо постојан (неразградлив) во животната средина и биолошки се акумулира. Најголемата изложеност на кадмум кај човекот е главно преку храната или пушење тутун. Бубрезите и коските се критични органи врз кои влијае изложеноста на големи концентрации на кадмум. Имено се пореметува функцијата на бубрезите, а воедно и при изложеност на оваа загадувачка супстанца се јавува и голем ризик од остеопороза и повисок ризик за добивање на рак на белите дробови. Кадмиумот е токсичен за водниот свет, како резултат на неговата директна апсорпција од страна на организмите во водата.

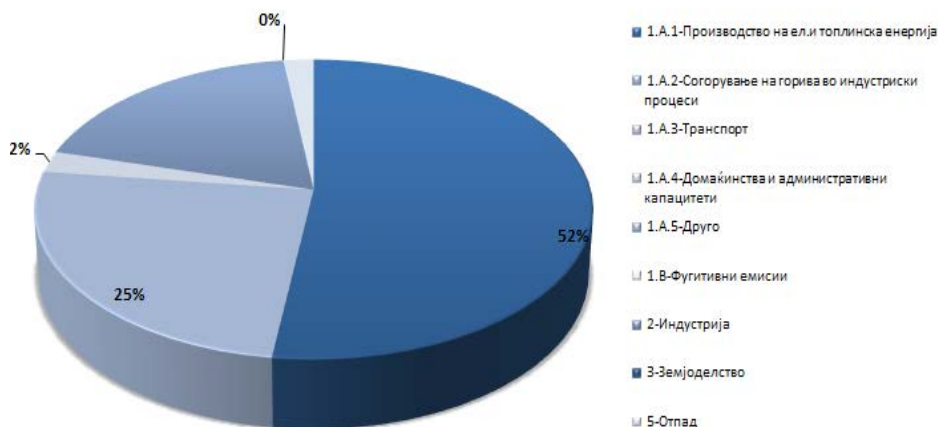
4.11. Жива (Hg)

Извори на жива во воздухот и емисии во 2019 година

Најголемиот антропоген извор на емисиите на жива во воздухот на глобално ниво е согорувањето на јагленот и други фосилни горива. Други извори вклучуваат производство на метали, производство на цемент, отстранување на отпадот и кремирање. Покрај тоа, производството на злато дава значаен придонес кон глобалната емисија во воздухот на Hg.

Главните природни извори на емисии на жива се дифузија од земјината кора низ литосферата, испарувањето од површината на морето и геотермална активност. Во нашата земја вкупните национални емисии на жива во 2019 година изнесуваат 0.211 тони. Најголем удел во националните емисии има NFR категоријата 1.А.1-Производство на електрична и топлинска енергија (52%), потоа следуваат категориите 1.А.2-Согорување на горива во индустриски процеси (25%) и 2-Индустија (19%). Останатите NFR категории се незначителни или помали извори на жива. Споредбено со 2018 година вкупните емисии на Hg се зголемени за 12%.

Графикон 32. Емисии на Hg во 2019 година по NFR категории



Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Живата може да има влијание врз црниот дроб, бубрезите, дигестивниот систем и респираторниот систем. Може да влијае и врз централниот нервен систем. Метил живата е моќен невротоксин. Неродените деца се најранливите групи на населението во услови на изложеност на жива.

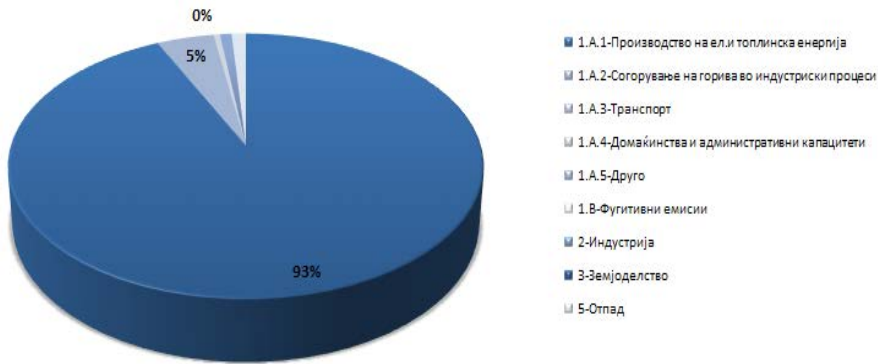
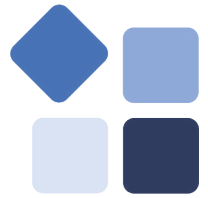
Живата се биоакмулира и негативно влијае како на копнените така и на водните системи. Може да влијае врз животните на ист начин како и врз луѓето и е многу токсичен за водниот свет. Живата е токсична во елементарна и неорганска форма, но главната грижа е поврзана со органските соединенија на жива, особено метил жива. Метил живата се акумулира во ланецот на исхрана, на пример во рибите грабливки во езерата и морињата и поминува преку земањето храна на луѓето.

4.12. Арсен (As)

Извори на арсен во воздухот и емисии во 2017 година

Арсенот се ослободува во атмосферата од природни и антропогени извори. Повеќето антропогени емисии се испуштаат од топилници на обоени метали и согорување на горива. Пестицидите порано беа важен извор на As, но нивното ограничување во разни земји ја намалија неговата улога во загадувањето. Чадот од цигарите може да содржи As, што го прави извор на изложеност во амбиентниот воздух.

Арсенот во воздух е обично смеса на атомски As и арсенат, со органски арсенови соединенија. Овие органски видови се обично од незначителна важност освен во областите каде што има значителна примена на метилирани арсенови пестициди. Вкупната количина на арсен во 2019 година изнесува 0.58 тони. Најголем удел во вкупните емисиите на арсен има категоријата 1.A.1 -Производство на електрична и топлинска енергија (93%). Останатите NFR категории имаат значително помал удел во вкупните емисии на As. Споредено со 2018 година вкупните емисии на арсен се зголемени за 18%, генерално заради зголемување на емисиите од секторот Енергетика.



Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Неканцерогените ефекти од вдишување на воздух со високо ниво на арсен вклучуваат зголемување на смртноста од кардиоваскуларни заболувања, невропатија, и гангрена на екстремитетите. Постојат докази дека неоргански соединенија на арсен предизвикаат рак на кожата и белите дробови кај луѓето. Ракот на белите дробови е критичен ефект кој следи од изложеност на As со негово вдишување.

Арсен е високо токсичен за водниот свет и, исто така, многу токсичен за животните во целина. Растот на растенијата и приносите може да се намалат, каде содржина на арсен во почвата е висока. Органските соединенија на As се тешко разградливи во животната средина и се биоакмулираат во ланецот на исхрана.

Изложеноста на арсен е поврзана со зголемен ризик од рак на белите дробови и кожата. Арсенот, сам по себе, не е тежок метал, но редовно се додава на листата на тешки метали, врз основа на неговата токсичност.

4.13. Никел (Ni)

Извори на никел во воздухот и емисии во 2019 година

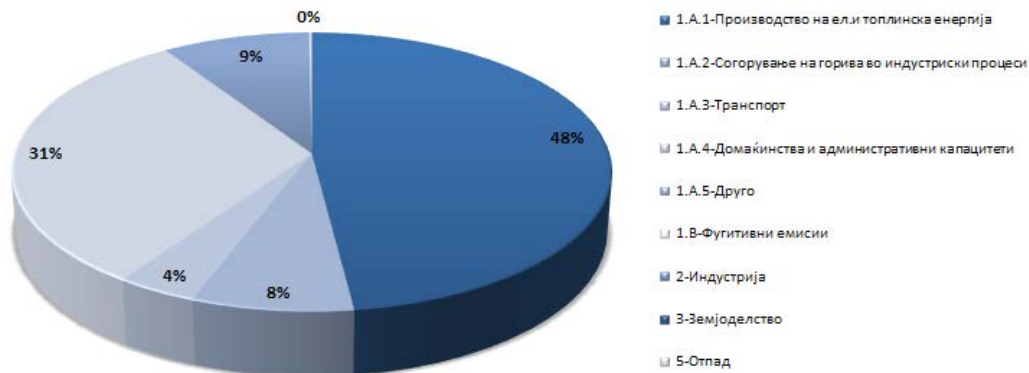
Никелот се јавува во почвата, водата, воздухот и во биосферата. Емисиите на никел во атмосферата може да дојдат од природни извори како што се ветерот со кој се разнесува прашина, вулканите и вегетацијата.

Главни антропогени извори на емисии на никел во воздухот се согорувањето на нафта при затоплување на домовите, транспортот или производство на електрична енергија, рудниците за никел и примарното производство, согорувањето на и отпадна мил, производството на челик, галванизација и согорувањето на јагленот.

Во 2019 година вкупните емисии на никел изнесуваат 1,12 тони. Најголем удел во вкупните емисии на оваа загадувачка супстанца имаат категориите 1.А.1-Производство на електрична и топлинска енергија (48%) и 1.А.4-Домаќинства и административни објекти (31%). Помало учество во вкупните емисии на никел имаат категориите

2-Индустрија и 1.А.2-Согорување на горива во индустриски процеси со удели од 9% и 8%, соодветно. Споредено со 2018 година вкупните емисии на Ni се намалени за 20%, првенствено заради значителното намалување на емисиите од категоријата, 1.А.4-Домаќинства и административни објекти од 52%. Во однос на редуција на емисиите на никел најголемо влијание би имала примена на чисти горива за индустрискиот сектор и редуција на прашина од производство на електрична енергија преку воведување на најдобри достапни техники.

Графикон 34. Емисии на Ni во 2019 година сектори и NFR категории



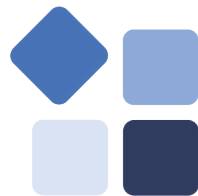
Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Изложеност на никел може да резултира од дишењето на амбиентниот воздух. Никелот е познат канцероген метал кој, исто така, има и други не-канцерогени ефекти, на пример, врз ендокриниот систем. Во мали количини никелот е основна состојка кај луѓето. Сепак, во поголеми количества може да биде опасност за здравјето на луѓето, бидејќи неколку соединенија на никел се канцерогени, зголемувајќи го ризикот од развивање, на пример, на рак на белите дробови, носот, ларинксот или простатата. Не-канцерогени ефекти врз здравјето вклучуваат алергиски реакции на кожата (кои обично не се предизвикани од инхалација), нарушување на ендокриното регулирање, и оштетување на респираторниот тракт и на имунолошкиот систем. При високи концентрации, никелот и неговите соединенија може да бидат акутно и хронично токсични за водниот свет и може да влијаат на животните на ист начин како кај луѓето.

4.14. Тешко разградливи органски соединенија (POPs)

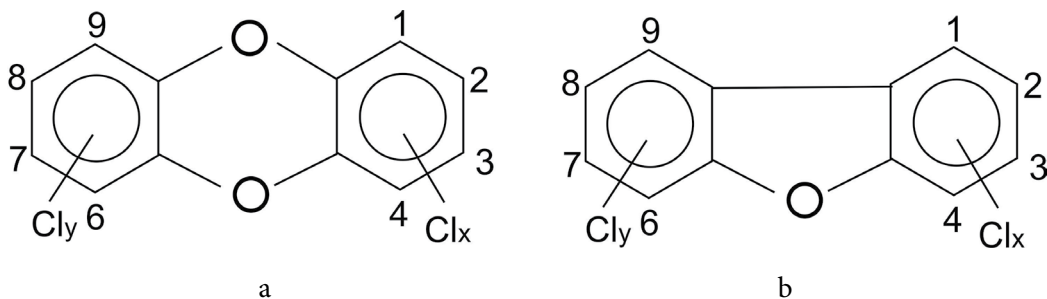
Тешко разградливи органски соединенија се органски соединенија кои имаат различен степен на фотолитска, биолошка и хемиска деградација. Тие се често халогенирани и се карактеризираат со ниска растворливост во вода и висока растворливост во липиди, што овозможува нивна биоакмулација во масните ткива. Овие загадувачки супстанции ослободени во одреден регион на светот можат, преку процес кој постојано се повторува (испарување, нанесување, испарување, нанесување), да се транспортираат преку атмосферата во региони оддалечени од примарниот извор. Овие подрачја ги вклучуваат оддалечените региони како што се океаните, пустините, Арктикот и Антарктикот, каде што нема значителни локални извори. Исто така, овие соединенија се

детектирани и во воздухот, во сите области на светот, во концентрации до 15 ng/m³. Во индустриските области, концентрациите на овие соединенија може да бидат и неколку пати поголеми. Може да се произведуваат како пестициди, да се експлоатираат во индустријата, или ненамерно да се генерираат како нус-продукти од разни индустриски процеси. Имаат долг животен век во животната средина и скоро да не се распаѓаат во воздухот, водата или во почвата. Во овој извештај од оваа група на соединенија даден е преглед на соединенијата опфатени во Протоколот за POPs, за кои е направена инвентаризација на емисии во воздух за 2019 година. Во однос на 2018 година има зголемување на емисиите на HCB заради зголеменото производство на алуминиум, додека емисиите на PCDD/PCDF, PAHs и PCBs во 2019 во споредба со 2018 година се приближно еднакви.



Диоксини и фурани (PCDD/F)

Структура и Физичко-хемиски својства



Слика 2. Структурна формула на (a) полихлорирани дибензо-р-диоксини и (b) полихлорирани дибензофурани (PCDF)

Диоксините се фамилија на токсични хлорирани органски соединенија кои имаат одредена хемиска структура и биолошки карактеристики. Името диоксини се однесува на централен диоксигениран прстен кој е стабилизан со два странични бензински прстени. Во PCDDs, атомите на хлор се поврзани за неговата структура на 8 различни места во молекулата на позиции 1–4 и 6–9.

Постојат неколку стотици од овие соединенија и се членови на три блиско поврзани фамилии: хлоринирани дибензо (р)диоксини (CDDs), хлоринирани дибензофурани (CDFs) и одредени полихлорирани бифенили. Диоксините биоакумулираат во луѓето и животните, и поради нивната растворливост во масти, 17 од овие супстанции се особено токсични.

Овие соединенија се одликуваат со следните физичко-хемиски својства и тоа: низок парен притисок, многу ниска растворливост во вода, висока растворливост во органски/масни смеси и висока способност да ги врзуваат органските материји во почвата и седиментите.

Извори на емисија и пресметани емисии во 2019 година

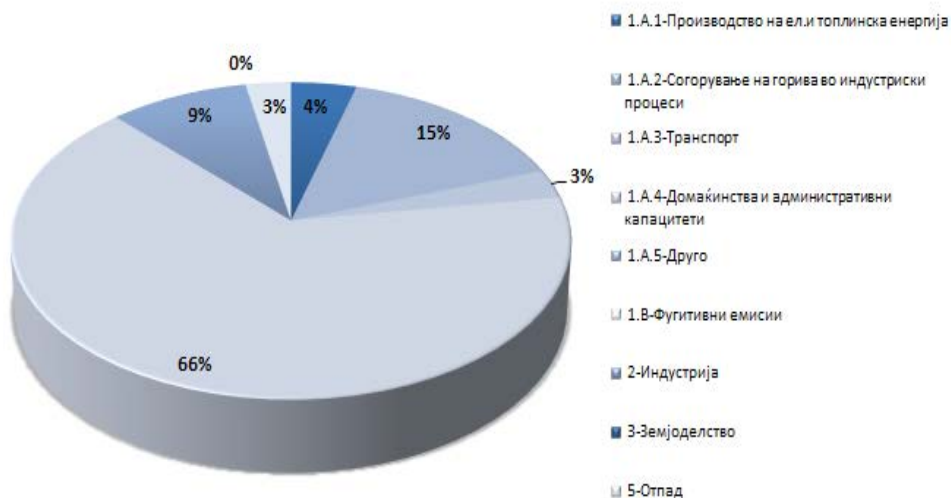
Диоксините се формираат како резултат на согорувачки процеси како инсенерација на комерцијален и комунален отпад и од согорување на различни горива како дрво, јаглен, или нафта како главен извор на диоксини. Диоксините можат да се формираат и при



горење на отпад од домаќинствата или од природни извори како шумски пожари. Диоксините се испуштаат во воздухот и преку процесот на производство на органски хлорирани соединенија: испуштање на хлор при процесот на производство на пулпа и хартија, одредени видови на хемиско производство и обработка и други индустриски процеси. Во денешно време клучни извори на емисија на овие загадувачки супстанции се согорувачки процеси во домаќинствата и термичките процеси при екстракција на метали.

Во 2019 година вкупните емисии на диоксини и фурани изнесуваат 8.85 g I-TEQ. Најголем удел во вкупните емисии на овие загадувачки супстанции има секторот Енергетика односно категоријата 1.А.4-Домаќинства и административни објекти (66%), додека NFR категоријата 1.А.2-Согорување на горива во индустриски процеси учествува со 15%. Категоријата 2-Индустриска има удел од 9% во вкупните емисии на диоксини/фурани. Останатите категории учествуваат со значително помали удели. Во 2019 година споредено со 2018 година количеството на вкупни емисии на диоксини и фурани е приближно еднакво.

Графикон 35. Емисии на диоксини и фурани во 2019 година по сектори и NFR категории



Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Токсичноста на PCDDs зависи од бројот и позицијата на атомите на хлор. Сродните соединенија кои имаат атоми на хлор на 2, 3, 7, и 8 се особено токсични. Имено, 7 сродни соединенија имаат атоми на хлор на релевантни позиции, кои се дефинирани како токсични, согласно шемата на токсичност на Светска здравствена организација (СЗО).

Диоксините се многу стабилни супстанции кои тешко се разградуваат и опстојуваат во животната средина и живите организми во кои се акумулираат. Овие загадувачки супстанции имаат полуживот во времетраење од 7 години во човечкиот организам. Нивната токсичност за човечкиот организам при изложеност на ниски дози е сеуште предмет на дискусија бидејќи, таквиот тип на истражувања тешко се спроведуваат. Сепак,

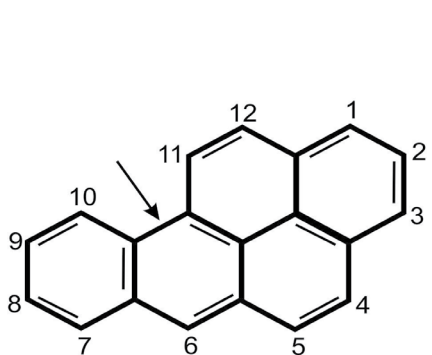
неколку епидемиолошки студии (кај луѓето) покажале зголемен број на случаи на заболени од рак при изложеност на токсичниот диоксин 2, 3, 7, 8 Тетрахлородибензодиоксин -ТССД, кој од страна на Интернационалната Агенција за истражување на ракот е класифициран како “канцероген за луѓето”.



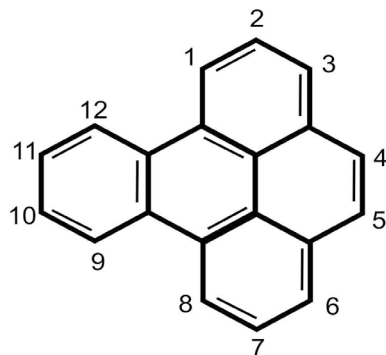
4.15. Полициклични ароматични јагледороди (РАНs)

Хемиско-физички својства

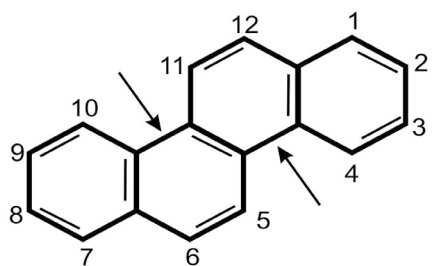
Полициклични ароматични јагледороди (РАНs) се јагледородни органски соединенија кои содржат само јаглерод и водород и се составени од повеќе ароматични прстени.



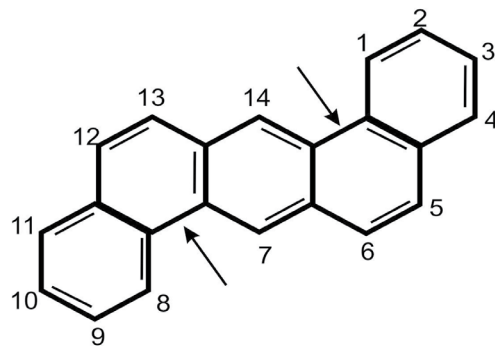
Benzo[a]pyrene



Benzo[e]pyrene



Chrysene



Dibenz[a,h]anthracene

Слика 3. Структурна формула на одредени полициклични ароматични јагледороди

Овие соединенија можат да содржат четири, пет, шест или седум прстени. Најчести се соединенијата со пет или шест прстени. РАНs кои се составени само од 6 прстени се нарекуваат променливи РАНs во кои се вклучени бензоидни РАНs. Соединенија кои се содржани до шест споени ароматски прстени се нарекуваат мали РАНs додека оние кои содржат повеќе од шест ароматични прстени се нарекуваат големи РАНs. Најголемиот дел на истражувањата за овие соединенија се однесуваат на малите РАНs поради нивната достапност. Големите се сретнуваат како производи на согорување, но во помала мера од малите. Исто така, постојат многу повеќе изомери за големите РАНs во однос на малите,

што доведува до појава на индивидуалните големи PAHs структури во поголема мера.

Полицикличните ароматични јаглевородороди се липофилни што значи дека се мешаат полесно со нафта отколку со вода. Поголемите соединенија се помалку растворливи во вода и помалку испарливи. Исто така тие се составен дел од цврстите честички во воздухот.

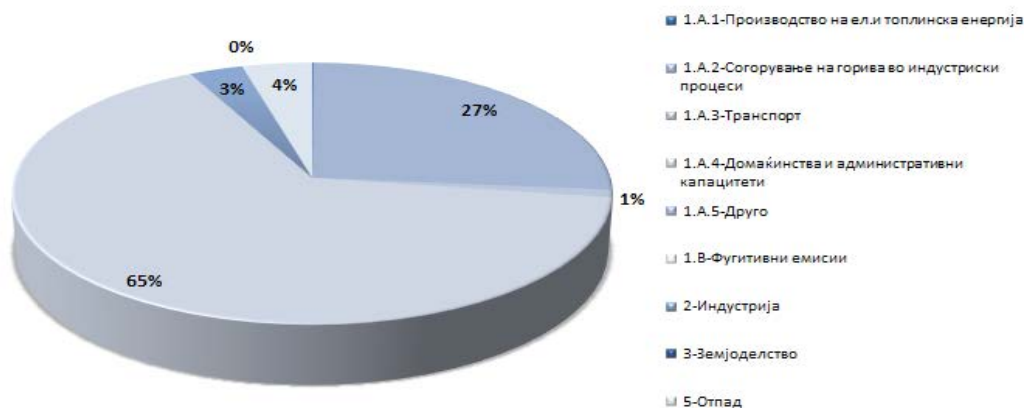
Извори на емисија и пресметани емисии во 2019 година

Природната сурова нафта и јагленот содржат значително големи количини од овие соединенија, кои исто така се наоѓаат и во, катранот и разни масла.

PAHs се група од околу 100 соединенија. Повеќето полициклични ароматични јаглевородороди во животната средина потекнуваат од непотполно согорување на материи кои содржат јаглерод како нафта, дрво, отпад или јаглен. При согорување на дрвата се создаваат фини честички на PAHs, кои се поврзуваат со честичките од pepel и се пренесуваат на поголеми растојанија во воздухот.

Во 2019 година естимираните емисии на PAHs изнесуваат 3.88 тони. Од подолу прикажаниот графикон може да се согледа дека најголем удел во вкупните емисии на овие соединенија на ниво на држава има категоријата-1.A.4-Домаќинства и административни објекти (65%). Помал удел од 27% има категоријата 1.A.2-Согорување на горива во индустриски процеси. Споредбено со 2018 година емисиите на полициклични ароматични јаглевородороди се намалени за 2,6%, првенствено заради намалувањето од категоријата-1.A.4-Домаќинства и административни објекти (8,8%).

Графикон 36. Емисии на PAHs во 2019 година по сектори



Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Токсичноста на PAHs целосно е зависна од структурата на соединенијата. PAH соединението бензо(а)пирен е познато по тоа што било прва откриена канцерогена хемикалија (и е една од многуте канцерогени супстанции кои се јавуваат во димот од цигарите). Класифицирани се 7 PAHs соединенија кои што се канцерогени за човекот. Освен канцерогените својства имаат и мутагени и тератогени својства.

Висока пренатална изложеност на PAHs се асоцира со помал коефициент на интелигенција и астма кај децата. Студиите покажуваат дека изложеноста на PAHs за време на бременоста резултира со негативни резултати како предвремено породување, ниска телесна тежина кај новороденчињата и срцеви малформации. Земените примероци на крв од папочната врвка на изложени бебиња покажуваат оштетување на ДНК. Студиите покажуваат пониско ниво на развој кај три годишни деца, пониски резултати на тестови на интелигенција и зголемување на проблеми во однесувањето на возраст од шест и осум години. Исто така изложеноста на PAHs кај децата резултира со високи нивоа на анкисозност или депресија.



Стандарди за квалитетот на воздухот кои се однесуваат на В(а)Р

Целната вредност за В(а)Р е дефинирана во националното законодавство, кое е изготвено со транспозиција на директивата за квалитет за воздухот 2004/107/ЕЗ (ЕУ, 2004). Целната вредност изнесува 1 ng/m³ како годишна просечна вредност.

Табела 19. Целна вредност за заштита на човековото здравје за В(а)Р

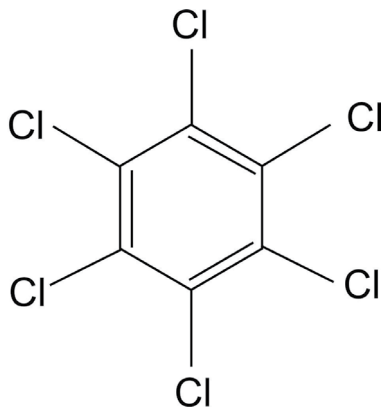
Загадувачка супстанца	Просечен период	Целна вредност
В(а)Р	1 година	1 ng/m ³ *

*Мерено како содржина во PM10

Концентрации на бензо(а)пирен

Во текот на 2018 година не се извршени мерења на В(а)Р.

4.16. Хексахлоробензен (HCB)



Слика 4. Структурна формула на хексахлоробензен

Хемиско-физички својства

Хексахлоробензенот (HCB) е хлорирано органско соединение. Претставува бела, кристална и цврста супстанца со занемарлива растворливост во вода (0,00000002 mol/L) како и променлива растворливост во органски растворувачи. Многу е растворлив во халогенизирани растворувачи како хлороформ (приближно 0,03 mol/L), помалку растворлив во естери и јаглеводороди и уште помалку растворлив во алкохоли (приближно 0,020 mol/L), а најмалку во јаглеводороди со кратка јаглородна низа (0,002-0,006 mol/L). Парниот протисок на оваа супстанца изнесува 1,09×10⁻⁵ mmHg (1,45

mPa) at 20°C. Точката на вриење на оваа супстанца изнесува 242°C, а на сублимација на 322°C.

Извори на емисија

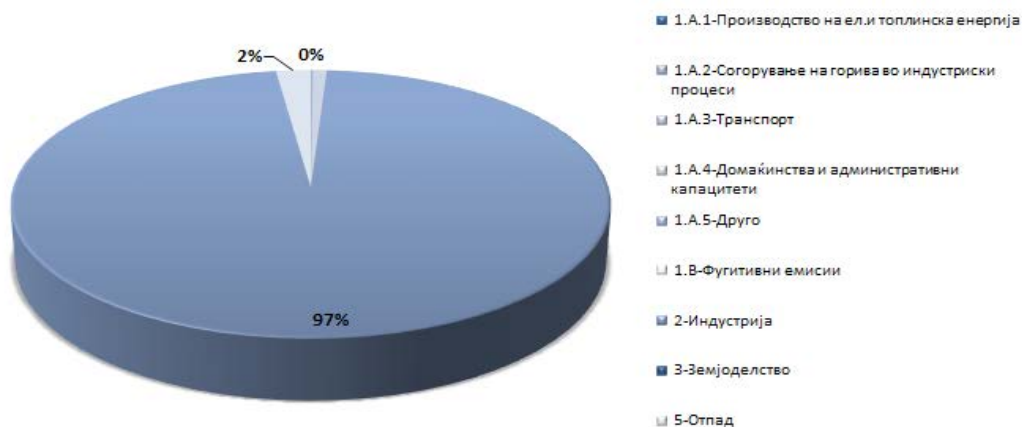
Продажбата и употребата на хексахлоробензенот како производ за заштита на растенијата е забранета во Европската Унија во 1988 година. Бидејќи нема веќе производство на ова соединение во Европа, единствено вештачки произведени хексахлоробензени се ненамерни нус производи и се емитирани од истиот хемиски и термички процес како диоксините/фураните и се формираат преку сличен механизам.

Се испуштаат во животната средина ненамерно како нус производи од хемиската и во металната во процесот на согорување во присуство на хлор.

Во 2019 година емисиите на оваа супстанца изнесуваат 4,42 килограми. Како што се гледа од следниот приказ клучна категорија во емисиите на НСВ е 2-Индустриски процеси (97%), особено подкатегијата 2.С.3 - Производство на алуминиум.

Во 2019 година емитираната количина на хексахлоробензен е зголемена за околу 190% споредбено со 2018 година заради зголемено производство на алуминиум споредбено со претходната година.

Графикон 37. Емисии на НСВ во 2019 година изразени во килограми



Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Хексахлоробензенот е канцероген за животните и се смета дека е исто така канцероген и за луѓето. По неговото воведување како фунгицид во 1945 година оваа токсична хемикалија беше пронајдена во сите видови на храна.

Хексахлоробензенот е класифициран од страна на Меѓународната агенција за истражување на ракот во групата 2Б како веројатно канцероген за луѓето. Кај животните предизвикува рак на црниот дроб, бубрезите, и штитната жлезда. Хронична орална изложеност кај луѓето предизвикува заболувања на црниот дроб, кожни заболувања, фотосензитивност, губење на косата, проблеми со тироидната жлезда и коските. Направените студии кај луѓето и животните покажале дека хексахлоробензенот

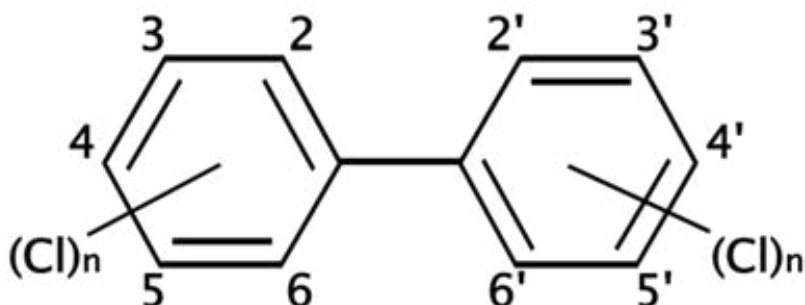
преминува преку плацентата и може да се акумулира во ткивата на фетусот и мајчиното млеко.

Хексахлоробензенот е многу токсичен за водените организми. Може да предизвика долгорочни негативни ефекти во водената животна средина.



4.17. Полихлорирани бифенили (PCBs)

Полихлорирани бифенили (PCBs) се хлорни органски соединенија со формула $C_{12}H_{10-x}Cl_x$, кои се изградени од двојно бензенско јадро на кое од надворешната страна (на некоја од 10 можни положби) врзани се атоми на хлор кои секој од нив. Подолу е прикажана структурната формула на овие соединенија.



Слика 5. Структурна формула на полихлорирани бифенили

Хемиско-физички својства

Физичките својства на полихлорирани бифенили зависат од степенот на хлорираност, односно од составот на смесата, така да можат да се наоѓаат во состојба на безбојна маслена течност, преку повискозна потемна течност до жолта и црна смола. На температура под $15^{\circ}C$ и атмосферски притисок се наоѓаат во цврста состојба во облик на бел прав. Парите им се невидливи и имаат карактеристичен јак мирис. Со согорување на температури до $300^{\circ}C$ во присуство на кислород даваат полихлорирани дибензофурани кои се разложуваат над $330^{\circ}C$. За потполно согорување до едноставни безопасни молекули потребна е температура над $1100^{\circ}C$. Малку се раствораат во вода, но добро се раствораат во масти и поголем број неоргански растворувачи.

Се карактеризираат со висока постојаност, стабилност на оксидација и хидролиза, отпорност на киселини и бази, слаба растворливост во вода, растворливи во органски растворувачи, добра изолаторска способност, корисни се во индустријата, но се штетни по животната средина

Употреба и извори на емисија

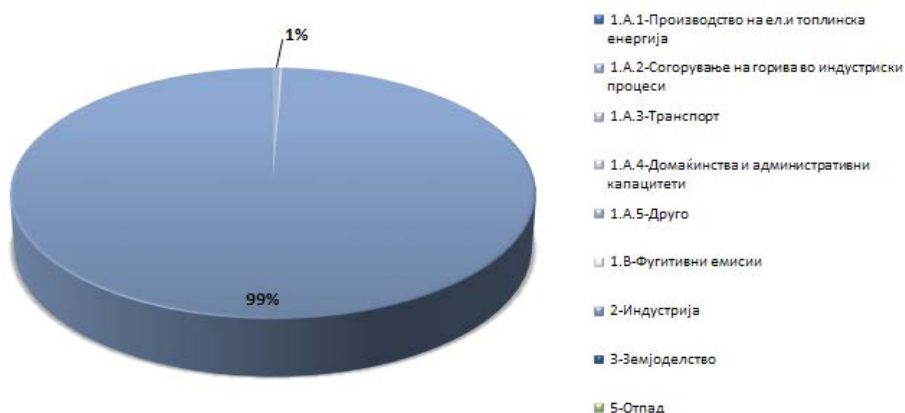
Во минатото овие соединенија биле широко употребувани како диелектрични и ладилни флуиди во електричните апарати како и кај флуидите за пренос на топлина. Заради нивната долговечност тие сеуште широко се користат иако нивното производство од шеесетите години од минатиот век драстично се намалува откако се идентификувани многу проблеми поврзани со нив меѓу кои е и нивната токсичност врз животната

средина и класификација како неразградливи органски загадувачи (имаат долг животен век во животната средина и скоро да не се распаѓаат во воздух, вода или почва).

Смеса од PCBs има добри својства во поглед на топлотна спроводливост, но најголема примена имаат заради малата електрична спроводливост, што оваа смеса ја прави извонредно добар диелектричен флуид. Овие соединенија се користат во индустријата како флуид за размена на топлина, во трансформаторите на електрична енергија и кондензаторите, како адитиви во боите, безјаглеродната хартија за копирање и пластичните маси, адитив за формирање пестициди и инсектициди и др. Се користат исклучиво во облик на смеса, така што во зависност од составот на смесата т.е. степенот на супституција на водородниот атом со атом на хлор зависат и нивните особини. Полихлорираните бифенили спаѓаат во група на токсични соединенија стабилни во околината, нивната неразградливост во средината зависи од степенот на хлорираност, а векот на полураспаѓање варира од 10 дена до 1,5 години. и во група на токсични соединенија кои се биоаккумулативни. PCBs во текот на метаболички реакции во живите организми малку се разложуваат образувајќи притоа уште потоксични соединенија (диоксини, дибензофурани). Исто така, преку акумулација во нижите организми и растенијата влегуваат во ланецот на исхраната. Во најголем дел PCB-и се внесуваат во човечкиот организам преку храната, особено риба.

Во 2019 година емисиите на оваа супстанца изнесуваат 238 килограми. Како што се гледа од следниот приказ клучен сектор во емисиите на PCBs е категоријата 2-Индустрија со удел од 99% во вкупните емисии на овие загадувачки супстанции. Останатите категории се незначителни извори на PCBs. Споредено со 2018 година емисиите на полихлорирани бифенили се незначително се разликуваат.

Графикон 38. Емисии на PCBs во 2019 година по сектори и NFR категории



Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Токсичното влијание на полихлорираните бифенили кај човекот се манифестира на следните начини: оштетување на кожата, губење на тежина, намалување на коскената срж, пореметување на функцијата на репродуктивниот систем, болки во стомакот,

кочења на мускулите, зголемен замор, главоболка, ненормален развој на забите, мала тежина на новороденчињата, заболувања на црниот дроб итн.

Бидејќи РСВ-и се постојани во човечкиот организам, децата родени во области каде мајката е подолго време изложена на нивното влијание покажуваат пречки во развојот (посиромашна краткотрајна функција на меморијата) и проблеми во однесувањето. Овие супстанции се класифицирани како веројатни канцерогени.



5. Преземени и планирани мерки за редуција на емисии на загадувачки супстанции

Во текот на 2020 година и првата половина од 2021 година се продолжи со имплементација на мерките пропишани во Планот за чист воздух, Плановите за квалитет на воздух донесени од страна на ЕЛС и стратешките документи од останатите сектори кои имаат влијание врз редуцијата на загадувањето на воздухот.

Врз основа на целите поставени во Планот за чист воздух, Владата ја усвои третата по ред Програма за намалување на аерозагадување за 2021 година и обезбеди буџетски средства во висина од 80.000.000,00 денари со цел финансирање на мерки за намалување на аерозагадувањето. До крајот на 2020 се спроведени активностите дефинирани во програмата од 2020 година, а во текот на 2021 започнати се и во тек се активностите за програмата од 2021 година. Како приоритетна активност дефинирана во програмите е замената на постоечките нееколошки системи за греење во градинки, основни и средни училишта, здравствени објекти и административни објекти во најзагадените градови во Република Северна Македонија, имајќи предвид дека дека најголем извор на емисии во воздухот е затоплувањето на домаќинствата и административните капацитети.

Во јули 2021 беше донесен Законот за изменување и дополнување на Законот за квалитет на амбиентниот воздух, чија главна цел е воспоставување на јасен начин на подготовка на плановите за квалитет на воздухот и на краткорочните акциски планови, како и ефикасно спроведување на мерките за подобрување на квалитетот на воздухот.

Мерки во Енергетски сектор:

Во областа на производство на електрична енергија намалување на емисиите на загадувачките супстанции се остварува преку зголемување на уделот на обновливи извори во вкупната енергетска потрошувачка, преку спроведување на активностите наведени во дозволите за усогласување со оперативните планови на инсталациите за производство на топлина, намалување на потрошувачката на горива од постоечките термоелектрани, субвенции за набавка на печки на пелети како и преку примена на новиот Закон за енергетика. Владата во 2020 година ја спроведуваше донесената Програма за намалување на аерозагадување за 2020 година, во која доминираше замената на фосилни горива со чисти горива во административните капацитети.

Во изминатата година Министерството за економија продолжи со спроведување на Програма за промоција на обновливи извори на енергија и поттикнување на енергетска ефикасност во домаќинствата за 2020 година како во рамките на која се доделуваат субвенции за печки на пелети, вградени колекториски системи и PVC прозорци.



Од страна на Град Скопје и други единици на локална самоуправа се продолжи со спроведување на мерки кои се однесуваат на субвенции за набавка на печки на пелети и инвертер клима уреди кои ќе се користат за затоплување на домаќинствата наместо стари печки на фослини горива со што се намалува емисијата од секторот согорување на горива во домаќинствата.

Податоците од најновата публикација на Државниот завод на статистика “Потрошувачка на енергенти во домаќинствата” за 2019, од 31 август 2021, споредбено со податоците за 2014 година, покажуваат дека мерките за субвенција во областа на затоплување на домаќинствата имаат позитивно влијание. Имено, потрошувачката на огревно дрво е намалена од 62% на 49%, а значително е зголемена е употребата на пелети и брикети од 0,87% до 8,49%, додека примената на електрична енергија е зголемена за 3%.

Мерки во категоријата Сообраќај:

Во однос на главниот град набавени се 33 автобуси компримиран природен гас (CNG) во 2020 година, 50 такси лиценци за возила кои користат метан и субвенционирани се електрични тротинети и велосипеди за граѓаните при што во 2020 година потрошени се 10.000.000 (десет милиони денари) од кои 8.500.000 денари за субвенционирање на 2782 велосипеди и 1.500.000 денари за субвенционирање на 225 тротинети. Градот Скопје работи и на бележење на велосипедски патеки секоја година и создавање на нови, како и на проект на промена на мрежата на автобуските линии и воведување на брз транзит систем,, кој сеуште е во почетна фаза.

Мерки во Производните процеси:

Во областа на преземени и планирани мерки за намалување на емисии од индустриски процеси донесен е нов закон за инспекциски надзор и се планира донесување на новиот закон за Индустриски емисии. Во 2020 година од страна на МЖСПП издадени се 20 интегрирани еколошки дозволи (А-ИЕД) вклучувајќи и премин од А-ДУОП во А - ИЕД и измени на постоечките дозволи и две Б-ИЕД од кои едната претставува премин од Б-ДУОП во Б-ИЕД.

6. Заклучок

Согласно извршената инвентаризација на загадувачките супстанции во 2020/2021 година за 2019 година според правилото n-2 (каде n е тековната година), на ниво на држава по поедините сектори/дејности, евидентно е дека категориите производство на енергија, согорување во домаќинства и административни капацитети, транспортот и индустријата имаат најголем удел во емисиите на загадувачките супстанции.

Имено, производството на енергија учествува во вкупните национални емисии на сулфурни оксиди - SO_x (со удел од 93%), азотни оксиди - NO_x (со удел од 27%) како и во вкупните национални емисии на тешките метали олово – Pb (со удел од 21%), никел Ni (со удел од 43%), кадмиум - Cd (со удел од 30%) и жива - Hg (со удел од 51%). Кај цврстите честиски овој удел е различен и е во зависност од големината на честичките и тоа е најголем кај вкупните цврсти честички - TSP и изнесува 23%, потоа 19% кај цврстите четички со големина до 10 микрометри - PM₁₀ и 12% кај цврстите честички со големина до 2.5 микрометри PM_{2.5}.

Согорувањето во домаќинства и административни капацитети е клучен извор во вкупните национални емисии на цврсти честички со удел од 36% кај TSP, 43% кај PM10 до 65% PM2.5 (што е во зависност од големината на честичките, односно најголем удел има кај најситните честички), како и во вкупните емисии на јаглерод моноксид со удел од 56%. Овој сектор е доминантен кај полицикличните ароматични јаглеводороди - PAHs и изнесува 65%. Кај Cd изнесува 43%, кај Pb изнесува 25% а кај NMVOC е понизок и изнесува 21%



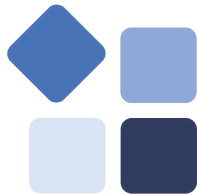
Емисиите од сообраќајот (сметајќи ги патниот и непатниот сообраќај) имаат значителен удел во вкупните национални емисии на јаглерод моноксид (со удел од 19%) како и во емисиите на азотните оксиди со 39%, а кај неметанските испарливи органски соединенија - NMVOC со удел од 10%.

Што се однесува до категоријата индустрија земајќи ги предвид и согорувачките и производствените процеси, особено металуршката индустрија најмногу придонесува во емисиите на хексахлоробензен – HCB (со удел од 97%), полихлорирани бифенили – PCB (со удел 99%), диоксини и фурани PCDD/PCDF (со удел од 65%), олово – Pb (со удел од 15%), кадмиум - Cd (со удел од 13%) и жива – Hg (со удел од 18%). Индустријата заради затварањето на голем број на инсталации и воведување на НДТ во последната деценија не е веќе доминантен извор на емисија кај голем број на загадувачки супстанции. Имено, кај цврстите честички во 2019 година е со удел од 12% кај TSP, 8% кај PM10 и 4% кај PM2.5, додека во минатото некаде до пред дестина години учествува во просек со околу 48%. Употребата на растворувачи има значителен удел во емисиите на NMVOC, односно учествува со 37%. Земјоделието, особено одгледувањето на добиток е клучен извор во емисиите на амонијак - NH3 (91%), додека во останатите сектори има многу понизок удел. Овој сектор учествува со 18%, односно 16% во вкупните емисии на PM10 односно TSP и со 16% кај NMVOC. Фугитивните емисии пак има најголем удел во NMVOC и учествуваат со 12%.

Во однос пак на вкупните емисии исполнети се барањата на националното законодавство за воздух на основните загадувачки супстанции како и на меѓународните договори, со исклучок на сите три протоколи за сулфур.

Што се однесува до исполнување на барањата во националното законодавство за измерените концентрации на загадувачките супстанции во воздухот, податоците од мерењата на квалитетот на воздухот и во изминатата година најкритична супстанца се цврстите честички. Така, надминувања над граничните вредности на цврсти честички со големина до 10 микрометри се забележуваат на сите мерни места особено во зимскиот период кога се и повеќепати повисоки од среднодневната гранична вредност. Во летниот период пак, има надминувања на целната вредност за озонот како резултат на повисоката сончева радијација.

За постигнување на сите национални цели и подобрување на квалитетот на воздухот потребно е приоритизација на мерките согласно уделите на извори на емисија. Така со цел редукација на SOx потребно е потребно е да се редуцираат емисиите на SOx од РЕК Битола преку процесот на десулфуризација на емисиите. Намалена потрошувачка на фосилните горива на сметка на чистите горива и проширување на гасификационата мрежа ќе придонесат за намалување на емисиите на цврсти честички, јаглерод моноксид



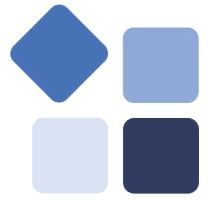
и полициклични ароматични јагледороди. Воведувањето на филтри за редуција на прашина во РЕК Битола ќе придонесе до намалување на емисиите на цврсти честички како и на тешките метали на национално ниво. Имплементација на мерките во секторот транспорт како подобрување на јавниот превоз и обновата на возниот парк ќе придонесат во редуција на јаглерод моноксид и азотните оксиди имајќи предвид дека транспортот е клучен сектор во емисијата на овие загадувачки супстанции.

Примената на најдобрите достапни техники во земјоделието и Кодот на добра земјоделска пракс ќе има најголемо влијание врз редуцијата на амонијакот, додека транспонирањето и примената на ЕУ директивите за испарливи органски супстанции ќе има најголемо влијание врз редуцијата на овие загадувачки супстанции.

Воедно потребна е целосна имплементација на мерките дефинирани во Националниот план за редуција на емисии од големи согорувачки инсталации, стратешките документи од други сектори, како и локалните планови и тоа Планот за квалитет на воздух за агломерацијата Скопски регион и Плановите и мерките за квалитет на воздух на ниво на општина (Битола, Тетово и Велес и Струмица) со особен акцент на примена на мерките со кои би се редуцирале емисиите и концентрациите на цврстите честички во воздухот. Воедно МЖСПП во рамките на програмата за инвестиции во животната средина ангажираше консултантска компанија за изработка на Планови за квалитет на воздух за уште четири поголеми града (Гостивар, Кавадарци, Кичево и Кочани), во соработка со МЖСПП и ЕЛС со што се очекува дефинирање и спроведување на мерки за намалување локалното загадување на воздухот и во овие градови, Само со интегриран пристап и активно учество на сите засегнати страни ќе се постигне главната цел подобрување на квалитетот на воздухот.

РЕФЕРЕНЦИ

- [1] Илинка Спиревска, Хемија на животната средина, Просветно дело АД, Скопје, 2002 год
- [2] “Air quality in Europe - 2018 report”, European Environmental Agency, Copenhagen, 2018
- [3] “Air quality in Europe - 2019 report”, European Environmental Agency, Copenhagen, 2019
- [4] “Air quality in Europe - 2019 report”, European Environmental Agency, Copenhagen, 2020
- [5] Technical report No 10/2014, NEC Directive status report 2013, European Environmental Agency, Copenhagen, 2014
- [6] Umweltbundesamt REP-03 97, “Austrian’s Informative Inventory report”, Vienna, 2011
- [7] <http://www.lu.lv/ecotox/publikacijas/DIOXINS.PDF>
- [8] МЖСПП, Информативен извештај за инвентарот за период 1990-2019 година, мај, Скопје, 2021



7. Ковид 19 - Квалитет на воздухот

Со цел да се анализира влијанието на Ковид-19 пандемијата врз квалитетот на воздухот, направена е споредба и обработка на податоците за измерените концентрации на NO₂ и PM₁₀ во период март – јуни 2018, 2019 и 2020 година. Во анализата земена се предвид само оние станици каде што покриеноста со податоци е поголема од 75%.

Со појавата на вирусот на крајот на 2019 година и неговото брзо ширење на почетокот на 2020 година, во Северна Македонија како и во повеќето земји се воведоа повеќе различни рестриктивни мерки почнувајќи од средината на Март 2020 година. Имено, комплетно беа затворени училиштата, дел од вработените своите работни обврски ги извршуваа од дома и со тоа се редуцираа нивните движења, повеќе пати беше воведен полициски час односно забрана за движење на сите граѓани или пак одредена категорија на граѓани. Неколку пати се воведоа комплетна забрана за движење на сите граѓани во време траење од неколку дена последователно, како што беше случајот за Велигденските празници односно забраната на движење на сите граѓани во период од 17 април 2020 год. во 16:00 часот до 21 Април 2020 год. во 05:00 часот, за Св. Кирил и Методиј во период 23 Мај 2020 год. 19:00 часот до 26 Мај 2020 год. 05:00 часот и за Задушница во период 04 Јуни 2020 година во 21:00 час до 8 Јуни 2020 година во 05:00 часот.

Воведените рестрикции имаа влијание и врз квалитетот на воздухот. Имено, од направените анализи може да се забележи намалување на концентрациите на азот диоксид во периодот на пандемијата, особено на оние мерни места кои се поставени на фреквентни крстосници, бидејќи азот диоксид е загадувачка супстанца која во главно се емитира од патниот сообраќај.

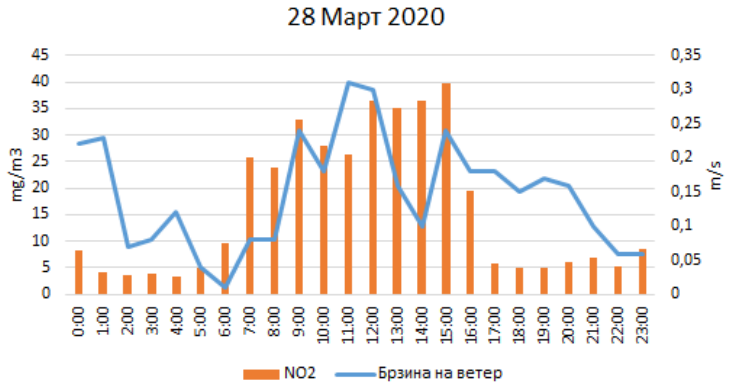
Сепак, не може да се даде генерален заклучок и за останатите загадувачки супстанции. Ова особено се однесува за концентрацијата на PM₁₀ честичките која и во услови на пандемијата, со имплементирани повеќе рестриктивни мерки во одредени денови ја надминуваше пропишаната среднодневна гранична вредност. Врз измерените концентрации на PM₁₀, покрај влијанието на сообраќајот особено влијание има и зголемувањето на емисиите од домашните ложишта особено во полудневниот период поради потребата од загревање на домовите. Исто така висината на концентрациите на PM₁₀, зависи од количината на емисии и од другите локални извори, како што се градежните активности, работата на индустриските капацитети (бидејќи не беше донесена одлука за стопирање на индустриските процеси, и дел од нив иако со мален капацитет, активно работеа за време на пандемијата). Секако, големо е и влијанието на метеоролошките услови врз измерените концентрации на загадувачките супстанции.

7.1. Анализа на концентрациите на азот диоксид

Намалувањето на емисиите од сообраќајот, како резултат на рестрикцијата на движење на граѓаните со воведување на полицискиот час, предизвикано од КОВИД-19, може да се забележи со намалување на концентрациите на азот диоксид. Ова е поевидентно на мониторинг станиците кои се поставени на пофреквентни крстосници. Дадена е анализа на часовните концентрации на азот диоксид за мерното место Ректорат во Скопје, за 28 март 2020 година кога е во сила забрана за движење на сите граѓани од 16

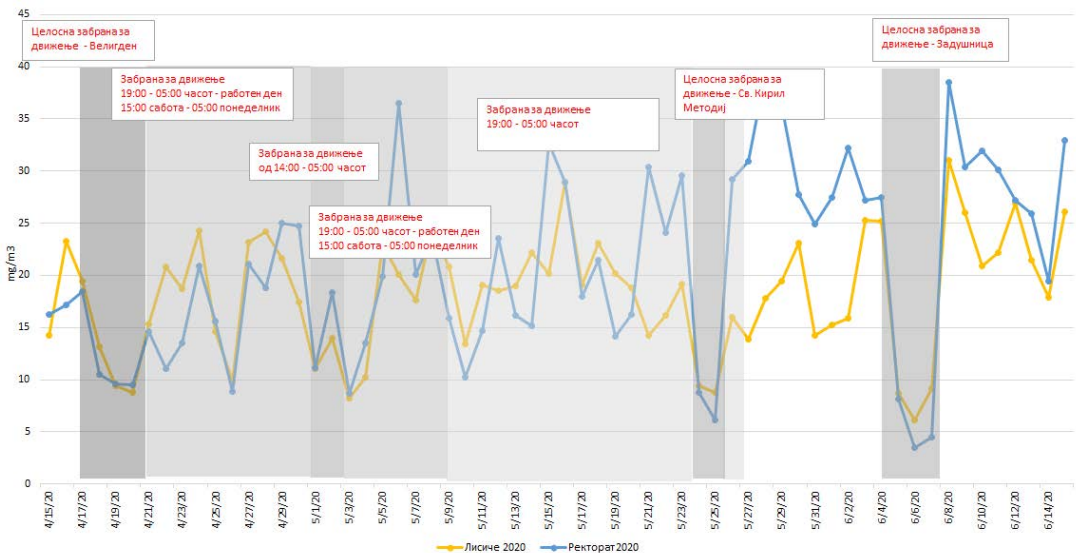
часот до 05 часот за време на викенд. Евидентно се забележува намалување на концентрациите на азот диоксид во периодот по 16 часот.

Графикон 39. Часовни концентрации на азот диоксид за мерното место Ректорат во Скопје, за 28 март 2020



На следниот графикон се претставени среднодневните концентрации на азот диоксид на две мерни места во Скопје, Ректорат и Лисиче за период 15 Април – 15 Јуни 2020 година и воведените ограничувања на движењето на граѓаните.

Графикон 40. Среднодневни концентрации на NO2 во Скопје во период 15 Април – 15 Јуни 2020 година



Од графичкиот приказ се забележува дека во период кога има целосен карантин, односно комплетна забрана за движење на населението концентрациите на азот диоксид се значително пониски, во споредба со периодите кога има помали рестрикции на движењето или пак воопшто нема никакви рестрикции.

Дополнително направена е споредба на просечните месечни концентрации на азот диоксид измерени во месеците март, април, мај и јуни 2018, 2019 и 2020 година. Податоците подетално се прикажани во табели дадени во прилог на извештајот.



Во следната табела се преставени податоците само за месец Март 2018, 2019 и 2020 година.

Табела 20. Споредба на просечните месечни концентрации на азот диоксид

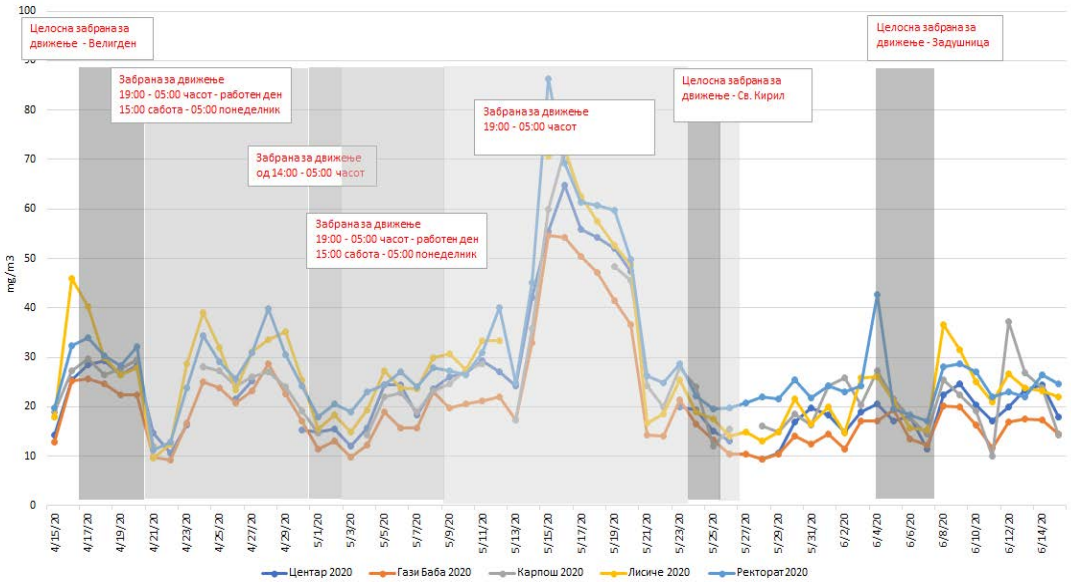
NO2	Просечна месечна концентрација (mg/m ³)			% на намалување или зголемување 2018-2020	% на намалување или зголемување 2019-2020
	Март 2018	Март 2019	Март 2020		
Центар					
Гази Баба		4.28	2.36		-44.82
Карпош	21.03	15.76			
Лисиче		38.73	28.67		-25.98
Ректорат		50.36	30.85		-38.75
Бутел	28.08	31.99			
Ѓорче Петров			19.66		
Миладиновци	11.02	12.66	10.73	-2.65	-15.25
Битола 1	8.94	10.50			
Битола 2	21.04	20.30	13.95	-33.72	-31.28
Гостивар	20.34	15.55	16.66	-18.11	7.10
Кавадарци		33.60	20.31		-39.55
Кичево		19.49	19.65		0.84
Кочани			17.91		
Куманово	25.69	27.97	21.42	-16.63	-23.40
Лазарополе		1.91	2.17		13.48
Струмица	11.71	16.77	16.25	38.72	-3.10
Тетово	35.97	28.47	24.51	-31.85	-13.88
Велес 2	23.73	24.97	21.72	-8.46	-13.02

Во анализата не се земено во предвид разликите во метеоролошките услови, што доведува до одреден процент на несигурност во направената анализа. Но сепак и покрај тоа, може да се забележи евидентно намалување на концентрациите на азот диоксид во март 2020 година споредбено со истиот период во 2019 и 2018 година, бидејќи азот диоксид е загадувачка супстанца која воглавно се емитира од патниот сообраќај.

7.2. Анализа на концентрациите на PM10 - суспендирани честички со големина до 10 микро метри

На следниот графикон се претставени среднодневните концентрации на PM10 на пет мерни места во Скопје, Центар, Карпош, Гази Баба, Ректорат и Лисиче за период 15 Април – 15 Јуни 2020 година и воведените ограничувања на движењето на граѓаните.

Графикон 41. Среднодневни концентрации на PM10 во Скопје во период 15 Април - 15 Јуни 2020 година



Од графичкиот приказ се забележува дека воведените ограничувања на движењето на граѓаните директно не влијае на концентрациите на PM10. Имено, измерените концентрации на PM10 во периодот од 09 до 22 Мај кога има ограничувања на движењето во период од 19 часот до 05 часот, се повисоки споредбено со измерените концентрации на PM10 во периодот од 27 Мај до 03 Јуни кога нема никакви ограничувања.

Дополнително направена е споредба на просечните месечни концентрации на PM10 измерени во месеците март, април, мај и јуни 2018, 2019 и 2020 година. Податоците подетално се прикажани во табели дадени во прилог на извештајот.

Во следната табела се претставени податоците само за месец Март 2018, 2019 и 2020 година.

Табела 21. Споредба на просечните месечни концентрации на PM10

PM10	Просечна месечна концентрација (mg/m ³)			% на намалување или зголемување 2018-2020	% на намалување или зголемување 2019-2020
	Март 2018	Март 2019	Март 2020		
Центар	45.39	43.54	36.75	-19.03	-15.60
Гази Баба	48.34		35.82	-25.89	
Карпош	47.81	50.20	39.75	-16.86	-20.82
Лисиче	55.29		53.94	-2.44	
Ректорат	66.99	61.09			
Бутел	48.23	54.25			
Ѓорче Петров					
Миладиновци	47.88	54.98	45.91	-4.11	-16.49
Битола 1	24.96	38.00			
Битола 2	45.50		40.13	-11.79	
Гостивар	56.86	33.03	43.39	-23.69	31.36
Кавадарци	56.34	57.42	56.01	-0.59	-2.46
Кичево	43.30	46.28	51.92	19.89	12.18
Кочани	40.59	34.31	33.28	-18.01	-3.02
Куманово	59.36	58.84	53.75	-9.45	-8.65
Лазарополе	5.49	14.31	12.61	129.78	-11.84
Струмица	57.73	44.66	48.51	-15.97	8.61
Тетово	60.29	44.69	47.59	-21.06	6.49
Велес 2	63.71		44.69	-29.87	

Од направената споредба се забележува дека концентрациите на PM10 во 2020 година се пониски споредбено со концентрациите во претходните години, но тоа не се должи исклучиво на воведените рестрикции за време на пандемијата. Евидентно се забележува поради благ опаѓачки тренд на загадувачките супстанции на воздухот во последните години предизвикан од имплементација на повеќе мерки и спроведување на прописите за животната средина како и зголемената јавната свест за животната средина.

7.3. Заклучок

Евидентно се забележува дека во периодот на пандемијата концентрациите на азот диоксид се пониски во споредба со концентрациите измерени во истиот период 2018 и 2019 година. Процентот на намалување е поголем на мерните места лоцирани до сообраќаници со поголем интензитет на сообраќај, што е и очекувано имајќи предвид дека сообраќајот е еден од клучните извори на емисија на азотни оксиди. Во однос на измерените концентрации на PM10, може да се заклучи за време на пандемијата има надминувања на дефинираната среднодневна гранична вредност, концентрациите се пониски во споредба со претходните години, кое се должи не само на воведените рестрикции на движење туку и на имплементираните мерки за подобрување на квалитетот на воздухот на национално и локално ниво и спроведувањето на прописите од областа на животната средина.

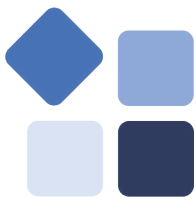
ПРИЛОГ:

Споредба на измерени концентрации на NO₂ и PM10 во период март, април, мај и јуни 2018, 2019 и 2020 година

Азот ДИОКСИД NO ₂	Март 2018			Март 2019			Март 2020		
	Минимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Максимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Просечна месечна концентрација (mg/m ³)	Минимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Максимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Просечна месечна концентрација (mg/m ³)	Минимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Максимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Просечна месечна концентрација (mg/m ³)
Центар									
Гази Баба				1.47	9.51	4.28	1.27	3.96	2.36
Карпош	11.04	33.19	21.03	5.61	29.64	15.76			
Лисиче				21.16	59.31	38.73	15.12	41.00	28.67
Ректорат				32.87	79.17	50.36	15.98	51.87	30.85
Бутел	10.85	45.11	28.08	15.83	52.31	31.99			
Ѓорче Петров							7.51	32.62	19.66
Миладиновци	3.141	33.77	11.02	5.38	23.43	12.66	4.13	19.48	10.73
Битола 1	3.54	17.20	8.94	3.34	17.94	10.50			
Битола 2	10.20	42.72	21.04	8.61	40.44	20.30	4.93	22.92	13.95
Гостивар	9.24	43.00	20.34	5.56	28.47	15.55	5.91	32.56	16.66
Кавадарци				9.30	56.95	33.60	5.79	34.60	20.31
Кичево				6.31	32.45	19.49	9.08	34.74	19.65
Кочани							7.08	32.36	17.91
Куманово	9.62	48.73	25.69	8.81	50.02	27.97	14.97	32.49	21.42
Лазарополе				1.16	3.02	1.91	1.65	3.50	2.17
Струмица	3.13	32.49	11.71	5.32	40.05	16.77	9.92	25.71	16.25
Тетово	21.47	58.22	35.97	17.44	46.14	28.47	12.08	45.12	24.51
Велес 2	7.47	40.14	23.73	8.00	52.01	24.97	10.46	37.00	21.72



Азот ДИОКСИД NO ₂	Април 2018			Април 2019			Април 2020		
	Минимална средnodневна концентрација (mg/m ³)	Максимална средnodневна концентрација (mg/m ³)	Просечна месечна концентрација	Минимална средnodневна концентрација (mg/m ³)	Максимална средnodневна концентрација (mg/m ³)	Просечна месечна концентрација	Минимална средnodневна концентрација (mg/m ³)	Максимална средnodневна концентрација (mg/m ³)	Просечна месечна концентрација
Центар									
Гази Баба	2.03	9.74	4.98	1.47	5.56	3.42	1.02	1.90	1.49
Карпош	8.42	26.26	17.41	5.79	19.57	11.75			
Лисиче	15.52	53.62	38.57	18.80	52.74	30.21	7.50	26.03	18.82
Ректорат	19.04	65.74	41.46				6.30	40.81	19.25
Бутел	7.56	30.07	19.07	8.58	45.28	20.61			
Ѓорче Петров							4.57	24.93	10.39
Миладиновци	4.10	10.31	7.10	3.77	14.36	9.94	3.77	14.43	6.88
Битола 1	3.03	16.22	9.55	2.83	18.41	7.39			
Битола 2	4.98	31.23	19.73	9.87	26.50	17.69	3.13	27.49	9.42
Гостивар	5.79	19.34	12.16	5.13	23.49	13.30	2.09	20.77	7.83
Кавадарци							3.24	26.95	13.96
Кичево				9.73	28.74	16.56	6.03	19.63	12.12
Кочани							6.25	28.61	13.02
Куманово	7.80	30.13	19.02	9.69	36.78	20.69	10.45	29.48	19.14
Лазарополе				1.09	3.21	1.96	1.27	3.10	2.06
Струмица	1.30	8.92	3.52	5.25	17.69	11.49	6.17	14.37	9.79
Тетово	17.03	37.01	23.96	16.96	34.38	24.07	5.84	27.80	14.98
Велес 2	5.90	31.65	19.04	5.05	33.96	18.20	3.28	22.10	13.38



Азот ДИОКСИД NO ₂	Мај 2018			Мај 2019			Мај 2020		
	Минимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Максимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Просечна месечна концентрација	Минимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Максимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Просечна месечна концентрација	Минимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Максимална среднодневна концентрација (mg/m ³)	Просечна месечна концентрација
Центар									
Гази Баба	1.26	3.00	2.15	1.67	7.12	3.40	0.87	1.93	1.33
Карпош	7.44	18.91	11.71						
Лисиче	20.43	47.28	31.78	12.17	38.23	26.16	8.26	28.94	17.55
Ректорат	21.69	61.07	38.46				6.15	39.40	21.50
Бутел	6.88	18.45	14.01	9.07	27.35	17.50			
Ѓорче Петров							4.35	16.25	8.29
Миладиновци	2.97	7.48	5.21	3.59	10.94	8.11	4.00	9.12	6.27
Битола 1	3.82	10.23	6.66	3.06	14.13	7.98			
Битола 2	12.89	34.49	17.50	5.40	26.19	15.84	1.80	15.57	8.25
Гостивар				6.74	16.00	10.99	2.25	9.58	6.17
Кавадарци	10.97	27.04	17.89	6.50	29.65	18.77	3.35	21.82	12.39
Кичево	8.17	24.68	14.56				4.96	14.22	9.39
Кочани	11.39	30.15	17.60						
Куманово	7.14	23.41	12.46	6.06	26.21	14.95	8.47	21.49	15.99
Лазарополе				0.77	1.27	1.07			
Струмица	1.74	9.38	3.98	3.07	13.23	8.38	5.71	13.87	9.32
Тетово	12.09	28.18	18.59	12.08	26.99	17.97	4.00	25.37	13.16
Велес 2	10.20	25.32	17.82	7.81	33.25	20.61	4.32	21.27	12.48



Азот диоксид NO ₂	Јуни 2018			Јуни 2019			Јуни 2020		
	Минимална среднодневна концентрација (mg/m3)	Максимална среднодневна концентрација (mg/m3)	Просечна месечна концентрација	Минимална среднодневна концентрација (mg/m3)	Максимална среднодневна концентрација (mg/m3)	Просечна месечна концентрација	Минимална среднодневна концентрација (mg/m3)	Максимална среднодневна концентрација (mg/m3)	Просечна месечна концентрација
Центар									
Гази Баба				1.15	2.83	2.04	0.72	2.48	1.43
Карпош	5.67	17.41	10.46						
Лисиче	18.49	41.37	28.53	10.17	36.13	25.99	6.17	31.05	21.20
Ректорат	23.57	71.36	42.41				3.45	39.18	25.53
Бутел	8.99	20.74	15.26						
Ѓорче Петров							3.00	10.86	6.96
Миладиновци	3.42	12.33	8.57	5.82	15.32	9.60			
Битола 1	2.47	19.17	7.47	2.50	16.28	7.26			
Битола 2	5.07	22.04	13.95				1.91	13.46	6.98
Гостивар	5.17	12.78	9.27	6.43	14.40	9.70	3.12	9.98	6.69
Кавадарци	11.08	25.24	18.43	7.75	22.64	16.48	3.11	23.86	14.61
Кичево							5.37	15.86	10.81
Кочани	8.37	20.53	14.46				9.87	27.61	18.96
Куманово	6.65	15.66	11.35	7.69	17.56	11.79	5.42	21.93	12.07
Лазарополе				0.88	1.17	1.00	0.00		
Струмица	1.36	4.53	3.07	4.24	13.40	8.97	6.60	12.41	10.12
Тетово	8.77	25.70	17.44				14.40		
Велес 2	4.94	23.95	14.80	6.09	31.34	16.83	7.15	31.38	18.30

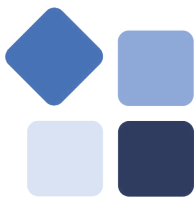
Споредба на измерени концентрации на PM10 во период март, април, мај и јуни 2018, 2019 и 2020 година.

Во табелите се прикажани: Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ, MIN – минимална среднодневна концентрација. MAX – максимална среднодневна концентрација и просечна месечна концентрација

PM10	Март 2018				Март 2019				Март 2020			
	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација
		mg/m ³				mg/m ³				mg/m ³		
Центар	11	22.84	92.60	45.39	7	22.96	66.03	43.54	8	9.00	64.25	36.75
Гази Баба	9	23.64	103.00	48.34					6	8.29	60.75	35.82
Карпош	13	24.43	91.24	47.81	11	16.99	89.13	50.20	8	9.76	66.56	39.75
Лисиче	15	26.72	151.10	55.29					18	13.30	120.80	53.94
Ректорат	23	35.41	133.20	66.99	20	26.48	119.40	61.09				
Бутел	10	22.16	84.06	48.23	13	31.30	131.00	54.25				
Ѓорче Петров												
Миладиновци	7	19.55	186.80	47.88	18	16.02	91.81	54.98	12	16.77	86.42	45.91
Битола 1	2	9.33	83.01	24.96	4	17.51	60.84	38.00				
Битола 2	9	19.76	96.47	45.50					7	14.04	72.75	40.13
Гостивар	14	21.98	160.30	56.86	2	13.47	53.84	33.03	9	18.63	79.83	43.39
Кавадарци	18	24.81	112.80	56.34	20	25.41	101.10	57.42	17	20.86	108.40	56.01
Кичево	8	21.83	150.60	43.30	14	12.83	75.94	46.28	15	23.16	90.20	51.92
Кочани	4	20.68	103.60	40.59	2	16.99	57.99	34.31	3	17.01	79.26	33.28
Куманово	18	26.47	134.30	59.36	16	14.79	125.30	58.84	17	15.80	100.80	53.75
Лазарополе	0	1.32	20.63	5.49	0	6.85	27.12	14.31	0	2.61	47.56	12.61
Струмица	15	28.69	146.50	57.73	11	16.92	101.10	44.66	11	22.50	90.29	48.51
Тетово	20	26.21	115.30	60.29	8	24.65	77.60	44.69	17	17.34	87.82	47.59
Велес 2	21	21.26	161.40	63.71					14	12.95	76.58	44.69



PM10	Април 2018				Април 2019				Април 2020			
	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација
		mg/m ³				mg/m ³				mg/m ³		
Центар	3	16.28	73.62	39.83					0	8.84	45.84	24.32
Гази Баба	5	15.13	81.48	40.63					0	9.18	40.72	22.91
Карпош	8	18.75	85.78	42.71	5	12.75	79.41	35.45	0	11.95	39.74	26.20
Лисиче	3	15.52	63.41	37.00					3	9.69	67.90	33.36
Ректорат	21	34.23	102.60	56.56	9	22.01	94.79	45.42	2	11.28	85.21	33.01
Бутел	6	11.11	68.53	39.12	1	10.89	54.43	27.10				
Ѓорче Петров												
Миладиновци	2	18.90	76.75	38.14	5	15.13	90.94	36.24				
Битола 1	3	8.40	72.25	32.92	4	7.14	102.60	38.29				
Битола 2	6	11.37	87.93	41.22					4	11.03	78.54	32.63
Гостивар	10	21.01	103.90	47.59	4	10.78	75.76	30.53	1	10.08	50.13	28.65
Кавадарци	3	14.77	63.93	37.68					10	14.85	89.09	43.83
Кичево	2	16.95	59.38	29.95	12	19.40	142.00	53.93	3	15.65	65.54	33.79
Кочани	4	18.20	66.68	35.61	3	14.32	95.16	34.45	0	13.39	36.03	24.22
Куманово	12	13.23	81.00	46.38	4	12.93	77.00	34.83	4	14.32	59.14	35.38
Лазарополе	0	3.06	32.98	12.79	3	2.63	149.70	22.36	0	3.90	26.46	13.39
Струмица	6	16.93	75.87	39.45	4	14.79	66.77	34.01	0	21.49	43.46	30.59
Тетово	14	14.66	86.09	48.31	2	16.42	62.15	31.16	2	10.85	66.63	33.58
Велес 2	11	19.48	83.45	47.03					4	11.85	66.10	35.81

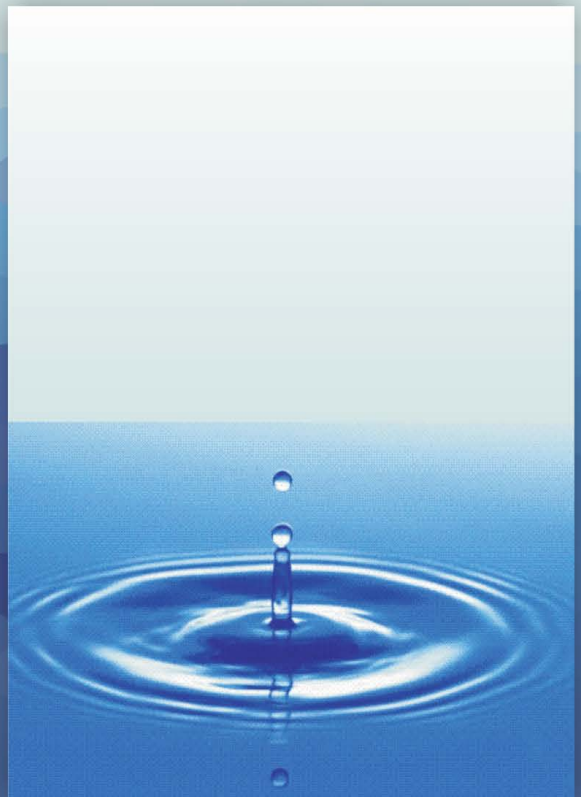


PM10	Maj 2018				Maj 2019				Maj 2020			
	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација
		mg/m ³				mg/m ³				mg/m ³		
Центар	1	16.45	51.54	31.75	0	13.62	42.62	25.88	5	9.35	64.85	27.78
Гази Баба	2	15.97	53.80	33.89					3	9.30	54.69	22.08
Карпош	2	14.80	54.60	30.75					3	12.01	71.98	27.96
Лисиче	1	19.38	56.19	32.44					5	13.02	72.08	29.45
Ректорат	8	23.93	68.66	42.65	0	20.36	46.92	33.79	5	17.85	86.28	32.86
Бутел	3	12.18	59.29	27.59	0	6.78	19.56	13.85				
Ѓорче Петров												
Миладиновци	1	17.48	52.44	32.06	0	13.12	40.08	22.38				
Битола 1	1	12.29	52.93	25.58	0	11.96	33.61	22.27				
Битола 2	1	17.80	56.56	28.58					7	10.22	97.49	30.23
Гостивар	1	21.06	52.89	33.39	0	9.02	28.88	15.31	5	13.46	88.37	30.75
Кавадарци	4	24.50	102.00	40.23					3	12.78	67.31	31.14
Кичево									4	13.13	101.70	27.50
Кочани	2	18.21	62.12	31.21	0	10.41	32.83	22.99				
Куманово	2	15.68	54.19	29.48	0	12.82	32.34	20.79	5	12.66	71.06	30.30
Лазарополе	0	3.32	26.12	11.27	0	4.59	22.96	8.91	4	6.88	80.12	23.24
Струмица	3	18.67	62.50	33.32	0	12.25	35.41	22.05	4	12.45	86.01	30.32
Тетово	1	15.54	52.96	31.84					5	13.95	83.42	30.55
Велес 2	7	27.35	65.54	44.09					4	14.27	70.35	30.31



PM10	Јуни 2018				Јуни 2019				Јуни 2020			
	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација	Број на денови со среднодневни концентрации над ГВ	MIN	MAX	Просечна месечна концентрација
		mg/m ³				mg/m ³				mg/m ³		
Центар	1	15.72	53.43	31.88	0	7.56	49.40	31.68	0	5.63	39.99	23.87
Гази Баба	0	11.89	49.69	32.39					0	5.88	22.26	15.53
Карпош	0	10.88	49.06	27.04					0	9.92	37.17	20.88
Лисиче	1	17.00	52.36	37.59					0	7.66	36.61	22.82
Ректорат	10	27.40	75.19	45.15	8	23.54	70.04	43.67	0	15.68	42.64	24.46
Бутел	0	12.00	39.37	24.93								
Ѓорче Петров												
Миладиновци	0	11.76	49.88	27.63	0	17.48	46.64	30.28				
Битола 1					2	15.57	66.65	32.63				
Битола 2	0	5.53	43.93	24.57					0	8.76	26.00	16.37
Гостивар	1	11.57	56.74	31.11	0	10.03	43.83	23.18	0	14.72	32.48	21.73
Кавадарци	1	16.22	51.69	33.13					0	14.66	42.06	30.07
Кичево									0	11.33	28.47	19.16
Кочани	0	17.84	49.90	30.14	1	19.22	72.19	31.35	0	13.79	34.37	23.51
Куманово	0	7.43	39.14	26.06					0	10.28	32.15	21.89
Лазарополе	0	3.99	18.64	9.60	1	4.48	50.59	19.23	0	7.17	25.03	11.20
Струмица	2	12.41	60.34	28.14	0	13.86	41.64	26.88	1	11.93	57.88	26.08
Тетово	0	12.03	37.12	24.68					0	12.48	30.43	20.03
Велес 2	6	18.91	71.11	41.15					1	13.87	52.18	30.08

ВОДА





1. Вовед

Водата претставува ограничен и основен ресурс, неопходен за одржување на животот, со којшто се обезбедува социјална добросостојба, економски просперитет и здравје на екосистемот. Според хидрографската состојба во Република Северна Македонија, постојат четири подрачја на речени сливови (Вардар, Црн Дрим, Струмица и Јужна Морава) и три природни езера (Охридско Езеро, Преспанско Езеро и Дојранско Езеро). Најголем дел од водите се домицилни, формирани преку врнежи. Република Северна Македонија не е богата со површински води и тие главно зависат од појавата, времетраењето и интензитетот на врнежите. Како резултат на морфолошката, хидрогеолошката и хидро-географската структура на релјефот, површинските теченија брзо втекуваат во хидрографската мрежа (реките, потоците и езерата) и водата истекува надвор од земјата. Единствени исклучоци се карстните области, каде што водата се задржува подолго време под површината и ги прихранува протечните води од речната мрежа.

2. База на податоци

Во рамки на Македонскиот информативен центар за животна средина, воспоставена е база на податоци за квалитет и квантитет на водотеците. Базата на податоци се формира врз основа на соодветно собирање, обработка, анализа и презентирање на податоците од мониторингот на водите од страна на Управата за хидрометеоролошки работи, Хидробиолошкиот завод од Охрид, Институтот за јавно здравје, ЈП Водовод и канализација – Скопје, како и од сите субјекти кои се инволвирани во мониторирањето на водата, а кои се обврзани да доставуваат податоци до Македонскиот информативен центар за животна средина.

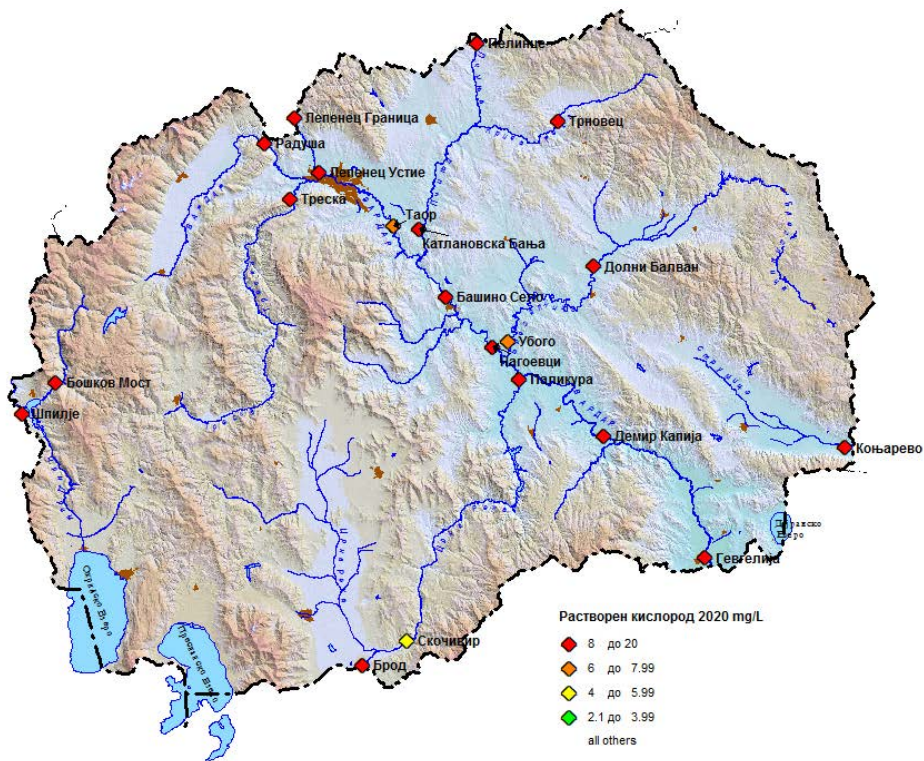
3. Физичко – хемиски квалитет на водотеците

Податоците за квалитетот на водотеците во Република Северна Македонија се добиваат од Управата за хидрометеоролошки работи. Во рамките на RIMSYS програмата се дефинирани 20 мерни места на реките и параметрите кои се следат. Во 2020 година, континуирано беа следени органолептичките, минерализационите, кислородните и показателите на киселост, еутрофикационите детерминанти, органските микрополутанти и штетни и опасни материи на следниве мерни места:

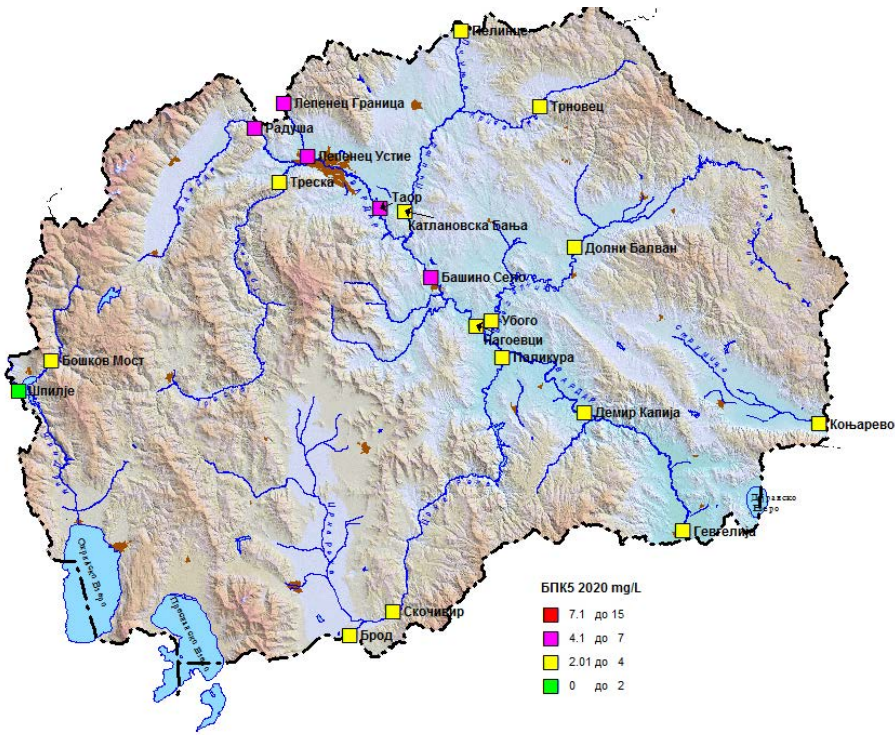
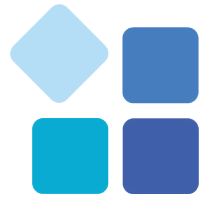
Табела 1. Мерни места за квалитет на водотеци

Мерно место	Река
Треска	Треска
Граница, Влив Лепенец	Лепенец
Радушa, Таор, Ногаевци, Демир Капија, Гевгелија, Башино Село	Вардар
Пелинце, Катлановска Бања	Пчиња
Трновец	Крива Река
Балван, Убого	Брегалница
Брод	Елешка
Скочивир, Паликура	Црна Река
Коњарево	Струмица
ХЕ Шпиљје	Црн Дрим
Бошков Мост	Радика

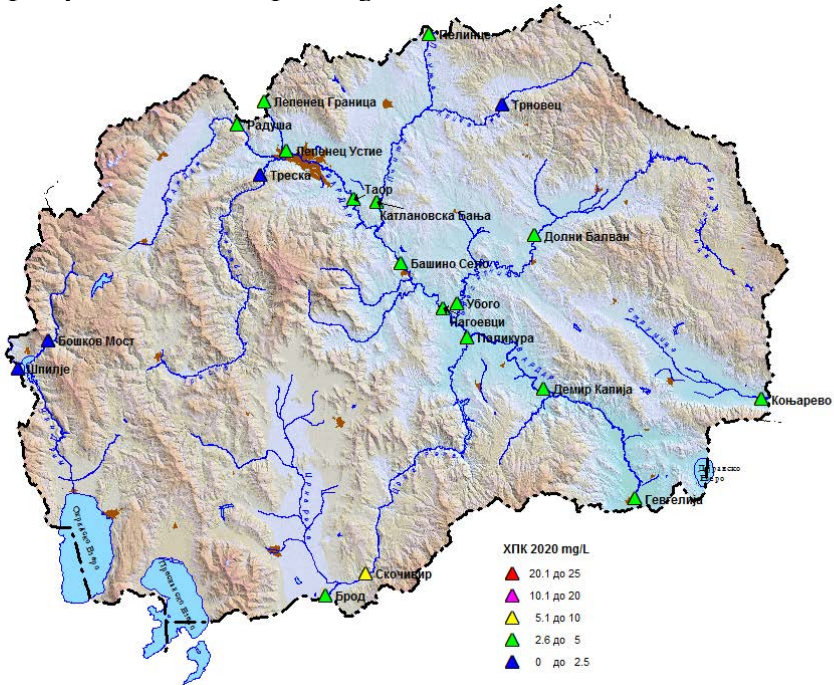
Квалитетот на водата во реките во однос на кислородните показатели ќе биде прикажан преку анализа на средногодишни концентрации на следниве параметри: растворен кислород, биолошката петдневна потрошувачка на кислород - БПК₅ и хемиската потрошувачка на кислород - ХПК, споредено со пропишаните вредности за класификација на водите (Уредба за класификација на водите Сл. Весник на РМ бр.18/99).



Слика 1. Квалитет на водотеците следен во однос на концентрација на растворен кислород (mg/L) во 2020



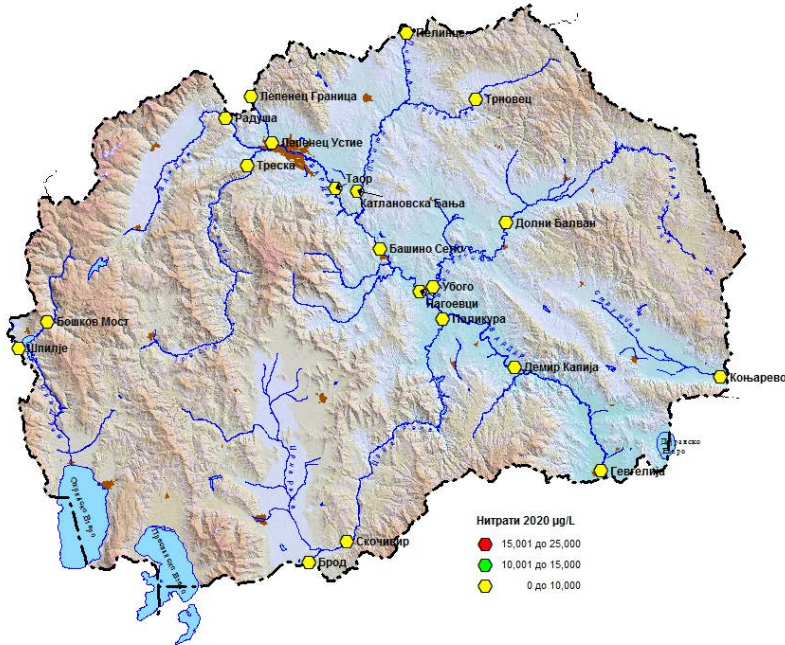
Слика 2. Квалитет на водотеците следен во однос на концентрација на петдневна биолошка потрошувачка на кислород (mg/L) во 2020



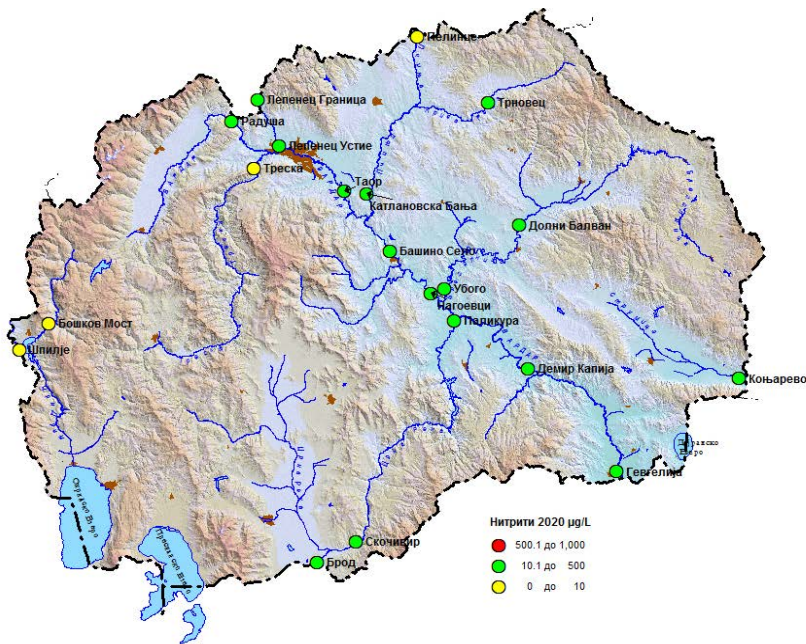
Слика 3. Квалитет на водотеците следен во однос на концентрација на хемиска потрошувачка на кислород (mg/L) во 2020

Од анализираните податоци може да се заклучи дека на следените мерни места по однос на концентрацијата на кислородните показатели, водите генерално спаѓаат во прва и втора категорија со исклучок на биохемиската потрошувачка на кислород, според која на одредени мерни места квалитетот одговара на трета категорија.

Квалитетот на водата во реките во однос на еутрофикационите детерминанти ќе биде прикажан преку анализа на средногодишни концентрации на следниве параметри: нитрати и нитрити, споредено со пропишаните вредности за класификација на водите (Уредба за класификација на водите Сл. Весник на РМ бр.18/99).



Слика 4. Квалитет на водата следен според концентрација на нитрати (µg/L) во 2020

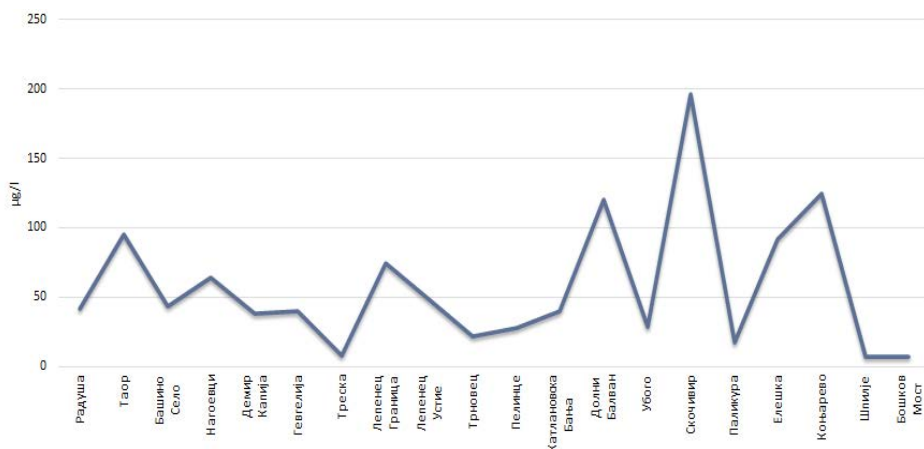


Слика 5. Квалитет на водата следен според концентрација на нитрити ($\mu\text{g/L}$) во 2020

При анализа на измерените податоци за средногодишни концентрации на нитрати во реките може да се види дека квалитетот на водата на сите мерни места одговараат на пропишаните вредности за квалитет од I-II класа. Во однос на средногодишните концентрации на нитрити, на повеќето мерни места може да се забележи дека квалитетот на водата одговара на III – IV класа.

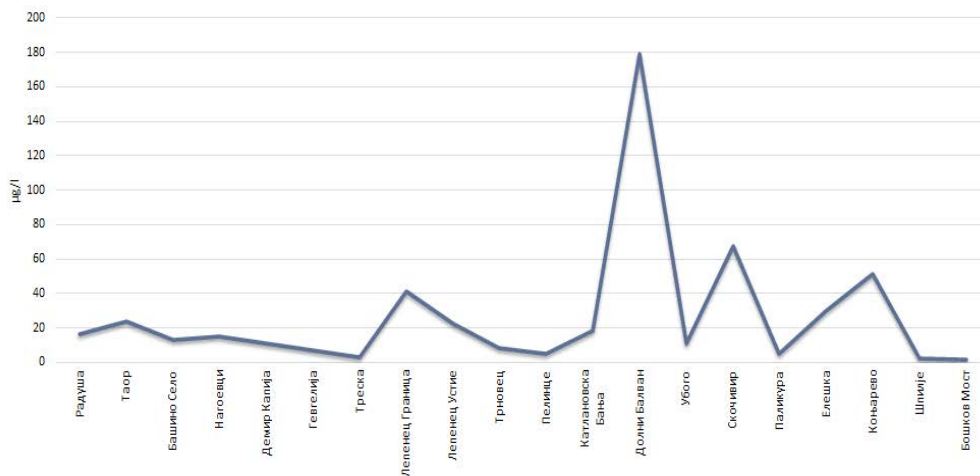
Во однос на податоците добиени од мониторингот на тешките метали, во реките на 20 мерни места се забележува дека концентрацијата на опасните и штетни материи следена преку концентрациите на железо, цинк и манган, не покажува некои поголеми отстапувања на вредностите во однос на мерењата од изминатите години.

Графикон 1. Средногодишни концентрации на железо (Fe)



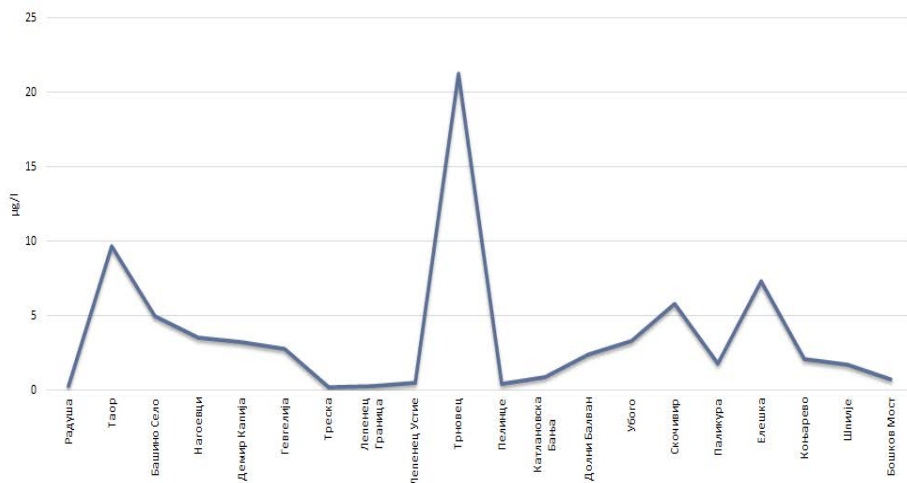
На сите мерни места водите се со квалитет од I-II класа. Според Уредбата за класификација на водите (Сл. Весник на РМ бр.18/99), водите спаѓаат во 1-2 класа доколку концентрацијата на параметарот железо е пониска од 300 µg/l.

Графикон 2. Средногодишни концентрации на манган (Mn)



На мерните места Долни Балван на река Брегалница, Скопивир на Црна река и Коњарево на река Струмица водите според параметарот манган спаѓаат во 3-4 класа. На сите останати мерни места водите спаѓаат во 1-2 класа. Класификацијата е направена според Уредбата за класификација на водите според која водите со концентрација на манган пониска од 50 µg/l спаѓаат во 1-2 класа, додека водите со концентрација на манган помеѓу 50 µg/l и 1000 µg/l се 3-4 класа.

Графикон 3. Средногодишни концентрации на цинк (Zn)



На сите мерни места по параметарот цинк водите спаѓаат во 1-2 класа. Според Уредбата за класификација на водите, водите кои имаат концентрација на цинк пониска од 100 µg/l спаѓаат во 1-2 класа.

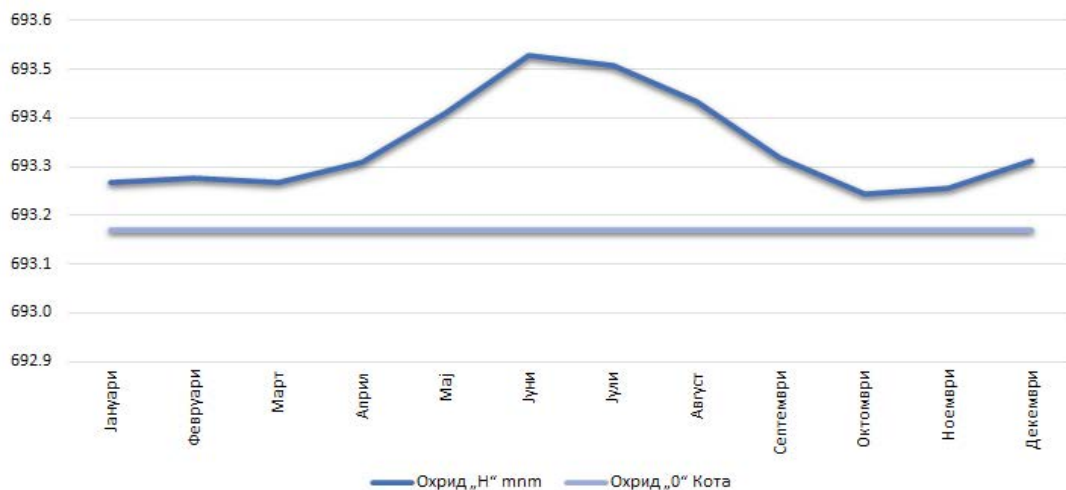
4. Хидролошка состојба

Од Управата за хидрометеоролошки работи се добиени податоци за водостојот на трите природни езера: Охридското, Преспанското и Дојранското Езеро. Добиените податоци се прикажани како средномесечни водостои.

Водостој на Охридско Езеро

Нулта кога на Охридско Езеро е на 693,17 мнм. Во текот на цела 2019 година нивото на вода во Охридското езеро е над “О” кога. Највисок водостој е забележан во месец јуни кога водостојт на езерото е 35cm над “О” кога а најнизок средномесечен водостој е забележан во месец октомври и изнесува 8cm над “О” кога.

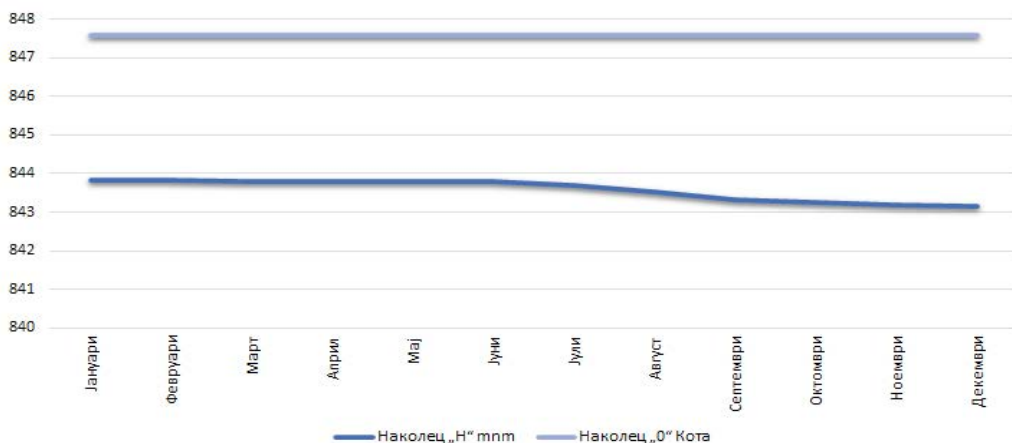
Графикон 4. Водостој на Охридско Езеро



Водостој на Преспанско Езеро

Нулта кога на Преспанско Езеро е на 847,60 мнм. Од графиконот се гледа дека во текот на целата 2019 година водостојот на Преспанското Езеро е под “О” кога. Најнизок средномесечен водостој е забележан во месец декември и изнесува 4,43m под “О” кога а највисок водостој е забележан во месец јануари и изнесува 3,76m под “О” кога.

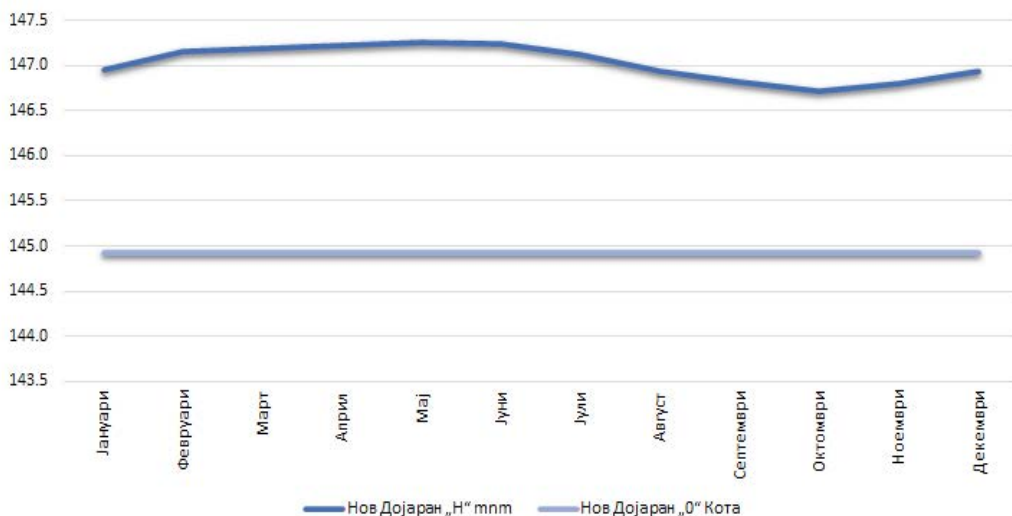
Графикон 5. Водостој на Преспанско Езеро



Водостој на Дојранско Езеро

Нулта кога на Дојранско Езеро е на 144,93 мнм. Во текот на целата 2019 година водостојот е над “О” кога. Највисок средномесечен водостој е забележан во месец мај кога изнесува 2,33m над “О” кога а најнизок средномесечен водостој е забележан во месец октомври кога истиот е 1,79m над “О” кога.

Графикон 6. Водостој на Дојранско Езеро



5. Квалитет на подземни води во Полошката котлина, Скопската котлина и Град Скопје за 2020 година



Согласно одлуката на Советот на Град Скопје, изградената пиезометриска мрежа е управувана од страна на ЈП Водовод и канализација - Скопје. Во 2020 година, ЈП Водовод и канализација - Скопје изврши мониторинг на физичко-хемиски параметри на вкупно 34 пиезометри лоцирани во Полошката котлина, Скопската котлина и Град Скопје. Локациите на мерните места се дадени во Табела 2.

Табела 2. Мерни места во Полошка и Скопска котлина

Полошка котлина	Евид. Бр. ММ	Локација
	ММ60	Желино -нива
	ММ61	Желино -село
	ММ62	Саракинци
	ММ63	Брвеница
	ММ64	Фалише
	ММ65	Стримница
	ММ66	Туденце
	ММ67	Сиричино
	ММ68	Копанце
	ММ69	Раотинце - село
	ММ70	Раотинце - нива
	ММ71	Требош
	ММ72	Полатица
ММ73	Шемшево	
ММ74	Ратае	
ММ75	Теарце	
ММ76	Јанчиште	
Скопска котлина и Град Скопје	Евид. Бр. ММ	Локација
	ММ81	Нерези
	ММ83	Сарај
	ММ84	Кондово
	ММ85	Волково
	ММ86	Злокуќани
	ММ88	Визбегово-Орман
	ММ89	Бразда - нива
	ММ90	Бразда - куќа
	ММ91	Капиштец
	ММ92	Керамидница
	ММ93	Ченто
ММ94	Црешево	
ММ96	Ржанничино	
ММ97	Орешани	

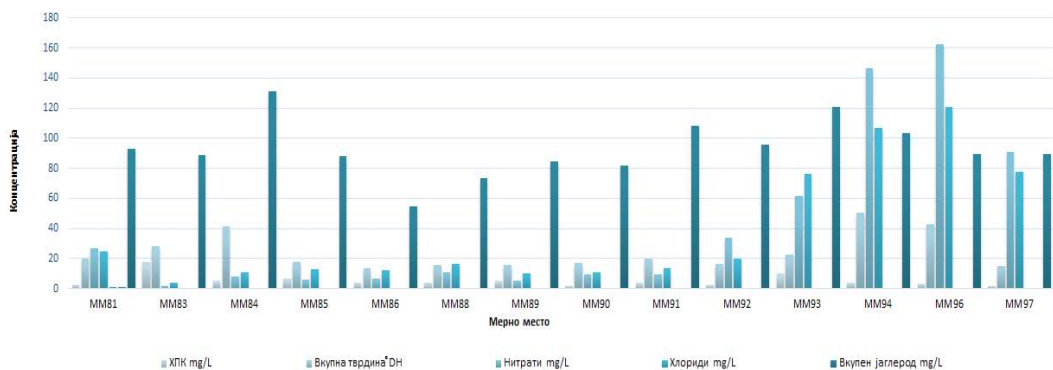
Од направените испитувања во Полошката котлина, Скопската котлина и Град Скопје се изведе општ заклучок дека двете котлини се разликуваат по својот состав. Различниот состав на котлините е резултат на:

- геолошката структура
- хидрогеологијата
- природата и потеклото на водите кои ги потхрануваат подземните води
- антропогениот фактор

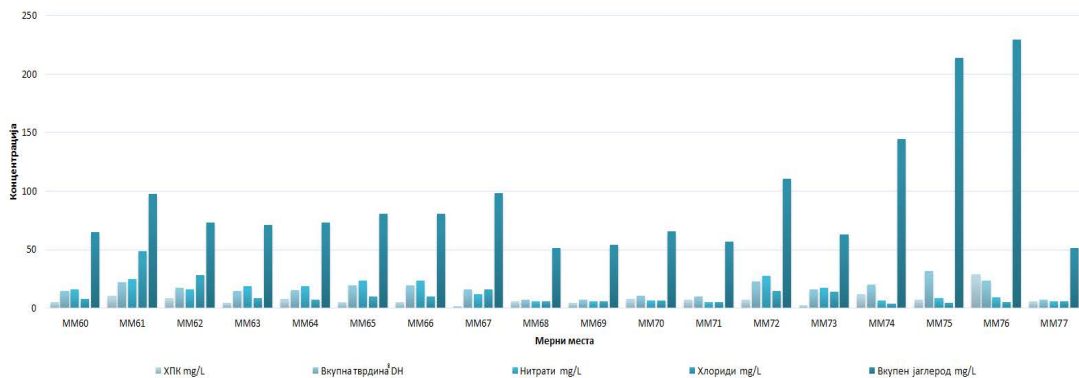
Во Скопската котлина има поголеми концентрации на елементите на минерализација, додека во Полошката котлина поголемо е присуството на лесно разградливи материи.

На Графиконите 7 и 8 претставени се концентрациите на ХПК, вкупен јаглерод, хлориди, нитрати и вкупна тврдина за 2020 година. Регистрираните вредности се во границите на препорачаните вредности за вода за пиење.

Графикон 7. Квалитет на подземни води во Скопската котлина и Град Скопје во 2020 година



Графикон 8. Квалитет на подземни води во Полошката котлина во 2020 година

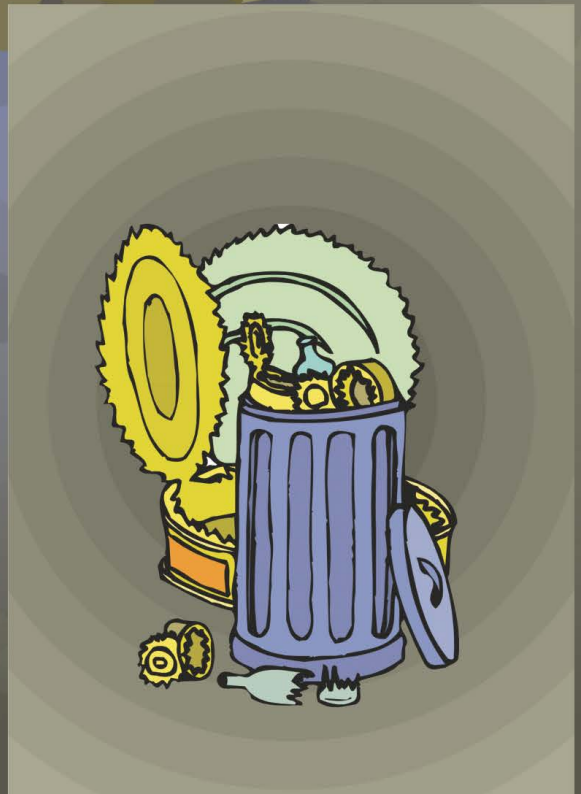
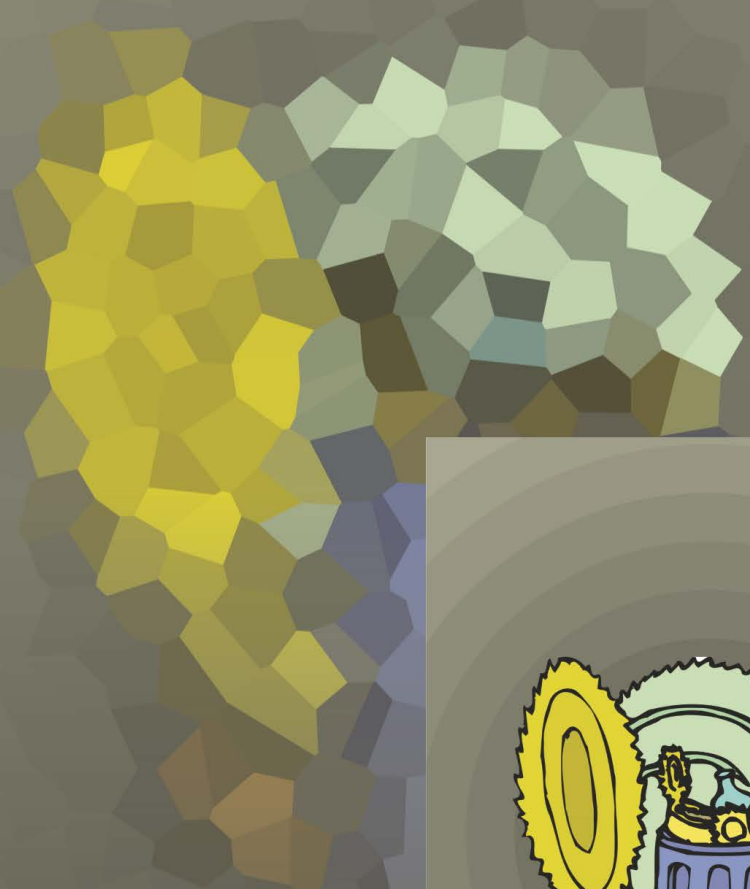


Присуството на тешките метали е во микрограмски количини и во двете котлини.

Напомена:

Добиените вредности на анализираните параметри воглавно се во согласност со препорачаните вредности за води за пиење.

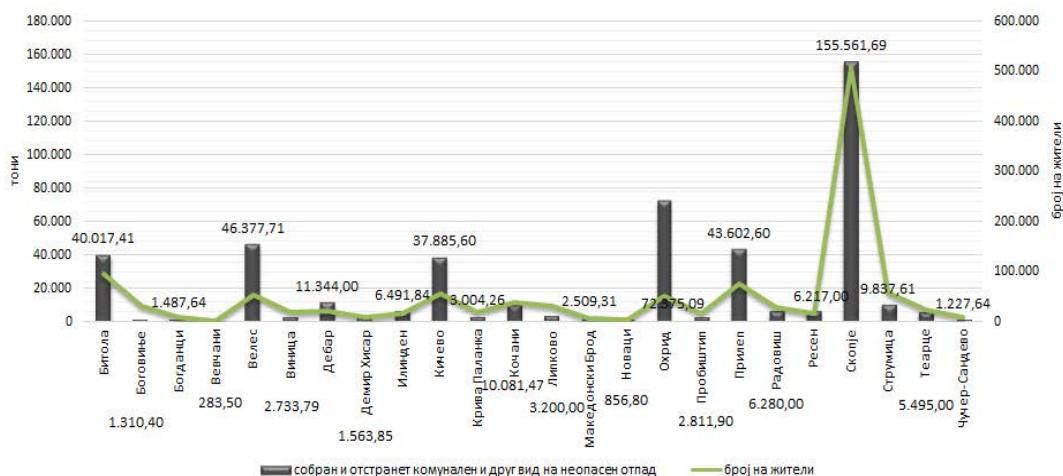
ОТНАД



1. Управување со комунален и друг вид на неопасен отпад

Согласно важечката законска регулатива во областа на управување со отпад, Градоначалниците на општините се обврзани да доставуваат годишен извештај за постапување со неопасен отпад во соодветната општина до Министерството за животна средина и просторно планирање. Податоците добиени од градоначалниците на општините, се прикажани во графикон 1. Вкупната количина на собран, транспортиран комунален и друг вид на неопасен отпад пријавен од Градоначалниците на 21 општина, вклучително и градот Скопје изнесува 452.736,56 тони за популација од 1.117.965 жители. Пресметано во просек по глава на жител за 2020 година од пријавените вредности секој жител на Северна Македонија создал 254 kg комунален и друг вид на неопасен отпад. Отстранети, односно депонирани се 443.826,7 тони или 98,03% од комуналниот отпад. Преработка, вклучително со рециклажа е пријавено 8.472,7 тони, додека компостирани се 436,2 тони, односно 1,97%. Доминантен начин во управувањето со комуналниот и друг вид на неопасен отпад е отстранувањето, односно депонирањето на отпадот на легалните депонии кое изнесува 98%.

Графикон 1. Пријавен, собран и транспортиран комунален и друг вид на неопасен отпад во одредени општини во 2018 година



Многу општини во Република Северна Македонија не ги исполниле своите законски обврски и не доставиле годишни извештаи од Градоначалниците за постапување со комуналниот и друг вид на неопасен отпад, односно повеќе од 30% од жителите не се опфатени со извештаите, па затоа изостанува можноста за донесување на прецизни заклучоци во однос на управувањето со комуналниот и неопасниот отпад во Република Македонија.

¹ Податоците за количините на отпад се добиени во тони и m³. За поедноставно споредување и анализа на податоците користен е соодветен коефициент за претворба од m³ во тони на одреден вид на отпад. Укажуваме на можната грешка која може да произлезе од оваков начин на претворба на количините на отпад.

1.1. Преработка на комунален и друг вид на неопасен отпад

Градоначалниците на десет општини, вклучително и градот Скопје и тоа Македонски Брод, Охрид, Винаца, Ресен, Богданци, Дојран, Радовиш Велес и Прилеп, пријавиле тони преработен комунален и друг вид на неопасен отпад. Изразено во проценти тоа изнесува 2% во однос на вкупниот пријавен, собран и транспортиран комунален и друг вид на неопасен отпад во 2020 година. Од пријавените количини на преработен отпад 8.908,86 тони е рециклажа на хартија, картон, пластика, најлон, стакло, метали, отфрлена електрична и електронска опрема а 436,2 тони отпад е компостиран.

Табела 1. Приказ на отстранет и преработен комунален и друг вид на неопасен отпад

		Количина (тони)	Процент (%)
	Отстранет комунален и друг вид на неопасен отпад	443.827,7	98,03
Преработен комунален и друг вид на неопасен отпад	Компостиран отпад	436,2	1,97
	Рециклирана хартија, картон, стакло, пластика и метал	8.472,7	

1.2. Депонии

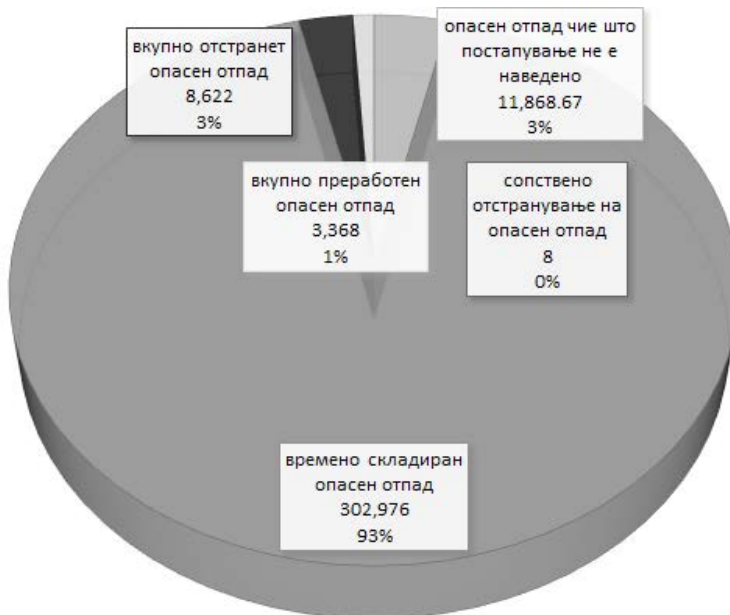
Во 2020 година добиени се извештаи од осум депонии и тоа: Дрисла, општина Студеничани; Мауцкер-Охрид; Буково-Охрид; депонија Алинци-Прилеп; Градска депонија-Битола; депонија слески-Винаца; Општинска депонија-Велес; депонија Бучески дол-Облешево. Во погоренаведените депонии отстранет е вкупно во 2020 год. комунален и друг неопасен отпад како и инертен отпад во количина од 329.248,68 тони и 343.249,2 m³.

2. Управување со опасен отпад

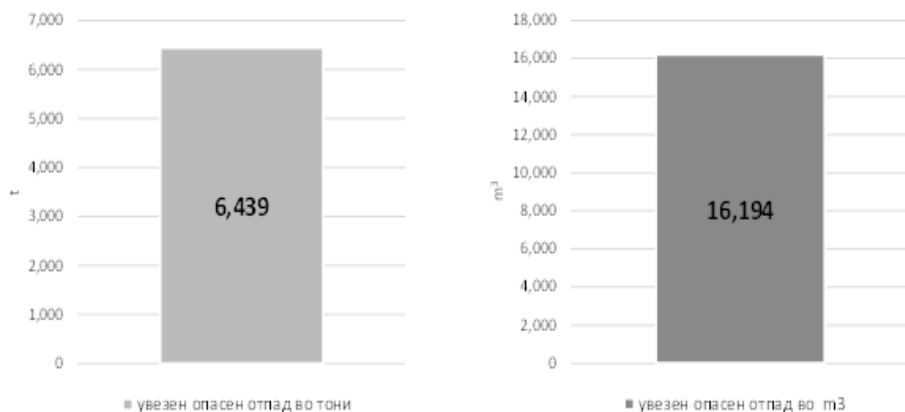
Согласно важечката законска регулатива во областа на управување со отпад, создавачите на опасен отпад се обврзани да доставуваат годишни извештаи за постапување со опасниот отпад до Министерството за животна средина и просторно планирање. Податоците добиени за 2020 година, од 105 деловни субјекти кои во процесот на своето работење создаваат опасен отпад, покажуваат вкупно пријавен создаден опасен отпад во количина од 326.842 тони и 1.413,7 m³. Преработен опасен отпад е во количина од 3.368 тони и 1.395 m³. Деловните субјекти пријавиле сопствено отстранување, односно депонирање, во количина од само 8 тони. Времено складирани се 302.976 тони и 18.75 m³ на опасен отпад. Непрецизирано е постапувањето со 11.868,67 тони опасен отпад. (Графикон 2). Пријаверн е и вкупно отстранет 8.622 тони.

Создавачите на опасен отпад во индустријата пријавиле увоз на 6,439 тони и 16.194 m³ опасен отпад и нема пријавен извоз на опасен отпад (Графикон 3 и 4).

Графикон 2. Пријавено постапување со создаден индустриски опасен отпад изразен во бројки и % во 2020 година



Графикон 3. Пријавен увоз на индустриски опасен отпад од Република Северна Македонија, изразен во бројки во 2020 година



3. Медицински отпад

Медицински отпад е отпад што се создава во медицинските и во здравствените институции (стационари, болници, поликлиники и амбуланти, забни ординации, ветеринарни друштва и слично), како производ на употребени средства и материјали при дијагностицирање, лекување, третман и превенција на болестите кај луѓето и кај животните.

- Патолошки (анатомски) отпад е отпад што содржи отфрлени делови од човечко тело – ампутанти, ткива и органи во текот на хируршки зафати, ткива земени за дијагностички потреби, плаценти, фетуси, животни и нивни делови.
- Инфективен отпад е отпад кој содржи патогени биолошки агенси кои поради својот тип, концентрација или број може да предизвика болести кај луѓето кои се изложени, култури и прибор од микробиолошки лаборатории, делови од опрема, материјал и прибор кој дошол во допир со крв или излачевини од инфективни болни или е употребен при хируршки зафати, изолација на болни, отпад од оддели за дијализа, системи за инфузија, ракавици и друг прибор за еднократна употреба, кој дошол во допир со експериментални животни кај кои е инокулиран заразен материјал.
- Отпад од остри предмети е отпад што содржи игли, ланцети, скалпели и останати предмети кои можат да направат убод или посекотини, односно чие собирање и отстранување е предмет на специјални барања поради заштита од инфекции. Отпадот од острите предмети, контаминирани или не, се смета како подгрупа на инфективен отпад.
- Фармацевтски отпад е отпад што се состои од/или содржи фармацевтски производи, цитостатични лекови и цитостатици и други лекови кои се вратени од одделот каде биле излеани, растурени, испарени, припремени а неупотребени, со истечен рок на употреба или треба да се исфрлат поради нивна неупотребливост од било која причина, контејнери и/или пакувања, предмети контаминирани од или кои содржат фармацевтици (шишиња, кутии).
- Хемиски отпад е отпад што се состои од/или содржи отфрлени цврсти, течни или

гасовити хемикалии кои се употребуваат при медицински, дијагностички или експериментални постапки, чистење и дезинфекција.

3.1. Медицински отпад пријавен од здравствени институции

Согласно важечката законска регулатива во областа на управување со медицински отпад здравствените институции кои создаваат медицински отпад се обврзани да доставуваат еднаш годишно извештај за постапување со отпадот до Министерството за животна средина и просторно планирање.

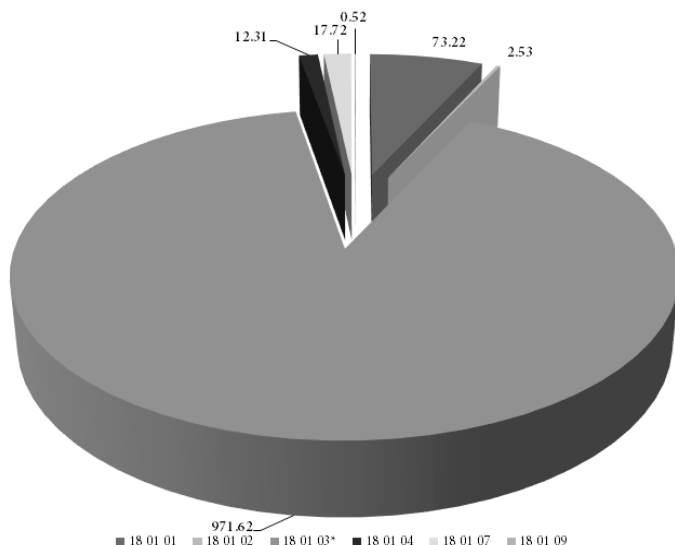
Согласно доставените податоци од здравствените институции во Република Северна Македонија количината на пријавениот создаден медицински отпад за 2020 година изнесува 1077,91 тони според листата на видови на отпад, и тоа:

Табела 2. Количина на создаден медицински отпад

Шифра на отпад	Опис	Количина во t
18 01	Отпад од нега на новороденчиња, дијагностицирање, лечење или спречување на болести кај луѓето	1077,91
18 01 01	Остри предмети (освен 18 01 03)	73,22
18 01 02	Делови од човечко тело и органи вклучувајќи вреќички и шишиња со крв (освен 18 01 03)	2,53
18 01 03*	Отпад чие собирање и отстранување е предмет на специјални барања поради заштита од инфекции	971,62
18 01 04	Отпад чие собирање и отстранување не е предмет на специјални барања за заштита од инфекции (на пр.облека, завои од гипс, облека за еднократка употреба, платно, пелени и тн.)	12,31
18 01 06*	Хемикалии направени од опасни субстанции или што содржат опасни субстанции	0,00
18 01 07	Хемикалии неспомнати во 18 01 06	17,72
18 01 08*	Цитотоксични лекови и цитостатици	0,00
18 01 09	Лекови неспомнати во 18 01 08	0,52
18 01 10*	Отпад од амалгам од стоматолошка заштита	0,00

* Опасен отпад

Графикон 4. Количина на медицински отпад во тони



Според доставените извештаи за 2020 година за понатамошно постапување со медицински отпад, количината на медицински отпад предаден на други лица изнесува 1.060,19 тони. Најголем дел од пријавената количина припаѓа на инфективниот отпад (18 01 03*) со 971,62 тони, потоа следат острите предмети (освен 18 01 03) со 73,22 тони кои се сметаат како подгрупа на инфективен отпад, отпад чие собирање и отстранување не е предмет на специјални барања за заштита од инфекции (на пр.облека, завои од гипс, облека за еднократка употреба, платно, пелени и тн.) со 12,31 тони, делови од човечко тело и органи вклучувајќи вреќички и шишиња со крв (освен 18 01 03) со 2,53 тони и лекови неспомнати во 18 01 08 со 0,52 тони, и целокупната количина се носи во депонијата Дрисла. Количина од 17,7 тони течен отпад автоматски е третиран од самите создавачи.

Медицинскиот отпад кој е предаден на други лица според доставените извештаи е соодветно третиран и неутрализиран.

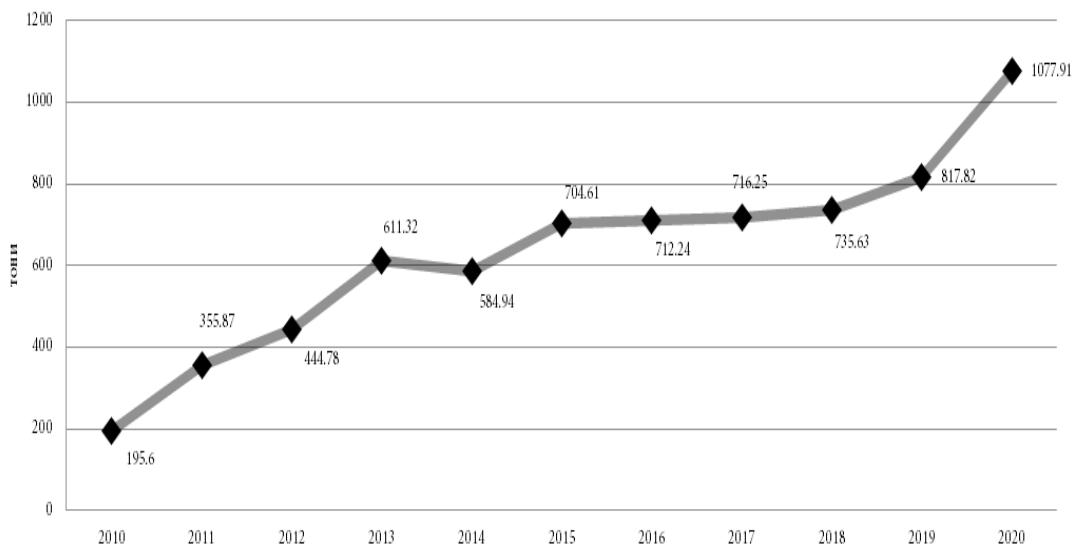
Исто така, треба да се нагласи дека прикажаните количини на отпад не претставуваат и вкупни количини на создаден медицински отпад на ниво на Република Северна Македонија.

Табела 3. Тренд на создаден медицински отпад по години

година	КОЛИЧИНА ВО ТОНИ
2010	195,6
2011	355,87
2012	444,78
2013	611,32
2014	584,94
2015	704,61
2016	712,24
2017	716,25
2018	735,63
2019	817,82
2020	1077,91

Како што се гледа од табелата 3 количината на создадениот отпад во последниве 11 години постепено се зголемила, од каде може да се заклучи дека и бројот на создавачите на опасен медицински отпад кои согласно законот во областа на управување со медицински отпад обврзани да доставуваат еднаш годишно извештај за постапување со опасен отпад се зголемил.

Графикон 5. Вкупна количина на медицински отпад во период од 2010 до 2020 година



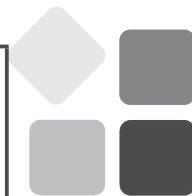
Согорен медицински отпад

Врз база на информациите и податоците кои се добиваат од Дрисла-Доо Скопје количината на согорен медицински отпад за 2020 година изнесува 1.073.012 kg како резултат на зголемување на бројот на создавачите и собирачите на медицински отпад, кои склучиле договор со Дрисла-Скопје Доо. Соодветно на тоа не се прави неконтролиран притисок врз животната средина.

Препораки

Да се подобри:

- управувањето со опасниот медицински отпад
- сепарацијата на различните фракции на медицинскиот отпад
- адекватен систем за собирање, транспорт, третман и финалното отстранување на медицинскиот отпад од сите здравствени установи.



4. Пакување и отпад од пакување

Согласно Законот за управување со пакување и отпад од пакување се уредуваат барањата за заштита на животната средина кои мора да ги исполнува пакувањето при негово производство, пуштање на пазар и ставање во употреба и постапување со отпадот од пакување што ги опфаќа обврските и одговорностите на економските оператори и другите субјекти кои учествуваат во процесот на производство, пуштање на пазар и ставање во употреба на пакувањето, правилата за собирање, повторна употреба, преработка и отстранување, како и други услови за постапување со отпадот од пакувањето, известувањето и економските инструменти за постигнување на националните цели за собирање и преработка на отпад од пакување.

4.1. Постапување со отпад од пакување по одделен вид на материјал

Состојба и трендови

Податоците и информациите за постапување со отпад од пакување по одделен вид на материјал се доставуваат согласно Правилникот за формата и содржината на образецот на годишниот извештај за видот и количината на пакувањата што се пуштиле или увезеле на пазар во Република Македонија во претходната календарска година и за постапување со отпад од тие пакувања, формата и содржината на образецот на производствената спецификација, формата и содржината на образецот на евиденцијата за вкупното пакување кое е пуштено на пазар или увезено во Република Македонија како и начинот на кој се води евиденцијата.

Согласно доставените годишни извештаи до Министерството за животна средина и просторно планирање од страна на колективните постапувачи и самостојните постапувачи за 2020 година вкупната количина на отпад од пакување пуштен на пазар изнесува 79.434,49 тони. Во вкупната количина на пакување пуштено на пазар има 4.138,46 тони количина која не е поделена по фракции.

Напоменуваме дека податоците се добиени од пет колективни постапувачи и еден самостоен постапувач исто така и проценките за целите се направени врз база на доставените податоци до МЖСПП.

Табела 4: Количина на пакување пуштено на пазар според вид на материјал во 2020 година

Вид на материјал	Пуштени на пазар 2020 година (t)
Стакло	11.577,78
Пластика	20.609,52
Хартија и картон	26.308,91
Метал	3.919,69
Дрво	9.113,79
Композитни материјали	3.766,34
Друго	0,00
Вкупно	79.434,49

Табела 5. Податоци за 2020 година

Вид на материјал	Рециклирање на материјалот (t)	% на рециклирање на материјалот	Вкупно обновување и горење во постројки за горење на отпад со обновување на енергија (t)	% на обновување или согорување во печки за согорување на отпад со обнова на енергија
Стакло	3.781,96	32,67	3.781,96	32,67
Пластика	6.396,01	31,03	6.495,60	31,52
Хартија и картон	21.645,89	82,19	21.645,89	82,19
Метал	955,20	24,37	955,20	24,37
Дрво	527,36	5,79	1.662,48	18,24
Композитни материјали	0,00	0,00	0,00	0,00
Друго	0,00	0,00	0,00	
Вкупно	34.580,91	43,51	35.815,63	45,07

*Во вкупната количина на рециклирање има 1.274,50 тони пријавено рециклирано пакување без поделба на фракции.

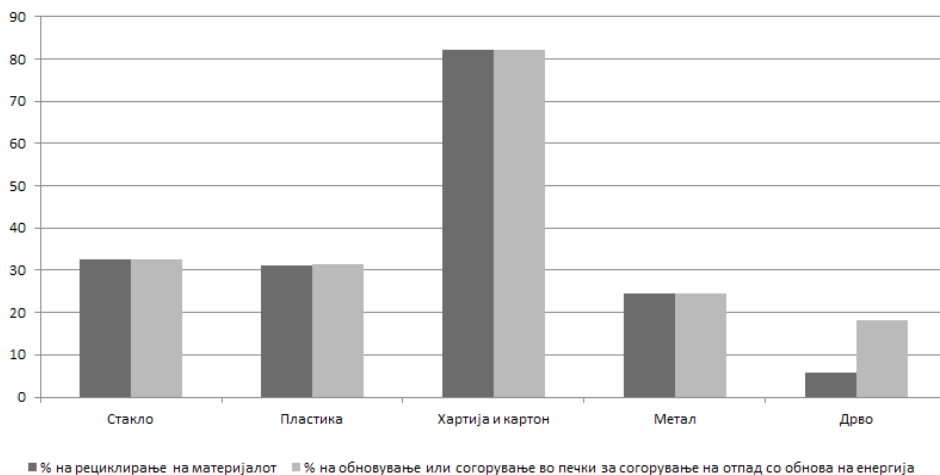
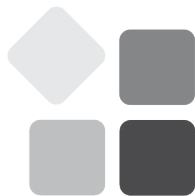
Врз база на направените анализи може да се забележи дека, процентот на рециклирање на материјалите е различен за поединечните материјали. На пример: рециклираната пластика во однос на пластиката пуштена на пазар изнесува 33,01%, рециклираните хартија и картон во однос на истите пуштени на пазар изнесува 85,18%, рециклираното стакло во однос на стаклото пуштено на пазар изнесува 18,86%, рециклираниот метал во однос на металот пуштен на пазар е 13,16%.

Согласно националните цели од член 35, став (1), точка б, од Законот за управување со пакувања и отпад од пакување, стапката на рециклирање за 2017 година изнесува 42,07%.

Согласно националните цели од член 35, став (1), точка а, од Законот за управување со пакувања и отпад од пакување, стапката на обновување или на горење во инсталации за горење отпад со обновување на енергија за 2017 година изнесува 43,08%.

Како што може да се види од погоре наведените податоци вкупниот процент на рециклирање се стреми да ги постигне целите предвидени со закон.

Графикон 6. % на рециклирање и % обновување или согорување во печки за согорување на отпад со обнова на енергија



Врз база на направените анализи и од приказот од графикон 8, може да се забележи дека, процентот на рециклирање на материјалите е различен за поединечните материјали. На пример: рециклираната пластика во однос на пластиката пуштена на пазар изнесува 33,01%, рециклираните хартија и картон во однос на истите пуштени на пазар изнесува 82,19%, рециклираното стакло во однос на стаклото пуштено на пазар изнесува 32.67%, рециклираниот метал во однос на металот пуштен на пазар е 24.37% и рециклирано дрво изнесува 5,79%.

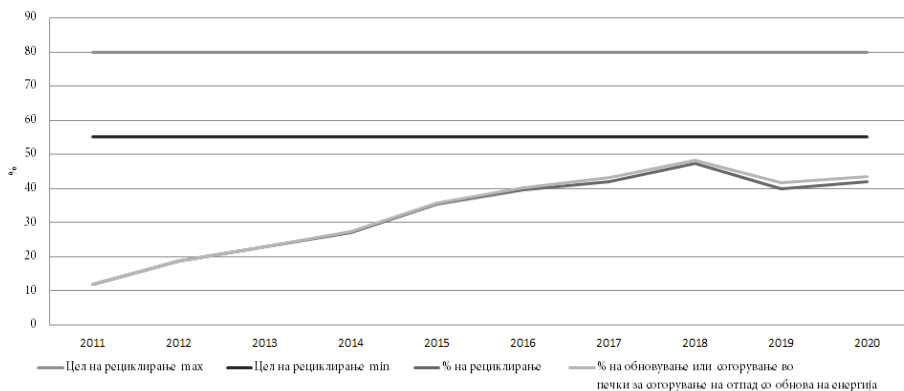
Поради тоа што не сите прозводители на пакување ја почитуваат законската обврска за доставување на годишни извештаи до Министерството за животна средина и просторно планирање или само дел од производителите се вклучени во системот за колективни постапувачи, би можело количината на пакување пуштена на пазар да биде и поголема.

Согласно националните цели од член 35, став (1), точка б, од Законот за управување со пакувања и отпад од пакување Стапката на рециклирање за 2020 година изнесува 43,51%,

Согласно националните цели од член 35, став (1), точка а, од Законот за управување со пакувања и отпад од пакување Стапката на обновување или на горење во инсталации за горење отпад со обновување на енергија за 2020 година изнесува 45,07%.

Како што може да се види од погоре наведените податоци вкупен % на рециклирање се стреми да ги постигне целите предвидени со закон, но сепак за да се постигнат во целост истите треба да се работи на подигнување на јавната свест, активно учество на општините и производителите во процесот на управување со отпад од пакување и активно учество на инспекциите во надзорниот дел за имплементирање на законот на управување со пакување и отпад од пакување.

Графикон 7. Тренд на рециклирање и обновување по години



Исто така, може да се каже дека бројот на производители кои ја исполнуваат законската обврска за известување се зголемила, голем број од производителите ја пренесуваат својата обврска до правното лице за постапување со отпад од пакување.

Согласно со Законот за управување со пакување и отпад од пакување („Службен весник на Република Македонија” бр. 161/09), член 35, Националните цели за постапување со отпад од пакување се дека на територијата на Република Македонија следните количества на пакување и отпад од пакувања треба да се соберат и преработат во следниов временски рок:

- а) до крајот на 2020 година минимум 60% од тежината на отпадот од пакување што е создаден на територијата на Република Македонија треба да се преработи со операции на обновување или со операции на енергетска преработка;
- б) до крајот на 2020 година минимум 55%, а максимум 80% од тежината на отпадот од пакувања што е создаден на територијата на Република Македонија треба да се рециклира;
- в) до крајот на 2020 година следниве количества на материјали од кои се произведува пакувањето треба да се рециклираат:
 - 60% стакло,
 - 60% хартија и картон,
 - 50% метали и
 - 15% дрво и
- г) до крајот на 2018 година 22,5% пластика, имајќи ги предвид само материјалите кои се рециклираат во пластиката.

Извезените количества на отпад од пакување ќе се засметуваат во остварување на обврските и исполнување на целите утврдени во законот само доколку постои доказ дека истите биле преработени на начин кој не е штетен за животната средина и е еквивалентен на начинот утврден во прописите за заштита на животната средина и управувањето со отпадот на Република Македонија.

5. Батерии и акумулатори

Согласно законот за управување со батерии и акумулатори и отпадни батерии и акумулатори, се уредуваат барањата за заштита на животната средина, кои мора да ги исполнуваат батериите и акумулаторите при нивното производство и пуштање на пазар во Република Македонија.

Исто така, постапување со отпадните батерии и акумулатори, што ги опфаќа, обврските и одговорностите на економските оператори и другите субјекти кои учествуваат во процесот на производство и пуштање на пазар на батериите и акумулаторите, ограничувањето на употребата на батерии и акумулатори кои содржат опасни супстанции, правилата за собирање, преработка, рециклирање и отстранување на отпадните батерии и акумулатори, како и други услови за постапување со отпадните батерии и акумулатори, известувањето и економските инструменти за постигнување на националните цели за собирање и преработка на отпадните батерии и акумулатори.

5.1. Постапување со отпадни батерии и акумулатори

Податоците и информациите за постапување со батерии и акумулатори и отпадни батерии и акумулатори се доставуваат согласно Правилникот за формата и содржината на образецот на годишниот извештај за постапувањето со отпадните батерии и акумулатори и начинот на неговото доставување, како и формата и содржината на образецот за водење евиденција за количините и видовите на батерии и акумулатори кои се пуштени на пазар во Република Македонија. Во табела 6 прикажани се количините на БА пуштени на пазар, количини собрани, количини на третирани и рециклирани, како и количини на извезени ОБА.*

Табела 6. Количина на БА за 2020 година

Вид на БА(1)	Количина на БА пуштени на пазар (kg)	Количина на собрани ОБА(2)	Количина на тртирани и рециклирани ОБА (kg)	Количина на извезени ОБА за третман и рециклирање (kg)
Преносни	46,094.81	22,433.84	12,404.00	0
Автомобилски	2,705,376.21	5,817,069.00	5,592,329.67	182,993.87
Индустриски	286,417.92	176,044.00	125,244.00	50,800.00
Се вкупно:	3,037,888.93	6,015,546.84	5,729,977.67	233,793.87

* Податоците се од извештаите на колективните постапувачи, самостојните постапувачи и малите производители

БА(1) батерија и акумулатор

ОБА(2) отпадна батерија и акумулатор

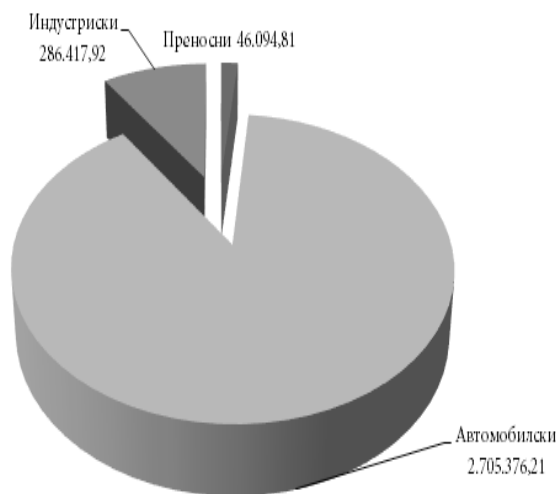
Согласно доставените годишни извештаи до Министерството за животна средина и просторно планирање, за 2020 година, може да се види дека вкупната количина на БА(1) пуштени на пазар во Република Северна Македонија изнесува 3.037.888,93 и тоа за преносни изнесува 46.094,81 kg, за автомобилски 2.705.376,21 kg и за индустриски 286.417.92 kg, според кое, најголем удел во вкупната количина, од 89%, имаат автомобилските батерии и акумулатори.

Според пријавените годишни извештаи за 2020 година, во табела 1 може да се види дека количината на собрани преносни ОБА(2) изнесува 22.433,84kg, автомобилски ОБА(2)

5.817.069 kg и индустриски ОБА(2) 176.044kg. Од претходното може да се констатира дека најголем удел во собраните ОБА(2) имаат отпадните автомобилските батерии и акумулатори со 96,7%. Количината на третирани и рециклирани ОБА за преносни изнесува 12.404kg, за автомобилски 5.592.329,67kg, и за индустриски изнесува 125.244kg. Количина на извезени ОБА за третман и рециклирање за автомобилски изнесува 182.993,87kg и за индустриски изнесува 50.800.

Според направената пресметка стапката на собирање за прносните БА за 2020 година изнесува 46,39%, согласно податоците земени од сите колективни, самостојни постапувачи кои доставиле извештај до МЖСПП.

Графикон 8. Приказ на количините на БА пуштени на пазар за 2020 година



Напоменуваме дека количините на отпадни батерии и акумулатори прикажани не соодветсвуваат на вкупните количини на батерии и акумулатори пуштени на пазар на ниво на цела Република Северна Македонија, (чија што количина може да биде и поголема), поради тоа што не сите производители на батерии и акумулатори ја почитуваат законската обврска за доставување на годишни извештаи до Министерството за животна средина и просторно планирање или само дел од производителите се вклучени во системот за колективни постапувачи.

Согласно член 35 од Законот за управување со батерии и акумулатори и отпадни батерии и акумулатори поставени се национални цели за собирање, и тоа:

- до крајот на 2016 година, треба да се соберат минимум 25% од тежината на преносните батерии и акумулатори што се пуштени на пазарот на територијата на Република Македонија и
- до крајот на 2020 година, треба да се соберат минимум 45% од тежината на преносните батерии и акумулатори што се пуштени на пазарот на територијата на Република Македонија.

Во однос на законот за управување со Батерии и Акумулатори и Отпадни Батерии и Акумулатори оваа година 2021 во август беше донесен нов закон кој е усогласен со европската регулатива, каде националните цели се ревидирани.

6. Електрична и електронска опрема и отпад од електрична и електронска опрема



Со Законот за електрична и електронска опрема и отпадна електрична и електронска опрема се уредуваат барањата за заштита на животната средина кои треба да ги исполнат правните и физичките лица кои произведуваат, пуштаат на пазарот електрична и електронска опрема (ЕЕО) и кои постапуваат со отпадната електрична и електронска опрема (ОЕЕО) во Република Северна Македонија. Обврска имаат и оние кои вршат собирање, третман, преработка и отстранување на отпадната електрична и електронска опрема. Во електрична и електронска опрема спаѓаат следните категории:

- Големи домашни апарати
- Мали домашни апарати
- Опрема за информатичка технологија и телекомуникација
- Опрема за широка потрошувачка и забавна електроника
- Опрема за осветлување
- Електрични и електронски апарати (освен големи неподвижни индустриски апарати)
- Електрични и електронски играчки и опрема за забава и спорт
- Медицински апарати (освен апарати кои можат да предизвикаат радијација или инфекција)
- Инструменти за следење и контрола
- Автомати

Постапување со електрична и електронска опрема и отпад од електрична и електронска опрема

Согласно член 38 од Законот колективниот постапувач е должен до 31 март во тековната година да достави Годишен извештај за постапување со отпадната опрема од страна на производителите за претходната година до стручниот орган. Во Табела 7 прикажани се количините на ЕЕ опрема пуштена на пазар, собрана опрема и преработена отпадна опрема за 2020 година.

Табела 7. Вкупни количини на електрична и електронска опрема

Година/ единица	Вкупни количини на ЕЕО				
	Опрема пуштена на пазар	Собрана опрема	Собрана опрема	Преработена опрема	Преработена опрема
	t	t	%	t	%
2020	15,001.36	3,620.81	24.14%	3,497.71	97%

Во 2020 година количината на ЕЕ опрема пуштена на пазарот изнесува 15,001.36 тони, додека собрана е количина од 3,620.81 тон. Со тоа стапката на собрана во однос на пуштена опрема изнесува 24,4% за 2020 година. Количината на преработена отпадна ЕЕ опрема изнесува 3,497.71 тон и во однос на собраната преработена е 97%.

Во Табела 8 прикажана е националната цел за собрана ОЕЕО за 2020. Од неа може да се

види дека собраната количина изнесува 1.75 кг/жител и дека целта од 4 кг/жител не е постигната.

Табела 8. Количина на собрана електрична и електронска опрема по кг/жител

Количина на собран ЕЕО по кг/жител				
Година	Процент број на население на 31.12	Собрана опрема (kg)	кг/жител	Цел до 2020
2020	2,068,808	3,620,810.00	1.75	4

Во Табела 9 прикажана е ЕЕО која е пуштена на пазарот по десетте категории за 2020 година.

Табела 9. Пуштена електрична и електронска опрема на пазарот по категории

Пуштена електрична и електронска опрема на пазарот по категории					
Година	Големи домашни апарати	Мали домашни апарати	Опрема за инф. технологии и телекомуникации	Опрема за широка потрош. и забавна електр.	Опрема за осветлување
2020	11,829,022.22	960,694.16	683,771.56	826,137.47	90,056.12

Пуштена електрична и електронска опрема на пазарот по категории					
Електричен и електронски алат	ЕЕ играчки и опрема за забава и спорт	Медицински апарати	Инструменти за следење и контрола	Автомати	Вкупно (kg)
131,112.50	191,074.37	34,944.28	179,120.33	75,422.50	15,001,355.49

Од Графикон 11 може да се увиди процентуалната застапеност на категориите на ЕЕО пуштена на пазарот. Најголем удел имаат големите домашни апарати со 79% застапеност, па со голема разлика следат малите домашни апарати и опремата за широка потрошувачка и забавна електроника со 6%. Со 5% застапена е опремата за информатички технологии и телекомуникации.

Графикон 9. Пуштена ЕЕО по категории за 2020 година, изразена во проценти



Треба да се напомене дека овие количини се само од Годишните извештаи на колективните постапувачи и дека во реалноста може да има и поголема количина на ЕЕО и ОЕЕО која потекнува од производители кои не ја почитуваат законската обврска за доставување извештаи или пак само дел од производителите се вклучени во системот за колективни постапувачи.

Во август 2021 година се донесе ажуриран Закон за електрична и електронска опрема и отпад од електрична и електронска опрема кој е усогласен со европската регулатива, а во кој ревидирани се националните цели, категории на опрема, продолжена одговорност на производителот и сл.

БУЧАБА





1. Вовед

Бучавата во животната средина претставува сериозен здравствено еколошки проблем како во земјите од Европа така и во Македонија. Звуците се дел од нашиот секојдневен живот, тие често пати се несакан или штетен звук во надворешната средина создаден од човековите активности.

Комуналната бучава првенствено влијае на квалитетот на животот, попречување на природниот ритам на работа и одмор. Таа предизвикува, како физички, така и психички проблеми кај населението, со тоа што ги нарушува основните активности на човекот како што се спиење, одмор, учење, комуникација, а особено влијае на оштетување на слухот.

Истражувањата на Европската агенција за животна средина и Светската здравствена организација укажуваат на тоа дека изложеноста на бучава во животната средина се зголемила во однос на претходните години. Како последица на процесите на урбанизација, каде што повеќе од половина од светската популација и три четвртини од населението во Европа живее во градови, изложеното население на бучава е во постојан пораст. Бучавата особено тешко се контролира, во густо населените агломерации и резиденцијалните средини во близина на автопати, железнички пруги и аеродроми. Бучавата од патничкиот сообраќај сеуште претставува еден од најважните извори на бучава во животната средина.

Табела 1. Најчести видови извори на бучава кои емитуваат бучава во животната средина

Извори на бучава	
Транспорт	авиони, возови, патнички возила, бродови
Индустриски инсталации	постројки, опрема, инсталации, уреди, системи за климатизација
Комерцијални објекти	канцелариски згради - системи за климатизација ресторани - системи за климатизација, кујнски вентилациони системи
Градилишта	формирање на градилиште (на пр. ископ), натрупување, работа на патишта, уривање, реновирање
Стамбени објекти	врева од детска игра, музичка опрема (инструменти)
Јавни простори	врева од отворени пазари, улици, паркови
Уреди (апарати, производи)	аларми на згради и моторни возила

Нивото на бучава која се емитува од некој извор многу зависи од оддалеченоста од изворот и местоположбата во однос на бариера која може да ја намали бучавата, доколку истата постои. Многу други фактори влијаат врз нивото на бучава, а резултатите од мерењето може да варираат до десетици децибелни за многу сличен извор на бучава. Објаснување за оваа разлика е начинот како бучавата се емитува од изворот, како таа патува низ воздухот, и како пристигнува кај приемникот.



Најважни фактори кои влијаат на ширењето на бучава се:

- Видот на извор (точкаст или линиски);
- Оддалеченост од изворот;
- Атмосферската апсорпција;
- Ветер;
- Температурата и температурниот градиент;
- Пречки, како што се бариери и згради;
- Подземна апсорпција;
- Рефлексија;
- Влажност и
- Врнежи.

Мерењето и следењето на бучавата се потребни за постигнување и одржување на нивоа на бучава во животната средина во рамки на граничните вредности, дефинирани во четири подрачја според степенот за заштита од бучава, со крајна цел да се заштити здравјето и добросостојбата на населението.

Согласно постојната законска регулатива, податоците од мерењето и следењето на нивото на бучава се доставуваат до Министерството за животна средина и просторно планирање, Македонски информативен центар за животна средина.

2. Законски прописи за контрола на бучавата

Во насока на дефинирање на политиката за бучава во животната средина како еден од главните еколошки проблеми во Македонија, управувањето со бучавата во животната средина е регулирано во одредбите на Законот за заштита од бучава во животната средина. Во овој закон е транспонирана основната Директива за бучава во животната средина - 2002/49/ЕК, со што се исполнети основните препораки на Европската Унија, и се обезбедува целосен пристап во управувањето со бучавата во животната средина. Со одредбите од Законот се утврдуваат:

- Методите на оценување со индикатори за бучава;
- Методите на оценување за штетни ефекти;
- Донесување и спроведување на плански документи, како и
- Преземање на мерки за заштита од бучава во животната средина.

Врз основа на одредбите од Законот за заштита од бучава во животната средина, Министерството за животна средина и просторно планирање, во соработка со надлежните министерства, за да може да се обезбеди целосна имплементација на Законот за заштита од бучава во животната средина, досега донесе повеќе подзаконски акти со кои подетално се регулирани: инспекцискиот надзор, индикаторите за бучава и нивната примена, мониторингот на бучавата, донесување и спроведување на плански документи и условите и техничките мерки за заштита од бучава во животната средина предизвикана од посебни извори.

Согласно одредбите од Законот за заштита од бучава во животната средина, три клучни елементи во процесот на управување со бучавата во животната средина се:

- Процена на бучавата во животната средина
- Изработка на акциони планови
- Информирање на пошироката јавност за состојбата со бучавата.

За да се процени нивото на бучава во животната средина една од основните мерки е изработување на стратешки карти за бучава. Стратешките карти за бучава се изработуваат за:

- агломерации;
- главни патишта;
- главни железнички пруги;
- главни аеродроми;
- населени места и
- за подрачја од посебен интерес кои не припаѓаат во утврдената агломерација.



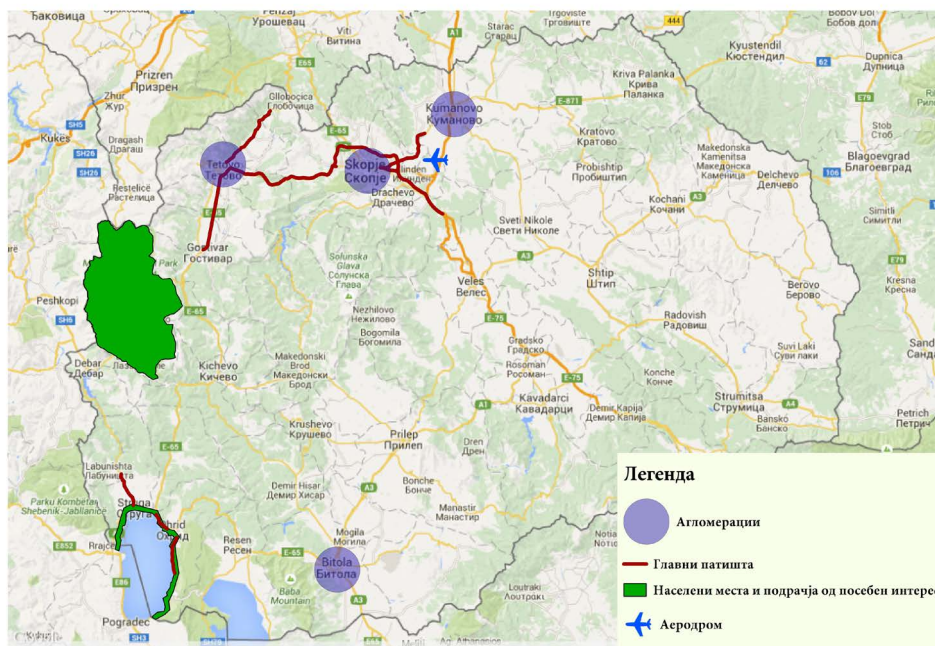
3. Обврски за изработување на Стратешки карти и акциони планови за бучава

Министерството за животна средина и просторно планирање е надлежно за изработка, донесување, користење и чување на Стратешки карти и акциони планови за бучава за главни патишта, главни железнички пруги и главни аеродроми.

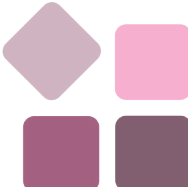
Советот на општините и на градот Скопје на предлог на градоначалникот на општините и на градот Скопје се надлежни за изработка, донесување, користење и чување на стратешки карти и акциони планови за бучава за агломерации и за населени места.

Правното лице, кое управува со подрачјето од посебен интерес, е надлежно за изработка на стратешката карта и акциониот план за бучава за подрачје од посебен интерес.

Агломерациите, главните патишта, главните железнички пруги, главните аеродроми и подрачја од посебен интерес кои не припаѓаат во утврдената агломерација за кои треба да се подготвуваат стратешки карти за бучава се претставени на Слика 1.



Слика 1. Приказ на објектите за кои треба да се изработат стратешки карти за бучава



Следен чекор после изработката на стратешката карта за бучава е изработка на акционен план за бучава кој се изработува врз основа на податоците од стратешката карта и други релевантни стратешки документи.

Особено значајно е информирањето на пошироката јавност за состојбата со бучавата, односно, објавување на стратешките карти и акционите планови за бучава и информирање на засегнатото население и надлежните органи, за превенцијата и намалувањето на бучавата и на потенцијалните негативни здравствени ефекти од бучавата.

4. Ефекти од бучавата врз здравјето на луѓето

Голем број на негативни влијанија врз здравјето, како директни и индиректни, се поврзани со изложеноста на постојани или високи нивоа на бучава. Влијанието на бучавата ноќно време може значително да се разликува од влијанието на бучавата преку ден. Согласно извештајот „Упатство за бучава во текот на ноќта во Европа“ на Светската здравствена организација, негативни здравствени ефекти кај населението се појавуваат кога се изложени на нивоа на бучава во текот на ноќта над 40 dB.

Министерството за здравство е надлежно за проценка на штетното влијание на бучавата во животната средина врз здравјето на експонираното население. Врз основа на студии направени од страна на Институтот за јавно здравје, најчесто како последица на зголемено ниво на бучава се јавува нарушување на спиењето, вознемиреност кај населението, оштетување на слухот, кардиоваскуларни проблеми и влијае на психофизичката состојба.

Пирамидата на слика 2 илустрира како изложувањето на бучава во животната средина влијае на здравјето и благосостојбата на населението. Најголем број на население има чувство на непријатност што вклучува вознемиреност и нарушување на сонот. Помал број на население изложено на зголемено ниво на бучава има реакции на стрес. Како реакција на ова може да се очекуваат различни ризик фактори за здравјето на населението како што се зголемен крвен притисок, холестерол и друго. Кај релативно мал дел на населението, овие промени може да предизвикаат други клинички симптоми како несоница и кардиоваскуларни болести кои потоа, како последица, може да доведат до зголемување на стапките на предвремена смртност.

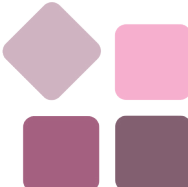


Слика 2. Пирамида на ефектот од бучавата

Долготрајната изложеност на бучава во животната средина предизвикува широк спектар на штетни здравствени ефекти кои може да се поделат во три групи: акутни ефекти, хронични ефекти и долготрајни ризици. Подетално овие штетни ефекти се прикажани на следната слика.



Слика 3. Видови ефекти од долготрајна изложеност на бучава



5. Состојба со бучавата

Главни причинители на бучава во животната средина се превозните средства во патниот, железничкиот и воздушниот сообраќај и индустриските инсталации.

Особено значајна и специфична за Македонија е бучавата од градежните активности, соседството и бучавата предизвикана од друга самостојна звучна опрема, како што е бучавата од верските објекти.

Еден од основните приоритети на Министерството за животна средина и просторно планирање е создавање здрави услови за живот на луѓето и заштита на животната средина од бучава, преку превземање на мерки и активности за избегнување, спречување или намалување на бучавата во животната средина. Согласно Законот за заштита од бучава во животната средина, една од основните мерки е изработување на стратешки карти за бучава. Во Македонија, сеуште не се изработени стратешки карти за бучава за агломерации, главни патишта, аеродроми и населени места и подрачја од посебен интерес, заради тоа засега нема можност да се прикаже проценетиот број на станови, училишта, болници и жители изложени на различни нивоа на бучава.

Во Министерството започна имплементација на проектот поддржан од ИПА програмата: “Развој на мониторинг и информациски систем за животната средина”, во рамки на овој проект се очекува подготовка на:

- Национална стратегија за мониторинг на животната средина со Акционен план – во кои е вклучен и дел за бучава во животната средина и
- Национална програма за мониторинг на животната средина - вклучително и бучава во животната средина.

Исто така, се очекува започнување на проект поддржан од ИПА програмата, насловен како “Развој на стратешки карти за бучава и акциони планови”. Се очекува дека во рамките на овој проект ќе се подготват Стратешки карти и акциони планови за бучава.

5.1. Комунална бучава

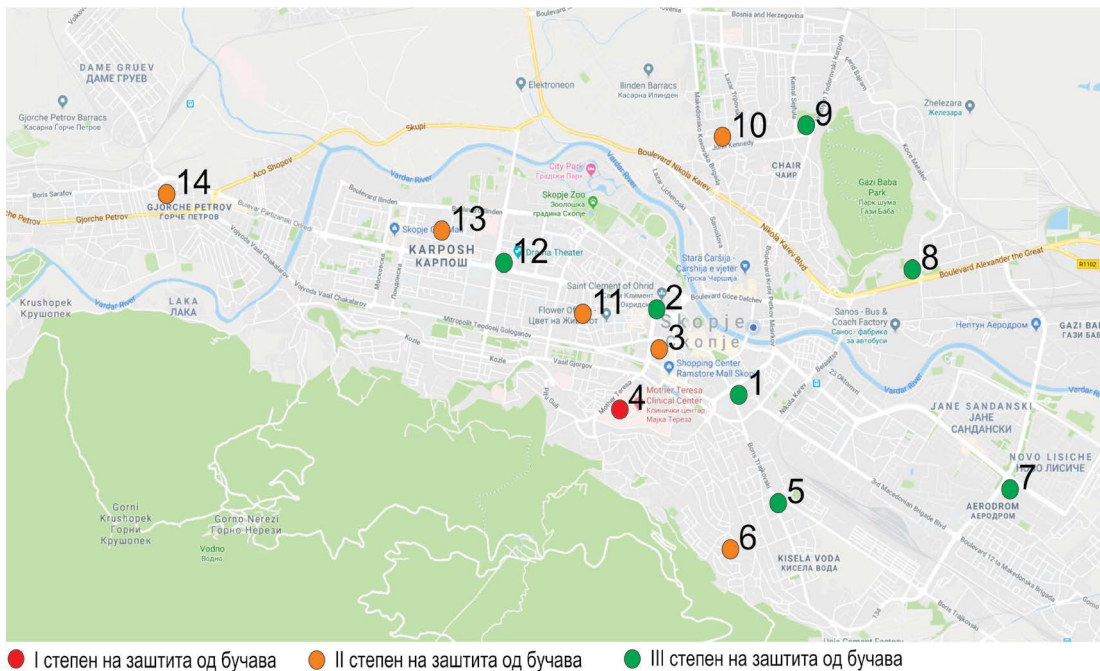
Центрите за јавно здравје во Скопје, Битола, Кичево и Куманово вршат проценка на штетното влијание на комуналната бучава врз експонираното население, на повеќе мерни места. Добиените резултати соодветно се обработени и доставени до Македонскиот информативен центар за животна средина.

Интензитетот на бучавата е прикажан преку основните индикатори за бучава, преку ден-Лд, преку вечер-Лв и преку ноќ-Лн, изразени во dB(A), дефинирани во Правилникот за примена на индикаторите за бучава, дополнителни индикатори за бучава, начинот на мерење на бучава и методите за оценување со индикаторите за бучава во животната средина.

На секое мерно место вршени се четири пати по 50 мерења во текот на едно деноноќие. Вршени се две мерења во тек на денот од кои се пресметува индикаторот Лд, едно мерење навечер Лв и едно мерење во текот на ноќта Лн. Периодот ден/вечер/ноќ е одреден согласно одредбите од Законот за бучава во животната средина, и тоа, денот трае 12 часа од 7:00 до 19:00 часот, вечерта трае 4 часа од 19:00 до 23:00 часот и ноќта трае 8 часа од 23:00 до 7:00 часот.

5.1.1. Скопје

Одделението по хигиена и здравствена екологија при ЈЗУ Центар за јавно здравје - Скопје, врши мерења на нивото на комунална бучава во месец април и октомври. Во 2020 година, согласно Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места, нивоата на бучава се мерени на четиринаесет мерни места прикажани на следната карта (Слика 4).

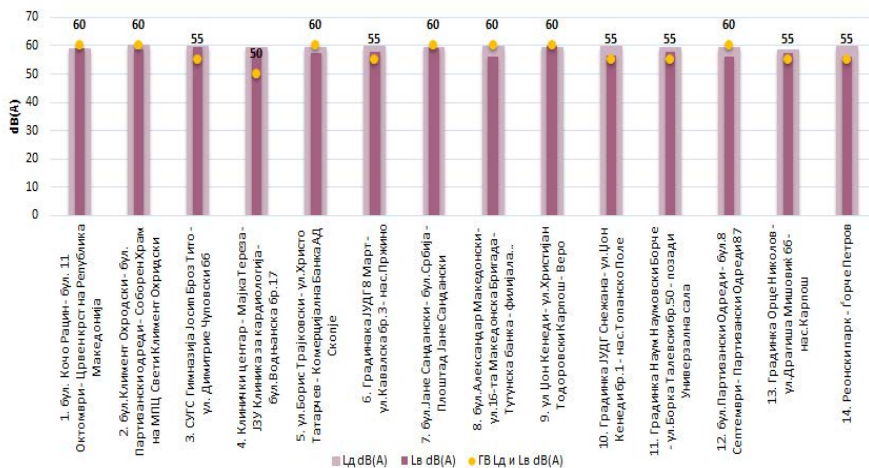


Слика 4. Диспозиција на мерни места

На графиконот 1 претставен е интензитетот на бучавата во животната средина во Скопје за основните индикатори L_d и L_v . Од податоците може да се забележи дека за основниот индикатор L_d , интензитетот на комуналната бучава во животната средина на сите мерни места има значително покачување во однос на ГВ за тоа мерно место, односно ГВ е надмината за вредност од 0,11 до 9,15 dB(A).

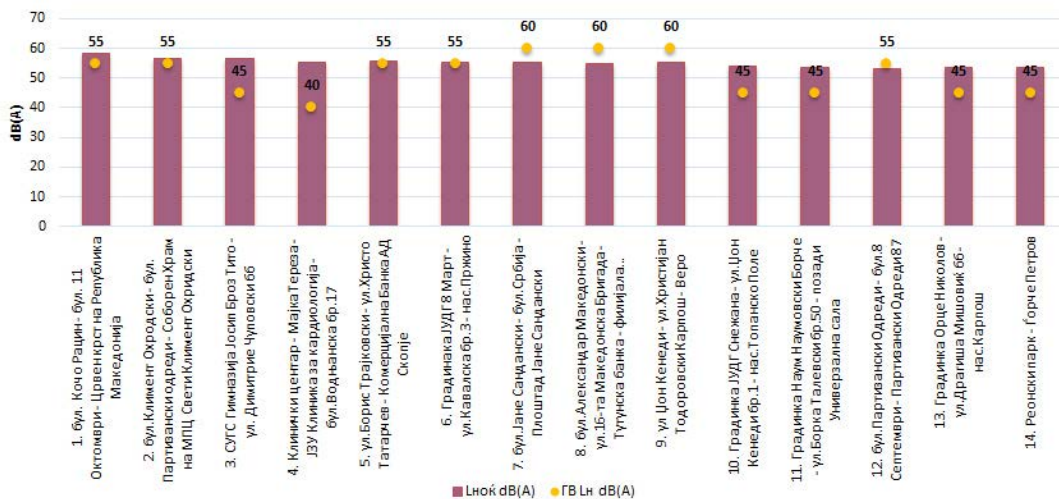
Нивото на бучавата, за основниот индикатор L_v , нема надминување на мерните места 1, 2, 5, 7, 8, 9 и 12, на сите останати мерни места има значително покачување во однос на ГВ за тоа мерно место, односно ГВ е надмината за вредност од 1,26 до 8,22 dB(A). Најголемо надминување на двата индикатори имало на мерното место 4, кое се наоѓа во подрачје од прв степен на заштита во Клинички центар. Надминувањата изнесуваат 9,15 dB(A) за индикаторот L_d и 8,22 dB(A) за индикаторот L_v , што јасно укажува на екстремно зголемено ниво на бучава во дневниот период.

Графикон 1. Интензитет на бучава во животната средина во Скопје за основните индикатори Lд и Lв, 2020 година



Од податоците прикажани на графиконот 2, се гледа дека интензитетот на комуналната бучава во животната средина за индикаторот Lн, е надминато на 10 мерни места, ГВ е надминато за вредност од 0,28 до 15,4 dB(A). На останатите 4 мерни места нивото на бучава не ја надминува ГВ за тоа мерно место. Најголемо надминување на индикаторот Lн, исто како и за индикаторите Lд и Lв, имало на мерното место 4, кое се наоѓа во подрачје од прв степен на заштита во Клинички центар. Надминувањето изнесува 15,4 dB(A) што јасно укажува на екстремно зголемено ниво на бучава во ноќниот период.

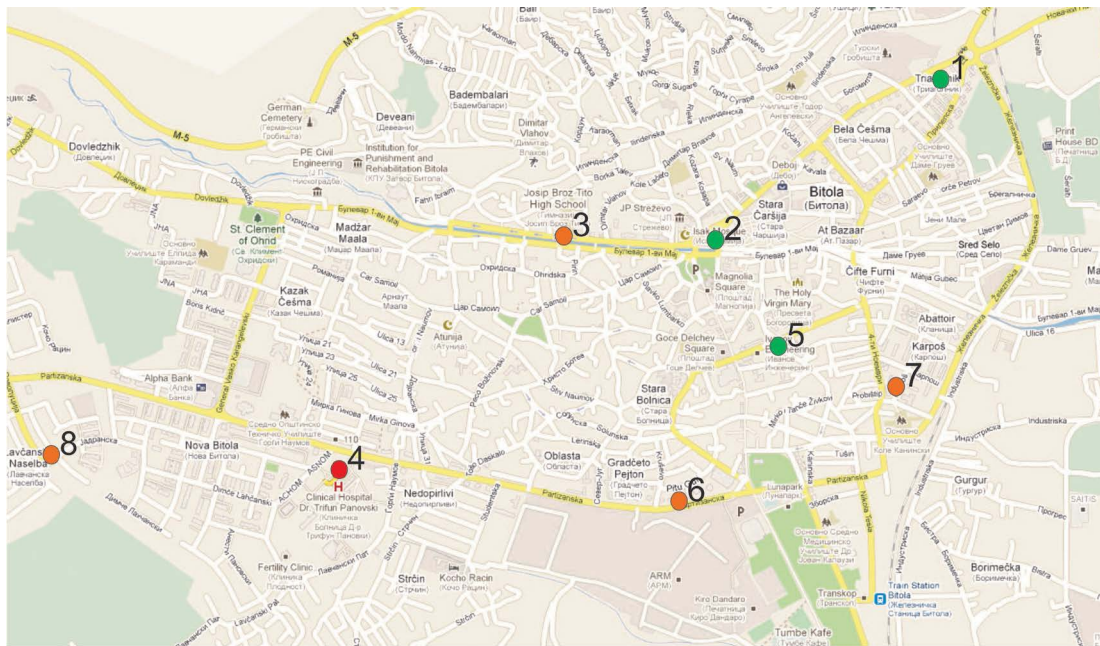
Графикон 2. Интензитет на бучава во животната средина во Скопје за основниот индикатор Lн, 2020 година



Во однос на дополнителниот индикатор L_{max}, на мерното место 6 измерено е максимално ниво на бучава во есенскиот период и изнесува 69,2 dB(A), што е за 9,2 dB(A) над ГВ за L_{max}.

5.1.2. Битола

Одделението по хигиена и здравствена екологија при ЈЗУ Центар за јавно здравје - Битола, врши мерења на нивото на комунална бучава во месец април и октомври. Во 2020 година, согласно Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места, нивоата на бучава се мерени на осум мерни места прикажани на следната карта (Слика 5).

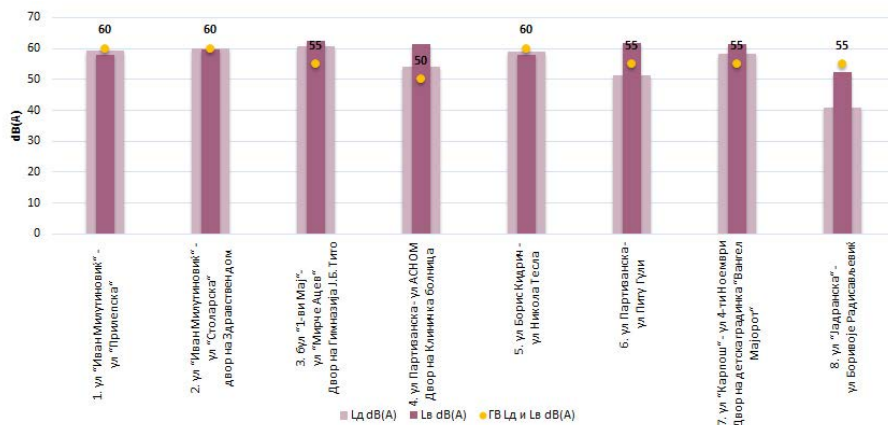


● I степен на заштита од бучава ● II степен на заштита од бучава ● III степен на заштита од бучава

Слика 5. Диспозиција на мерни места

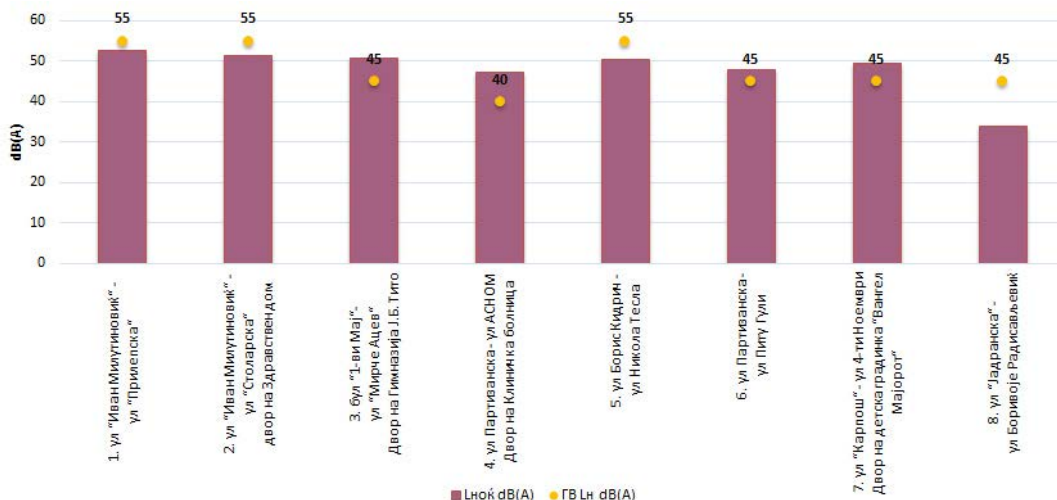
На графиконот 3 претставен е интензитетот на бучавата во животната средина во Битола за основните индикатори L_d и L_w . Од податоците може да се забележи дека на мерните места 3, 4, 6 и 7, нивото на бучава ја надминува ГВ. Надминувањето на ГВ се движи од 3,05 до 11,30 dB(A). На останатите 4 мерни места нивото на бучава не ја надминува ГВ за тоа мерно место.

Графикон 3. Интензитет на бучава во животната средина во Битола за основните индикатори Lд и Lв, 2020 година



Од податоците прикажани на графиконот 4, се гледа дека интензитетот на комуналната бучава во животната средина за индикаторот Lн, е надминато на 4 мерни места. На мерното место 3, има надминување на ГВ од 5,70 dB(A), најголемо надминување има на мерното место 4, нивото на бучава ја надминува ГВ за 7,10 dB(A). На мерното место 6, нивото на бучава ја надминува ГВ за 2,80 dB(A) и на мерното место 7 надминувањето изнесува 4,40 dB(A). На сите останати мерни места нивото на бучава не ја надминува ГВ за тоа мерно место.

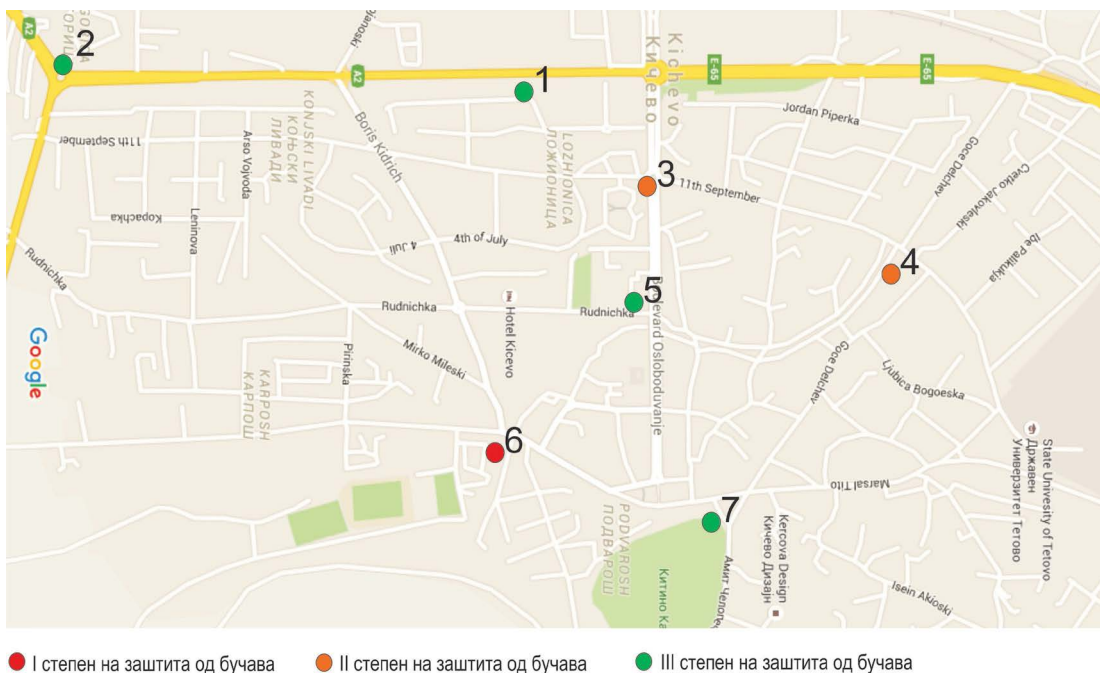
Графикон 4. Интензитет на бучава во животната средина во Битола за основниот индикатор Lн, 2020 година



Во однос на дополнителниот индикатор LАmax, на мерните места 1 и 6 измерено е максимално ниво на бучава и изнесува од 73 dB(A), што е за 13 dB(A) над ГВ за LАmax.

5.1.3. Кичево

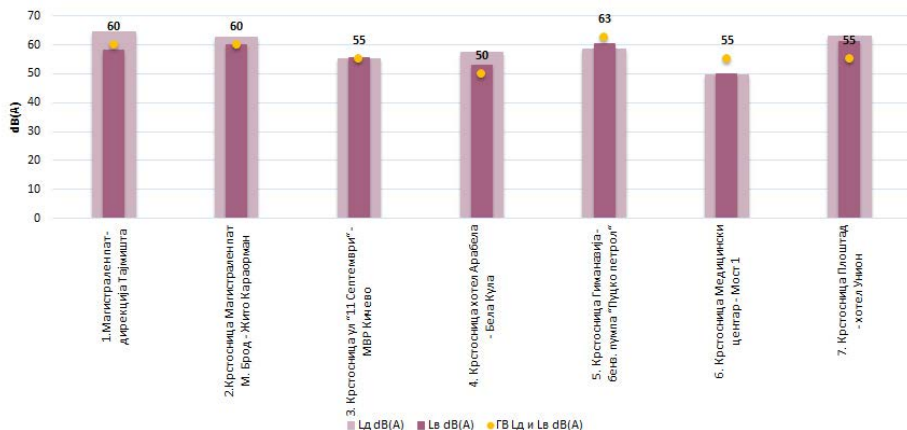
Одделението по хигиена и здравствена екологија при ЈЗУ Центар за јавно здравје - Кичево, врши мерења на нивото на комунална бучава во месец април и октомври. Во 2020 година, согласно Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места, нивоата на бучава се мерени на седум мерни места прикажани на следната карта (Слика 6).



Слика 6. Диспозиција на мерни места

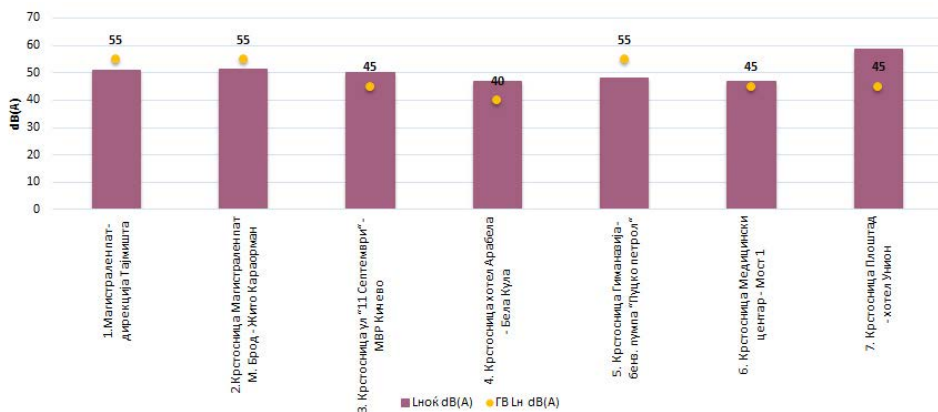
На графиконот 5 претставен е интензитетот на бучавата во животната средина во Кичево за основните индикатори L_d и L_v . Од податоците може да се забележи дека на мерните места 5 и 6 нивото на бучава не ја надминува ГВ за тоа мерно место за двата основни индикатори. На мерните места 1, 2, 4 и 7 нивото на бучава значително ја надминува ГВ за основниот индикатор L_d , и надминувањето се движи од 2,50 до 8,00 dB(A). На мерните места 3, 4 и 7 нивото на бучава ја надминува ГВ за основниот индикатор L_v , и надминувањето се движи од 0,50 до 6,00 dB(A). На останатите мерни места ГВ за основниот индикатор L_v не е надминат.

Графикон 5. Интензитет на бучава во животната средина во Кичево за основните индикатори Lд и Lв, 2020 година



Од податоците прикажани на графиконот 6, може да се забележи дека на три мерни места 1, 2 и 5 нивото на бучава не ја надминува GB за тоа мерно место. На сите останати мерни места 3, 4, 6 и 7 нивото на бучава значително ја надминува GB за основниот индикатор Lн, и надминувањето се движи од 2 до 13,5 dB(A).

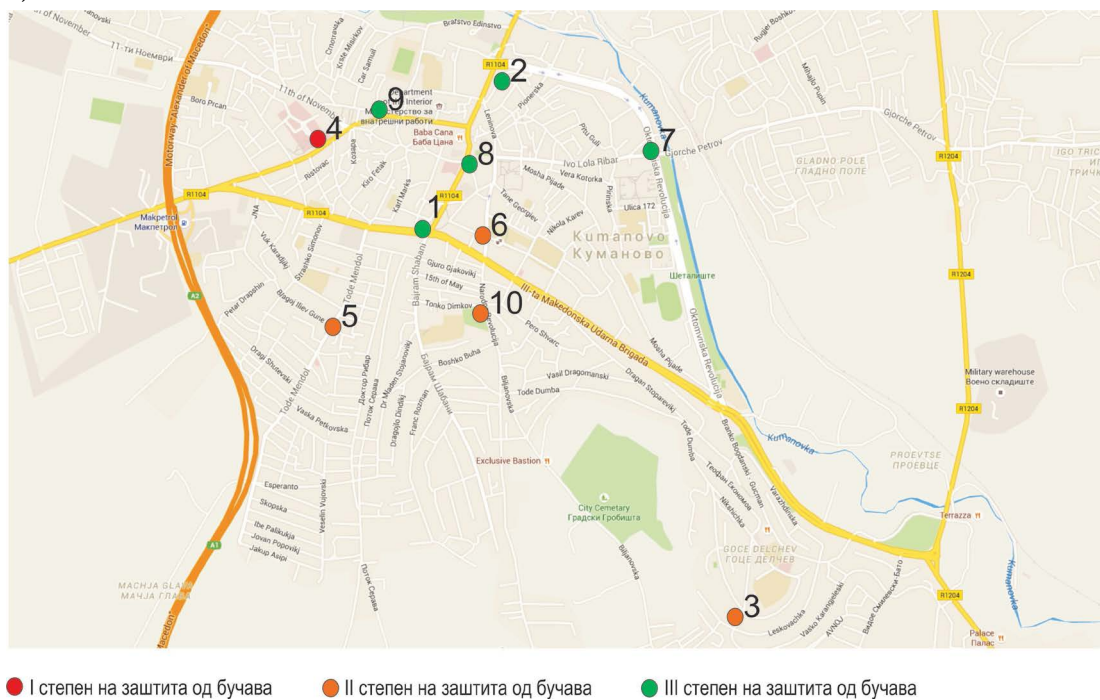
Графикон 6. Интензитет на бучава во животната средина во Кичево за основниот индикатор Lн, 2020 година



Во однос на дополнителниот индикатор L_{max}, на мерното место 2 измерено е максимално ниво на бучава во пролетниот период и изнесува 75 dB(A), што е за 15 dB(A) над GB за L_{max}.

5.1.4. Куманово

Одделението по хигиена и здравствена екологија при ЈЗУ Центар за јавно здравје - Куманово, врши мерења на нивото на комунална бучава во месец април и октомври. Во 2020 година, вршени се мерења само во октомври. Согласно Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места, нивоата на бучава се мерени на десет мерни места прикажани на следната карта (Слика 7).



Слика 7. Диспозиција на мерни места

Од графиконот 7 се гледа дека интензитетот на комуналната бучава во животната средина на сите мерни места има значително покачување во однос на ГВ за тоа мерно место, за основниот индикатор L_d , односно ГВ е надмината за вредност од 1,48 до 10,98 dB(A).

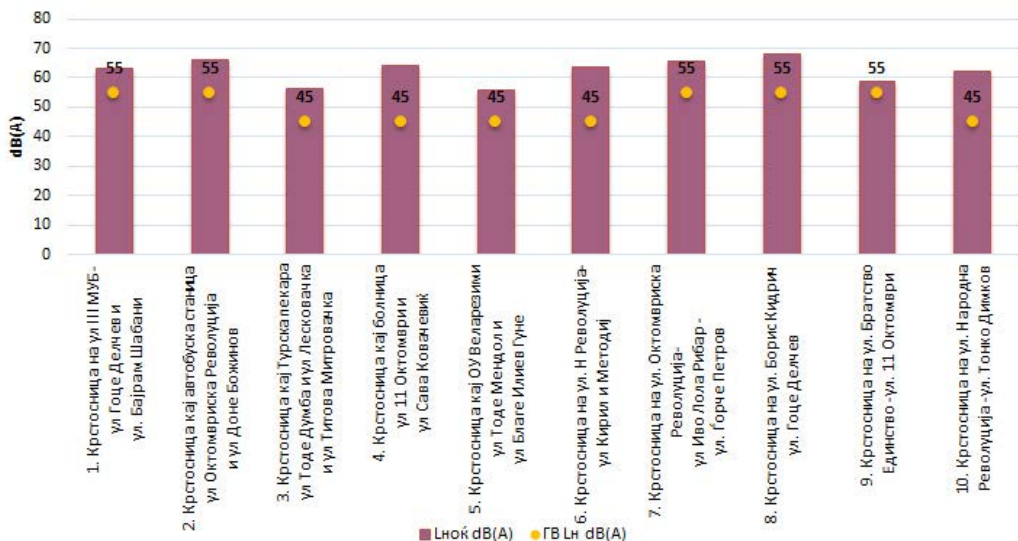
Нивото на бучавата, за основниот индикатор L_v , има значително покачување во однос на ГВ за тоа мерно место, односно ГВ е надмината за вредност од 3,35 до 10,15 dB(A). Најголемо надминување на двата индикатори имало на мерните места 4, 6 и 10.

Графикон 7. Интензитет на бучава во животната средина во Куманово за основните индикатори Lд и Lв, 2020 година



Од податоците прикажани на графиконот 8 се гледа дека интензитетот на комуналната бучава во животната средина за основниот индикатор Lн, за сите мерни места е над ГВ. Значително покачување на индикаторот преку ноќ има на сите мерни места за вредност од 3,65 до 19,00 dB(A) за индикаторот. Најголемо надминување на овој индикатор имало на мерните места 4, 6 и 10.

Графикон 8. Интензитет на бучава во животната средина во Куманово за основниот индикатор Lн, 2020 година



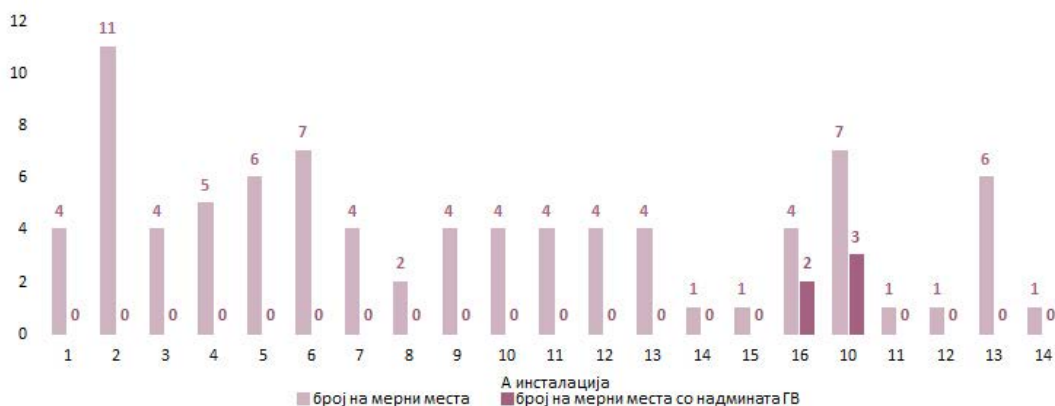
Во однос на дополнителниот индикатор LАmax, на мерното место 8 измерено е максимално ниво на бучава во есенскиот период и изнесува 92,7 dB(A), што е за 32,7 dB(A) над ГВ за LАmax.

6. Бучава од индустријата

Македонскиот информативен центар за животна средина го одржува и ажурира катастарот на загадувачи од бучава. Во 2020 година, беа побарани податоци за ажурирање на катастарот за бучава од 109 инсталации кои имаат добиено или аплицирано за А интегрирана еколошка дозвола. Од овие инсталации, 2 инсталации не работеле во текот на 2020 година. Исто така, побарани се податоци за ажурирање на катастарот за бучава од 172 инсталации кои имаат добиено или аплицирано за Б интегрирана еколошка дозвола.

Од извршената анализа и обработка на податоците може да се забележи дека само 14 А-Инсталации и 19 Б-Инсталации доставиле податоци за измерено ниво на бучава во животната средина. Со оглед на вкупниот број на инсталации до кои е доставено барање, добиени се податоци од многу мал број на инсталации.

Графикон 9. Вкупен број на мерни места и мерни места со надмината гранична вредност – А-Инсталации



Од обработените податоци за 14 А-Инсталации, на графикон 9, може да се забележи дека од вкупно 85 мерни места може да се забележи дека има надминување на граничната вредност само на 5 мерни места. Во однос на вкупниот број А-Инсталации, овој податок за жал е со голема несигурност заради тоа што не се добиени податоци од сите А-Инсталации.

Графикон 10. Вкупен број на мерни места и мерни места со надмината гранична вредност – Б-Инсталации



Од обработените податоци за 19 Б-Инсталации, со вкупно 78 мерни места, на графикон 10, може да се забележи дека надминување на граничната вредност има само на едно мерно место. Во однос на вкупниот број Б-Инсталации, овој податок за жал е со голема несигурност заради тоа што се добиени податоци од многу мал број инсталации.

Напомена:

- Согласно обработените податоци од комунална бучава може да се заклучи дека од четирите разгледувани градови, Куманово е град со најголемо загадување од бучава. Нивото на бучава во животната средина во Куманово на сите мерни места и за сите три основни индикатори: бучава преку ден-Лд, во текот на вечерта-Лв и бучава преку ноќ-Лн, е над дозволената гранична вредност.
- Во однос на дополнителниот индикатор L_{Amax}, во сите четири града има значително надминување на граничната вредност. Највисокото измерено максимално ниво на бучава во пролетниот период во Кичево изнесува 75 dB(A), што е за 15 dB(A) над ГВ за L_{Amax}. Екстремно високо максимално ниво на бучава е измерено во есенскиот период во Куманово и изнесува и изнесува 92,7 dB(A), што е за 32,7 dB(A) над ГВ за L_{Amax}. Највисокото измерено максимално ниво на бучава во есенскиот период во Скопје изнесува 69,2 dB(A), што е за 9,2 dB(A) dB(A) над ГВ за L_{Amax}, додека во Битола изнесува 73 dB(A), што е за 13 dB(A) dB(A) над ГВ за L_{Amax}.
- Во однос на бучавата во животната средина од индустријата може да се заклучи дека од вкупно 33 инсталации, има надминување на граничната вредност на нивоата на бучава на шест мерни места, но за жал оваа констатација е со голема несигурност, заради малиот број на доставени податоци.
- Од измерените нивоа на бучава, споредено со препорачаната цел на Светската здравствена организација, интензитетот на целодневната бучава да не ја надмине вредноста од 53 dB (A) и интензитетот на бучава преку ноќ да не ја надмине вредноста од 45 dB (A), може да се заклучи дека процентот на мерења со нивоа на бучава под препорачаните цели е многу мал, што укажува на многу високи измерени нивоа на бучава.

7. Препораки



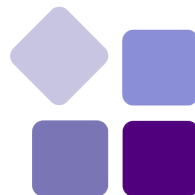
Седмата акциска програма за животна средина (7ЕАП) „да се живее добро во границите на нашата планета“ има за цел да обезбеди до 2020 година, загадувањето со бучава во ЕУ значително да се намали и да се приближи до нивоата што ги препорачува СЗО. Таа, исто така, порачува дека ова ќе бара спроведување на ажурирана политика за бучава усогласена со најновите научни сознанија и мерки за намалување на бучавата на изворот, вклучувајќи подобрувања во урбанистичкото планирање.

За да се постигне целта од 7ЕАП и за да се овозможи спречување и намалување на бучавата која предизвикува штетни ефекти врз здравјето на луѓето, односно да се намали бројот на луѓе изложени на штетни нивоа на бучава, потребно е да се следат следните препораки:

1. Донесување на сите подзаконски акти кои произлегуваат од одредбите на Законот за бучава во животната средина;
2. Да се обезбеди максимална имплементација на одредбите од важечката регулатива во областа на бучавата во животната средина;
3. Во процесот на изработка на просторните и урбанистичките планови и актите за нивно спроведување, во рамките на содржината за заштита, задолжително треба да содржат и заштитни мерки за бучава;
4. Планските документи за објектот што се предмет за одобрение за градба, треба да ги исполнат посебните услови и мерки во врска со стандардите за заштита од бучава при градби;
5. Да се зачуваат мирните зони во агломерациите и надвор од нив, како такви;
6. Да се обезбеди модернизација на инсталациите со санација на постојните и воведување нови решенија по однос на намалување на бучавата;
7. Се препорачува Министерството за животна средина и просторно планирање и агломерациите задолжени за изработка на стратешки карти да започнат со процес на подготовка на истите во најкус можен рок;
8. Потребно е да се воспостави државен мониторинг на бучава, кој претставува систематизирано мерење, следење и контрола на состојбите на бучавата во медиумите и областите на животната средина;
9. Се препорачува Министерството за животна средина и просторно планирање во соработка со Министерството за здравство да ја изработи Годишната програма за работа на државната мрежа за мониторинг на бучава и Програмата за јавно здравство во делот заштита од бучава;
10. Потребно е да се воспостави Информативниот систем за состојбата на бучавата во животната средина како дел од севкупниот информативен систем за животна средина во Северна Македонија, кој ќе ги опфаќа податоците добиени од мониторингот на бучава, стратешките карти и акционите планови и други релевантни податоци добиени со поединечни мерења на бучава;
11. Согласно обработените податоци од комунална бучава во разгледуваните градови во Северна Македонија да се превземат мерки за намалување на бучавата во животната средина.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΜΕΤΗ





1. Што се случува?

Во Република Северна Македонија, збирните емисии и понори на стакленички гасови (нето емисии) во 2016 се проценува дека се 8.020 Gg CO₂-eq (вклучувајќи ги и шумарството и другите употреби на земјиштето). Значителни варијации во нето емисиите може да се забележат во 2000, 2007, 2008 и 2012 година, каде се забележува пораст на CO₂ емисиите во секторот шумарство и други употреби на земјиштето (наместо смалување/понирање) како резултат на зголемената појава на шумски пожари. Емисиите на стакленички гасови во 2016 година се намалени за 34,6% во споредба со 1990 година. Тоа е резултат на намалено производство на електрична енергија од лигнит, замена на горива (нафта за ложење за производство на електрична и топлина енергија заменети со природен гас) и помало индустриско производство кое се намалува по 2012 година. (Инвентар на стакленички гасови, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Најголем удел имаат емисиите од секторот Енергетика, со 73,7% во 2016, а после тоа се секторот Земјоделство (без шумарство и други употреби на земјиштето) со 11,8% учество, секторот Индустриски процеси и користење на производи со 8,5% и секторот Отпад со 6%. Учеството на емисиите од секторот Енергетика е доминантно низ целата временска серија 1990-2016. (Инвентар на стакленички гасови, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Шумарството со потсекторот земјишта е главен апсорбент на стакленичките гасови во Република Северна Македонија, со исклучок на неколку години, кога појавата на шумски пожари (опожарена површина) била значително поголема од вообичаениот годишен просек. Во текот на годините шумското земјиште, застапеноста на различните типови шуми (листопадни, зимзелени и мешани), како и шумскиот прираст и сеча се релативно стабилни. Просечното апсорбирање на стакленички гасови во секторот шумарство е проценето на 1.608,3 Gg CO₂-eq во 2015 година и 2,120.5 Gg CO₂-eq во 2016 година. (Инвентар на стакленички гасови, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Што се однесува до емисиите по гасови (без секторот Шумарство и други употреби на земјиштето), емисиите на CO₂ преовладуваат низ целата серија 1990-2016. Нивното учество во 2016 година изнесува 76,5%, а потоа следат емисиите на CH₄ со 15,7%, емисиите на N₂O со 4,7% и сите гасови кои содржат флуор (F-гасови) со 3,1%.

И покрај малиот удел на гасовите кои содржат флуор (F-гасовите) во вкупните емисии, во инвентарот на стакленички гасови репортирани само емисиите на HFC и PFC гасовите. Емисиите на SF₆ не се проценети за Македонија поради недостапноста на податоци за активност. Емисиите на HFC гасовите почнуваат во 2000 година со некои варијации во текот на временската серија, во зависност од активностите во секторот Идустриски процеси и користење на производи кои достигнуваат 316 Gg CO₂-eq во 2016 година, додека емисиите на PFC гасовите значително се намалуваат после 2003 година. Значителен пораст на увоз на гасови (мешавини) кои се користат за ладење и климатизација резултира со зголемување на емисиите на HFC во 2016 година со поредба со 2015 година. (Инвентар на стакленички гасови, Трет двогодишен извештај



за климатски промени)

Имајќи го предвид влијанието на емисиите на стакленички гасови, во испитуваниот период може да се забележи покачување на средногодишната температура на воздухот во сите разгледувани населени места во државата, односно позитивно отстапување од просечната средногодишна температура на воздухот, како и покачување на средногодишната температура на воздухот во сите разгледувани населени места, односно позитивно отстапување од просечната средногодишна температура на воздухот. Годишните отстапувања од просечната средногодишна температура во сите разгледувани населени места се движат помеѓу -0,4 и 2,5 °C. Исто така, како резултат на климатските промени се забележуваат и отстапувања од просечните годишни врнежи за период од 1981 до 1990 година се движат помеѓу 62% и 176%.

Генерално, иако постојат години во кои нема топлотни бранови, во разгледуваниот период (1990-2020) кај сите мерни локации се забележува тренд на пораст на бројот на топлотни бранови, пораст на вкупниот број на денови со $T_{\max} > 90$ ти перцентил и пораст на средниот број денови по еден период во годините во кои има топлотни бранови.

Степенот на елиминација на ODSs во Република Северна Македонија во разгледуваниот период изнесува повеќе од 99,87%, Имајќи го предвид фактот дека никогаш немало производство на ODSs, туку податоците се однесуваат само за потрошувачка на ODSs.

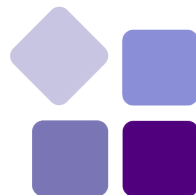
2. Зошто се случува?

Постојат многу “природни” и “антропогени” (човечки предизвикани) фактори кои придонесуваат за климатските промени. Емисиите на стакленички гасови произлегуваат од повеќе сектори и тоа: Секторот енергетика, кој ги вклучува емисиите ослободени како резултат на активностите при кои се согорува гориво, особено нискокалоричниот јаглен, кој се користи за за производство на електрична енергија и има доминантно учество во целокупното разгледуван тренд; индустриските процеси и користење на производи како резултат на производствените индустрии (особено производство на челик и феролегури и цемент) и од употребата на супститути на супстанциите кои ја осиромашуваат озонската обвивка за ладење и климатизација; Секторот земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето ги опфаќаат емисиите кои се поврзани со сточарско производство и шумски пожари и Секторот отпад кој ги вклучува емисиите произлегуваат од депонии за цврст отпад, биолошки третман на цврст отпад, согорување и отворено горење на отпад и третман и испуштање на отпадни води.

За ефикасна елиминација на ODSs во Република Северна Македонија се спроведува Национална акција за заштита на озонската обвивка, која досега резултира со целосна елиминација на потрошувачката на најголем дел од супстанциите. За оваа цел обезбедена е опрема за собирање и рециклирање на ладилни средства во земјата за сервисерите на разладни уреди и истите се обучени за добра пракса во сервисирањето на разладни уреди. Во истиот контекст извршена е и обука на цариници за контрола на увозот-извозот на супстанциите што ја осиромашуваат озонската обвивка на граничните премини на Република Северна Македонија.

Климатските промени резултираат со намалување на врнежите и промена на нивната временска дистрибуција и зголемувањето на температурата и топлотните бранови во

земјата.



3. Дали имаме национална цел?

Во однос на стакленичките гасови, Република Северна Македонија како држава потписничка на Рамковната конвенција на ОН за климатски промени, се согласи да обезбеди информации за своите национално-определени придонеси за целите на договорот: одржување на зголемување на глобалната просечна температура под 2°C над прединдустриските нивоа, настојувајќи да го ограничи зголемувањето до 1,5 ° C. Во август 2015 година, државата го достави следниот придонес кон глобалните напори за намалување на емисиите на стакленички гасови: „Да се намалат емисиите на јаглероден диоксид од согорувањето на фосилни горива за 30%, односно за 36% при повисоко ниво на амбиција, до 2030 година во однос на референтното сценарио.“ (Национални придонеси кон климатските промени)

Македонските национални придонеси опфаќаат емисии од согорување на фосилни горива од секторите снабдување со енергија, згради и транспорт. Емисиите од секторите земјоделство, шумарство и други користења на земјиштето, индустриски процеси и отпад не се анализирани. (Национални придонеси кон климатските промени)


До крајот на 2020 година, Република Северна Македонија треба да достави ревидирани и подобрени национални придонеси кои ќе бидат засновани на Националниот план за енергија и клима (во фаза на подготовка) и Третиот двогодишен извештај за климатски промени.

Придонесот за намалување на климатските промени (кој треба да се достави со новите национални придонеси) е во 2030 година да се постигне намалување на емисиите за 82% во споредба со 1990 година. Процентот на намалување ќе се постигне со спроведување на Проширеното сценарио за ублажување - сценарио со дополнителни мерки (e-WAM) интегрирано во Извештајот за ублажување на климатските промени изработен во рамки на Третиот двогодишен извештај за климатски промени, т.е. адаптираното Зелено сценарио од Стратегијата за енергетика кое е збогатено со политики и мерки од три сектори: индустрија; земјоделство, шумарство и други употреби на земјиштето; и отпад и е интегрирано во нацрт Планот за енергија и клима.

Со изработката на интегрираниот Национален план за енергија и клима на Северна Македонија е предвидено да се поддржи постигнувањето на долгорочните цели на енергетските и климатските политики, да се намали административниот товар и да се зајакне транспарентноста, истовремено промовирајќи ја сигурноста на инвеститорите во регионот.

За да се постигне ефективно намалување на емисиите од стакленички гасови, поставени се и секторски цели за намалување на емисиите соодветно (нацрт План за енергија и клима), и истите се поставени за 2030 година, во однос на емисиите од 1990:

- Енергетика - 66% намалување на емисиите на стакленички гасови
- Индустриски процеси и употреба на производи - 45% зголемување на емисиите на стакленички гасови
- Земјоделство - 29% намалување на емисиите на стакленички гасови
- Шумарство и користење на земјиште - 95% раст на понори
- Отпад - 21% намалување на емисиите на стакленички гасови



Во однос на супстанците кои ја осиромашуваат озонската обвивка националните цели односно временската рамка за елиминација на ODSs се зададени во ратификуваниот Монреалскиот протокол и неговите амандмани како и во националното законодавство.

Година	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Дозволена годишна потрошувачка на HCFCs (ODP тони)								
Основна потрошувачка 1.8 ODP тони	1.71	1.62	1.53	1.44	1.35	1.26	1.17	1.08
Фактичка потрошувачка	0.72	0.57	0.18	0.27	0	0.26	0.64	0.37

4. Дали националната цел е постигната?

Националната цел за намалување на емисиите на стакленички гасови, доставена во националните придонеси во август 2015, гласи: да се намалат емисиите на јаглероден диоксид од согорувањето на фосилни горива за 30%, односно за 36% при повисоко ниво на амбиција, до 2030 година во однос на референтното сценарио.

Индикативните проекции на емисиите на стакленички гасови при постојни политики и мерки покажуваат дека во 2030 година намалувањето ќе изнесува 38% во споредба со 1990 година. Важно е да се напомене дека во ова се вклучени и емисиите од увоз на електрична енергија, со цел да не се користи увозот на електрична енергија (МЕМО) како мерка за ублажување. Проекциите на емисиите на стакленички гасови без МЕМО се користат за споредување на резултатите со други земји, но и поради нивната конзистентност со Националниот инвентар на стакленички гасови. Овие проекции покажуваат уште поголемо намалување на вкупните емисии - 49% во 2030 година во споредба со 1990 година. (нацрт План за енергија и клима)

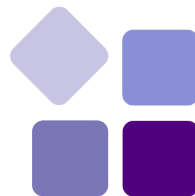
Сепак, важно е повторно да се напомене дека до крајот на 2020 година ќе се ревидираат националните придонеси и новата цел е во 2030 година да се постигне намалување на емисиите за 82% во споредба со 1990 година.

За остварување на новите придонеси потребно е да се имплементираат политиките и мерките опишани во Проширеното сценарио за ублажување - сценарио со дополнителни мерки (e-WAM). (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени).

Индикативната патека покажува дека до 2020 година, Македонија ќе достигне референтна точка од 56% од вкупната цел за намалување на стакленички гасови (што значи дека повеќе од половина од намалувањето на емисиите ќе бидат постигнати до 2020 година), и 93% во 2025 година. По 2030 година, предвидено е зголемување на емисиите на стакленички гасови како резултат на зголемување на емисиите во секторот транспорт (транспорт на стока). (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени).

Имајќи го предвид степенот на елиминација на ODSs во Република Северна Македонија може да се каже дека процентот на елиминација на повеќе од 99,87%, во разгледуваниот период, зборува за фактот дека нашата земја е многу понапред од целите кои ги пропишува Монреалскиот протокол.

5. Клучни пораки за темата



Проектираните трендови на антропогените емисии на стакленички гасови (GHG) се однесуваат на проекции при имплементација на постојни политики и мерки (Сценарио за ублажување, with existing measures - WEM) и дополнителни мерки политики и мерки (Поамбициозно сценарио за ублажување, with additional measures – WAM) и Проширено сценарио за ублажување со дополнителни мерки – e-WAM). (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени). Реализацијата на политиките и мерките дефинирани во WEM сценариото ќе овозможат намалување на GHG емисиите за 37,5% во 2040 година споредено со 2016 година. Дополнително, ако се реализираат политиките и мерките дефинирани во WAM односно e- WAM сценариото ќе придонесат за намалување на GHG емисиите за 55%, односно 63,9% во 2040 година споредено со 2016 година. (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Република Северна Македонија е земја со релативно ниско ниво на емисии по глава на жител. Со реализација на e-WAM сценариото, секој жител на Македонија во 2040 година ќе создава по 3,4 t CO₂ -eq, што е за 1,4 t CO₂ -eq помалку споредено со 2016 година. За споредба, во ЕУ 28 во 2017 година секој жител создавал по 6,2 t CO₂ -eq. (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Во споредба со државите од Европската Унија и соседните земји, емисиите на стакленички гасови во Македонија по единица потрошена енергија се ниски. Изразено како индекс во однос на 2000 година (2000=100%), вредноста на овој индикатор во последните години се движи помеѓу 80% - 90%. За државите од ЕУ овој индикатор се движи помеѓу 90% -100%. Во зависност од сценариото, анализите покажуваат дека овој индикатор би можел да се намали и до 65% во 2040 година во однос на 2000 година. (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени).


Имајќи го предвид степенот на елиминација на ODSs во Република Северна Македонија може да се каже дека процентот на елиминација на повеќе од 99,87%, во разгледуваниот период, зборува за фактот дека нашата земја е многу понапред од обврските кои ги пропишува Протоколот.

6. Кои активности се/треба да се превземат?

Постојат 47 мерки/политики кои можат да придонесат за ублажување на климатските промени (според WEM, WAM и e-WAM сценаријата). Сите мерки се применливи на целата територија на земјата, освен две мерки кои се со ограничена локациска примена. (Ублажување на климатските промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Во секторот Енергетика постојат вкупно 32 мерки кои се поделени по категориите: Енергетски индустрии, Домаќинства, Не-специфициран (комерцијален и услужен сектор), Производни индустрии и градежништво и Транспорт.

Во секторот Отпад, моделирани се вкупно четири мерки. Во секторот за земјоделство, сточарство и користење на земјиште (AFOLU) вклучени се вкупно 11 мерки: 4 во Сточарство, 5 во Обработлива површина и 2 во Шумарство. (Ублажување на климатските



промени, Трет двогодишен извештај за климатски промени)

Поради тенденцијата на опаѓање на GHG емисиите на ниво на држава во секторот AFOLU, изборот на сценарио за ублажување на климатските промени може да има дополнителен ефект и придобивки и во некои случаи може да имаат потенцијал да се искористат и како можност за адаптација.

Па така, контурното култивирање на земјоделски култури на наклонети терени ќе ги намали GHG емисиите, но исто така ќе го зголеми и количеството на вода што се апсорбира од почвата и ќе го зголеми приносот во земјоделското производство во делот од земјоделството кој е ограничен со вода. Исто така, примената на био-јаглен може да ја намали количината на јаглерод во почвата, но може да придонесе за порозна структура на површината и хемиски својства кои му овозможуваат да ги собере и задржи хранливи материи, влага и агрохемикалии, како и да обезбеди место за микроорганизми и габите, со што се зголемува плодноста на почвата. Резултат од тоа е поздрава почва што ќе обезбеди поголема количина на вода и хранливи материи на земјоделските култури со промена на климата. Мерките за ублажување со ваков потенцијал се поволни за земјоделството во Северна Македонија, во случај кога GHG емисиите во AFOLU секторот се намалуваат и без да се преземаат виле какви мерки, а интересот на голем број чинители за примена на мерки за животна средина во AFOLU секторот не е доволно голем. Земјоделците можат многу полесно да ги усвојат овие мерки со високо ниво на придобивки и потенцијал поради нивниот позитивниот ефект врз растот на културите и приносот. Со потенцијалот за вклучување на вакви мерки во програмите за национална поддршка за земјоделството (директни плаќања и/или програми за рурален развој) или во IPARD програмата (особено како агроеколошки мерки, но не исклучувајќи ги сите други видови мерки) се создаваат услови за бројни погодности. Мерките што веќе се вклучени во овие програми треба да се сметаат како мерки со висок приоритет, бидејќи процесот на имплементација ќе биде полесен, а земјоделците ќе имаат финансиска поддршка за нивно спроведување.

БИОЛОГИКА РАЗНОВИДУНОСТ





БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ И ЗАШТИТА НА ПРИРОДАТА

1. Што се случува?

Промените во природните екосистеми се перманентни. Процесите не се следат континуирано затоа во моментот преку проектни активности се изработува Програма за мониторинг на природата и биодиверзитетот со методологија за одделни типови екосистеми и типови живеалишта и за мониторинг на диви видови растенија, габи, лишаи, животни и птици. Сепак при изготвување студии и елаборати за оценка на влијанијата од проекти врз животната средина (EIA), се изготвуваат и поглавја за оценка на тие влијанија врз природата и дел врз биодиверзитетот. Во тек е завршната фаза за донесување нов Закон за природа со јасно дефинирани цели, активности и мерки за зачувување на природните екосистеми и типовите живеалишта и диви видови од национално, европско и меѓународно значење. Со реализираните програми и проекти за мониторинг на неколку диви видови растенија, габи, животни и птици од национално и европско значење кај водни, блатни, тревести, шумски и планински екосистеми забележани се промени кои негативно влијаат врз зачувување на живеалиштата и доведуваат до нивна фрагментација и намалување на ареалите и бројот на популациите кај дивите видови. Собирањето диви видови растенија, габи, лишаи и животни од природата за комерцијални цели, се врши со обучени собирачи и со издадени дозволи за собирање, од МЖСПП. Во тек е определување методологија за одредување квоти за собирање на диви видови за комерцијални цели.

2. Зошто се случува?

Промените во природните екосистеми се условени како од биотските така и од абиотските фактори. Дополнителни нарушувања кај природните екосистеми се регистрирани од антропогените влијанија. Главни сектори кои имаат негативни влијанија врз придосните екосистеми и посебно врз загрозување на опстанокот на дивите видови се: енергетскиот, шумарскиот, земјоделскиот, како и изградбата на инфраструктурни и други индустриски и урбани комплекси. Главните притисоци во последнава деценија се кај водните екосистеми, посебно сливовите на поголемите реки, но и загаќање на води од помали водотеци во планински екосистеми за проидводство на електрична енергија. Влијанија се регистрирани и кај тревестите екосистеми и заедници со депопулација и намалување на сточниот фонд кај руралните подрачја, и нивни промени со ширење на инвазивно растителни видови (сукцесија).

Поради неопходно управување со шумите, регистрирани се појави на ерозија на земјиштето, а со тоа и губење на вегетацијата. Исто така, шумските пожари имаат негативно влијание врз стабилноста на шумските екосистеми. Исто така и климатските промени се повеќе негативно се одразуваат врз стабилноста на природните екосистеми и врз структурата на видовите. Најизразени се промените кај блатните и водните екосистеми затоа што со нарушување на режимот на водите во нив се губат значајни

вегетациски заедници но и живеалишта и посебно ендемични и ретки диви видови растенија и животни.



3. Дали имаме национална цел?

Националните цели за заштита на природата и зачувување на биодиверзитетот се одредени со Законот за заштита на природата. Истите се посебно разработени со неколку стратешки документи и тоа: Национална Стратегија за природа со Акционен План (2017-2027), Национална Стратегија за биолошка разновидност со Акционен План (2018-2023), Национална Стратегија за одржлив развој, Стратегија за просторен развој на МК и други документи.

Во Национална Стратегија за биолошка разновидност се издвоени 19 национални цели за зачувување на биодиверзитетот кои се усогласени со глобалните цели за биодиверзитет на ООН (Аичи цели БД) и Европската Стратегија за зачувување на биодиверзитетот.

4. Дали националната цел е постигната?

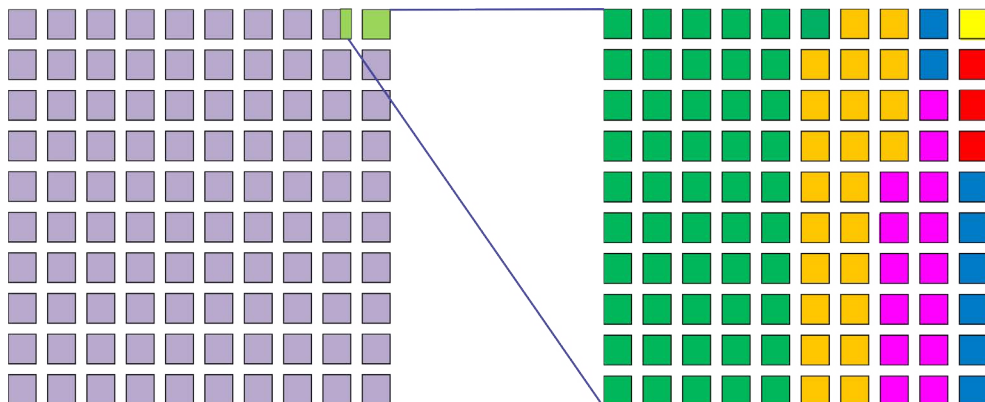
Врз основа на направените експертски анализи вклучени во тимовите за изготвување на Национална Стратегија за природа, како и Национална Стратегија за биолошка разновидност, констатирано е дека националните цели на МК утврдени со Законот за заштита на природата и НСБРАП до 2020 година, со пресек до 2015 година, не се постигнати. Имено, анализата покажа дека сеуште не се зајакнати капацитетите на локално, подрачно и национално ниво, а и националната еколошка свест за заштита на природата и био-диверзитетот сеуште е на ниско ниво. Глобалната и регионалните економски кризи имаа и сеуште имаат големо влијание врз обезбедување финансиски ресурси за реализирање програми и проекти за заштита на природата и биодиверзитетот во регионот и во МК. Во тек е нов процес на глобално ниво за оформување нови цели за зачувување на био-диверзитетот за следната декада. Ќе се изготви и нова Европска стратегија за биодиверзитет (2021-2030). Следствено на тоа ќе се усогласат и националните цели на МК за природа и биодиверзитет во Законот за природа и во националните стратегии.

5. Клучни пораки за темата

Во периодот од 1995 до 2004 година природата и биодиверзитетот беа регулирани заедно со животната средина во Законот за заштита на животната средина и природата. Во 2004 година беше донесен посебен закон за заштита на природата. Во периодот од 2004 до 2018 година Законот за природа беше често менуван и дополнуван. Исто така се донесоа сетови со подзаконски акти за одржливо користење на природни ресурсии, вклучително и за собирање на диви видови растенија, габи и животни од природата и промет со засегнати и заштитени диви видови. Донесени се и правилници како што се: Правилник за содржината на студиите за валоризирање на природните вредности кај значајни локалитети и подрачја, за нивно прогласување во соодветна категорија на заштитено подрачје, како и Правилник за содржината на планот за управување со заштитени подрачја.



Министерството за животна средина и просторно планирање спроведува континуирани активности за зголемување на процентот на заштитени подрачја, кои моментално зафаќаат околу 13,3 % од националната територија.



 Територија на Северна Македонија

 Процент на заштитени подрачја

 II - Национален парк (НП)

 III - Споменик на природата (СП)

 VI - Повеќенаменско подрачје (ПНП)

 IV - Парк на природата (ПП)

 Ia - Строг природен резерват (СПР)

 V - Заштитен предел (ЗП)

6. Кои активности се/треба да се превземат?

Во процедура на интерно и интерсекторско усогласување е новиот Закон за природа по што ќе следи постапка за негово донесување. Со законот ќе се овозможи целосно транспонирање на одредбите од ЕУ директивите и регулативите од областа на заштита на природата.

Во Источно Плански регион селектирани се три потенцијални подрачја (Овче Поле, Долна Брегалница и Малешевски планини) за идни Натура 2000 подрачја и за две од нив се изработени Стандардни формулари за Натура 2000. Одржани се работилници со засегнати страни за значењето на Натура 2000 и спроведена кампања за Натура 2000 во Источно Плански регион.

Во соработка на Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) со УНЕП, Канцеларијата на IUCN за Источна Европа и Централна Азија (ECARO), Европската банка за обнова и развој (ЕБОР), национални и меѓународни експерти, применувајќи ги критериумите на IUCN изготвени се Национални Црвени листи за херпетофауна (водоземци и влекачи), габи и за пет селектирани видови на цицачи (рис, мечка, видра, волк и чакал) и утврден е конзерваторскиот статус за 14 виши васкуларни растенија од национално и европско значење и изготвена е Приоритетна листа на таксони на флората на национално ниво како основа за понатамошна селекција и утврдување на конечна листа со приоритетни таксони за Црвената листа на флората на државата. Националните Црвени листи се поставени на њеб страницата на МЖСПП <http://redlist.moepp.gov.mk/pocetna/>

Изготвен е Шестиот национален Извештај кон Конвенција за биолошка разновидност (CBD) и истиот е доставен до Секретаријатот на Конвенцијата.



Министерството за животна средина и просторно планирање активно учествува во ЕУ проектот: Програма за партнерство во животната средина на ЕУ за пристапување (ЕППА) преку работна група за природа за теми поврзани со шумарство, инвазивни видови, развој на зелена инфраструктура и еколошка поврзаност на заштитените подрачја. Со тоа државата се вклучува во тековните активности да се помогне во спроведувањето на елементите за биолошка разновидност на Европскиот зелен договор и усогласување со предлозите на ЕУ за глобалните цели за биодиверзитет во 2020 година што треба да бидат одобрени на КОП 15 од Конвенцијата за биодиверзитет.

Извршена е селекција на екосистемите и нивно мапирање на цела територија на земјата, утврдена е состојбата на екосистемот и екосистемските услуги што можат да ги дадат екосистемите. Во тек се активности за изработка на механизам за плаќање на екосистемски услуги и негово тестирање во Споменик на природа Вевчански Извори. Изготвена е брошура за екосистемски услуги и се спроведуваат тренинг обуки за засегнатите страни во рамки на долгорочниот план за јакнење на капацитети за сите засегнати страни за екосистемски услуги.

Во соработка на МЖСПП со Фармахем и национални и меѓународни експерти изработена е Студија за изводливост за воспоставување на центар за згрижување на повредени и запленети диви животни во Република Северна Македонија со што ќе се одговори на барањата на CITES конвенција како и регулативата на ЕУ за регулирање на прометот со диви растителни и животински видови.

Донесени се Одлуката за прогласување на дел од Осоговските Планини за заштитено подрачје во категорија V - Заштитен предел и Законот за прогласување на дел од Шар Планина за Национален парк со што % на заштитените подрачја на национално ниво се зголеми за околу 4,4% односно од 8,9 % на 13,3 % од територијата на државата. Со тоа е направен прогрес и надминат е предвидениот процент на заштитени подрачја од 11,5% од територијата на држава, што бил утврден до 2020 година во Секторската студија за заштита на природното наследство, које е изготвена за потребите на Просторниот План на државата (2004).

МЖСПП спроведува постапка за прогласување на дел од Водно за заштитено подрачје во категорија V - Заштитен предел, за прогласување на локалитетот Студенчишко Блато за заштитено подрачје во категорија IV- Парк на природа, прогласување на дел од Малешево за заштитено подрачје во категорија IV-Парк на природа и за Кањон Матка во категорија III - Споменик на природа.

Изготвени се студии за валоризација на Шар Планина, Водно, НП Пелистер и Малешевските Планини и Влаина и Студенчишко Блато.

Во тек се активности за изработка на студии за валоризација за Охридско Езеро и Белчишко Блато.

Подобрено е управувањето со заштитените подрачја преку изработка и донесување на планови за управување. Изработен и донесен е План за управување со Национален парк Пелистер (2021-2030). Изработен е Нацрт-Планот за управување со Национален




парк Галичица за период 2021-2030 година и изготвен Известај за СОЖС и спроведени се јавни расправи по однос на двата документи. Отпочната е изработка на Нацрт-План за управување со идниот Национален парк Шар Планина и Нацрт-План за управување со Споменик на природа-Охридско Езеро. Подготвени се и планови за управување со спомениците на природата Преспанско Езеро и Маркови Кули.

Охридско Езеро и Студенчишко Блато се номинирани на Светската Листа на Рамсарската конвенција како ново рамсарско место во државата. Формирана е нова ЈУ НП Шар планина која ќе управува со НП Шар Планина.

Досието за номинација на локалитетот Длабока Река во НП Маврово е одобрено од УНЕСКО за старите букови шуми со што нашата држава го доби нови УНЕСКО подрачје.

Донесено е решение за привремена заштита на Студенчишко блато како идно заштитено подрачје.

Со цел понатамошно исполнување на обврските од националната легислатива за заштита на природата, ратификуваните меѓународни договори и ЕУ директивите и регулативите за областа заштита на природата, пред се Директивите за живеалишта и птици, односно спроведување на идентификација на подрачја за Натура 2000 мрежата на национално ниво, неопходно е формирање стручна институција- Агенција/или Завод за заштита на природата, негово кадровско екипирање, како и спроведување обуки за имплементација на националната и ЕУ легислативата за природа и зачувување на биодиверзитетот. Исто така потребно значајно зголемување на финансиските средства од државниот буџет со цел реализирање на програми, стратегии и проекти за заштита на природата и биолошката разновидност.



Адреса: Плоштад Пресвета Богородица бр 3, 1000 Скопје
Телефон/факс: 32 20 165
E-mail: info@moepp.gov.mk
<http://www.moepp.gov.mk>