

# ГОДИШЕН ИЗВЕШТАЈ

ОД ОБРАБОТЕНИ ПОДАТОЦИ  
ЗА КВАЛИТЕТОТ  
НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

# 2021



Република Северна Македонија  
Министерство за животна средина и просторно планирање  
Македонски информативен центар за животна средина  
Скопје, 2022 година

Министерство за животна средина и просторно планирање

Република Северна Македонија

Квалитет на животната средина во  
Република Северна Македонија

ГОДИШЕН ИЗВЕШТАЈ

2021

Македонски информативен центар за животна средина

Скопје, 2022 година

# Содржина

Предговор.....	7
Основни податоци за Република Македонија.....	9
Воздух.....	15
Вода.....	77
Отпад.....	89
Бучава.....	106
Климатски промени.....	125
Биолошка разновидност и заштита на природата.....	133
Земјоделство.....	144

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:	Катерина Николовска
Дизајн:	Катерина Николовска
ДТП:	Душко Јањиќ Јован Ѓорѓиев

## 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 Ѓрнчаровска
Биолошка разновидност:	М-р Влатко Трпески М-р Сашко Јорданов Даниела Камчева Едита Зеќировиќ

Скопје, јули 2022

**“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 успехите на Република Северна Македонија преку современиот интерактивен веб портал на ЕЕА, каде што нашите резултати отсликуваат достапни информации за напредокот и успехите на земјата во известувањето за повеќе тематски насоки од животната средина.

Нашiot 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 km<sup>2</sup>. 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 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 47,9 жители на километар квадратен во 2020 година. Најмалиот регион, скопскиот, зафаќа 7,3% од површината на Северна Македонија, има изразито густа населеност од 349,6 жители на километар квадратен во 2020 година и апсорбира повеќе од една четвртина (30,58%) 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 антиклиниум 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 km<sup>2</sup>), додека најголемата рамнина е Пелагониската висорамнина, во југозападниот дел од државата која зафаќа површина од околу 4.000 km<sup>2</sup>, со просечна надморска височина од 600 метри. Водените површини зафаќаат 1,9% од територијата на државата.

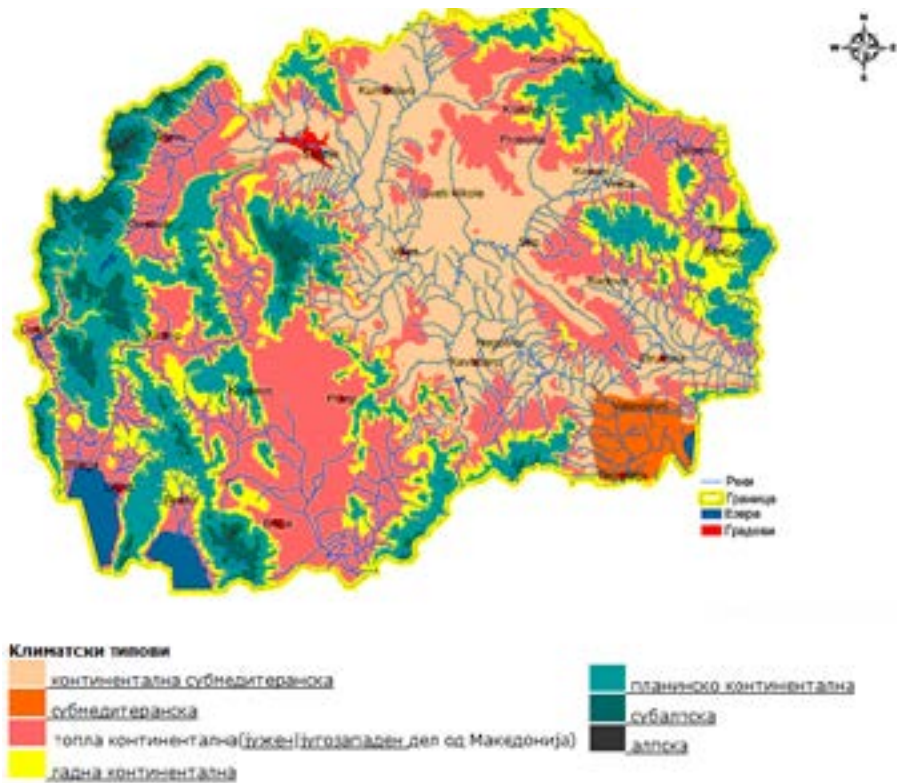


Слика 2. Република Северна Македонија

## 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 (hs >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, Циронска 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 km<sup>2</sup>) е поделено меѓу Република Македонија (230,1 km<sup>2</sup>) и Република Албанија (118,9 km<sup>2</sup>). Преспанско Езеро (274 km<sup>2</sup>) е поделено меѓу Република Македонија (176,8 km<sup>2</sup>), Република Албанија (49,4 km<sup>2</sup>) и Република Грција (47,8 km<sup>2</sup>). Дојранско Езеро (43 km<sup>2</sup>) е поделено меѓу Република Македонија (27,4 km<sup>2</sup>) и Република Грција (15,6 km<sup>2</sup>).

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 (2021), Република Северна Македонија брои 1.836.713 жители, што е за 9,2% помалку во однос на претходниот попис (2002).

Според податоците од последниот попис, најголемиот дел од населението го сочинуваат Македонци (58,43%), потоа Албанци (24,29%), Турци (3,86%), Роми (2,53%), Власи (0,47%), Срби (1,3%), Бошњаци (0,87%) и останати етнички групи (0,98%).

Поголемиот дел од населението е концентриран во градските подрачја. Просечната густина на населението согласно податоците од пописот на населението во 2021 е 72,2 жители на km<sup>2</sup>. Од вкупниот број на население околу 61,59% живеат во градовите, а околу 38,4% од вкупното население живее во Скопје.

Според податоците од пописот на населението во 2021, година Скопскиот регион е најгусто населен со 323,4 жители на км<sup>2</sup>, а по него следи Полошкиот регион со 100,8 жители на км<sup>2</sup>. Наспроти нив, Вардарскиот регион е најретко населен со 33,3 жители на км<sup>2</sup>.

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 2020 година изнесува 73,62 години за мажи и 77,87 години за жени. Просечната возраст на населението во земјата за 2020 година за жени е 40,6 година, а за мажи 38,9 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







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 антропополошко, 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 антропополошко, 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 нафтениите 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 ( $\text{CO}_2$ ), кој не се смета за загадувачка супстанца, но заедно со водената пара ( $\text{H}_2\text{O}$ ), како и метанот ( $\text{CH}_4$ ) доведуваат до зголемување на температурата на воздухот, односно атмосферата, (таканаречен ефект на стаклена градина). Проблемот со водената пареа 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 пареа 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  $\text{CO}_2$  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 ПМ10 и ПМ2.5 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.

Немањена 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 (ПАХs), кои спаѓаат во класата на канцерогени супстанции.

Земјоделството е главна одговорна активност за емисијата на амонијакот ( $\text{NH}_3$ ), 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 2020 година, и анализата на измерените концентрации на загадувачките супстанции во 2021 година. Воедно, даден е и преглед на преземените мерки за заштита на квалитетот на воздухот во прегледниот период од 2021-2022 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 2022 година се изврши инвентаризација за емисиите на загадувачките супстанции во 2020 година. Во извештајот, од загадувачките супстанции, се опфатени основните загадувачки супстанции (сулфур диоксид -  $\text{SO}_2$ , амонијак -  $\text{NH}_3$ , неметански испарливи органски соединенија - NMVOC, јаглерод моноксид - CO, азотни оксиди - NOx), суспендирани честички (вкупни суспендирани честички - TSP, суспендирани честички со големина до 10 микрометри - PM10, суспендирани честички со големина до 2,5 микрометри - PM2.5), тешки метали (олово - Pb, арсен - As, кадмиум - Cd, жива - Hg, никел - Ni), тешко разградливи органски

соединенија (полициклични ароматични јаглеродороди - ПАХs, диоксини и фурани - PCDD/PCDF, хекса хлоро бензен – HCB и полихлорирани бифенили - PCB), чии емисии се распоредени по сектори.

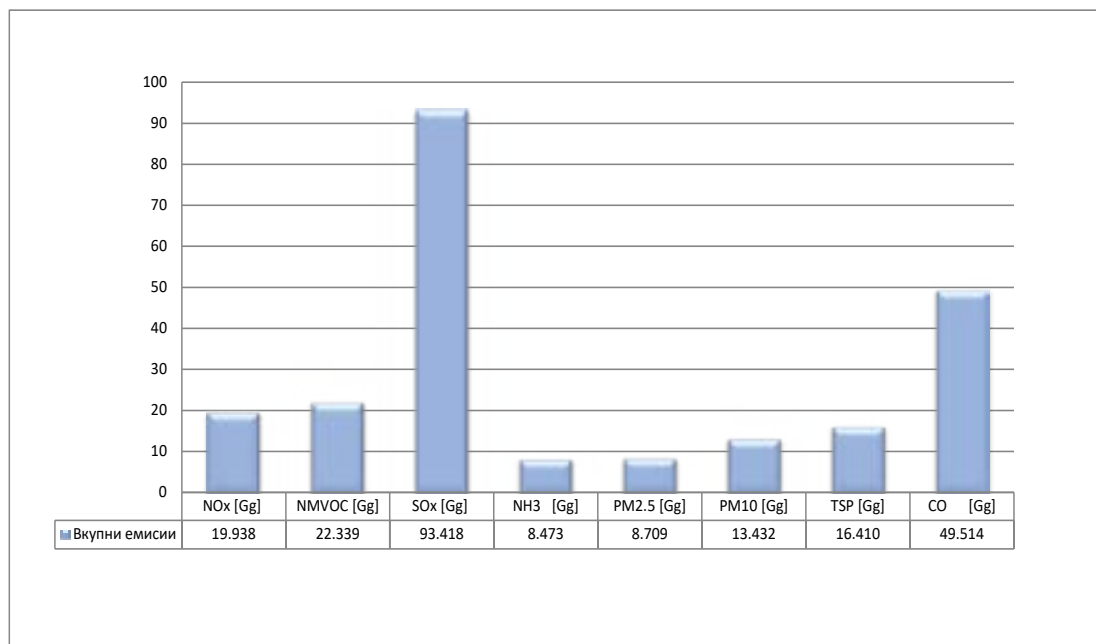
Во инвентарот на загадувачки супстанции, кој беше подготвен во период 2021-2022 година се опфатени националните емисии за период 1990-2020 година, но во овој извештај се презентирани само националните емисии на загадувачките супстанции во 2020 година и наведени се споредбени анализи со 2019 и 1990 година како базна година. Вкупните емисии на загадувачките супстанции во целиот период и детална анализа на пресметките е презентирани 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 2019 и 2020 година дефинирани во Националниот план за намалување на емисиите на сулфур диоксид (SO<sub>2</sub>), азотни оксиди (NO<sub>x</sub>) и прашина од постојните големи согорувачки инсталации во Република Северна Македонија (во понатамошниот текст NERP (LCP)).

### 2.1. Основни загадувачки супстанции и суспендирани честички

Вкупните количини на основните загадувачки супстанции и цврсти честички во 2020 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 2020 година**

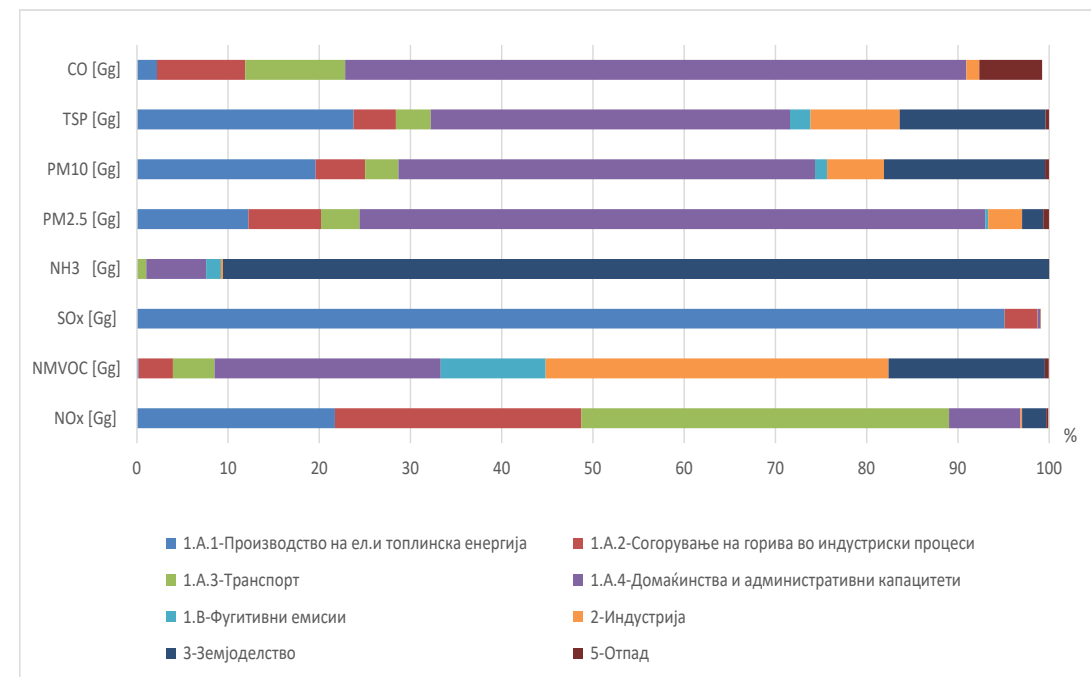


Емисиите на загадувачките супстанции согласно NFR категоризацијата наведена во табела 1 се дадени на следниот графикон. Овие пресметани емисии за 2020 година не ги надминуваат емисиите пресметани во базните години за загадувачките супстанции

наведени во протоколите кон CLRTAP, со исклучок на Протоколот за сулфур од 1985 година.

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

**Графикон 2. Емисии на основните загадувачки супстанции и цврсти честички во 2020 година по NFR категории**



Од графиконот може да се забележи дека клучни извори на емисија кај сите видови на цврсти честички се NFR категориите - согорувањето кај домаќинствата и административните капацитети и производството на електрична и топлинска енергија. Кај SO<sub>x</sub> и NH<sub>3</sub> има само по еден доминантен извор, а тоа се производството на електрична и топлинска енергија односно земјоделството соодветно. За емисиите на CO доминантен извор на емисија е согорувањето кај домаќинствата и административните капацитети додека кај NO<sub>x</sub> се забележуваат три доминантни извори, транспортот, согорувањето на горива во индустријата и градежништвото и производството на електрична и топлинска енергија. Кај емисиите на NMVOC се забележува влијание од неколку 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 NH<sub>3</sub>, NMVOC, SO<sub>x</sub> и NO<sub>x</sub> 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

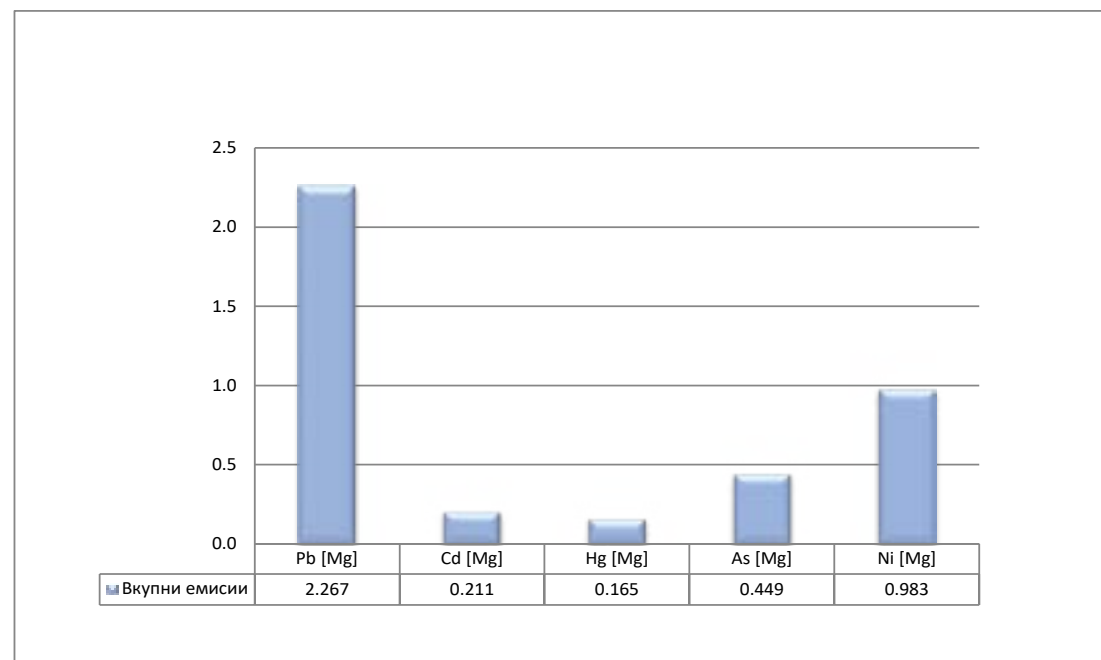
супстанции на годишно ниво, (во понатамошниот текст Правилникот за количините на горните граници-плафони (Службен весник на Република Македонија бр. 2/2010, 156/2011, 111/2014), со цел истите да не се надминат. Земајќи го предвид ова, направена е споредба на трендот на количините на поедините загадувачки супстанции за период од 2010 до 2020 година со горните граници – плафони за 2010 година, во одделните поглавја по загадувачка супстанца.

Што се однесува до загадувачките супстанции SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> и TSP дефинирани се горни граници - плафони за емисии и од големи согорувачки инсталации за период 2018-2027, при што направена е споредба на емисиите на овие загадувачки супстанции од големи согорувачки супстанции за период 2019-2020 година со националните граници –плафони во одделните поглавја по загадувачка супстанца.

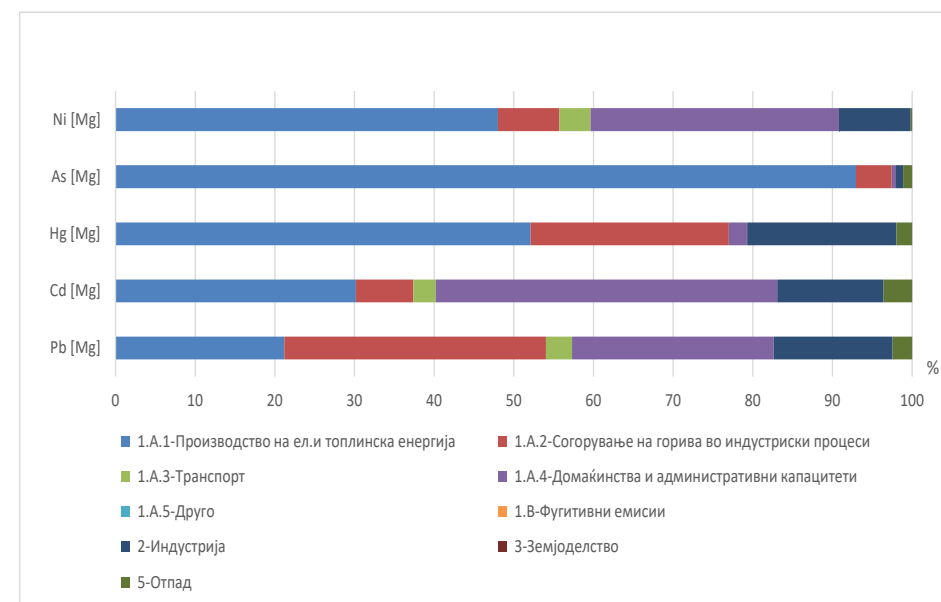
## 2.2. Тешки метали (НМ)

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 2020 година пресметани се емисиите за овие супстанции. Вкупните емисии како и категоризацијата по NFR категории се прикажани на следните два графика.

Графикон 3. Вкупни емисии на тешки метали во 2020 година



Графикон 4. Емисии на тешки метали во 2020 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 2020 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 2020 година со емисии во базна година

Протокол за тешки метали	Емисии во 1990 година	Емисии во 2020 година	Разлика 2020 - 1990	Редукција во однос на 1990 [%]
Pb [Mg]	232.48	2.27	230.22	-99.02
Cd [Mg]	1.60	0.21	1.39	-86.86
Hg [Mg]	0.65	0.17	0.48	-74.41

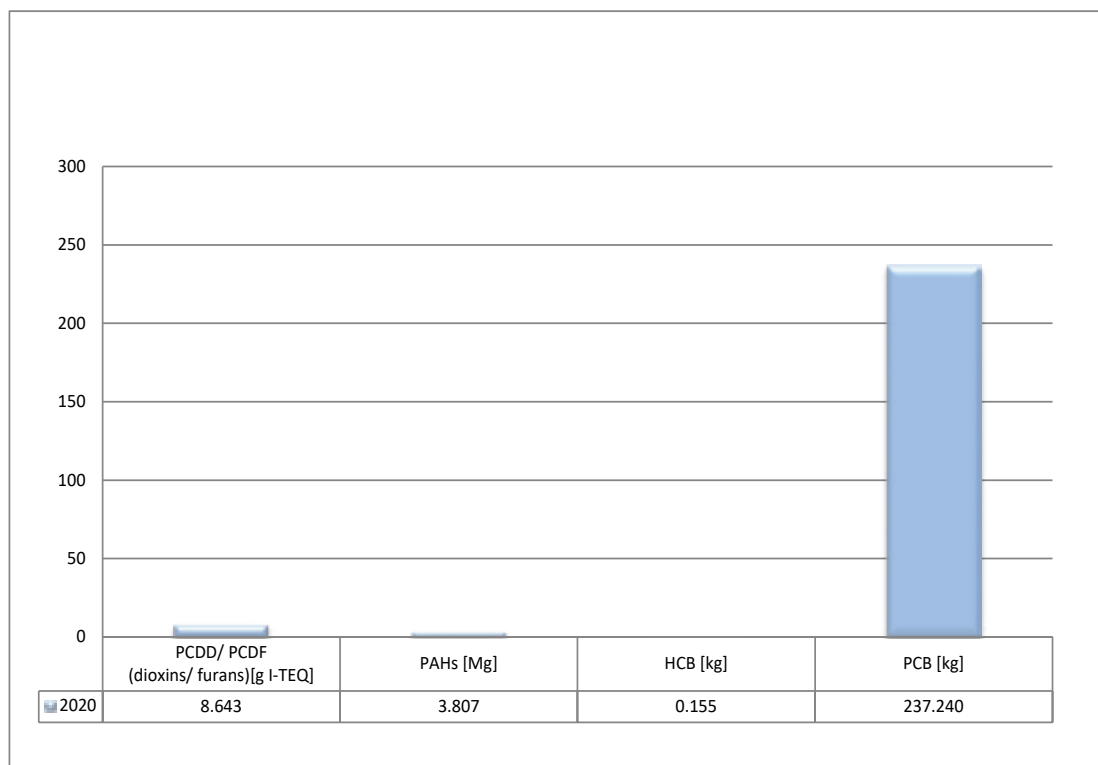
Во однос на пресметаните емисии за 2020 година може да се забележи значителна редукција на емисиите во однос на 1990 година кај сите три тешки метали согласно барањата на Протоколот за тешки метали. Редукцијата на емисиите на олово произлегува заради примената на безоловен бензин, како и на затворањето 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)

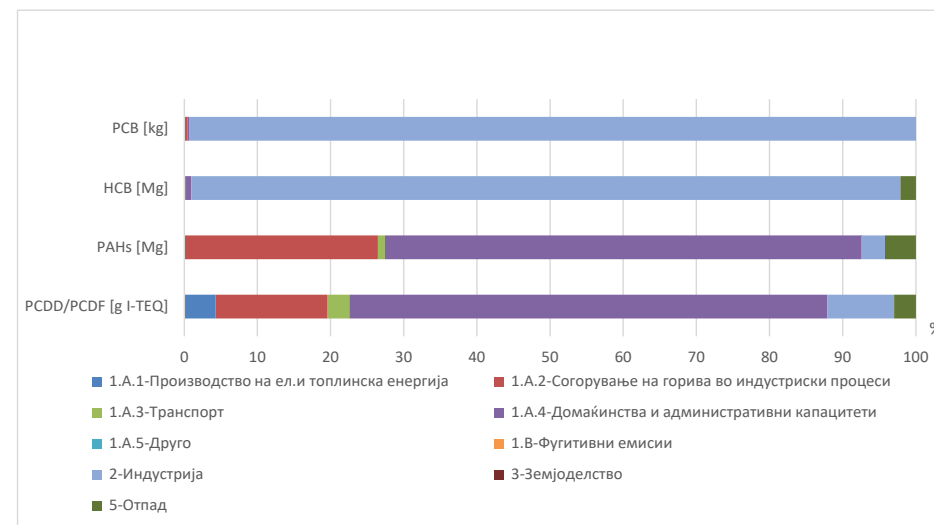
Од тешко разградливи органски супстанции (POPs) во Протоколот кон Конвенцијата за далекусежно прекугранично загадување на воздухот за неразградливи органски загадувачки супстанции (ратификуван од Република Северна Македонија во 2010 година) се опфатени POPs супстанциите: диоксини и фурани (PCDD/PCDF), полициклични ароматични јаглеродороди (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 2020 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 графикони.

**Графикон 5. Вкупни емисии на тешко разградливи органски соединенија-POPs во 2020 година**



**Графикон 6. Емисии на тешко разградливи органски соединенија-POPs во 2020 година по NFR категории**



Од графиконот може да се забележи дека доминантен извор кај РСВ и НСВ е индустријата, додека кај ПАХs и диоксини/фурани 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 2020 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 2020 година со емисии во базна година**

Протокол за POPs	Емисии во 1990 година	Емисии во 2020 година	Разлика меѓу 2020-1990	Разлика меѓу 1990-2020 [%]
PCDD/ PCDF [g I-TEQ]	19.82	8.64	11.17	-56.38
PAHs [Mg]	7.15	3.81	3.34	-46.76
HCB [kg]	44.29	0.16	44.13	-99.65

Во однос на пресметаните емисии за 2020 година може да се забележи дека истите прво, не ги надминуваат пресметаните емисии за 1990 година согласно барањата на Протоколот за POPs, и второ забележлива е редуција на емисиите во однос на 1990 година кај сите три супстанции опфатени во протоколот.

### 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 20 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, Гевгелија и с. Лазарополе. Во почетокот на месец декември 2021 година се пуштени во употреба 2 нови мониторинг станици во Прилеп и Берово, меѓутоа поради тоа што имаме податоци само од почетокот на месец декември не може да се изврши годишна обработка на податоците и истите нема да бидат земени во предвид во Годишниот извештај за 2021 година.

Мобилната мониторинг станица во текот на 2021 година е лоцирана во општина Ѓорче Петров, во Скопје.

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

- сулфур диоксид (SO<sub>2</sub>);
- азот диоксид (NO<sub>2</sub>);
- јаглерод моноксид (CO);
- озон (O<sub>3</sub>);
- суспендирани честички со големина до 10 микрометри (PM10);
- суспендирани честички со големина до 2,5 микрометри (PM2.5);
- бензен, толуен, етил-бензен, орто и пара ксилен (BTEX).

На мерното место Ректорат не се мери концентрацијата на сулфур диоксид, во Лазарополе не се мери концентрацијата на јаглерод моноксид и PM2,5. BTEX 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 <sub>2</sub>	МКС EN 14212:2005 Квалитет на воздухот - Стандардна метода за мерење на концентрацијата на сулфур диоксид со ултравиолетова флуоресценција
NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	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 Цврстите 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
SO <sub>2</sub>	МКС EN 14625:2005 Квалитет на воздухот – Стандардна метода за мерење на концентрацијата на озон со ултравиолетова фотометрија
BTEX	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 SO<sub>2</sub> и чад.

**Табела 5. Приказ на мерни методи за мануелно мерење на SO<sub>2</sub> и чад**

Супстанца	Институција	Мерна метода
SO <sub>2</sub>	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 (SO<sub>2</sub>)

#### Хемиско-физички својства

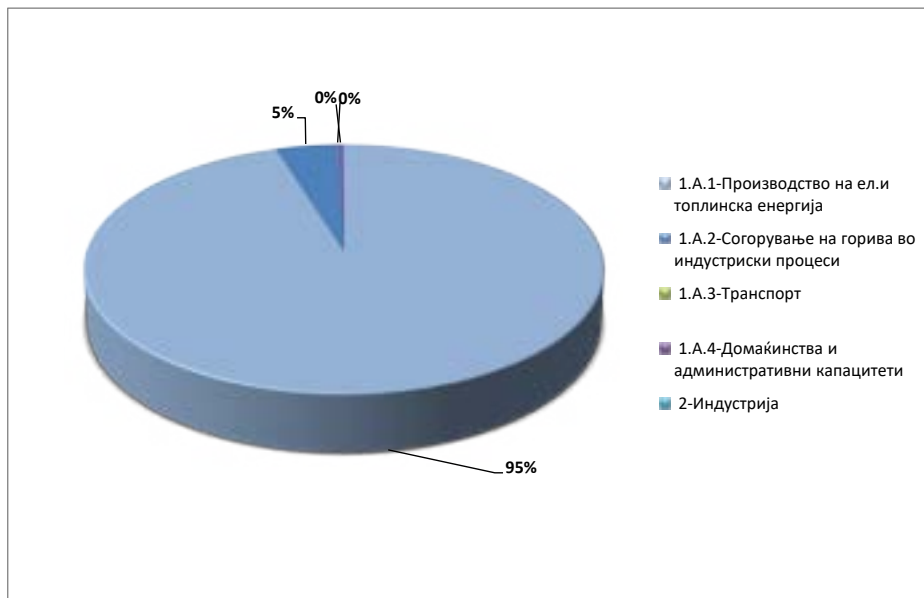
Сулфур диоксидот е хемиско соединение со формула SO<sub>2</sub>. При стандардни услови тој е безбоен, отровен гас со остар и иритантен мирис, со изразени кисели својства. Неговата температурата на топење е - 72°C, додека температура на вриење изнесува - 10°C. Растворливоста во вода изнесува 94 g/L (при што се добива изразена кисела средина).

#### Извори на SO<sub>2</sub> во воздухот и пресметани емисии во 2020 година

Изворите на емисија на сулфур диоксид, SO<sub>2</sub>, 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 - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, производство на целулоза и хартија и др.

Денес, сулфур диоксидот, SO<sub>2</sub>, 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 SO<sub>2</sub> во амбиентниот воздух се: нафтената индустрија од која во атмосферата се емитува SO<sub>2</sub> или H<sub>2</sub>S 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 2020 година пресметаните национални емисии на SOx изнесуваат 93.4 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 95%. Останатите емисии на оваа загадувачка супстанца главно доаѓаат од категоријата 1.A.2-Согорување на горива во индустриски процеси со удел од 5% во вкупните емисии на SOx.

Графикон 7. Емисии на SO<sub>2</sub> во 2020 година по NFR категории

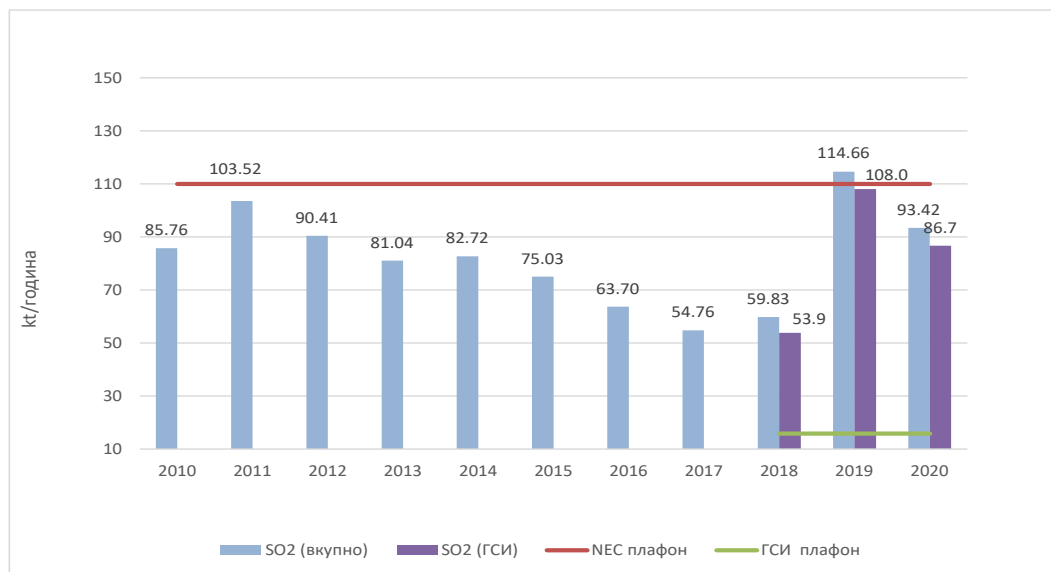


Во однос на емисиите во 2019 година, вкупните емисиите на сулфур диоксид се намалени за 18,5%, заради намалената емисија на сулфурни оксиди од РЕК Битола.

#### Стандарди за пресметани емисии на SO<sub>x</sub>

На следниот графикон е прикажана споредба на пресметаните национални емисии на SO<sub>x</sub> изразени како SO<sub>2</sub> со националните граници плафони согласно Директивата 2001/81/ЕС односно NEC (National emission ceiling directive – Директивата за национални граници - плафони ) и NERP(LCP).

Графикон 8. Споредба на емисии на SO<sub>2</sub> со национални граници - плафони



Горна граница плафон за SO<sub>x</sub> согласно Правилникот за количините на горните граници-плафоните и Прилогот II од Гетеборшкиот протокол за 2010 година изнесува 110 kt и истата не е надмината.

Националната граница - плафон пак за SO<sub>x</sub> согласно Националниот план за намалување на емисиите (NERP) за големи согорувачки инсталации за 2018, 2019 и 2020 изнесува околу 16 kt, што значи дека емисиите на сулфурни оксиди од 54, 108 и 87 килотони ја надминуваат горната граница плафон дефинирана за овие години.

#### Стандарди за измерени концентрации на SO<sub>2</sub>

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 <sub>2</sub>	1 час	24	350 µg/m <sup>3</sup>	
	24 часа	3	125 µg/m <sup>3</sup>	
	3 последователни часови			500 µg/m <sup>3</sup>

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

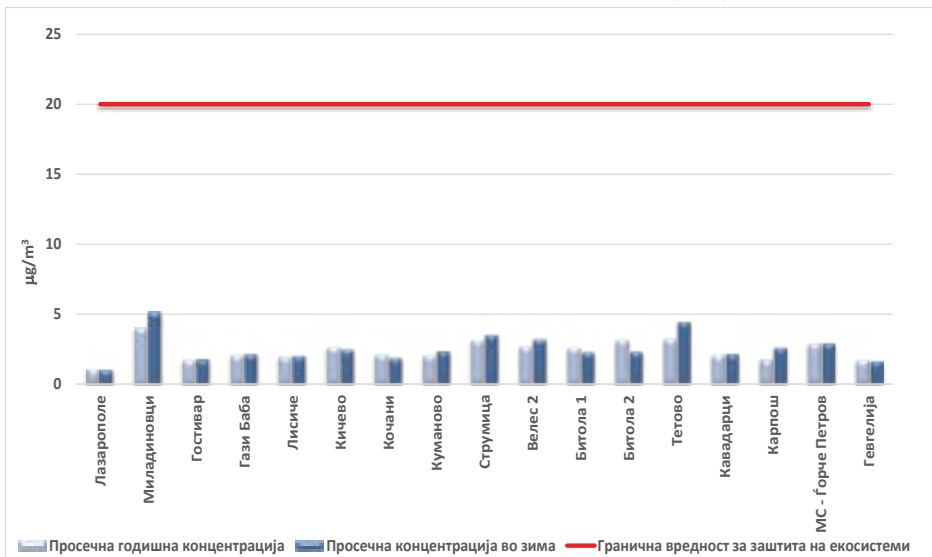
Загадувачка супстанца	Заштита	Просечен период	Гранична вредност
SO <sub>2</sub>	Вегетација	Година Зимски период	20 µg/m <sup>3</sup>

#### Анализа на концентрациите на SO<sub>2</sub> во воздухот

Покриеноста со податоци за SO<sub>2</sub> е над 75%, со исклучок на мерното место Центар каде покриеноста со податоци е под 75% и истите не се земено 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 1.11 µg/m<sup>3</sup>, а највисока на мерното место Миладиновци од 4.03 µg/m<sup>3</sup>.

Во 2021 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.

Дозволените 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<sub>2</sub> врз човекот се јавува при негова масена концентрација во воздухот од околу 6 mg/m<sup>3</sup>, при што доаѓа до бронхијални проблеми (проблеми со дишењето), а при повисоки концентрации од наведената и до посериозни здравствени проблеми. Ефектите на SO<sub>2</sub> 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 канцер на белите дробови, ерозија на забите, може да предизвика главоболки, општа непријатност и вознемиреност. SO<sub>2</sub> 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<sub>x</sub>)

Во воздухот се појавуваат голем број оксиди на азот од кои како загадувачки супстанции најзначајни се азот монооксидот (NO) и азот диоксидот (NO<sub>2</sub>). NO<sub>x</sub> 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 g/100ml (при 0°C) односно 0,0056 g/100ml (при 20°C), давајќи притоа кисела средина.

Азот диоксидот е гас чија молекула се преставува со хемиската формула NO<sub>2</sub>. Тој е портокалов гас, со мирис сличен на мирисот на гасот хлор, со температура на топење и вриење на - 11,2°C и 21,2°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<sub>4</sub>), азотна киселина (HNO<sub>3</sub>), хлороформ (CHCl<sub>3</sub>). Инаку како реактант е силно реактивен.

### Извори на NO<sub>x</sub> во воздухот и пресметани емисии во 2020 година

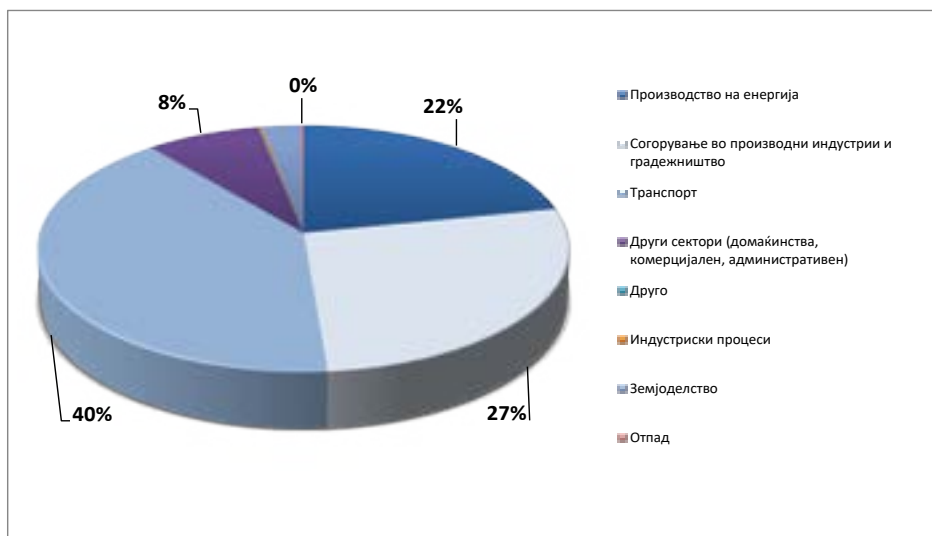
Азотните оксиди во атмосферата доаѓаат во поголеми количества од природните извори отколку од антропогените. Од антропогените извори најголем удел во емисијата на азотни оксиди има согорувањето на горивата во моторните возила, по што следуваат емисиите од другите превозни средства, индустријата како и согорувањето на фосилните горива и биогорива во инсталациите за производство на електрична енергија и домаќинствата. Азотните оксиди NO<sub>x</sub> се многу реактивни и во воздухот се задржуваат 3 - 4 дена. Во присуство на влага главно се отстрануваат како HNO<sub>3</sub>.

Азот диоксиод NO<sub>2</sub> е реактивен гас кој главно се формира со оксидација на азот монооксид (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 NO<sub>2</sub>. Азот монооксидот е главниот гас од директните NO<sub>x</sub> емисии. Како мал дел во тие емисии се јавува NO<sub>2</sub> (помеѓу 5 и 10% од сите емисии на NO<sub>x</sub> од согорувачките процеси). Исклучок се дизел моторите, од кои обично се емитираат поголеми количества на NO<sub>2</sub> споредбено со NO (кај нив NO<sub>2</sub> во NO<sub>x</sub> 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 NO<sub>2</sub>, под дејство на сончевата радијација, следува зголемување на концентрацијата на NO<sub>2</sub>, а намалување на концентрацијата на NO. Во текот на ноќта се намалува концентрацијата на двата оксиди. Односот помеѓу концентрациите на NO и NO<sub>2</sub> се менува со годишното време. Така, во доцна есен и зима содржината на NO е поголема заради намалениот интензитет на Сончевата радијација. Количеството на NO<sub>x</sub> 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 2020 година по NFR категории**

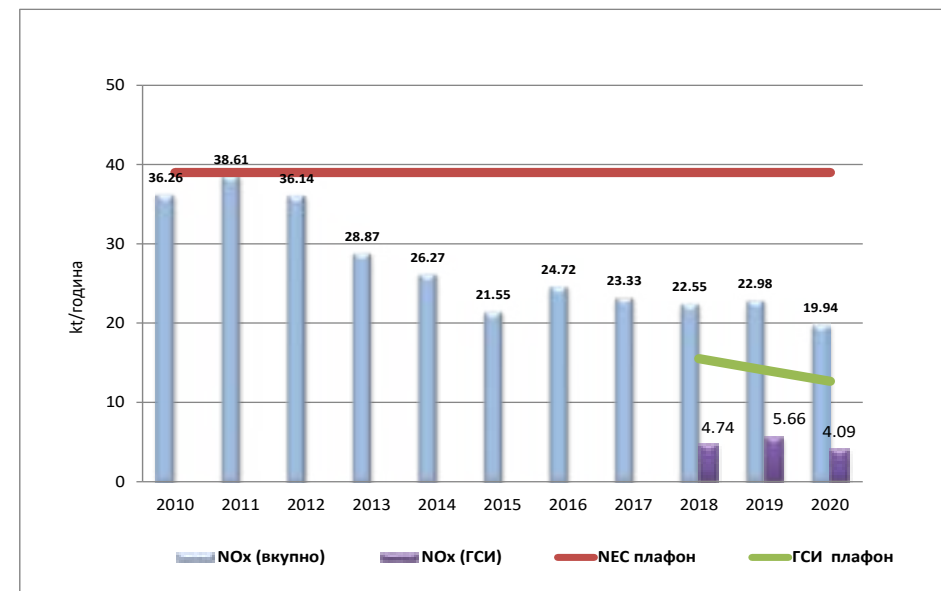


Како што може да се забележи во нашата земја, најголеми количини на емисии на азотните оксиди се емитираат од три категории и тоа: 1.A.3 - Транспорт, 1.A.2 - Согорување на горива во индустриските процеси и 1.A.1-Производство на електрична и топлинска енергија со удели од 40%, 27% и 22% соодветно во 2020 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 2020 година вкупните емисии на азотни оксиди изнесуваат 19.94 kt и во однос на претходната 2019 година националните емисии на NOx се намалени за 13% на национално ниво првенствено заради редуција на емисиите на овие загадувачки супстанции од инсталациите кои припаѓаат на категоријата 1.A.1-Производство на електрична и топлинска енергија за 24% (намалено количество на согорен јаглен во термоелектраната РЕК Битола) како и намалени емисии од NFR категоријата 1.A.3 Транспорт за 20%.

#### Стандарди за пресметани емисии на NOx

На следниот графикон е прикажана споредба на пресметаните национални емисии на NOx изразени како NO<sub>2</sub> со националните граници плафони согласно Директивата 2001/81/EC – NEC, транспонирана во националното законодавство и NOx емисиите кои произлегуваат од големи согорувачки инсталации со плафоните дефинирани во NERP (LCP/ГСИ).

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



ГСИ плафонот за NOx во 2018, 2019 и 2020 изнесува 15.505 kt, 14.088 kt и 12.672 kt 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 NO<sub>2</sub>

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**

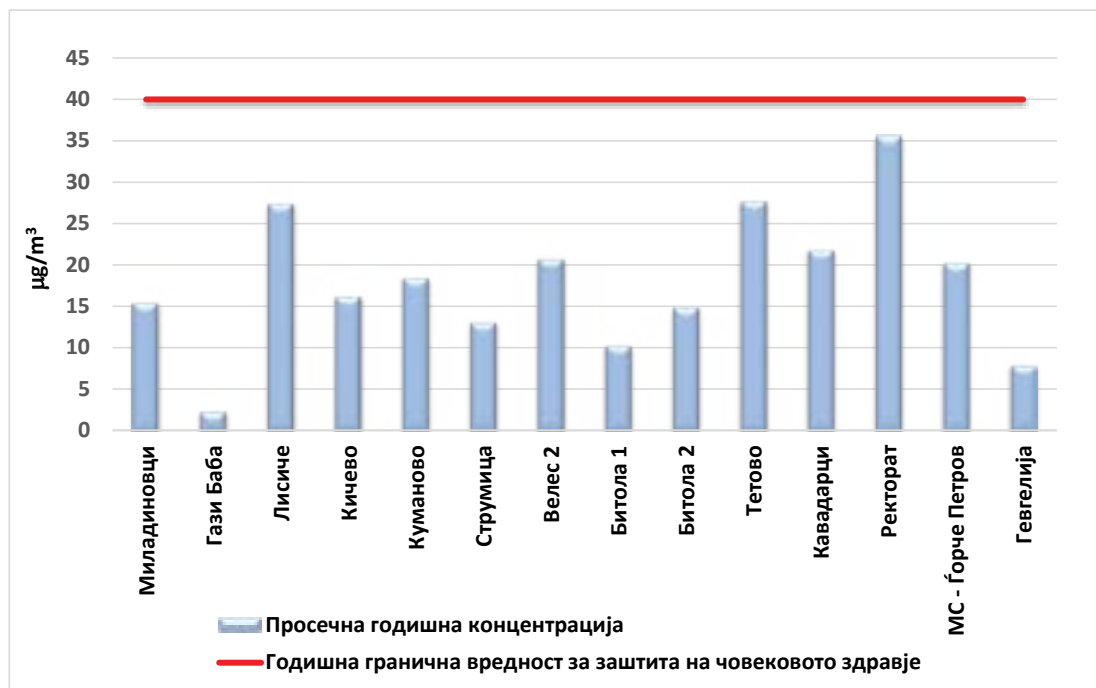
Загадувачка супстанца	Просечен период	Дозволен број на надминувања во текот на годината	Гранична вредност	Праг на алармирање
NO <sub>2</sub>	1 час	18	200 µg/m <sup>3</sup>	
	1 година	0	40 µg/m <sup>3</sup>	
	3 последователни часови			400 µg/m <sup>3</sup>

**Табела 9: Критично ниво за заштита на вегетација за азотни оксиди**

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

Поради покриеност со податоци пониска од 75%, при анализата не се земени податоците за NO<sub>2</sub> од мерните места Лазарополе, Гостивар, Кочани, Центар и Карпош.

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 2,50 µg/m<sup>3</sup>, а највисока во Скопје на мерното место Ректорат од 35,71 µg/m<sup>3</sup>.

Во 2021 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub>) лесно навлегуваат во белите дробови кај човекот, бидејќи се карактеризираат со ниска растворливост.

Исто така, изложеноста на NO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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 (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, TSP)

#### Општи поими и образување

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. PM<sub>2.5</sub> се фини честички чиј дијаметар е со големина до 2,5 µm, додека PM<sub>10</sub> 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<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> и VOCs (испарливи органски соединенија).

Најважните прекурсори SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и NH<sub>3</sub> 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 2020 година

Цврстите честички доаѓаат од природни и антропогени извори. Природните извори ги вклучуваат морската сол, прашина 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 (PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, TSP) за 2020 година, најзначен удел во емисиите на овие честички има затопувањето 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 затопувањето 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

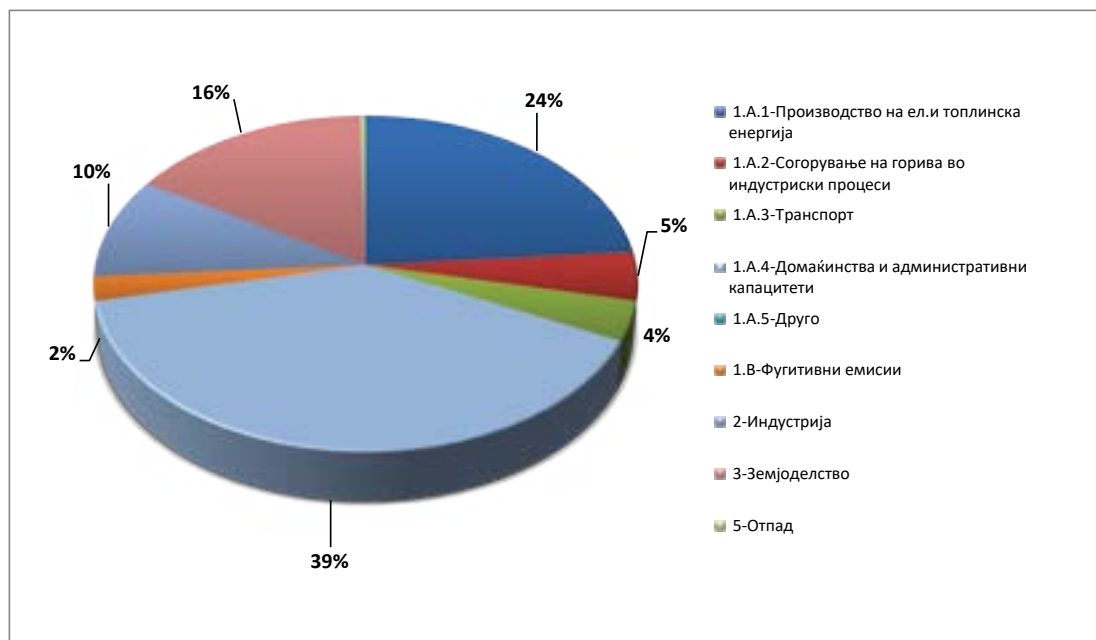
овој сектор за период 2015-2020 година.

Согласно последниот официјален попис во земјата спроведен во 2021 година има 598 632 живеалишта. Според последното достапно истражување направено за 2019 година (Државен завод за статистика, 2021) од вкупниот број на 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 останатио 1% користат друг тип на извори на топлина како јаглен, ТНГ и нафта за ложење.

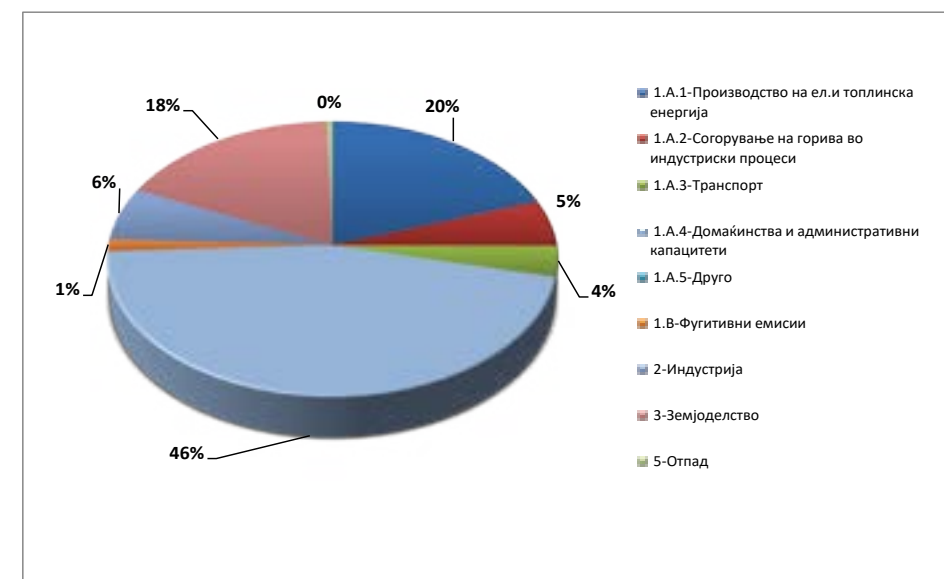
Уделот на емисиите од категоријата домаќинства и административни објекти, (особено од согорување на дрвата) во 2020 година во вкупните емисии на вкупните цврсти честички (TSP) изнесува 39%, во емисиите на цврсти честички со големина до 10 микрометри (PM10) изнесува 46% и 69% во емисиите на цврсти честички со големина до 2.5 микрометри (PM2.5). Друг клучен сектор во емисиите на суспендирани честички во 2020 година е 1.А.1-Производство на електрична и топлинска енергија (24% TSP, 20% PM10, 12% PM2.5).

Графиконите за уделот на поединечните NFR категории во вкупните емисии на суспендирани честички (PM2.5, PM10, TSP) за 2020 година се презентирани подолу.

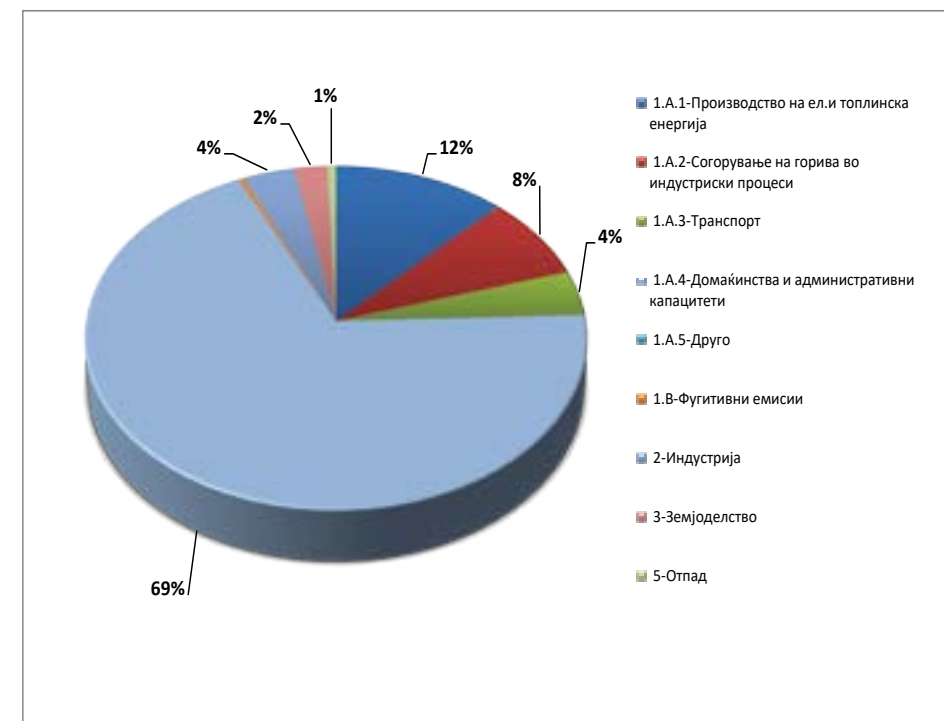
Графикон 13. Емисии на TSP во 2020 година по NFR категории



Графикон 14. Емисии на PM10 во 2020 година по NFR категории



Графикон 15. Емисии на PM2.5 во 2020 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 4% кај TSP, PM10 и PM2.5 и покрај тоа што е користено повисоко ниво, таканаречено ниво три на пресметка и примена на моделот COPERT.

Согласно потпишаниот меморандум на соработка меѓу МЖСПП и МВР, во пресметките беа користени добиените податоци за структурата на возилата од базата на МВР за 2020 година.

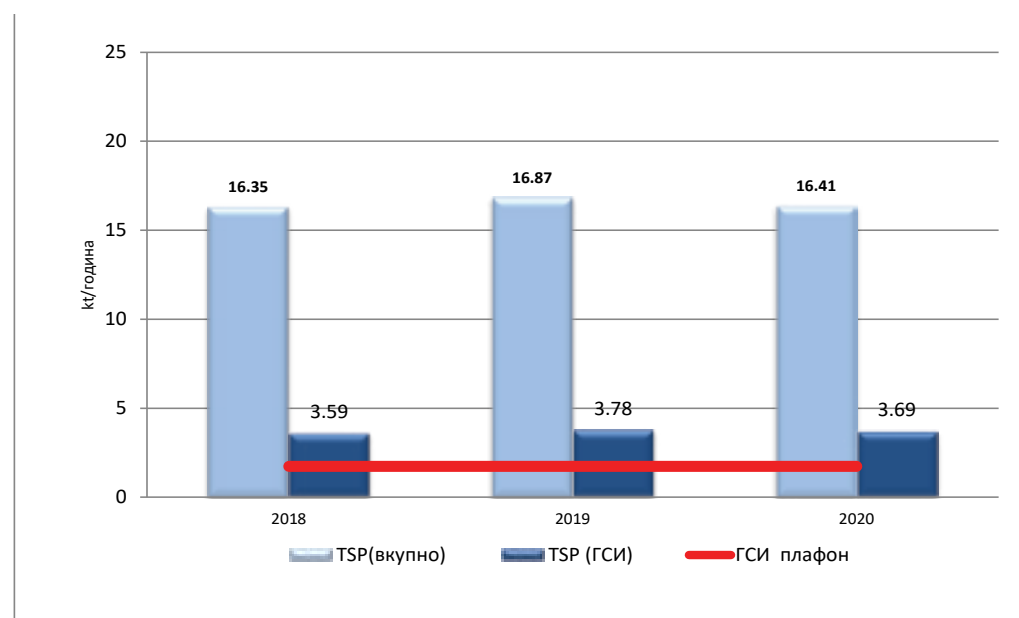
Се очекува дека уделот на сообраќајот во емисиите на цврстите честички би се зголемил при примена на национални емисиони фактори за пресметка на емисиите од кочење и абење на гумите на автомобилите, но не се очекува дека сообраќајот би станал и клучен извор во емисиите на овие загадувачки супстанции. 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 вкупните емисии на TSP и емисиите на TSP од големи согорувачки инсталации во периодот 2018-2020 година со ГСИ плафоните**



Како што може да се забележи за трите години од разгледуваниот период 2018-2020 година вкупните емисии на TSP на национално ниво изнесуваат околу 16 kt, емисиите од големи согорувачки инсталации изнесуваат со 3,59, 3,78 и 3,69 kt, соодветно, и то надминуваат плафонот за 2018, 2019 и 2020 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 10.

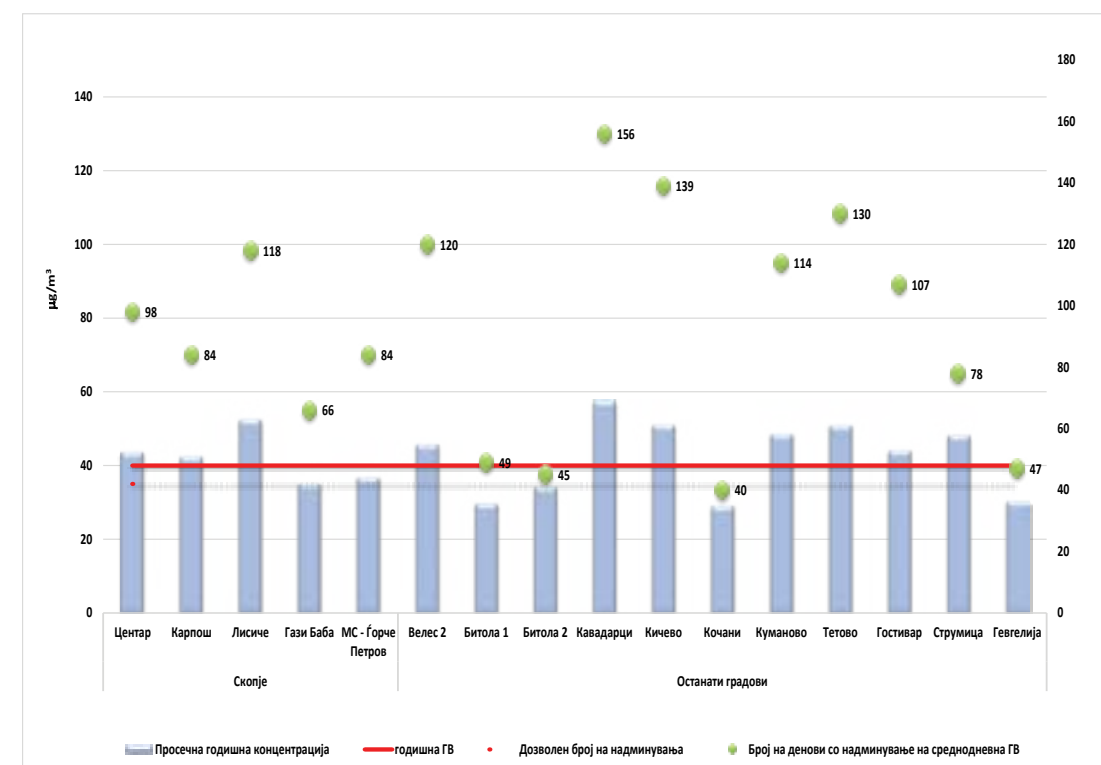
**Табела 10: Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за PM10**

Загадувачка супстанца	Просечен период	Гранична вредност	Дозволен број на надминувања во текот на годината
PM10	24 часа	50 µg/m³	35
	1 година	40 µg/m³	0

#### Анализа на концентрациите на PM10 во воздухот

Покриеноста со податоци за PM10 е над 75% со исклучок на мерните места Лазарополе, Миладиновци и Ректорат каде што има покриеност под 75% и поради тоа неможат 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, Ѓорче Петров, Битола 1, Битола 2, Кочани и Гевгелија. Најниска просечна годишна концентрација за PM10 е забележана во Битола на мерното место Битола 1 од 30,01  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , а највисока на мерното место Кавадарци од 57,68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Во 2021 година бројот на дозволени надминувања на дневната гранична вредност од аспект на заштита на човековото здравје е надмината на сите мерни станици.

### Стандарди за PM 2.5

Целната вредност за суспендирани честички со големина до 2,5 микрометри, е дадена во Табела 11.

Табела 11. 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  во 2020 година. Граничната вредност за PM2.5 дадена во Табела 12.

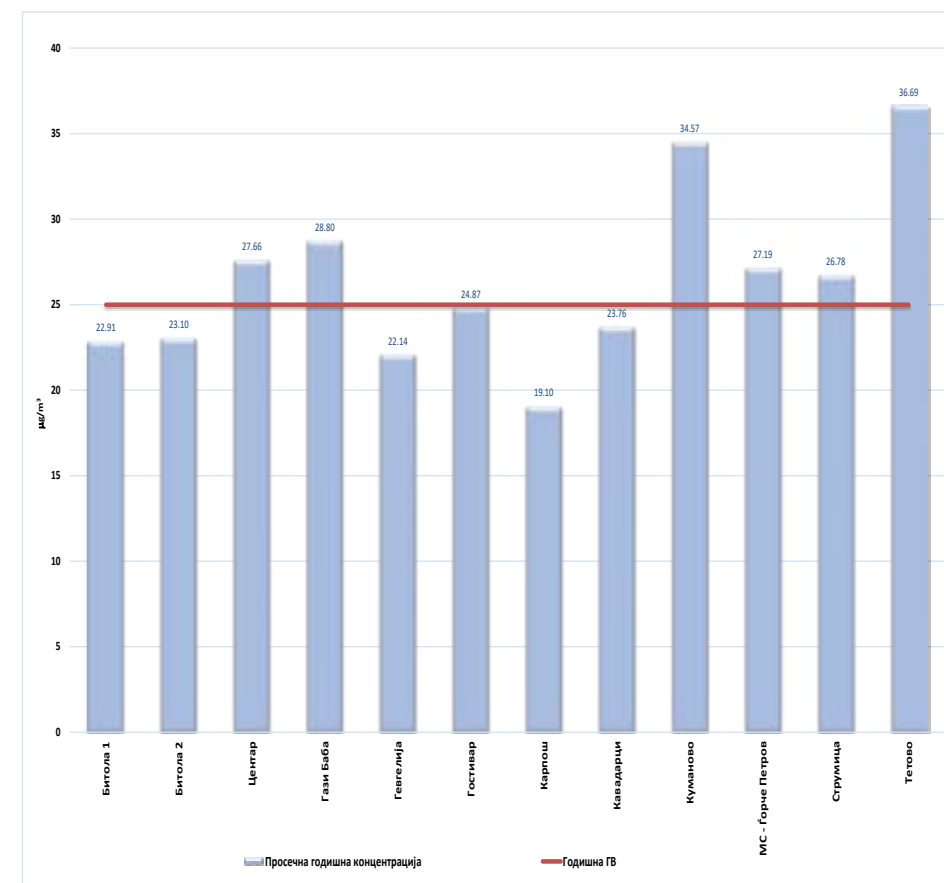
Табела 12. Гранична вредност за PM2,5

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

### Анализа на концентрациите на PM 2,5 во воздухот

Покриеноста со податоци за PM2,5 е над 75%, со исклучок на мерните места Лисиче, Кичево, Кочани, Миладиновци, Ректорат и Велес 2 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, Гази Баба и Ѓорче Петров во Скопје, Струмица, Тетово и Куманово.

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 РМ (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 респираторни 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  $25^{\circ}\text{C}$ ). Јаглерод моноксидот, исто така, се раствора во хлороформ, оцетна киселина, етил ацетат, етанол, амониум хидроксид и бензен.

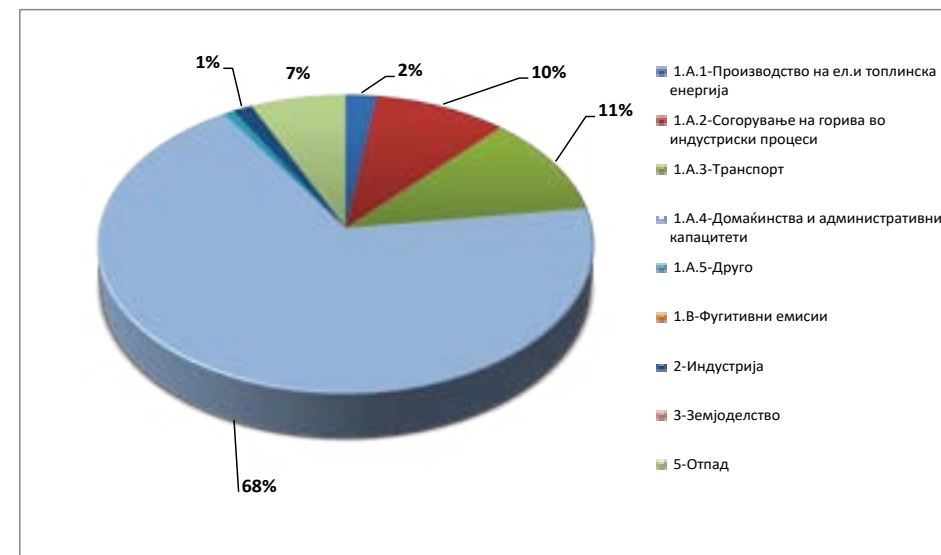
##### Извори на CO во воздухот и пресметани емисии во 2020 година

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 2020 година изнесува 49.5 килотони. Клучен извор на емисија на јаглерод моноксид е категоријата 1.А.4-Домаќинства и административни објекти со 68%. NFR категориите 1.А.3-Транспорт и 1.А.2-Согорување на горива во индустриските процеси во вкупните емисии на CO во 2020 година учествуваат со 11% и 10%, соодветно.. За вкупните емисии на CO во 2020 година во однос на 2019 година, истите се намалени за 8.3%, заради намалувањето на емисиите на јаглерод моноксид од NFR категориите 1.А.1-Производство на електрична и топлотна енергија, 1.А.2-Согорување на горива во индустриските процеси и 1.А.3 Транспорт (39%, 27% и 29%, соодветно).

Графикон 19. Емисии на CO во 2020 година по NFR категории



##### Стандарди за измерени концентрации на CO

Граничните вредности за заштита на здравјето на луѓето за јаглерод моноксид се дадени во Табела 13.

Табела 13: Гранични вредности за заштита на здравјето на луѓето за јаглерод моноксид

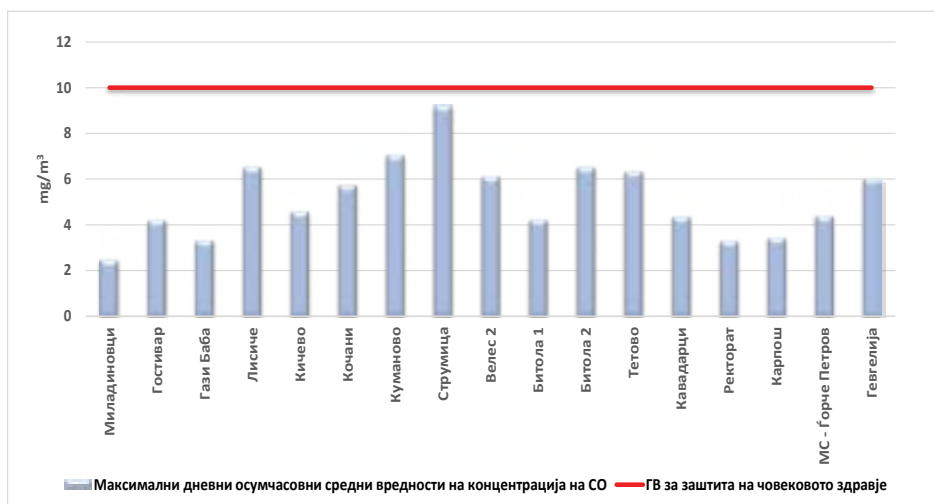
Загадувачка супстанца	Просечен период	Гранична вредност	Дозволен број на надминувања во текот на годината
CO	Максимална дневна 8 часовна средна вредност	$10\text{ mg/m}^3$	0

##### Анализа на концентрациите на CO во воздухот

Поради покриеност со податоци пониска од 75% за CO при анализата не се земени податоците од мернотоместо Центар.

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

**Графикон 20. Максимални дневни осумчасовни средни вредности на концентрации на CO**



Максималните дневни осумчасовни средни вредности на концентрациите на јаглерод моноксид не ја надминуваат граничната вредност за заштита на човековото здравје на сите мерни места во државата.

#### 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 ( $Hb(CO)_4$ ). Афинитетот на хемоглобинот кон CO е за 245 пати поголем од оној кон кислородот. Создадениот карбоксихемоглобин го попречува формирањето на оксигемоглобинот ( $Hb(O_2)_4$ ) 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  $O_3$  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  $O_3$  се пониски поради претворба на NO во  $NO_2$ . Заради тоа, за разлика од другите загадувачки супстанции чии концентрации се повисоки во урбаните подрачја, повисоки концентрации на  $O_3$  се забележуваат во руралните области.

#### Стандарди за измерени концентрации на $O_3$

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 14.

**Табела 14. Целни вредности за озон**

Загадувачка супстанца	Просечен период	Целна вредност	
		Целна вредност за заштита на човеково здравје	Целна вредност за заштита на вегетација
Озон	Максимална дневна 8 часовна средна вредност	Целна вредност за заштита на човеково здравје	120 $\mu g/m^3$ , не смее да биде надмината во повеќе од 25 денови во календарска година со средна вредност измерена за период од три години
	AOT40, пресметана од едночасовните вредности од мај до јули	Целна вредност за заштита на вегетација	18000 $\mu g/m^3 \cdot h$ , 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 $\mu g/m^3$
	AOT40, пресметана од едночасовните вредности од мај до јули	Долгорочна цел за заштита на вегетација	6000 $\mu g/m^3 \cdot h$
	Просечен период	Прагови	
	3 последователни часа	Праг на предупредување	180 $\mu g/m^3$
	3 последователни часа	Праг на алармирање	240 $\mu g/m^3$



## Анализа на концентрациите на $O_3$ во воздухот

Поради покриеност со податоци за  $O_3$  повисока од 75% во предвид се земени концентрациите од сите мерни места во државата.

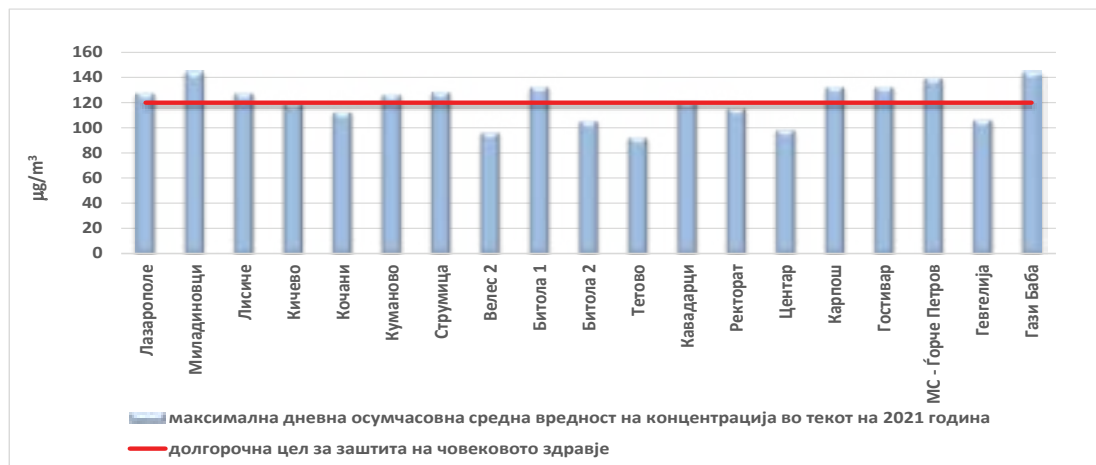
На следниот графикон се прикажани бројот на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје.

**Графикон 21. Број на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје**



Дозволеният број на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје е надминат на мерното место Гази Баба.

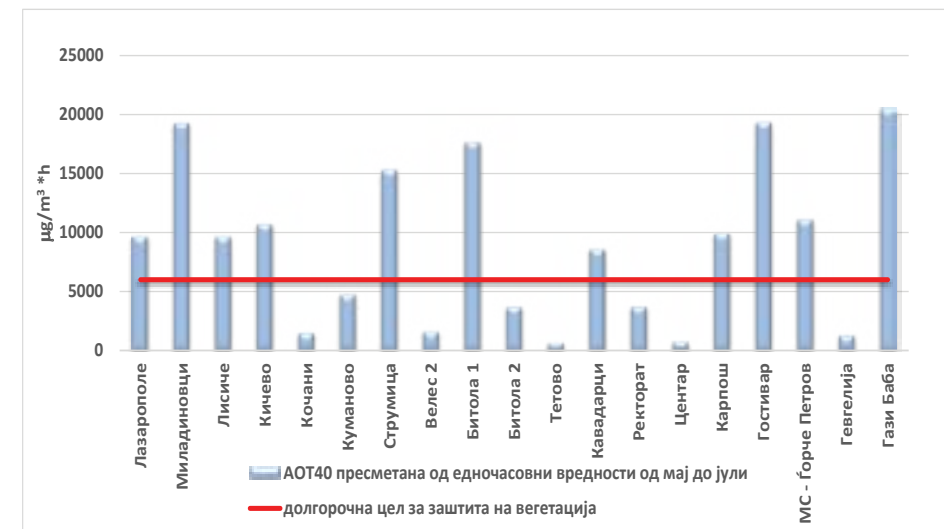
**Графикон 22. Надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје**



Долгорочната цел за заштита на човековото здравје е надмината на мерните места Лазарополе, Миладиновци, Куманово, Струмица, Кавадарци, Гостивар, во Битола на

мерното место Битола 1 и во Скопје на мерните места Лисиче, Карпош, Гази Баба и Горче Петров.

**Графикон 23. Надминувања на долгорочната цел за заштита на вегетацијата**



Долгорочната цел за заштита на вегетацијата е надмината на мерните места Лазарополе, Миладиновци, Кичево, Струмица, Кавадарци, Струмица, во Битола на мерното место Битола 1 и во Скопје на мерните места Лисиче, Карпош, Горче Петров, и Гази Баба. AOT40 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 едновременни 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 2021 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 топлиите, 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 зголемува 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<sub>3</sub> може да предизвика на листовите да се појават оштегувања кои наликуваат на изгореници. Со намалувањето на растењето и размножувањето на растенијата, високите нивоа на O<sub>3</sub> 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 на растворувачи за индустриски процеси, бои и лакови, и во производни процеси. NMVOCs имаат удел во формирањето на приземниот (тропосферски) слој на озон.

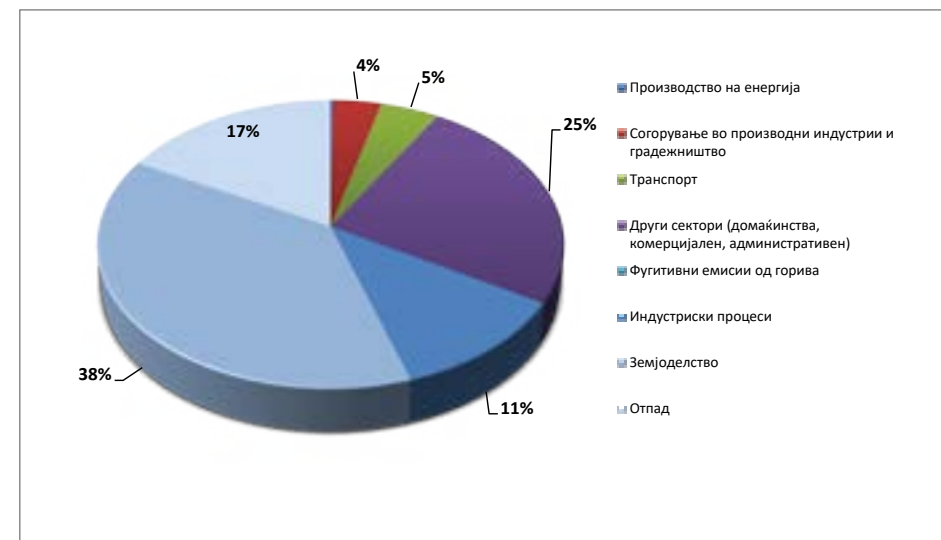
##### Извори на NMVOC во воздухот и пресметани емисии во 2020 година

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 2020 година, проценетите емисии на NMVOC на национално ниво изнесуваат 22,3 килотони. Во однос на неметанските испарливи органски соединенија емисиите произлегуваат од повеќе NFR категории односно немаклучен извор. Така, подкатегијата 1.А.4-Домаќинства и административни и објекти учествува со удел од 25%, категоријата 2-Индустриски процеси во кои е вклучена и употребата на растворувачи со удел од 38%, 3-Земјоделство учествува со удел од 17%, а категоријата 1.В-Фугитивни емисии од

горива со удел од 11%. Останатите извори имаат помал или незначителен удел во емисиите на овие загадувачки супстанции. На следниот графикон е прикажан уделот во вкупните емисии на неметански испарливи органски соединенија по NFR категории за 2020 година.

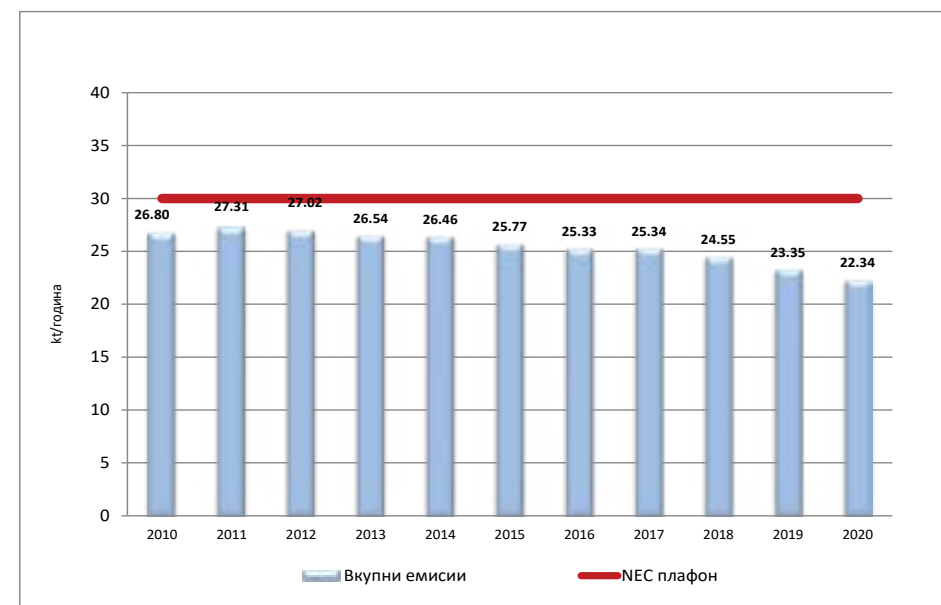
Графикон 24. Емисии на NMVOC во 2020 година по NFR категории



##### Стандарди за пресметани емисии на NMVOC

На следниот графикон се прикажани вкупните национални емисии на NMVOC, во период 2010-2020 година споредени со националната граница – NEC плафон.

Графикон 25. Споредба на емисии на NMVOC во период 2010-2020 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 (NH<sub>3</sub>)

#### Физичко-хемиски својства

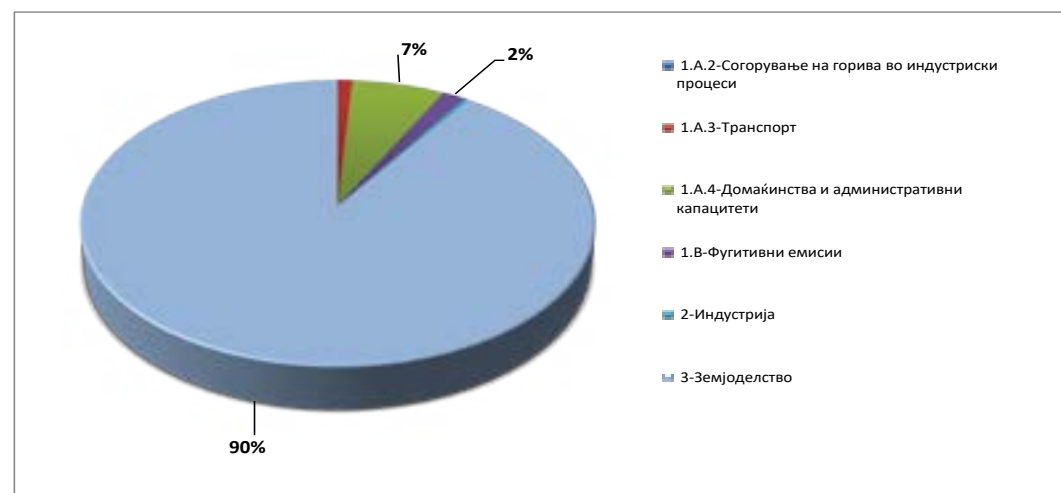
Амонијакот е супстанца, со хемиска формула NH<sub>3</sub>, која нормално се јавува во природата. Исто така, се јавува и како последица на човекови активности. Во нормални услови амонијакот е безбоен гас, со лут мирис и корозивни својства. Се чува на високи притисоци како течност. Мошне е растворлив во 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 2020 година

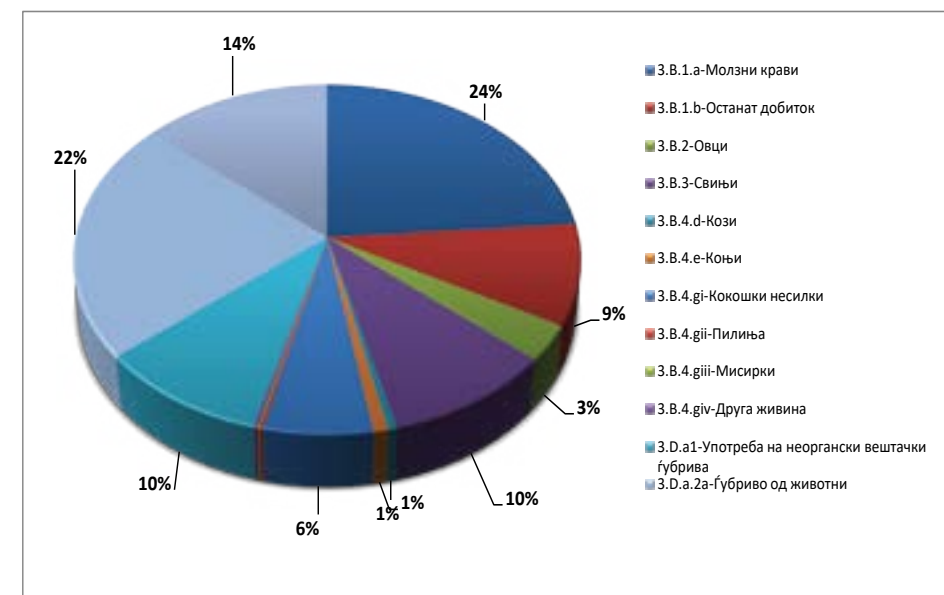
Главните извори на амонијак се природни: распаѓање на органски материји од измет на животни. Вештачките извори (како од употребата на ѓубрива и депонии за отпад и индустриски процеси) се помали, односно се емитираат помали количества амонијак во споредба со природните.

Во 2020 година проценетите емисии на амонијак на ниво на држава изнесуваат 8,47 килотони. Скоро целата идентификувана емисија на амонијакот од околу 90% произлегува од NFR категории 3-Земјоделство. Најголем процент на емисија на амонијакот од категоријата земјоделство во 2020 година произлегува од подкатегиите 3В.1.а-Молзни крави (23,8%) и 3.Д.а.2а.-Ѓубриво од животни (22,4%). Емисиите на амонијак кои произлегуваат од категоријата 1.А.4-Домаќинства и административни објекти се околу 7% од вкупните емисии. Емисиите на амонијак во 2020 година во однос на 2019 година се незначително намалени за околу 1%.

#### Графикон 26. Емисии на NH<sub>3</sub> во 2020 година по NFR категории



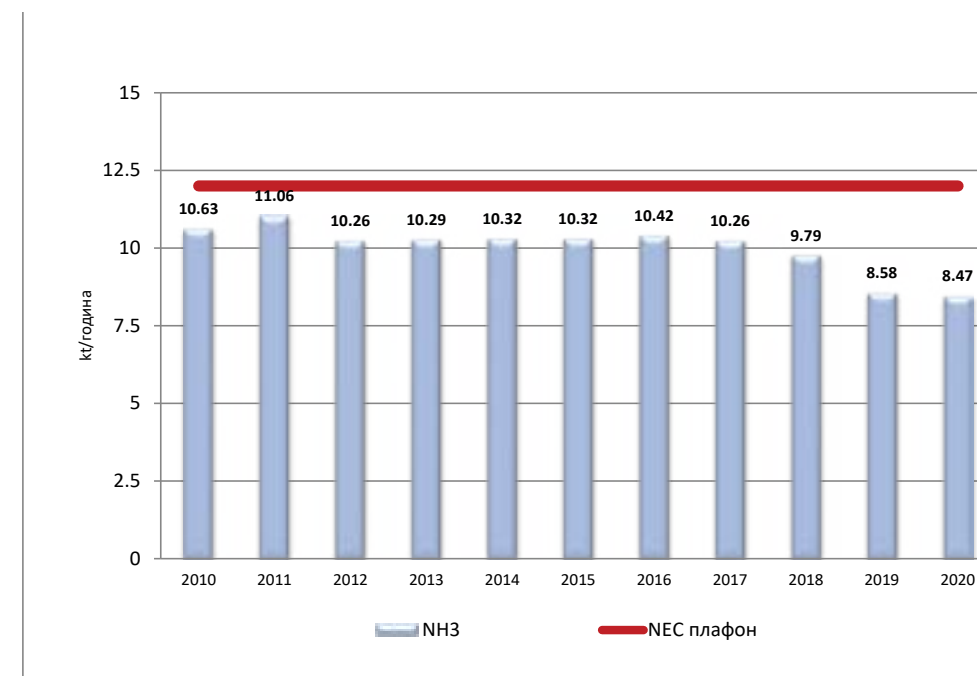
#### Графикон 27. Емисии на NH<sub>3</sub> во 2020 година од NFR категоријата по подкатегиите во категоријата Земјоделство



#### Стандарди за пресметани емисии на NH<sub>3</sub>

На следниот графикон се прикажани вкупните национални емисии на NH<sub>3</sub>, во период 2010-2020 година споредени со националната граница – NEC плафон.

#### Графикон 28. Споредба на национални емисии на NH<sub>3</sub> во период од 2010-2020 година со NEC плафонот



Како што може да се забележи во текот на целиот период вкупните емисии на NH<sub>3</sub> не го надминуваат NEC плафонот кој изнесува 12 kt.

#### Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

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

Изложеноста на амонијак во концентрации на нормални граници во животната средина веројатно нема негативни ефекти врз здравјето на луѓето. Сепак, изложеност на високи концентрации ослободени при хаварии 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 загадувачки супстанции 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 емитираат 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 излачат 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 2020 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 15 е дадена гранична вредност за заштита на човеково здравје за олово, додека пак во табела 16 се дадени целните вредности на тешките метали: Арсен (As), Кадмиум (Cd) и Никел (Ni).

**Табела 15. Гранична вредност за заштита на човеково здравје за олово**

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

**Табела 16. 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 <sup>3</sup>
Кадмиум (Cd)	1 година	5 ng/m <sup>3</sup>
Никел (Ni)	1 година	20 ng/m <sup>3</sup>

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

Во текот на 2021 година се спроведе мерна кампања на едно мерно место во Битола, во дворот на станицата Битола 1. Резултатите од извршените анализи се прикажани во следната табела:

**Табела 17: Просечни годишни концентрации на Pb, Cd, As и Ni**

	Pb(ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	As (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )
Просечна годишна концентрација	3.2	< 0,30	< 3,0	< 3,0
Гранична/Целна вредност	0.5 µg/m <sup>3</sup>	5 ng/m <sup>3</sup>	6 ng/m <sup>3</sup>	20 ng/m <sup>3</sup>

Врз основа на добиените резултати, може да се забележи дека нема надминување на дефинираните гранични/целни вредности.

## 4.9. Олово (Pb)

### Извори на олово во воздухот и пресметани емисии во 2020 година

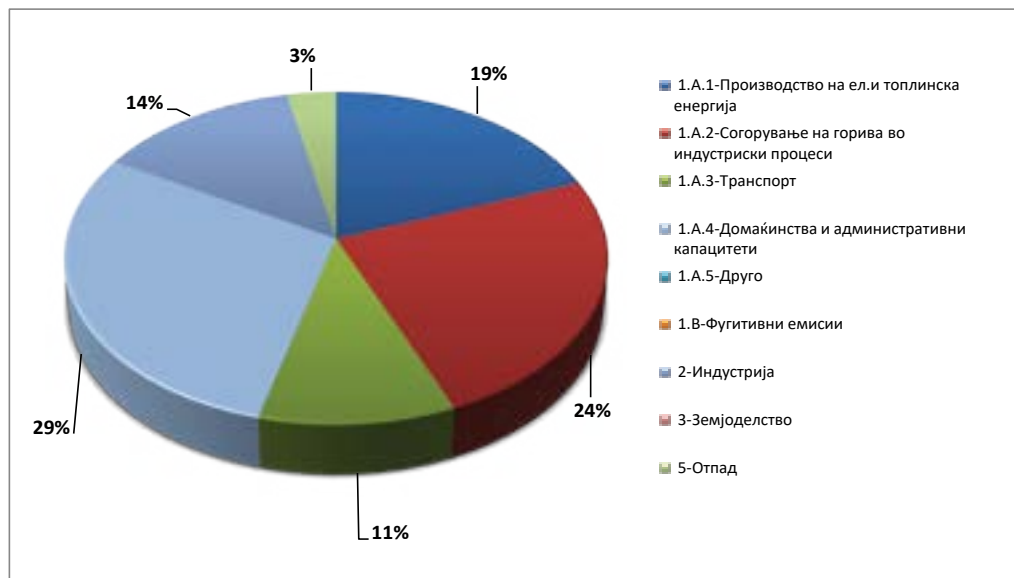
Оловото се ослободува во атмосферата од природни и антропогени извори.

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 2020 година емисиите на олово изнесуваат 2.27 тони. Значаен удел во вкупните емисии на олово имаат категориите 1-Енергетика и 2-Индустија, односно подкатегиите кои спаѓаат во нив: 1.А.4-Домаќинства и административни објекти (29%), 1.А.2-согорувачки процеси во индустрија (24%), 1.А.1-Производство на електрична и топлинска енергија (19%) и 2-Индустија (13%). Останатите NFR категории имаат помал или незначителен удел во вкупните емисии на олово во 2020 година. Во однос на 2019 година вкупните емисии на Pb се намалени за 20%.

На следниот графикон е прикажана распределбата на уделите на NFR категориите во емисијата на оваа загадувачка супстанца во 2020 година.

Графикон 29. Емисии на Pb во 2020 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 таложење. 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)

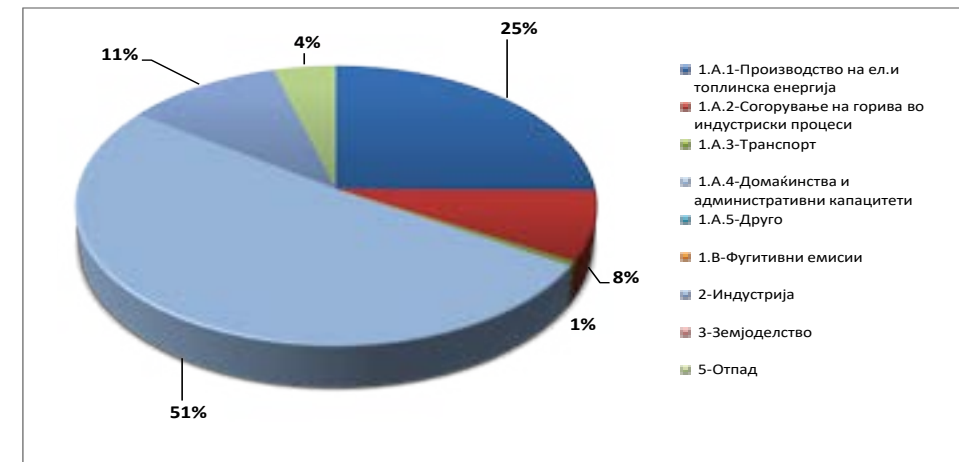
### Извори на кадмиум во воздухот и емисии во 2020 година

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.

Во 2020 година естимираните емисии на кадмиум изнесуваат 0,211 тони. Како што може да се забележи од следниот графикон, најголем удел во вкупните емисии има категоријата - 1.А.4-Домаќинства и административни објекти (51%), потоа следуваат категориите 1.А.1-Производство на електрична и топлинска енергија (25%) и 2-Индустија (11%) Подкатегиите 1.А.2-Согорување на горива во индустриски процеси и 5-Отпад во вкупните емисии на кадмиум учествуваат со удели од 8% и 4%, соодветно. Во однос на 2019 година вкупните емисии на Cd се намалени за 8,35%.

Графикон 30. Емисии на Cd во 2020 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 кадмиум. 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)

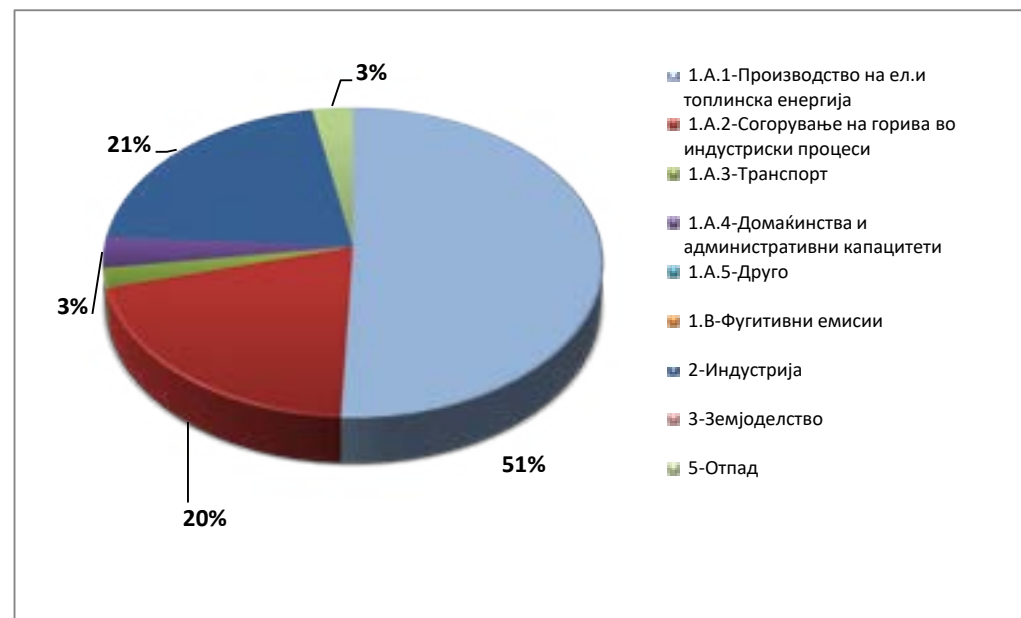
#### Извори на жива во воздухот и емисии во 2020 година

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 2020 година изнесуваат 0.165 тони. Најголем удел во националните емисии има NFR категоријата 1.A.1-Производство на електрична и топлинска енергија (51%), потоа следуваат категориите 2-Индустрija (21%) и 1.A.2-Согорување на горива во индустриски процеси (20%) и. Останатите NFR категории се незначителни или помали извори на жива. Споредбено со 2019 година вкупните емисии на Hg се намалени за 23%.

Графикон 31. Емисии на Hg во 2020 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 биоакумулира 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.

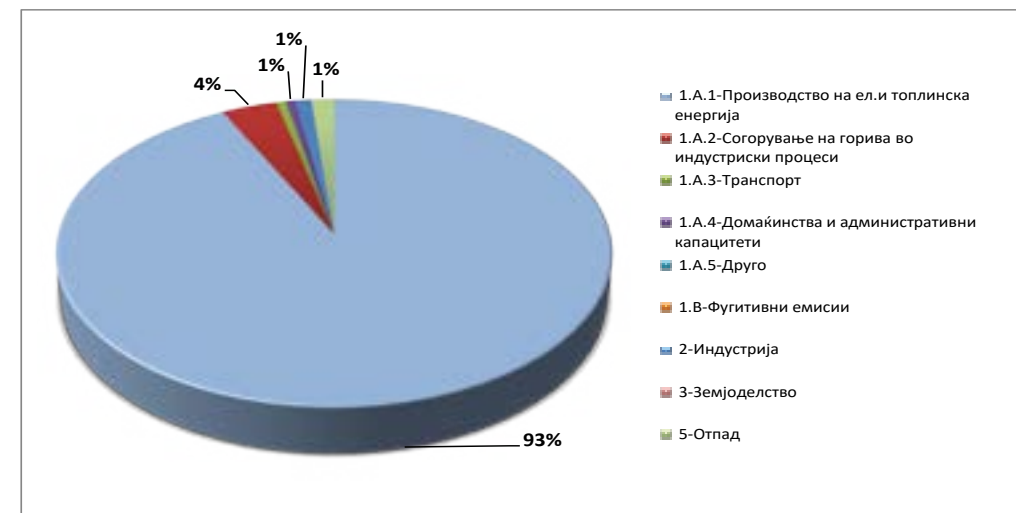
### 4.12. Арсен (As)

#### Извори на арсен во воздухот и емисии во 2020 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. Чаодот 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 2020 година изнесува 0.45 тони. Најголем удел во вкупните емисии 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 2019 година вкупните емисии на арсен се намалени за 23%, генерално заради намалување на емисиите од NFR категоријата 1.A.1 -Производство на електрична и топлинска енергија.

Графикон 32. Емисии на As во 2020 година по сектори и NFR категории



### 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 биоакумулираат 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)**

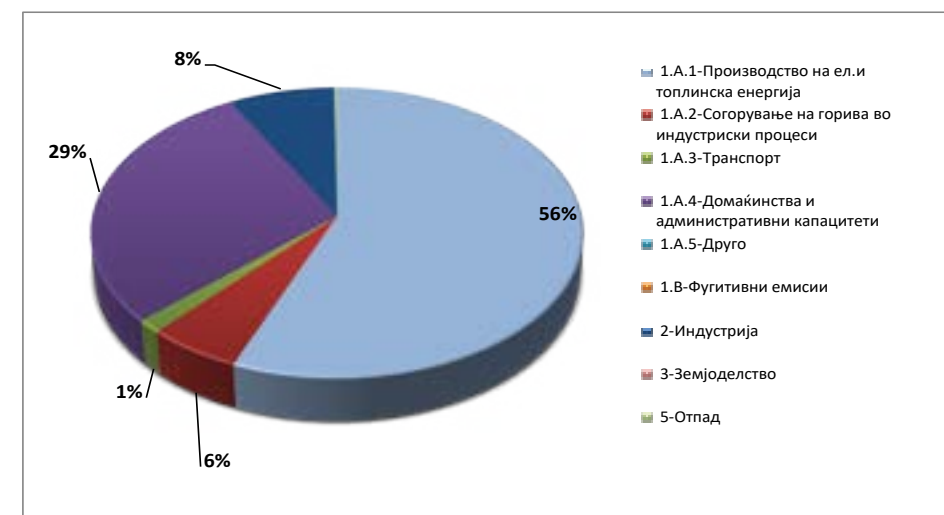
#### Извори на никел во воздухот и емисии во 2020 година

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 2020 година вкупните емисии на никел изнесуваат 0,98 тони. Најголем удел во вкупните емисии на оваа загадувачка супстанца имаат категориите 1.А.1-Производство на електрична и топлинска енергија (56%) и 1.А.4-Домаќинства и административни капацитети (29%). Помало учество во вкупните емисии на никел имаат категориите 2-Индустија и 1.А.2-Согорување на горива во индустриски процеси со удели од 8% и 6%, соодветно. Споредено со 2019 година вкупните емисии на Ni се намалени за 9%, првенствено заради намалувањето на емисиите од категоријата, 2-Индустија од 25%. Во однос на редукција на емисиите на никел најголемо влијание би имала примена на чисти горива за индустрискиот сектор и редукција на прашина од производство на електрична енергија преку воведување на најдобри достапни техники.

### **Графикон 33. Емисии на Ni во 2020 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.

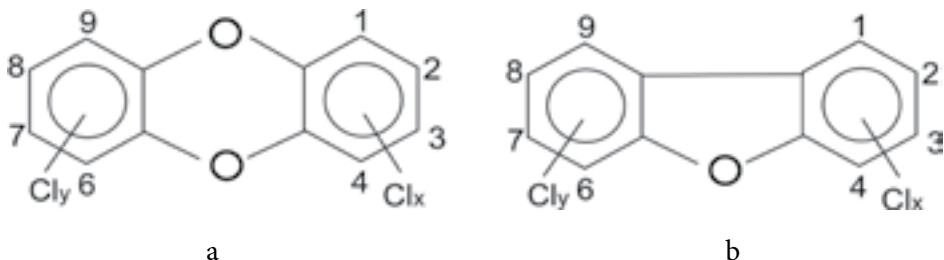
#### **Тешко разградливи органски соединенија (POPs)**

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/m<sup>3</sup>. 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 2020 година. Во однос на 2019 година емисиите на HCB заради запирање на производство на алуминиум се намалени за околу 97%, додека емисиите на PCDD/PCDF, PAHs и PCBs во 2020 во споредба со 2019 година се малку намалени.

### Диоксини и фурани (PCDD/F)

#### Структура и Физичко-хемиски својства



Слика 2. Структурна формула на (а) полихлорирани дибензо-р-диоксини и (б) 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.

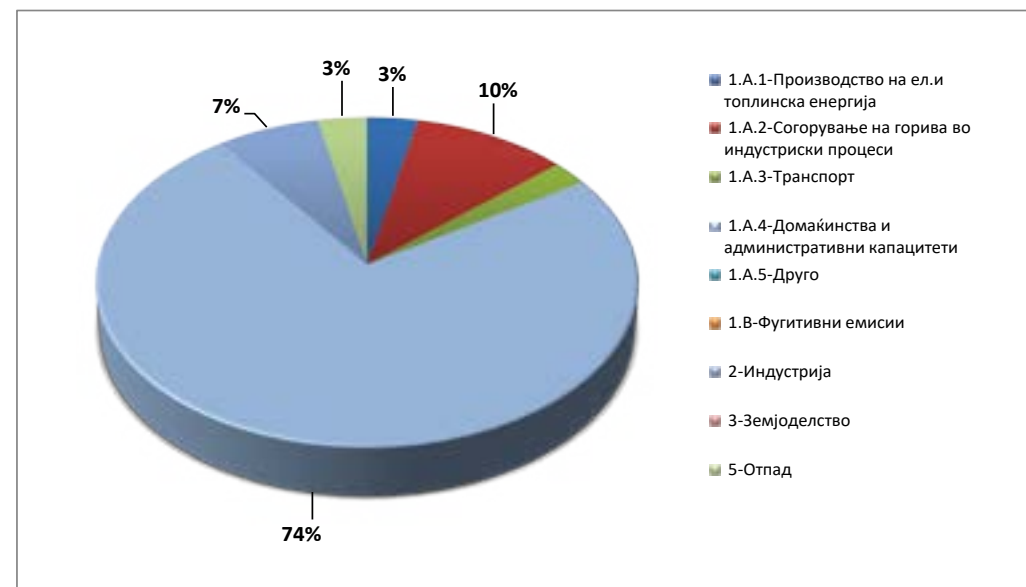
Овие соединенија се одликуваат со следните физичко-хемиските својства и тоа: низок парен притисок, многу ниска растворливост во вода, висока растворливост во органски/масни смеси и висока способност да ги врзуваат органските матрици во почвата и седиментите.

#### Извори на емисија и пресметани емисии во 2020 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 природи 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 2020 година вкупните емисии на диоксини и фурани изнесуваат 8.64 g I-TEQ. Најголем удел во вкупните емисии на овие загадувачки супстанции има секторот Енергетика односно категоријата 1.A.4-Домаќинства и административни објекти (74%), додека NFR категориите 1.A.2-Согорување на горива во индустриски процеси и 2-Индустриски процеси имаат помал удел во вкупните емисии на диоксини и фурани од 10% односно 7%, соодветно. Останатите категории учествуваат со значително помали удели. Во 2020 година споредено со 2019 година количеството на вкупни емисии на диоксини и фурани е намалено за 7% пред сè како резултат на намалените емисии на овие загадувачки супстанции од NFR категоријата 1.A.2-Согорување на горива во индустриски процеси.

Графикон 34. Емисии на диоксини и фурани во 2020 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).

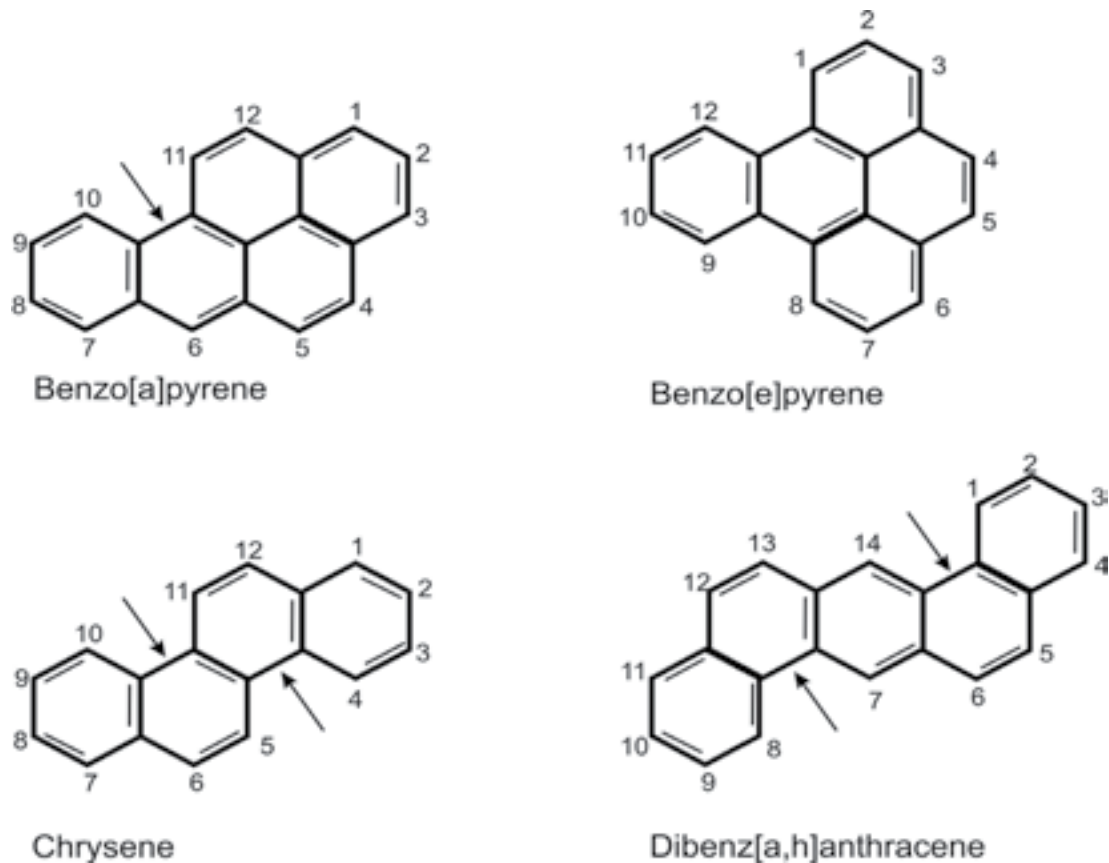
Диоксините се многу стабилни супстанции кои тешко се разградуваат и опстојуваат во животната средина и живите организми во кои се акумулираат. Овие загадувачки супстанции имаат полуживот во времетраење од 7 години во човечкиот организам. Нивната токсичност за човечкиот организам при изложеност на ниски дози е сепак 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 -TCDD, кој од страна на Интернационалната Агенција за истражување на ракот е класифициран како “канцероген за луѓето”.



#### 4.14. 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.



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 РАНs структури во поголема мера.

Полицикличните ароматични јагледороди 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.

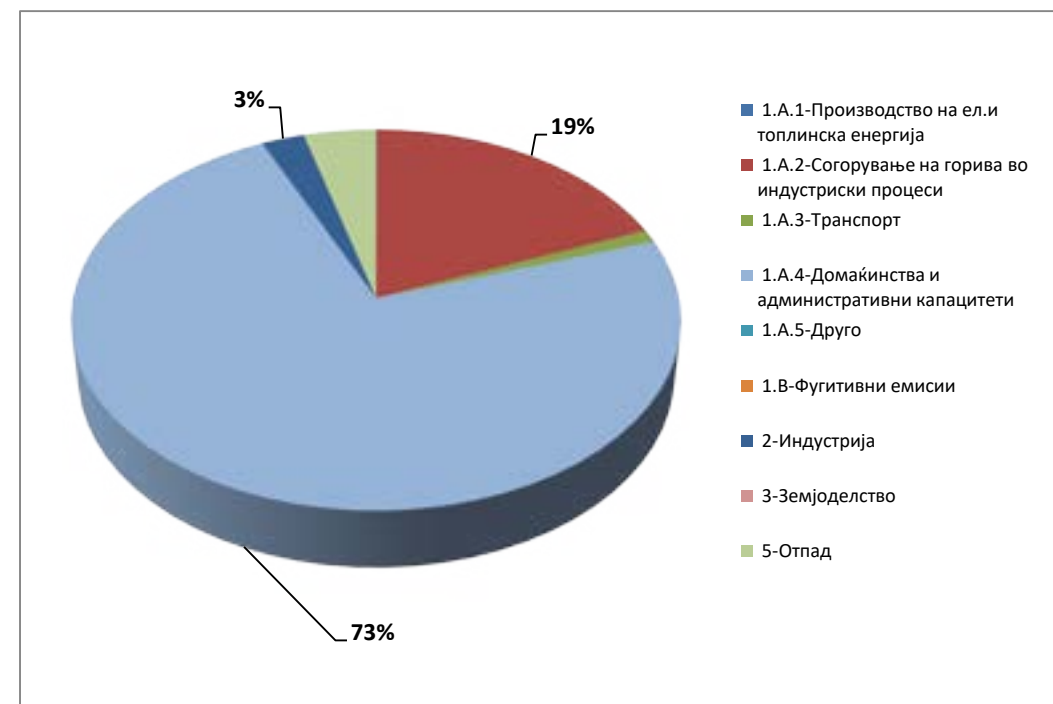
#### Извори на емисија и пресметани емисии во 2020 година

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

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

Во 2020 година естимираните емисии на РАНs изнесуваат 3,81 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.А.4-Домаќинства и административни објекти (73%). Помал удел од 19% има категоријата 1.А.2-Согорување на горива во индустриски процеси. Споредбено со 2019 година емисиите на полициклични ароматични јагледороди се намалени за 7,2%, првенствено заради намалувањето од категоријата-1.А.2-Согорување на горива во индустриски процеси (32%).

Графикон 35. Емисии на РАНs во 2020 година по сектори



#### Влијание врз човекот, живите организми и вегетацијата

Токсичноста на РАНs целосно е зависна од структурата на соединенијата. РАН 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 РАНs 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 анкиозност или депресија.

#### Стандарди за квалитетот на воздухот кои се однесуваат на B(a)P

Целната вредност за B(a)P е дефинирана во националното законодавство, кое е изготвено со транспозиција на директивата за квалитет за воздухот 2004/107/EЗ (ЕУ, 2004). Целната вредност изнесува  $1 \text{ ng/m}^3$  како годишна просечна вредност.

Табела 18. Целна вредност за заштита на човековото здравје за B(a)P

Загадувачка супстанца	Просечен период	Целна вредност
B(a)P	1 година	$1 \text{ ng/m}^3$ *

\*Мерено како содржина во PM10

#### Концентрации на бензо(а)пирен

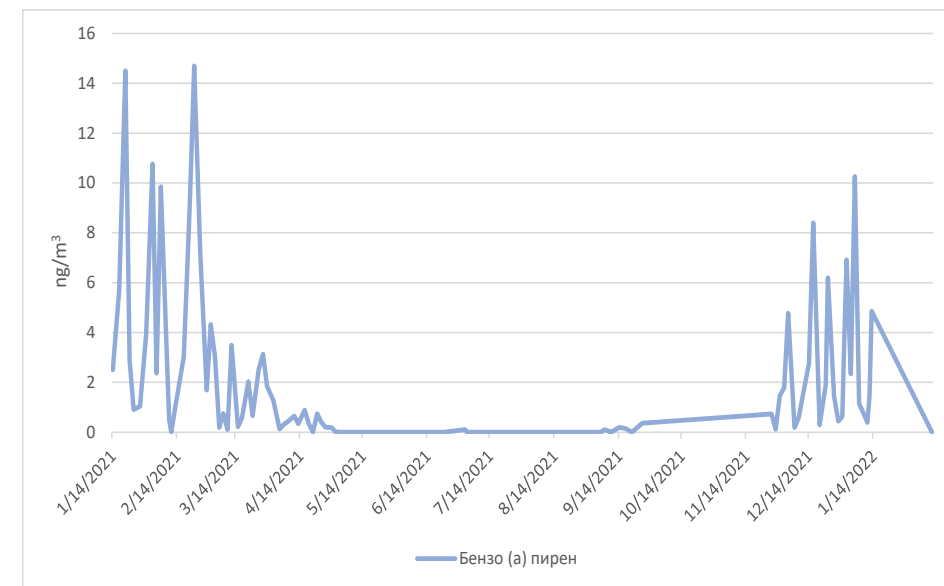
Во текот на 2021 година се спроведе мерна кампања на едно мерно место во Битола, во близина на мониторинг станицата Битола 1. Резултатите од извршените анализи на B(a)P се прикажани во следната табела:

Табела 19. Просечна годишна концентрација за B(a)P

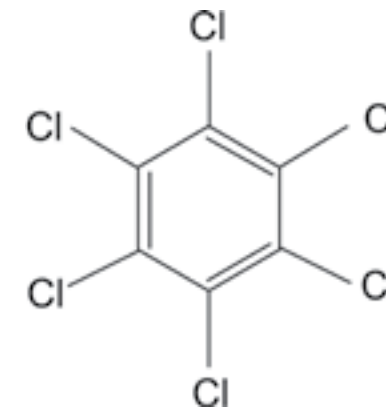
	B(a)P ( $\text{ng/m}^3$ )
Просечна годишна концентрација	1.6
Гранична/Целна вредност	$1 \text{ ng/m}^3$

На следниот графикон се прикажани среднодневните концентрации на бензо (а) пирен, при што може да се забележи видливо повисоки концентрации во текот на најстудените месеци (од ноември до февруари), што очигледно е поврзано со повисоките емисии од греењето во домаќинствата.

Графикон 36. Среднодневни концентрации на B(a)P



#### 4.15. 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 ( $0,00000002 \text{ mol/L}$ ) како и променлива растворливост во органски растворувачи. Многу е растворлив во халогенизирани растворувачи како хлороформ (приближно  $0,03 \text{ mol/L}$ ), помалку растворлив во естери и јаглеродороди и уште помалку растворлив во алкохоли (приближно  $0,020 \text{ mol/L}$ ), а најмалку во јаглеродороди со кратка јаглеродна низа ( $0,002-0,006 \text{ mol/L}$ ). Парниот протисок на оваа супстанца изнесува  $1,09 \times 10^{-5} \text{ mmHg}$  ( $1,45 \text{ mPa}$ ) at  $20^\circ\text{C}$ . Точката на вриење на оваа супстанца изнесува  $242^\circ\text{C}$ , а на сублимација на  $322^\circ\text{C}$ .

#### Извори на емисија

Продажбата и употребата на хексахлоробензенот како производ за заштита на

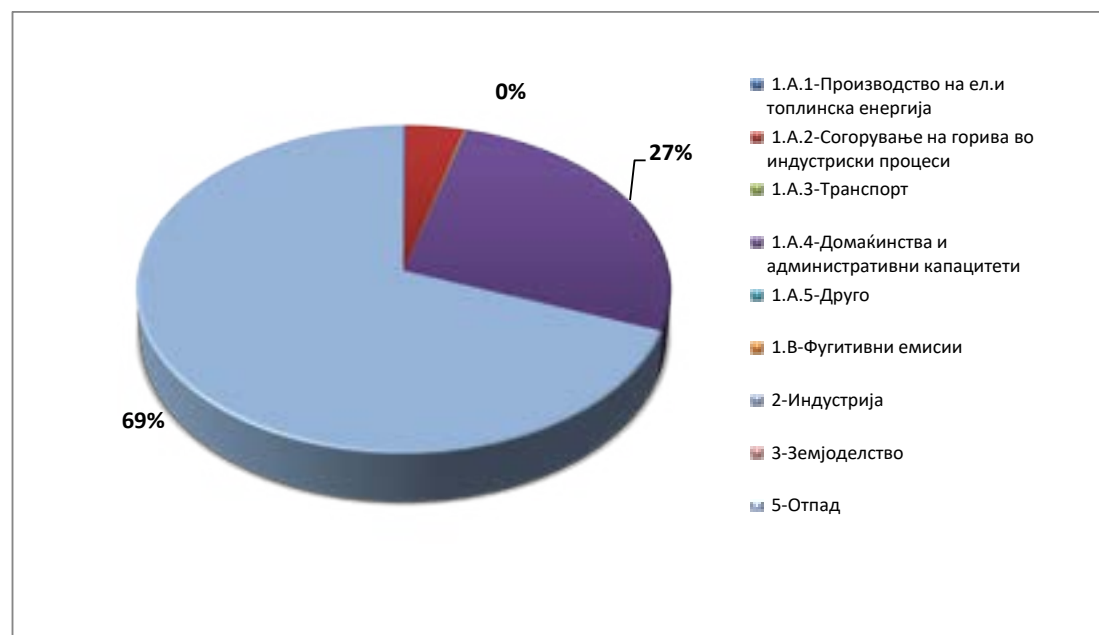
растенијата е забранета во Европската Унија во 1988 година. Бидејќи нема веќе производство на ова соединение во Европа, единствено вештачки произведени хексахлоробензени се ненамерни нус производи и се емитирани од истиот хемиски и термички процес како диоксините/фураните и се формираат преку сличен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

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

Во 2020 година емисиите на оваа супстанца изнесуваат 0,155 килограми. Најголем удел во емисиите на НСВ во 2020 година има NFR категоријата 5-Отпад со 69% по што следува категоријата 1.А.4-Домаќинства и административни објекти со 27%.

Во 2020 година емитираната количина на хексахлоробензен е намалена за околу 97% споредбено со 2019 година заради запирање на производство на алуминиум во инсталацијата за секундарно производство на алуминиум РЖ Институт. Треба да се наведе дека NFR категоријата 2-Индустија која до 2019 година учествуваше со најголем удел во вкупните годишни емисии на оваа загадувачка супстанца од најмалку 90%, во 2020 година нема удел во нејзините вкупни емисии, односно нејзиниот удел е 0%.

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.

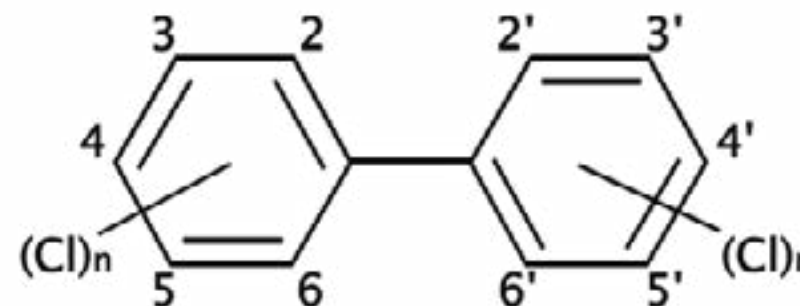
Хексахлоробензенот е класифициран од страна на Меѓународната агенција за истражување на ракот во групата 2Б како веројатно канцероген за луѓето. Кај животните предизвикува рак на црниот дроб, бубрезите, и штитната жлезда. Хронична орална изложеност кај луѓето предизвикува заболувања на црниот дроб, кожни 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.

#### 4.16. 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. 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 150°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°C во присуство на кислород даваат полихлорирани дибензофурани кои се разложуваат над 330°C. За потполно согорување до едноставни безопасни молекули потребна е температура над 1100°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

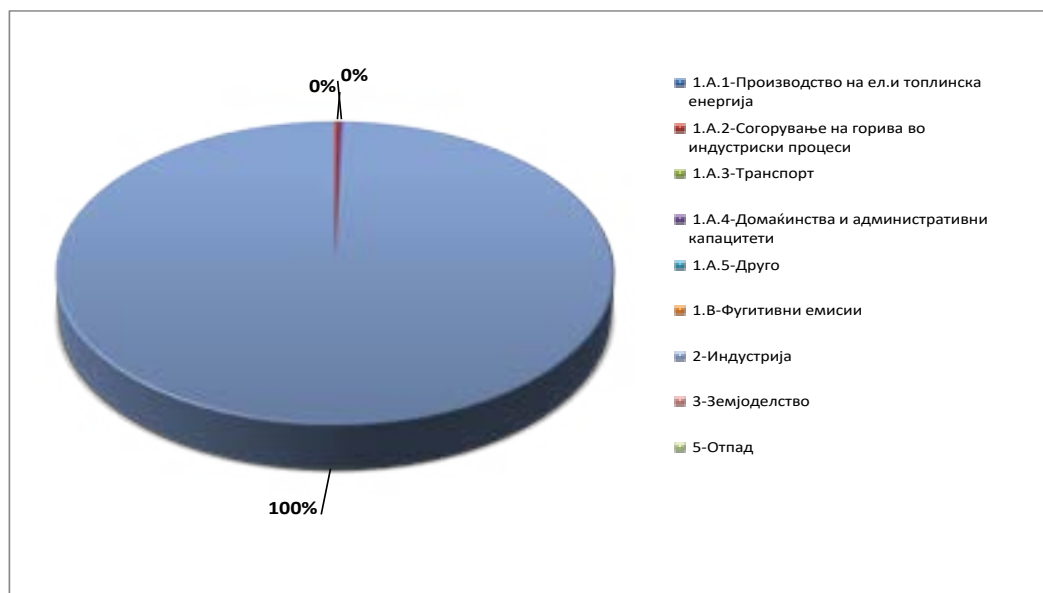
Во минатото овие соединенија биле широко употребувани како диелектрични и ладилни флуиди во електричните апарати како и кај флуидите за пренос на топлина. Заради нивната долговечност тие сеуште широко се користат иако нивното производство

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 да 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 2020 година емисиите на оваа супстанца изнесуваат 237 килограми. Како што се гледа од следниот приказ клучен сектор во емисиите на PCBs е категоријата 2-Индустрија со удел од 99,5% во вкупните емисии на овие загадувачки супстанции. Останатите категории се незначителни извори на PCBs. Споредено со 2019 година емисиите на полихлорираните бифенили незначително се намалени за 0,5%.

**Графикон 38. Емисии на PCBs во 2020 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 PCB-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 2021 година и првата половина од 2022 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.

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. Во Март 2022, МЖСПП на својата веб страна, согласно законските обврски кои произлегуваат од Законот за квалитет на воздух, објави Листа на зони и агломерации кај кои биле констатирани надминувања односно каде што нивоата на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух ги надминуваат граничните или целните вредности како и која и да било релевантна маргина на толеранција, односно каде што постои ризик нивоата на загадувачки супстанции да надминат еден или повеќе од праговите за алармирање за 2021 година. Општините односно Градот Скопје, кои се определени со Листата, односно оние општини, каде нивоата на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух ги надминуваат граничните или целните вредности имаат обврска за подготовка на План за квалитет на воздухот најдоцна во рок од 12 месеци по завршување на годината во која било констатирано првото надминување. Обврска за подготовка на План имаат и општините на чиешто подрачја има повеќе од 35.000 жители без оглед дали има надминувања. Општините, односно Градот Скопје кои се определени со Листата, односно каде што постои ризик нивоата на загадувачки супстанции да надминат еден или повеќе од праговите за алармирање се должни, веднаш и без одлагање, но најдолго во рок од три месеци од објавувањето на Листата да изготват краткорочни акциски планови на подрачјето кое е под нивна надлежност. Краткорочниот акциски план се спроведува кога постои надминување на праговите за алармирање или праговите за информирање, врз основа на информациите добиени од државната мрежа за мониторинг.

Во текот на 2021 година се изработи Планот за квалитет на воздухот за Битола за период 2021-2025 година во рамките на проектот “Развој и имплементација на здравствен индекс за загадување на воздухот“, финансиран од програмата ИПА – Прекугранична



соработка со Грција за период 2014-2020 година.

Воедно со финансиски средства од Програмата за инвестиции во животната средина за 2021 година се започна изработка на Планови за квалитет на воздух за 4 општини: Гостивар, Кавадарци, Кичево и Кочани и изработка на Катастри на загадувачи на воздухот за 6 општини: Кичево, Кочани, Штип, Кавадарци, Прилеп и Гевгелија. Плановите се очекува да се финализираат до август 2022 година, а катастрите до октомври 2022 година.

Во рамките на проектот “Развој и имплементација на здравствен индекс за загадување на воздухот“ беа одржани и две работилница за зајакнување на капацитетите на ЕЛС во подготовка на планските документи за воздух.


#### 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, 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 и програмите на национално и локално ниво во енергетскиот сектор.

Согласно Планот за чист воздух, се имплементираше Програма за намалување на аерозагадување за 2021 година со буџетски средства во висина од 80.000.000,00 денари со цел финансирање на мерки за намалување на аерозагадувањето. Активностите од програмата се однесуваат на замена на постоечките нееколошки системи за греење и зголемување на енергетска ефикасност во градинки, основни и средни училишта, здравствени објекти и административни објекти во општините. 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 2021 година како во рамките на која се доделуваат субвенции за печки на пелети, вградени колекториски системи и PVC прозорци. Имено за имплементација на програмата од буџетот беа обезбедени средства во вкупен износ од 66.240.000,00 денари за спроведување на мерки кои се однесуваат на субвенции за домаќинства за купување на печки на пелети, за купени и вградени сончеви термални колекториски системи, за купени и вградени PVC или алуминиумски прозорци и за купување и инсталирање на фотонапонски панели за производство на електрична енергија до 4 kW за сопствена потрошувачка. Предвидените средства за оваа Програма се во целост искористени, најголем интерес имало за мерките за надоместување на трошоците за купени и вградени ПВЦ или алуминиумски прозорци во домаќинствата и за надоместување на дел од трошоците за купување и вградување на печки на пелети во домаќинствата, најмногу од Пелагониски и Скопски регион. Сумарно, околу 3621 домаќинство искористиле субвенција по еден од основите наведени погоре.

Воедно мерки од енергетскиот сектор се користеа и преку проектите финансирани од странски донатори.

Така, во рамките на проектот „Справување со загадувањето на воздухот во град Скопје“, финансиран од Шведската агенција за меѓународна развојна соработка и имплементиран



од УНДП, во текот на 2021 година се реализирани следните активности:

- спроведена е анкета поврзана со практиките за греење на домаќинствата во Скопската котлина
- 128 домаќинства ги заменија старите и неефикасни системи за греење, со нови енергетски ефикасни, како и во зависност од препораките од енергетската контрола, во овие домаќинства беа извршени одредени интервенции за енергетска ефикасност (на пр. замена на старите прозорци/врати, изолација на фасадата и покривот и слично. ).
- организирани беа две обуки за градење капацитети за претставниците на граѓанските организации и трговците на мало со грејни уреди

На локално ниво беа континуирано спроведувани активности од Градот Скопје и останатите ЕЛС. Така Градот Скопје продолжи да ги спроведува мерките од Планот за подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух. За субвенции за набавка на инвертер клими во 2020 година се исплатени 96.682.840,00 денари и субвенционирани се 1573 граѓани. Градот Скопје продолжува да доделува субвенции за домаќинствата и други субјекти за чистење на оџаци како финансиска поддршка. Во 2021 година доделени се субвенции во висина од 453.600,00 денари при што се субвенционирани 378 домаќинства.

Општина Струмица согласно Планот за намалување на загадувањето и подобрување на квалитетот на воздухот 2019 – 2024 година, ја прошири гасоводната мрежа за нови седум (7км) километри, со кредит во износ од 26 милиони денари со што вкупната гасоводна мрежа ќе изнесува 43 километари. Извршена е промена салонитен кров АРМ Струмица со вкупно 2.800.000,00 денари. Во тек се градежни активности со цел реализацијата на процесот на гасификација на неколку основни училишта. Гасифицирана е и Општа Болница Струмица во вкупна сума од 7.200.000,00 денари.

#### Мерки во категоријата Сообраќај:

Градот Скопје во 2021 година продолжи со субвенционирање на велосипеди за кои се потрошени 8.462.217,00 денари односно субвенционирани се 2866 граѓани, додека за електрични тротинети потрошени се 1.246.284,00 денари односно субвенционирани се 202 граѓани. Дополнително и општините во Градот Скопје субвенционираа набавка на велосипеди.

#### 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 а во подготовка е новиот закон за Индустриски емисии кој ќе биде во согласност со 32010L075. Во 2021 година од страна на МЖСПП се продолжи со издавање на интегрирани еколошки дозволи (А-ИЕД) вклучувајќи и премин од А-ДУОП во А - ИЕД и измени на постоечките дозволи и Б-ИЕД во случај кога тоа е побарано од единиците на локална самоуправа.

## 6. Заклучок

Согласно извршената инвентаризација на загадувачките супстанции во 2021/2022 година за 2020 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<sub>x</sub> (со удел од 95%), азотни оксиди - NO<sub>x</sub> (со удел од 22%) како и во вкупните национални емисии на тешките метали олово – Pb (со удел од 21%), никел Ni (со удел од 56%), кадмиум - Cd (со удел од 25%) 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 24%, потоа 20% кај цврстите четички со големина до 10 микрометри - PM<sub>10</sub> и 12% кај цврстите честички со големина до 2.5 микрометри PM<sub>2.5</sub>.

Согорувањето во домаќинства и административни капацитети е клучен извор во вкупните национални емисии на цврсти честички со удел од 39% кај TSP, 46% кај PM<sub>10</sub> до 69% PM<sub>2.5</sub> (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 68%. Овој сектор е доминантен кај полицикличните ароматични јаглеводороди - PAHs и изнесува 73%. Кај Cd изнесува 51%, кај Pb изнесува 29% а кај NMVOC е понизок и изнесува 25%.

Емисиите од сообраќајот (сметајќи ги патниот и непатниот сообраќај) имаат најзначителен во емисиите на азотните оксиди со 40%, а уделот во вкупните национални емисии на јаглерод моноксид како и кај неметанските испарливи органски соединенија изнесува 11% односно 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 69%), полихлорирани бифенили – PCB (со удел 99,5%), олово – Pb (со удел од 14%), кадмиум - Cd (со удел од 13%) и жива – Hg (со удел од 18%), и диоксини и фурани PCDD/PCDF (со удел од 7%), 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 2020 година е со удел од 10% кај TSP, 6% кај PM<sub>10</sub> и 4% кај PM<sub>2.5</sub>, 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 38%. Земјоделието, особено одгледувањето на добиток е клучен извор во емисиите на амонијак - NH<sub>3</sub> (90%), додека во останатите сектори има многу понизок удел. Овој сектор учествува со 18%, односно 16% во вкупните емисии на PM<sub>10</sub> односно TSP и со 17% кај NMVOC.

Во однос пак на вкупните емисии исполнители се барањата на националното законодавство за воздух на основните загадувачки супстанции како и на меѓународните договори, со исклучок на Протоколот за сулфур од 1985 година.

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 покажаа дека најкритична супстанца се цврстите честички. Така, надминувања над граничните вредности на цврсти честички со големина до 2.5 и 10 микрометри се забележува на повеќето мерни места особено во зимскиот период. Сепак, кај цврстите честички може да се забележи и тренд на намалување на просечната годишна концентрација, па дури на 6 мерни места (Гази Баба, Ѓорче Петров, Битола 1, Битола 2, Кочани и Гевгелија) во 2021 година измерените концентрации се под годишната гранична вредност за PM<sub>10</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) е надмината на сите мерни места освен на мерните места. Додека пак, годишната гранична вредност за PM<sub>2.5</sub> (25 µg/m<sup>3</sup>) не е надмината на мерните места Карпош, Битола 1, Битола 2, Гостивар, Гевгелија и Кавадарци. 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 SO<sub>x</sub> потребно е потребно е да се редуцираат емисиите на SO<sub>x</sub> 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 јаглеводороди. Воведувањето на филтри за редукација 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 редукација 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 редукацијата на амонијакот, додека транспонирањето и примената на ЕУ директивите за испарливи органски супстанции ќе има најголемо влијание врз редукацијата на овие загадувачки супстанции.

Воедно потребна е целосна имплементација на мерките дефинирани во Националниот план за редукација 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) како и плановите за градовите Кичево, Кавадарци, Гостивар и Кочани, кои се во финална фаза, со особен акцент на примена на мерките со кои би се редуцирале емисиите и концентрациите на цврстите честички во воздухот. 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 - 2020 report”, European Environmental Agency, Copenhagen, 2021
- [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 1990-2020 година, мај, Скопје, 2022

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 квалитетот и квантитетот 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 доставуваат податоци до Македонскиот информативен центар за животна средина.

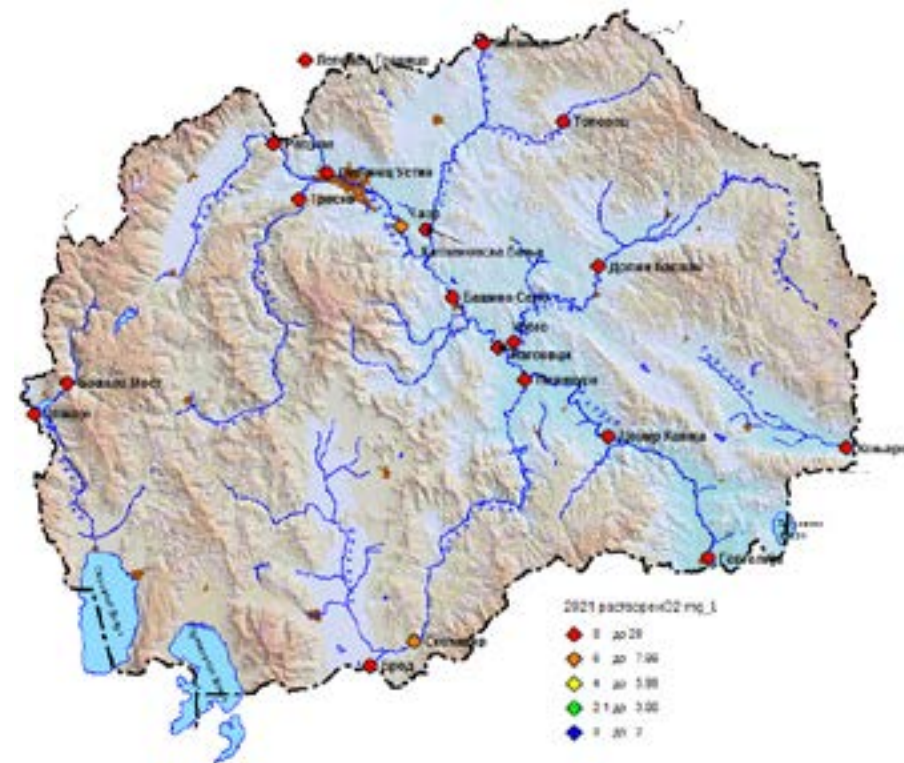
## 3. Физичко – хемиски квалитет на водотеците

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 2021 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

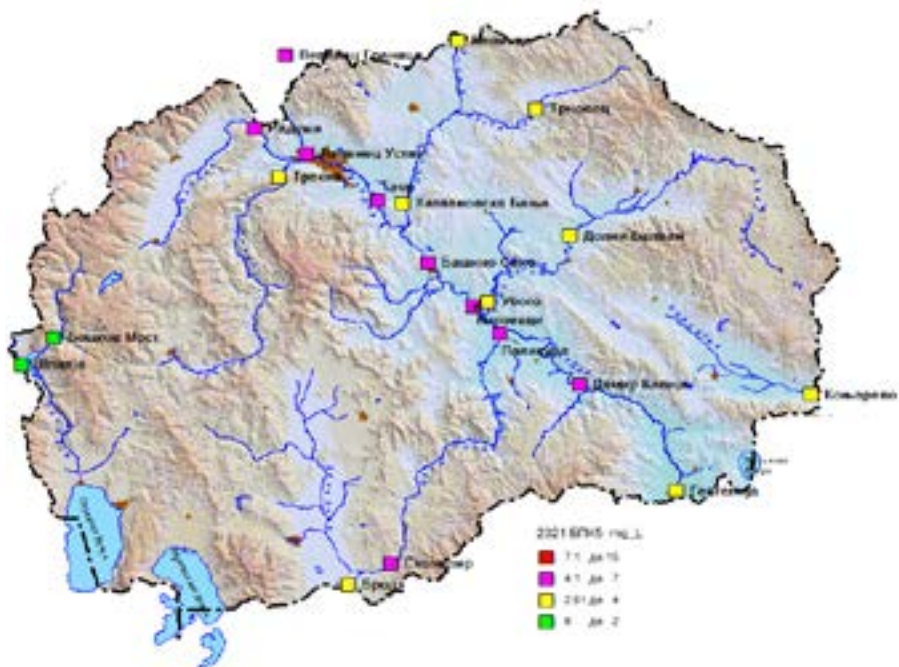
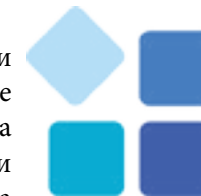
Мерно место	Река
Треска	Треска
Граница, Влив Лепенец	Лепенец
Радуша, Таор, Ногаевци, Демир Капија, Гевгелија, Башино Село	Вардар
Пелинце, Катлановска Бања	Пчиња
Трновец	Крива Река
Балван, Убого	Брегалница
Брод	Елешка
Скочивир, Паликура	Црна Река
Коњарево	Струмица
ХЕ Шпиљје	Црн Дрим
Бошков Мост	Радика

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).

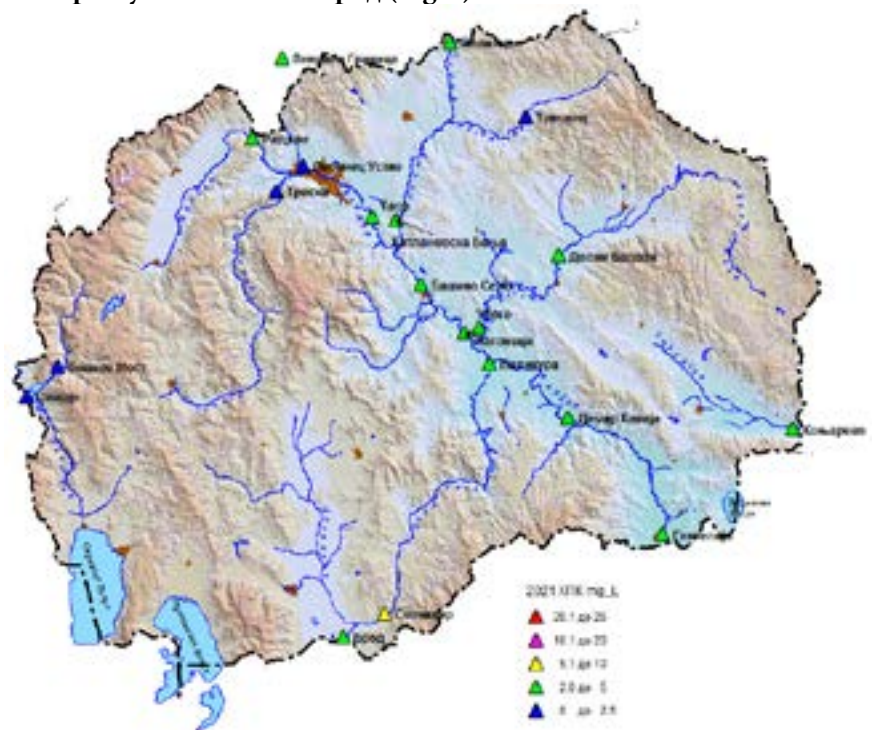


Слика 1. Квалитет на водотеците следен во однос на концентрација на растворен кислород (mg/L) во 2021





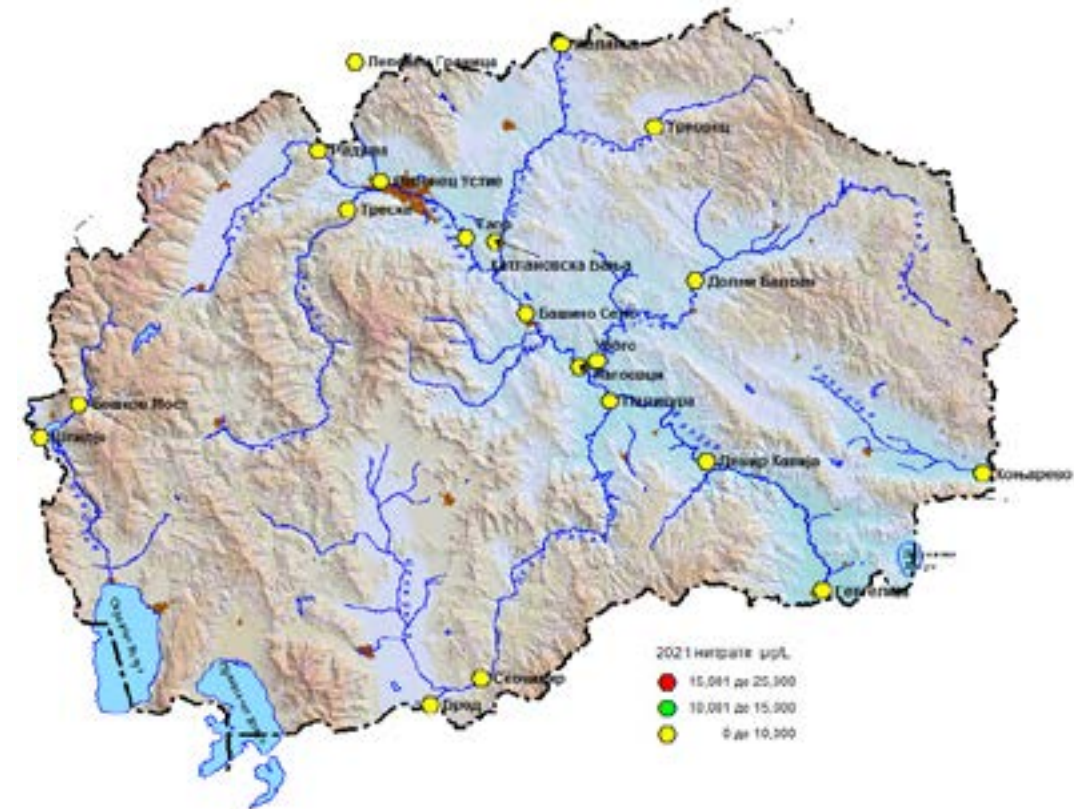
Слика 2. Квалитет на водотеците следен во однос на концентрација на петдневна биолошка потрошувачка на кислород (mg/L) во 2021



Слика 3. Квалитет на водотеците следен во однос на концентрација на хемиска потрошувачка на кислород (mg/L) во 2021

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, на мерните места Скочивир на Црна река и на мерните места Таор, Башино Село, Демир Капија, Ногавец и Радуш на реката Вардар и на реката Лепенец на мерните места Лепенец Устие и Лепенец Граница, според која 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 2021



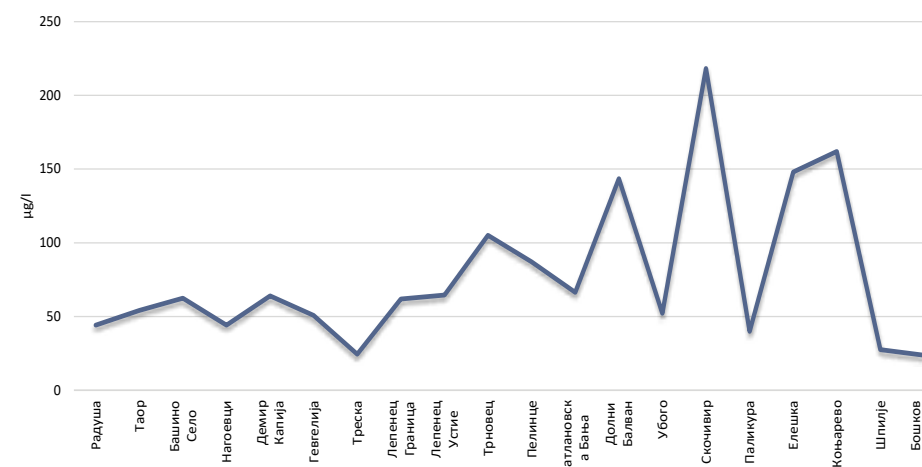
Слика 5. Квалитет на водата следен според концентрација на нитрати ( $\mu\text{g/L}$ ) во 2021

При анализа на измерените податоци за средногодишни концентрации на нитрати и нитрите 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 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.

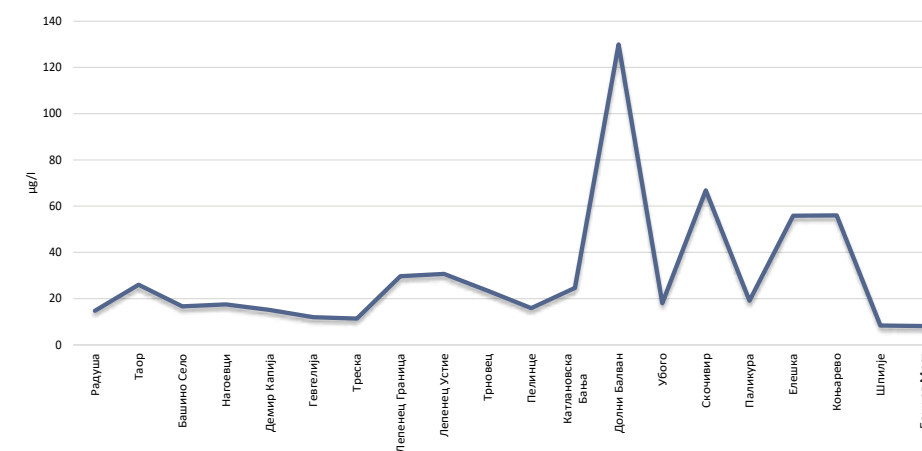


Графикон 1. Средногодишни концентрации на железо (Fe) во 2021 год



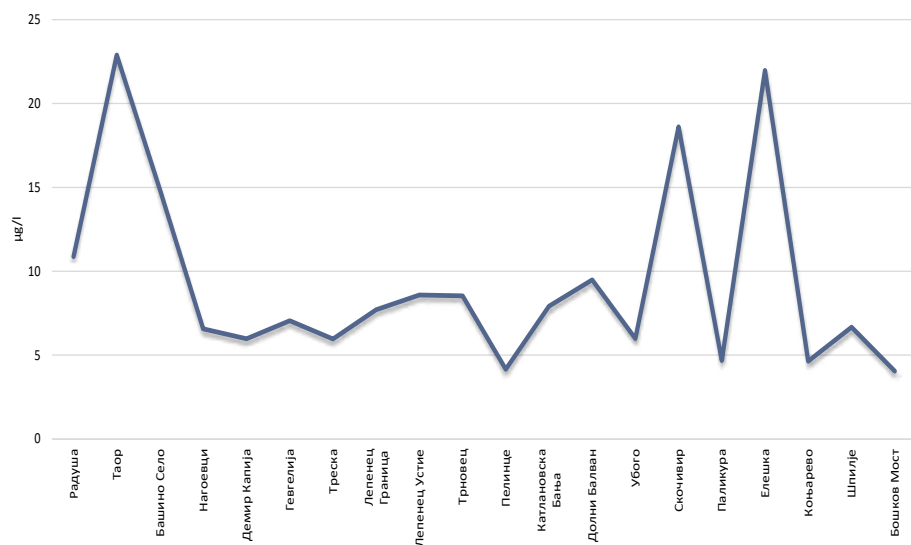
На сите мерни места водите се со квалитет од I-II класа. Според Уредбата за класификација на водите (Сл. Весник на РМ бр.18/99), водите спаѓаат во 1-2 класа доколку концентрацијата на параметарот железо е пониска од  $300 \mu\text{g/L}$ .

Графикон 2. Средногодишни концентрации на манган (Mn) во 2021 год



На мерните места Долни Балван на река Брегалница, Скопје 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  $50 \mu\text{g/L}$  спаѓаат во 1-2 класа, додека водите со концентрација на манган помеѓу  $50 \mu\text{g/L}$  и  $1000 \mu\text{g/L}$  се 3-4 класа.

**Графикон 3. Средногодишни концентрации на цинк (Zn) во 2021 год**



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.

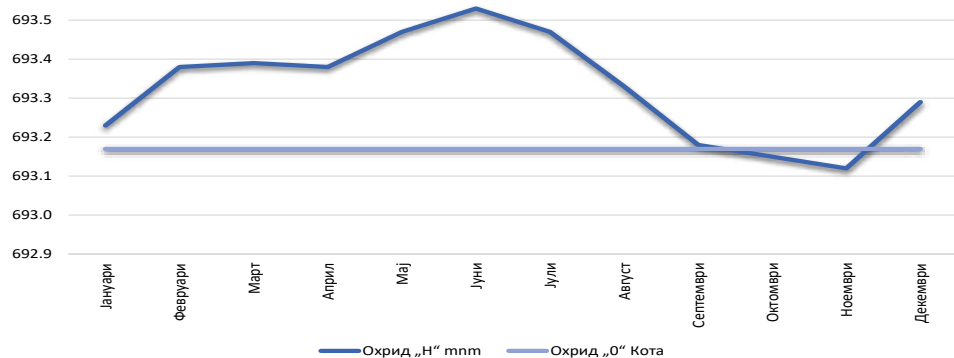
#### 4. Хидролошка состојба

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

##### Водостој на Охридско Езеро

Нулта кота на Охридско Езеро е на 693,17 мнм. Во текот на 2021 година нивото на вода во Охридското езеро е над “О” кота со исклучок на месеците октомври и ноември. Највисок водостој е забележан во месец јуни кога водостојот на езерото е 36cm над “О” кота а најнизок средномесечен водостој е забележан во месец ноември и изнесува 5cm под “О” кота.

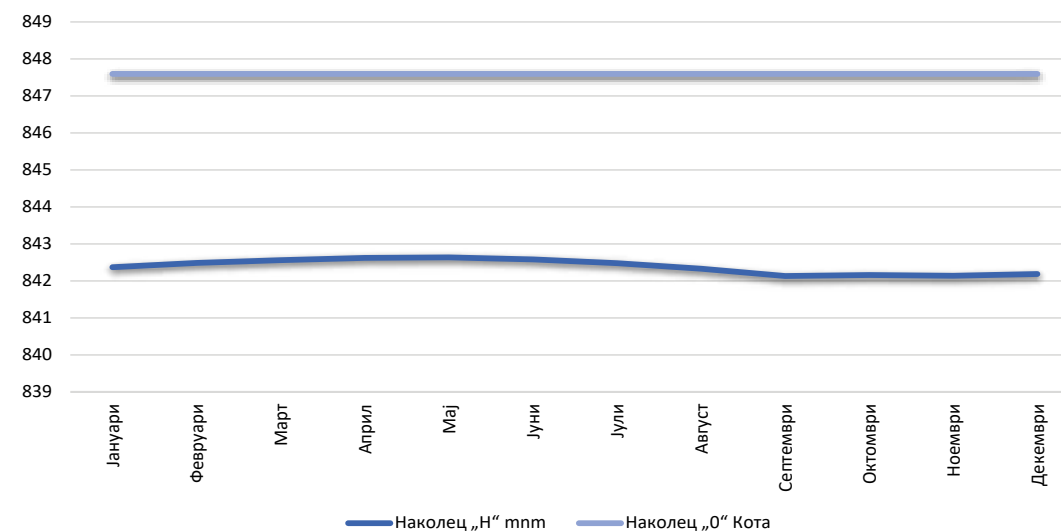
**Графикон 4. Водостој на Охридско Езеро**



##### Водостој на Преспанско Езеро

Нулта кота на Преспанско Езеро е на 847,60 мнм. Од графиконот се гледа дека во текот на целата 2021 година водостојот на Преспанското Езеро е под “О” кота. Најнизок средномесечен водостој е забележан во месец ноември и изнесува 5,46m под “О” кота а највисок водостој е забележан во месец мај и изнесува 4,96m под “О” кота.

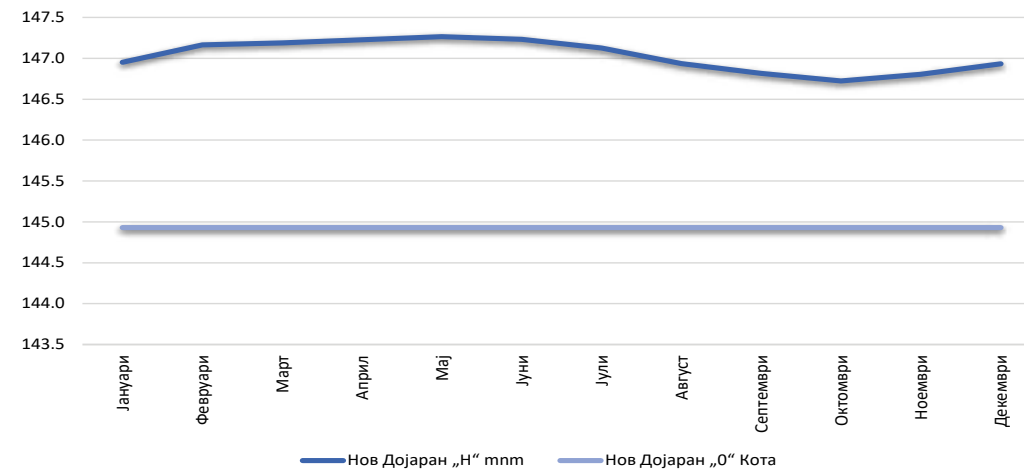
**Графикон 5. Водостој на Преспанско Езеро**



##### Водостој на Дојранско Езеро

Нулта кота на Дојранско Езеро е на 144,93 мнм. Во текот на целата 2021 година водостојот е над “О” кота. Највисок средномесечен водостој е забележан во месец мај кога изнесува 2,33m над “О” кота а најнизок средномесечен водостој е забележан во месец септември кога истиот е 1,73m над “О” кота.

**Графикон 6. Водостој на Дојранско Езеро**



## 5. Квалитет на подземни води во Полошката котлина, Скопската котлина и Град Скопје за 2021 година

Согласно одлуката на Советот на Град Скопје, изградената пиезометриска мрежа е управувана од страна на ЈП Водовод и канализација - Скопје. Во 2021 година, ЈП Водовод и канализација - Скопје изврши мониторинг на физичко-хемиски параметри на вкупно 40 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

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
ММ77	Јегуновце
ММ79	Радуша - школо
ММ80	Радуша - рударска населба

Евид. Бр. ММ	Локација
ММ81	Нерези
ММ82	Грчец
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
ММ99	Охис

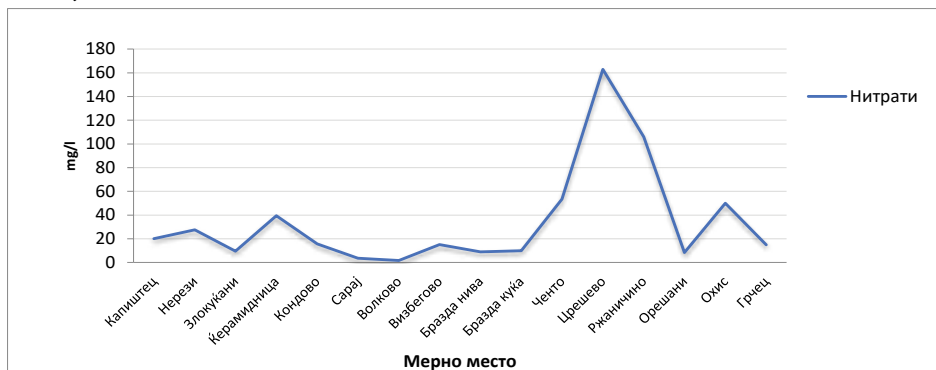
Од направените испитувања во Полошката котлина, Скопската котлина и Град Скопје се изведе општ заклучок дека двете котлини се разликуваат по својот состав. Различниот состав на котлините е резултат на:

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

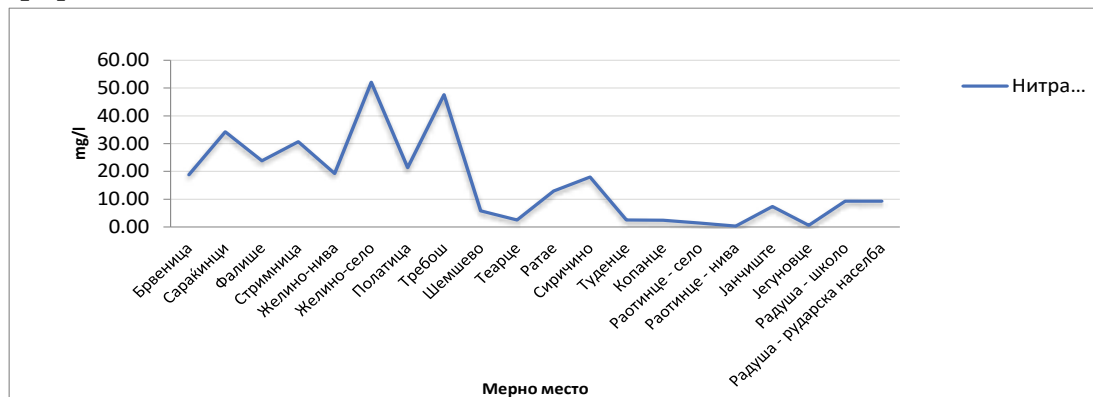
Во Скопската котлина има поголеми концентрации на елементите на минерализација, додека во Полошката котлина поголемо е присуството на лесно разградливи материи.

На Графиконите 7 и 8 претставени се концентрациите на нитратите за 2021 година. Поголеми концентрации на нитрати се регистрирани на мерното место ММ 94 - Црешево и ММ 96 - Ржанничино во Скопската котлина. На останатите мерни места во Скопската, но и во Полошката котлина 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 2021 година



Графикон 8. Квалитет на подземни води во Полошката котлина во 2021 година



Присуството на тешките метали е во микрограмски количини и во двете котлини со исклучок на мерното место ММ 77 – Јегуновце каде се регистрирани високи концентрации на шестовалентниот хром.

**Напомена:**

Добиените вредности на анализираните параметри воглавно се во согласност со препорачаните вредности за води за пиење, со исклучок на ММ 77 – Јегуновце каде се регистрирани повисоки вредности на концентрациите на шестовалентниот хром.

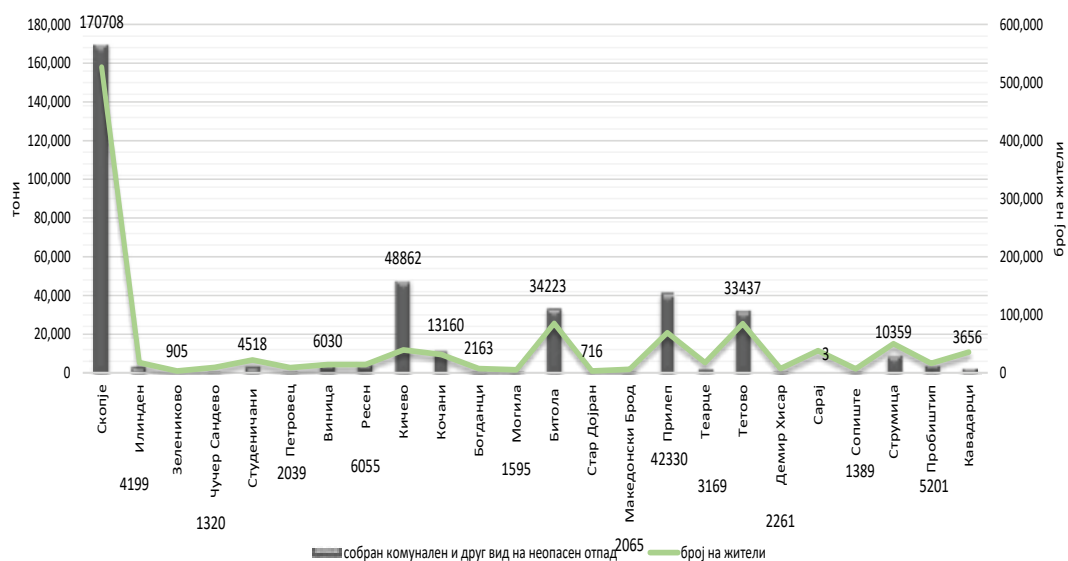
ОТПАД



## 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<sup>1</sup>. Вкупната количина на собран, транспортиран комунален и друг вид на неопасен отпад пријавен од Градоначалниците на 24 општини, вклучително и градот Скопје изнесува 400.363 тони за популација од 1.120.278 жители. Пресметано во просек по глава на жител за 2021 година од пријавените вредности секој жител на Северна Македонија создал 357 kg комунален и друг вид на неопасен отпад. Отстранети, односно депонирани се 397.464 тони или 99,03% од комуналниот отпад. Преработка, вклучително со рециклажа и компостирање се пријавено 2.860 тони, односно 0,7%, Доминантен начин во управувањето со комуналниот и друг вид на неопасен отпад е отстранувањето, односно депонирањето на отпадот на легалните депонии кое изнесува 99%.

**Графикон 1. Пријавен, собран и транспортиран комунален и друг вид на неопасен отпад во одредени општини во 2021 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

<sup>1</sup> Податоците за количините на отпад се добиени во тони и m<sup>3</sup>. За поедноставно споредување и анализа на податоците користен е соодветен коефициент за претворба од m<sup>3</sup> во тони на одреден вид на отпад. Укажуваме на можната грешка која може да произлезе од ваквиот начин на претворба на количините на отпад.

заклучоци во однос на управувањето со комуналниот и неопасниот отпад во Република Северна Македонија.

### 1.1. Преработка на комунален и друг вид на неопасен отпад

Градоначалниците на шест општини, вклучително и градот Скопје и тоа Македонски Брод, Богданци, Битола, Пробиштип, Дојран и Прилеп, пријавиле 2.860 тони преработен комунален и друг вид на неопасен отпад. Изразено во проценти тоа изнесува 0,7% во однос на вкупниот пријавен, собран и транспортиран комунален и друг вид на неопасен отпад во 2021 година. Од пријавените количини на преработен отпад 2.693 тони е рециклажа на хартија, картон, пластика, најлон, стакло, метали, отфрлена електрична и електронска опрема а 167 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	397.464	99,03
Преработен комунален и друг вид на неопасен отпад	Компостиран отпад	167
	Рециклирана хартија, картон, стакло, пластика и метал	2.693
		0,7

### 1.2. Депонии

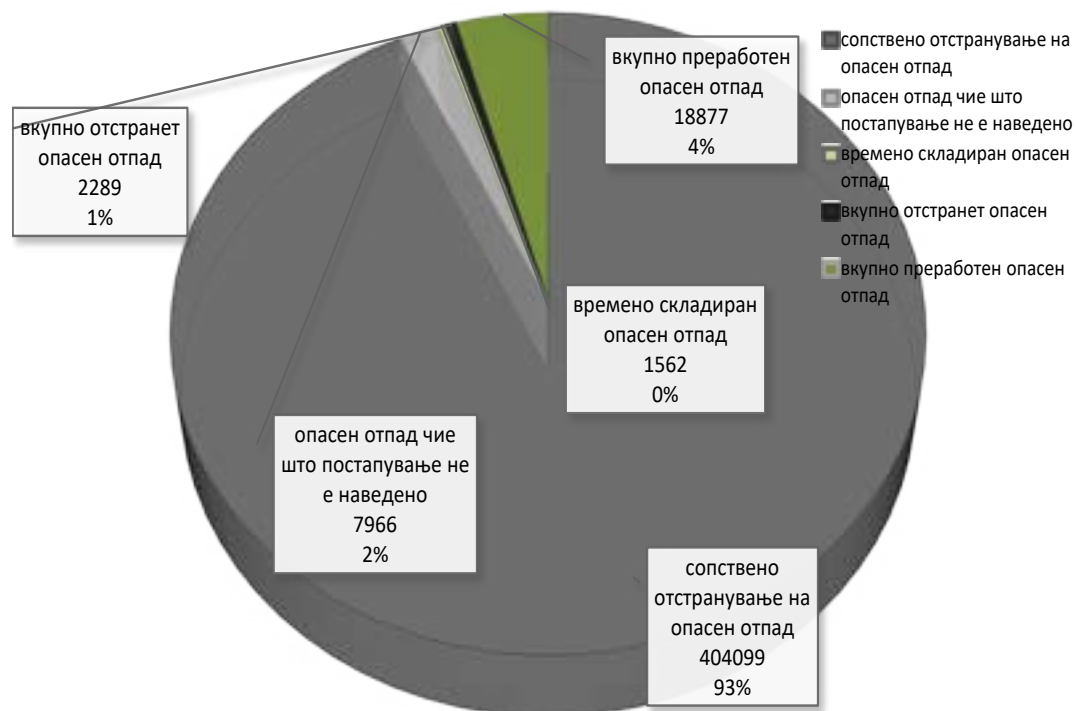
Во 2021 година добиени се извештаи од четири депонии и тоа: Дрисла, општина Студеничани; Алинци-Прилеп; депонија слески-Виница; депонија Крагуево Демир Хисар. Во погоренаведените депонии отстранет е вкупно во 2021 год. комунален и друг неопасен отпад како и инертен отпад во количина од 260.829 тони и 104.346 m<sup>3</sup>.

## 2. Управување со опасен отпад

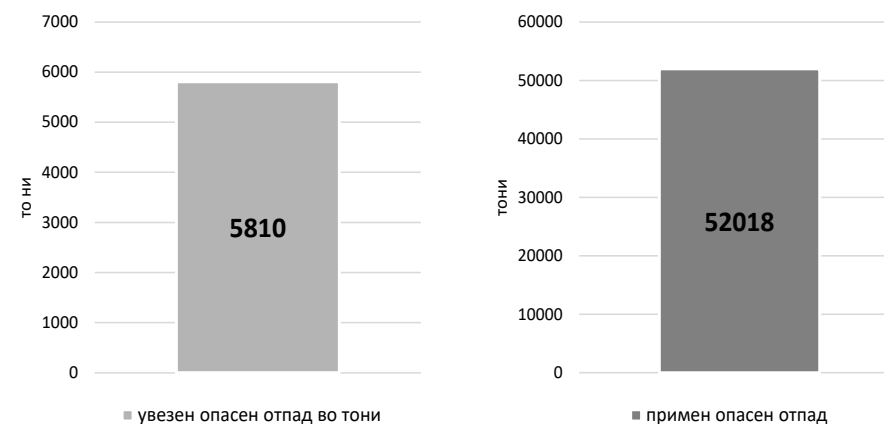
Согласно важечката законска регулатива во областа на управување со отпад, создавачите на опасен отпад се обврзани да доставуваат годишни извештаи за постапување со опасниот отпад до Министерството за животна средина и просторно планирање. Податоците добиени за 2021 година, од 154 деловни субјекти кои во процесот на своето работење создаваат опасен отпад, покажуваат вкупно пријавен создаден опасен отпад во количина од 434.794 тони и 555 m<sup>3</sup>. Пријавен преработен опасен отпад е во количина од 18.877 тони и 1.437 m<sup>3</sup>. Деловните субјекти пријавиле сопствено отстранување, односно депонирање, во количина од 404.099 тони. Времено складирани се 1.562,6 тони и 11,9 m<sup>3</sup> на опасен отпад. Непрецизирано е постапувањето со 7.966 тони опасен отпад. (Графикон 2). Пријаверн е и вкупно отстранет опасен отпад во количина од 2.289 тони.

Создавачите на опасен отпад во индустријата пријавиле увоз на 5.810 тони и примен опасен отпад од правни и физички лица од нашата земја во количина од 52.018 тони. Нема пријавен извоз на опасен отпад од страна на деловните субјекти во нашата земја кои создаваат опасен отпад (Графикон 3).

**Графикон 2. Пријавено постапување со создаден индустриски опасен отпад изразен во тони и % во 2021 година**



**Графикон 3. Пријавен увоз на индустриски опасен отпад од Република Северна Македонија, изразен во тони во 2021 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 излучевини 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 инокуиран заразен материјал.
- Отпад од остри предмети е отпад што содржи игли, ланцети, скалпели и останати предмети кои можат да направат увод 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.

## 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.

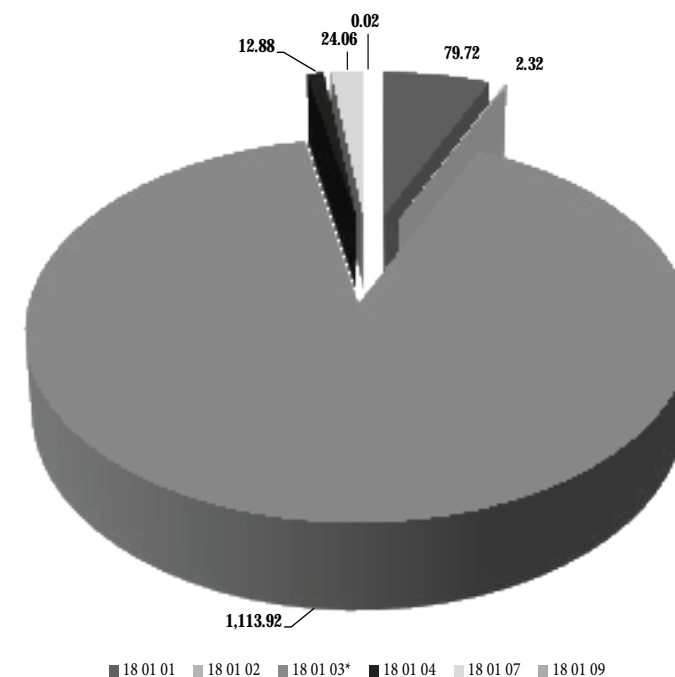
Согласно доставените податоци од здравствените институции во Република Северна Македонија количината на пријавениот создаден медицински отпад за 2021 година изнесува 1.232,92 тони според листата на видови на отпад, и тоа:

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	1.232,92
18 01 01	Остри предмети (освен 18 01 03)	79,72
18 01 02	Делови од човечко тело и органи вклучувајќи вреќички и шишиња со крв (освен 18 01 03 )	2,32
18 01 03*	Отпад чие собирање и отстранување е предмет на специјални барања поради заштита од инфекции	1.113,92
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.)	12,88
18 01 06*	Хемикалии направени од опасни субстанции или што содржат опасни субстанции	0,00
18 01 07	Хемикалии неспомнати во 18 01 06	24,06
18 01 08*	Цитотоксични лекови и цитостатици	0,00
18 01 09	Лекови неспомнати во 18 01 08	0,02
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 2021 година за понатамошно постапување со медицински отпад, количината на медицински отпад предаден на други лица изнесува 1.208,86 тони. Најголем дел од пријавената количина припаѓа на инфективниот отпад (18 01 03\*) со 1.113,92 тони, потоа следат острите предмети (освен 18 01 03) со 79,72 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 12,88 тони, делови од човечко тело и органи вклучувајќи вреќички и шишиња со крв (освен 18 01 03) со 2,32 тони и лекови неспомнати во 18 01 09 со 0,02 тони, и целокупната количина се носи во депонијата Дрисла. Количина од 24,06 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.

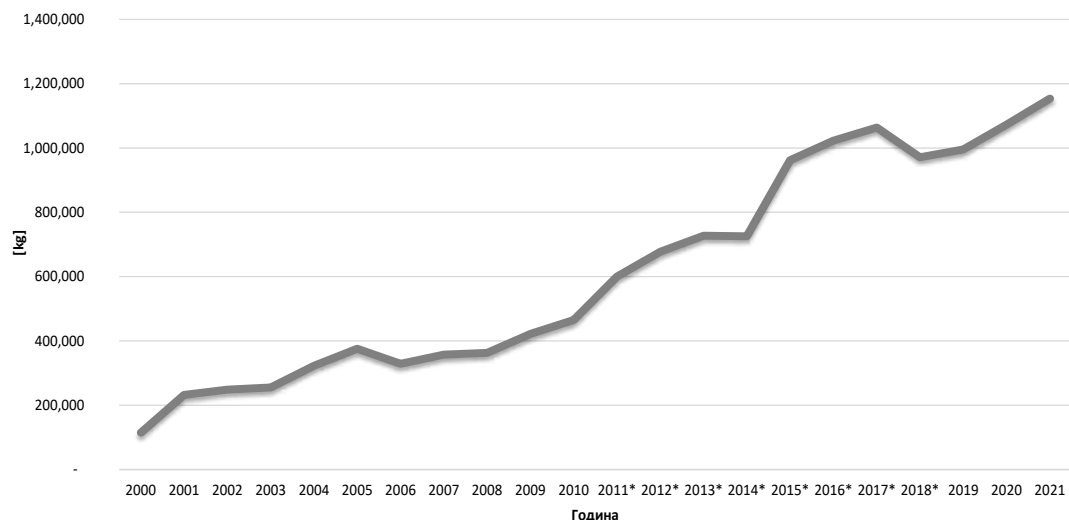


Табела 3. Тренд на создаден медицински отпад по години

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
2021	1232,92

Како што се гледа од табелата количината на создадениот отпад во последниве 12 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 создаден медицински отпад во период од 2010 до 2021



### Согорен медицински отпад

Врз база на информациите и податоците кои се добиваат од Дрисла-Доо Скопје количината на согорен медицински отпад за 2021 година изнесува 1.153.770 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, да се подобри сепарацијата на различните фракции на медицинскиот отпад, да се подобри адекватен систем за собирање, транспорт, третман и финалното отстранување на медицинскиот отпад од сите здравствени установи во Република Северна Македонија.

## 4. Пакување и отпад од пакување

Со овој закон се уредуваат барањата за заштита на животната средина и здравјето на луѓето кои треба да ги исполнува пакувањето при производство, пуштање на пазар и постапувањето со отпадот од пакување што ги опфаќа обврските на економските оператори и другите субјекти кои учествуваат во процесот на производство и пуштање на пазар на пакувањето, барањата за собирање, повторна употреба, преработка, рециклирање и отстранување, како и други услови за постапување со отпадот од пакување, известувањето и економските инструменти за постигнување на целите за собирање, преработка и рециклирање на отпадот од пакување.

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

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 и мали производители за 2021 година вкупната количина на отпад од пакување пуштен на пазар изнесува 74.666,38 тони.

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

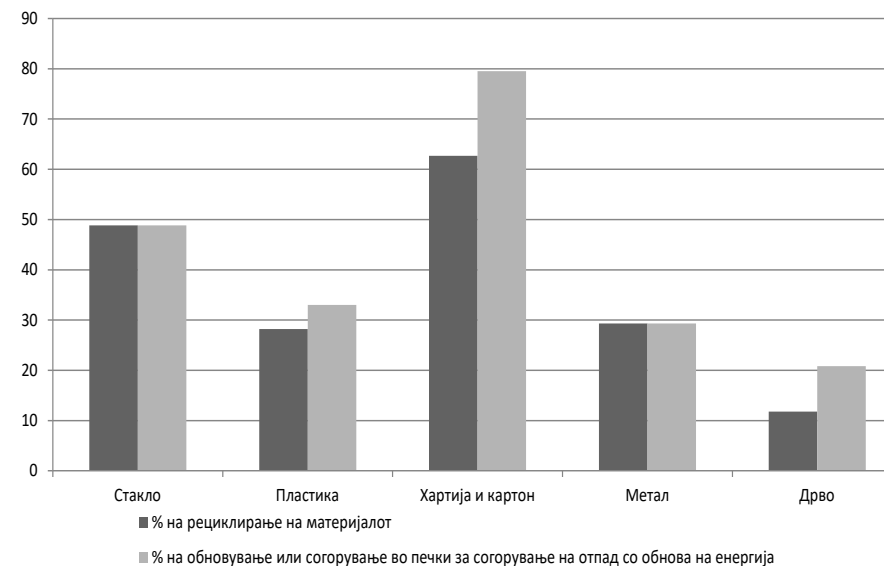
Количина на пакување пуштено на пазар според вид на материјал во 2021 година

Вид на материјал	Пуштени на пазар 2021 година (t)
Стакло	12.652,92
Пластика	21.022,17
Хартија и картон	26.263,76
Метал	3.522,10
Дрво	7.811,50
Композитни материјали	3.393,94
Друго	0
<b>Вкупно</b>	<b>74.666,38</b>

Табела 5. Податоци за 2021 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	6.180,47	48,85	6.180,47	48,85
Пластика	5.931,51	28,22	6.936,70	33,00
Хартија и картон	16.467,22	62,70	20.891,42	79,54
Метал	1.032,51	29,32	1.032,51	29,32
Дрво	921,52	11,80	1.627,06	20,83
Композитни материјали	0,00	0,00	0,00	0,00
Друго	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Вкупно</b>	<b>30.533,23</b>	<b>40,89</b>	<b>36.668,16</b>	<b>49,11</b>

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 слика 1, 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 28,22%, рециклираните хартија и картон во однос на истите пуштени на пазар изнесува 62,70%, рециклираното стакло во однос на стаклото пуштено на пазар изнесува 48,85%, рециклираниот метал во однос на металот пуштен на пазар е 29,32% и рециклирано дрво изнесува 11,80%.

Пријавена е количина и на повратни пакувања во износ од 164,41 тони и отстранета количина 56,84 тони.

Поради тоа што не сите производители 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.

Во 2021 година е донесен нов закон за управување со пакување и отпад од пакување(сл. весник бр.215)

Согласно националните цели од став(4) точка:

2) до крајот на 2021 година најмалку 60% од тежината на отпадот од пакувањето што е создаден на територијата на Република Северна Македонија, треба да се преработи со операции на обновување или операции на енергетска преработка;

3) до крајот на 2021 година минимум 55%, а максимум 80% од тежината на отпадот од пакувањето што е создаден на територијата на Република Северна Македонија треба да се рециклира;

4) до крајот на 2021 година следниве количества на материјали од кои се произведува

пакувањето треба да се рециклираат:

- 40% од тежината за стакло,
- 70% од тежината за хартија и картон,
- 50% од тежината за железни метали,

- 10% од тежината на обоени метали,

- 25% според тежината за пластика, со тоа што се

зема предвид само материјалот кој е рециклиран назад

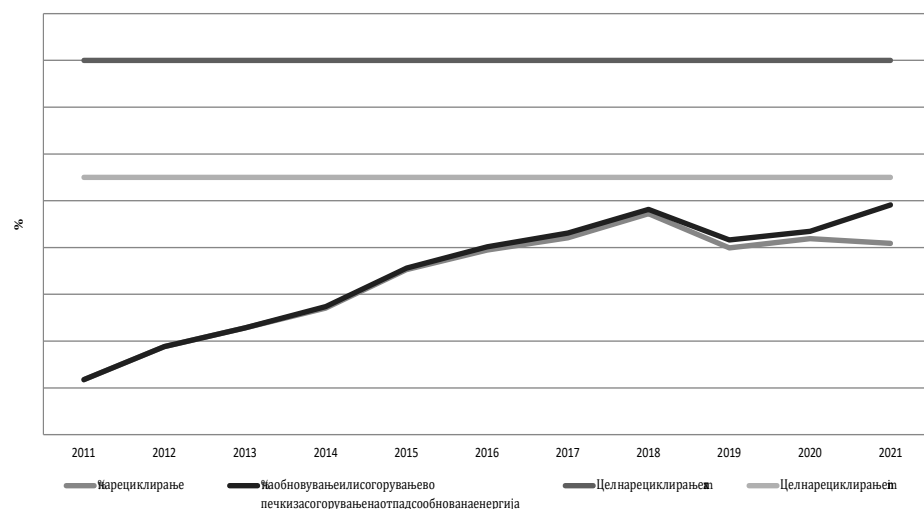
во пластика,

- 20% според тежината за дрво,

Според направените анализи % на вкупното обновување или на горење во инсталации за горење отпад со обновување на енергија изнесуваа 49,11% додека % на вкупното рециклирање изнесуваа 40,89%.

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.

Нови подзаконски акти кои произлегуваат од новите донесени закони допрва ќе се носат.

## 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 и здравјето на луѓето што треба да се исполнат при производство и пуштање на пазар на батерии и акумулатори, како и при постапување со отпадни батерии и акумулатори, кои се однесуваат на обврските на економските оператори и другите субјекти кои учествуваат во процесот на производство и пуштање на пазар на батерии и акумулатори, посебните барања за собирање, преработка, и рециклирање, како и другите услови за постапување со отпадните батерии и акумулатори, известување за постигнување на целите за собирање, преработка и рециклирање на отпадните батерии и акумулатори и економските инструменти.

### 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 бр. 1 и 2 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 2021 година

Вид на БА(1)	Количина на БА пуштени на пазар (kg)	Количина на собрани ОБА(2)	Количина на третирани и рециклирани ОБА (kg)	Количина на извезени ОБА за третман и рециклирање (kg)
Преносни	48.802,97	23.598,80	17.157,40	0,00
Автомобилски	1.986.385,85	1.847.419,70	1.848.302,04	23.482,00
Индустриски	207.378,51	131.212,00	131.212,00	0,00
<b>Се вкупно:</b>	<b>2.242.567,32</b>	<b>2.002.230,50</b>	<b>1.996.671,44</b>	<b>23.482,00</b>

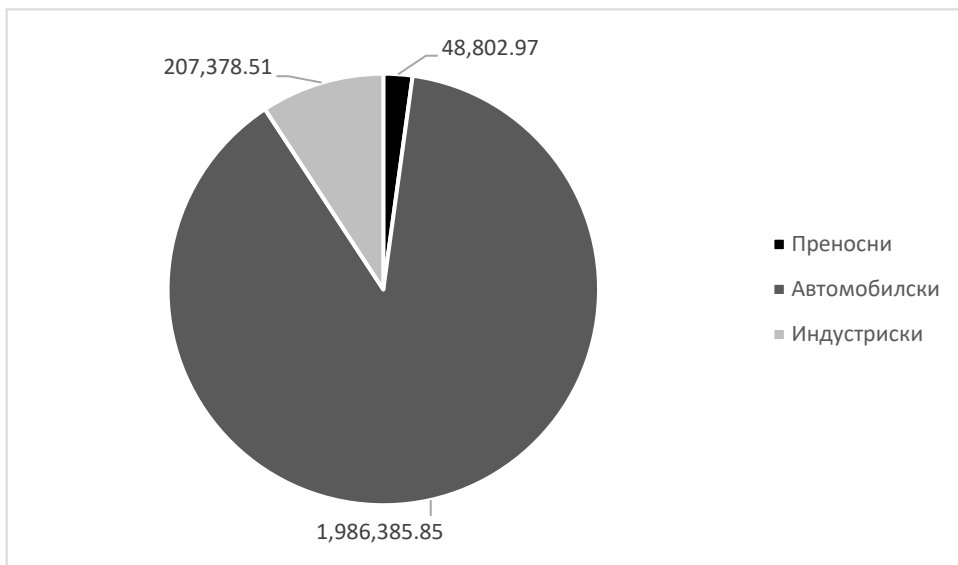
Согласно доставените годишни извештаи до Министерството за животна средина и просторно планирање, за 2021 година, може да се види дека вкупната количина на БА(1) пуштени на пазар во Република Северна Македонија изнесува 2.242.567,32kg и тоа за преносни изнесува 48.802,97kg, за автомобилски 1.986.385,85kg и за индустриски 207.378,51kg, според кое, најголем удел во вкупната количина, од 88,57%, имаат автомобилските батерии и акумулатори.

Според пријавените годишни извештаи за 2021 година, во табела 1 може да се види дека количината на собрани преносни ОБА(2) изнесува 23.589,80 kg, автомобилски ОБА(2) 1.847.419,70 kg и индустриски ОБА(2) 131.212 kg. Од претходното може да се констатира дека најголем удел во собраните ОБА(2) имаат отпадните автомобилските батерии и акумулатори со 93%. Количината на третирани и рециклирани ОБА за преносни изнесува 17.157,40 kg, за автомобилски 1.848.302,04 kg, и за индустриски изнесува 131.212 kg.

Количина на извезени ОБА за третман и рециклирање за автомобилски изнесува 23.482 kg.

Според направената пресметка стапката на собирање за прносните БА за 2021 година изнесува 46,6%, согласно податоците земени од сите колективни, самостојни постапувачи кои доставиле извештај до МЖСПП.

Графикон 8. Приказ на количините на БА пуштени на пазар за 2021 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 прозводители 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 новиот донесен закон од 2021 година од Законот за управување со батерии и акумулатори и отпадни батерии и акумулатори поставени се национални цели за собирање и тоа, до 31 декември 2025 година треба:

- Годишно да се соберат минимум 45% од тежината на преносните батерии и акумулатори што се пуштени на пазарот на територијата на Република Северна Македонија и
- Годишно да се соберат минимум 85%, од тежината на автомобилски и индустриски батерии и акумулатори што се пуштени на пазарот на територијата на Република Северна Македонија.

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

Со новиот Закон за електрична и електронска опрема и отпадна електрична и електронска опрема се уредуваат барањата за заштита на животната средина кои треба да ги исполнат економските оператори како и другите субјекти кои учествуваат во постапките на производство и постапувањето со отпадната електрична и електронска опрема.

Во електрична и електронска досега ги имаше 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 орудиија)
- 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

Со новиот Закон сега се предвидуваат шест категории и тие се следните:

- Категорија 1 - Опрема за температурна размена;
- Категорија 2 - Екрани, монитори и опрема која има екрани со површина поголема од 100 cm<sup>2</sup>;
- Категорија 3 - Светилки;
- Категорија 4 - Голема опрема;
- Категорија 5 - Мала опрема;
- Категорија 6 - Мала информатичко -комуникациска технологија и телекомуникациска опрема;

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

Согласно член 36 од Законот за проширена одговорност на производителот за управување со посебните текови на отпад, колективниот односно самостојниот постапувач има обврска најдоцна до 31 март во тековната година да достави до стручниот орган Годишен извештај за претходната година, каде ќе се наведат податоците за количините на отпад со кои постапиле и степенот на постигнување на националните цели утврдени во посебните текови на отпад.

Табела 7. Вкупни количини на електрична и електронска опрема

Вкупни количини на ЕЕО					
Година/ единица	Опрема пуштена на пазар	Собрана опрема	Собрана опрема	Преработена опрема	Преработена опрема
	t	t	%	t	%
2021	15,641.76	3,227.00	20.63%	2,971.97	92%

Во 2021 година количината на ЕЕ опрема пуштена на пазарот изнесува 15,641.76 тони, додека собрана е количина од 3,227 тони. Со тоа стапката на собрана во однос на пуштена опрема изнесува 20,63% за 2021 година. Количината на преработена отпадна ЕЕ опрема изнесува 2,971.97 тон и во однос на собраната преработена е 97%.

Во Табела 8 прикажана е ЕЕО која е пуштена на пазарот по десетте категории за 2021 година.

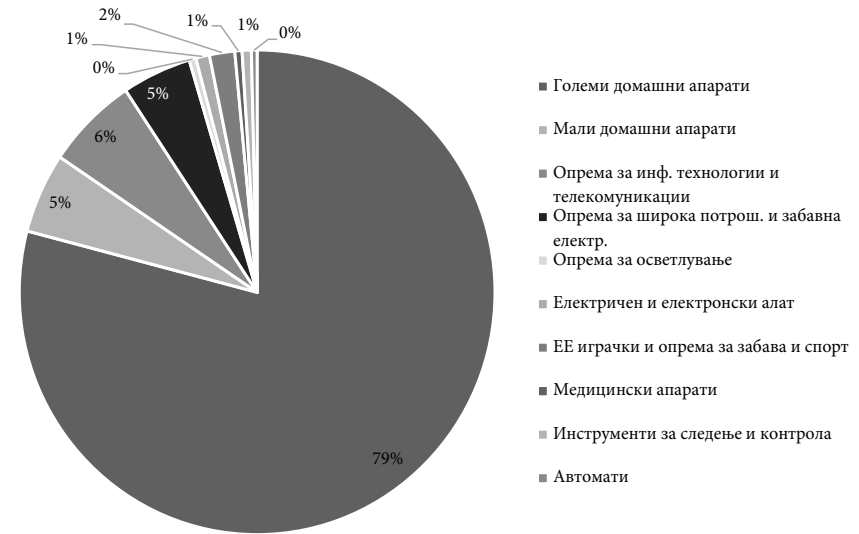
Табела 8. Пуштена електрична и електронска опрема на пазарот по категории

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
2021	12,368,691.44	837,138.29	977,748.60	737,263.77	72,116.91

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)
145,473.87	268,745.79	76,330.24	97,789.50	60,462.05	15,641,760.49

Од Графикон 9 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 5%. Со 6% застапена е опремата за информатички технологии и телекомуникации.

Графикон 9. Пуштена ЕЕО по категории за 2021 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 нов 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. Исто така се донесе и нов Закон за проширена одговорност на производителот за посебните текови на отпад со кој се уредува видот на одговорноста на производителите по завршувањето на фазата на консумирање на производите што ги пуштиле на пазарот.

# БУЧАВА



## БУЧАВА



### 1. Вовед

Бучавата во животната средина претставува сериозен здравствено еколошки проблем како во земјите од Европа така и во Северна Македонија. Звучите 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 децибели 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 Северна 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

## 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.

### 3. 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



## 4. 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 Северна 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 Северна 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.

### 4.1. 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.

### 4.1.1. 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 2021 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).



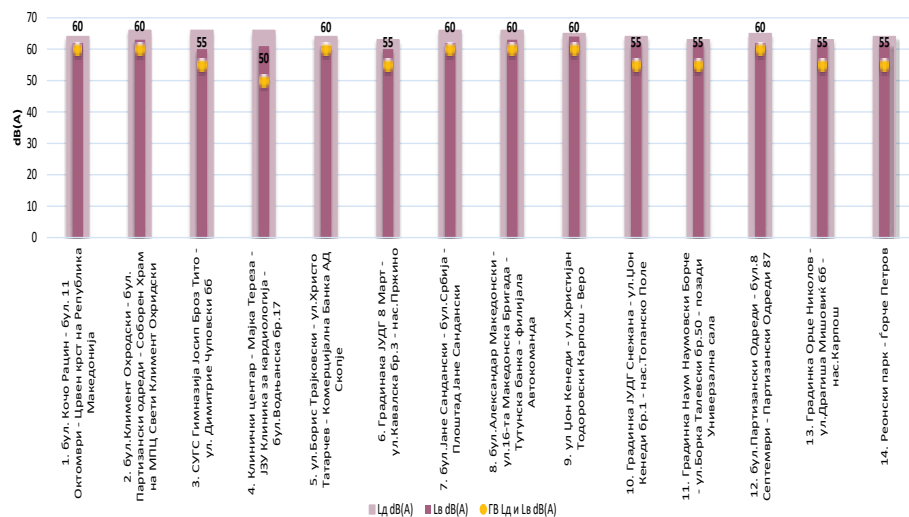
Слика 4. Диспозиција на мерни места

На графиконот 1 претставен е интензитетот на бучавата во животната средина во Скопје за основните индикатори Лд и Лв. Од податоците може да се забележи дека за основниот индикатор Лд, 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 4,00 до 16,00 dB(A).

Исто така, нивото на бучавата, за основниот индикатор Лв, на сите мерни места има значително покачување во однос на ГВ за тоа мерно место, односно ГВ е надмината за вредност од 2,00 до 11,00 dB(A).

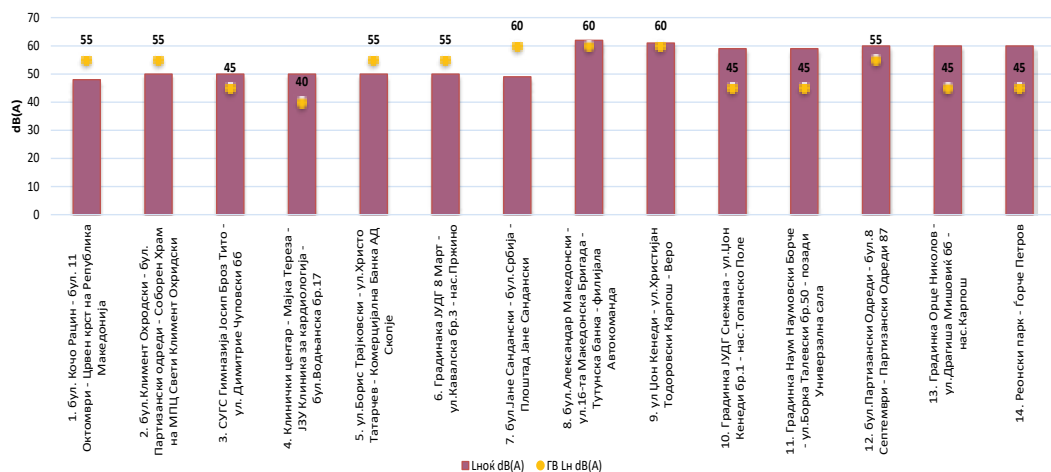
Најголемо надминување на двата индикатори имало на мерното место 4, кое се наоѓа во подрачје од прв степен на заштита во Клинички центар. Надминувањата изнесуваат 16,00 dB(A) за индикаторот Лд и 11,00 dB(A) за индикаторот Лв, што јасно укажува на екстремно зголемено ниво на бучава во дневниот период.

**Графикон 1. Интензитет на бучава во животната средина во Скопје за основните индикатори Lд и Lв, 2021 година**



Од податоците прикажани на графиконот 2, се гледа дека интензитетот на комуналната бучава во животната средина за индикаторот Lн, е надминато на 9 мерни места, ГВ е надмината за вредност од 1 до 15 dB(A). На останатите 5 мерни места нивото на бучава не ја надминува ГВ за тоа мерно место. Најголемо надминување на индикаторот Lн, имало на мерните места 14 и 15, кои се наоѓаат во подрачје од втор степен на заштита. Надминувањето изнесува 15 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, 2021 година**



Во однос на дополнителниот индикатор LАmax, на мерното место 6 измерено е максимално ниво на бучава во есенскиот период и изнесува 70 dB(A), што е за 10 dB(A) над ГВ за LАmax.

## 4.1.2. Битола

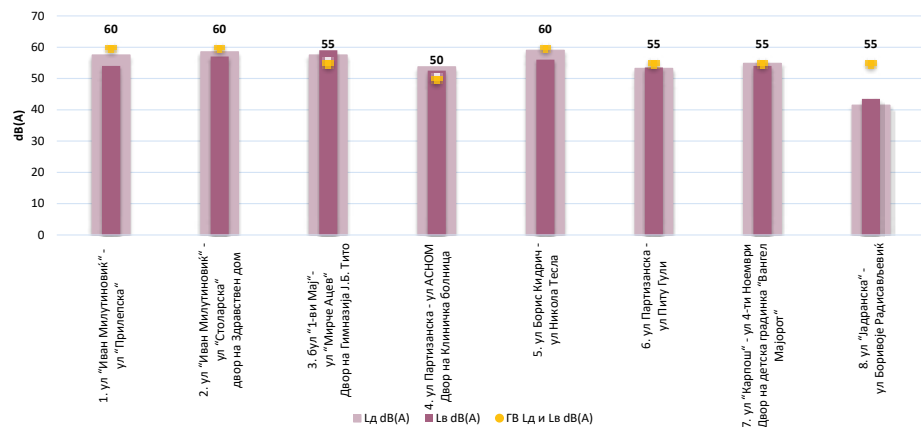
Одделението по хигиена и здравствена екологија при ЈЗУ Центар за јавно здравје - Битола, врши мерења на нивото на комунална бучава во месец април и октомври. Во 2021 година, согласно Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места, нивоата на бучава се мерени на осум мерни места прикажани на следната карта (Слика 5).



**Слика 5. Диспозиција на мерни места**

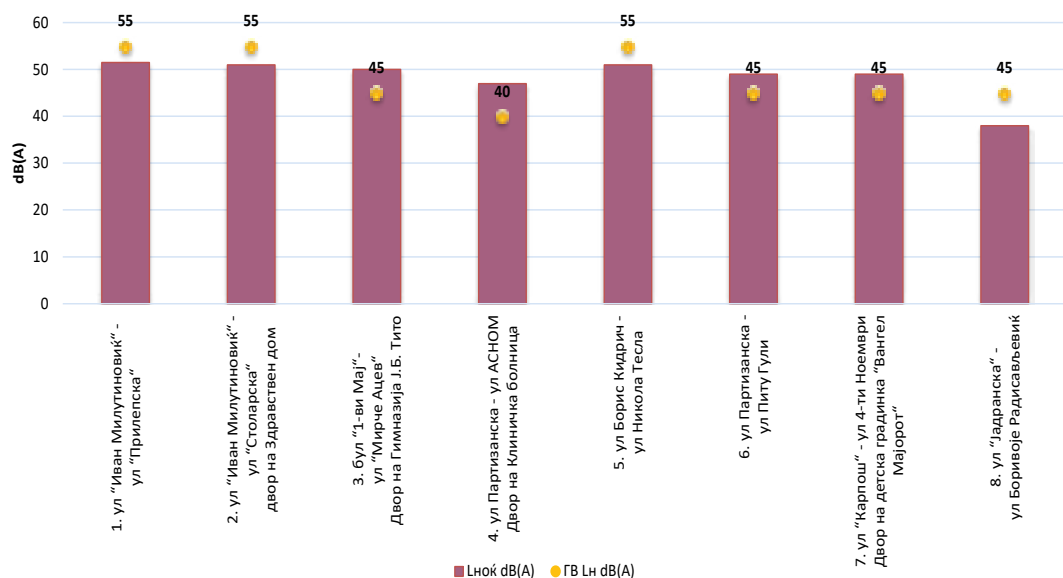
На графиконот 3 претставен е интензитетот на бучавата во животната средина во Битола за основните индикатори Lд и Lв. Од податоците може да се забележи дека на мерните места 3 и 4, нивото на бучава ја надминува ГВ. Надминувањето на ГВ се движи од 2,50 до 4,00 dB(A). На останатите 6 мерни места нивото 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, 2021 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 5,00 dB(A), најголемо надминување има на мерното место 4, нивото на бучава ја надминува ГВ за 7,00 dB(A). На мерното место 6 и 7 надминувањето изнесува 4,00 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, 2021 година**



Во однос на дополнителниот индикатор LАmax, на мерното место 3 измерено е максимално ниво на бучава и изнесува од 71 dB(A), што е за 11 dB(A) над ГВ за LАmax.

### 4.1.3. Кичево

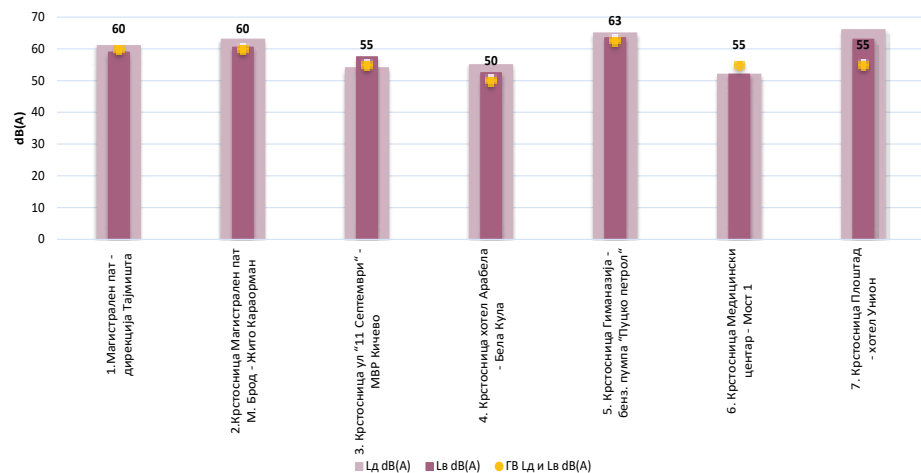
Одделението по хигиена и здравствена екологија при ЈЗУ Центар за јавно здравје - Кичево, врши мерења на нивото на комунална бучава во месец април и октомври. Во 2021 година, согласно Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места, нивоата на бучава се мерени на седум мерни места прикажани на следната карта (Слика 6).



**Слика 6. Диспозиција на мерни места**

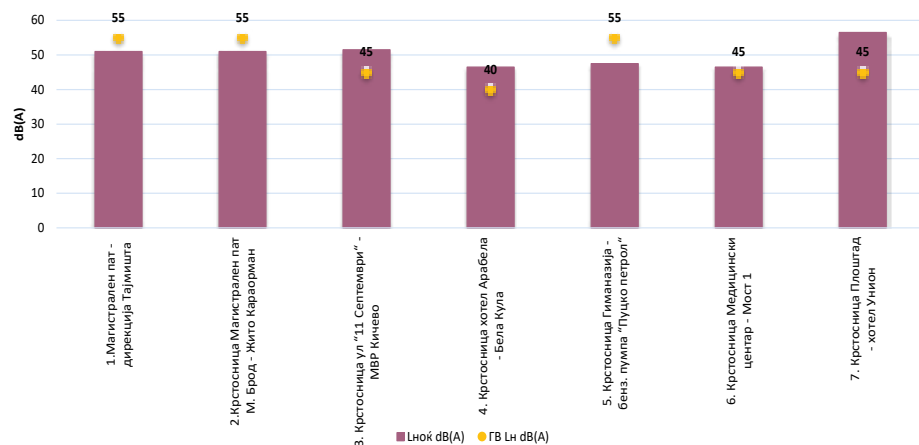
На графиконот 5 претставен е интензитетот на бучавата во животната средина во Кичево за основните индикатори Lд и Lв. Од податоците може да се забележи дека на мерното место 6 нивото на бучава не ја надминува ГВ за тоа мерно место за двата основни индикатори. На мерните места 1, 2, 4, 5 и 7 нивото на бучава значително ја надминува ГВ за основниот индикатор Lд, и надминувањето се движи од 1 до 11 dB(A). На мерните места 2, 3, 4, 5 и 7 нивото на бучава ја надминува ГВ за основниот индикатор Lв, и надминувањето се движи од 0,50 до 8,00 dB(A). На останатите мерни места ГВ за основниот индикатор Lв не е надминат.

**Графикон 5. Интензитет на бучава во животната средина во Кичево за основните индикатори Lд и Lв, 2021 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 1,5 до 11,5 dB(A).

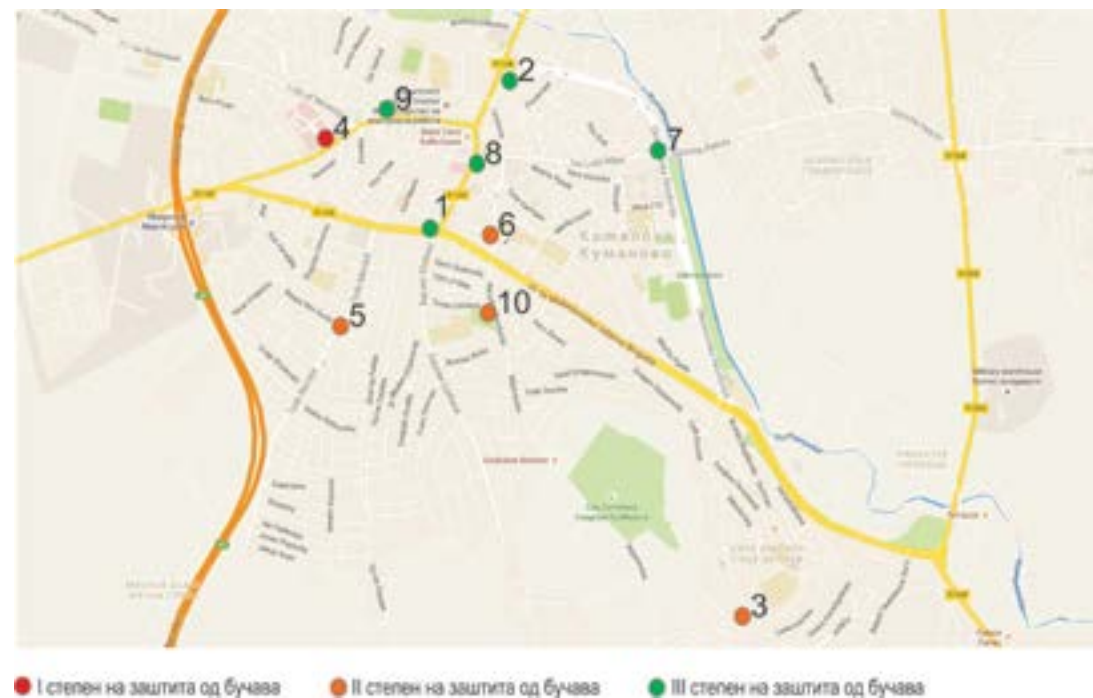
**Графикон 6. Интензитет на бучава во животната средина во Кичево за основниот индикатор Lн, 2021 година**



Во однос на дополнителниот индикатор LАmax, на мерното место 2 измерено е максимално ниво на бучава во пролетниот период и изнесува 76 dB(A), што е за 16 dB(A) над GB за LАmax.

#### 4.1.4. 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 2021 година, 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).

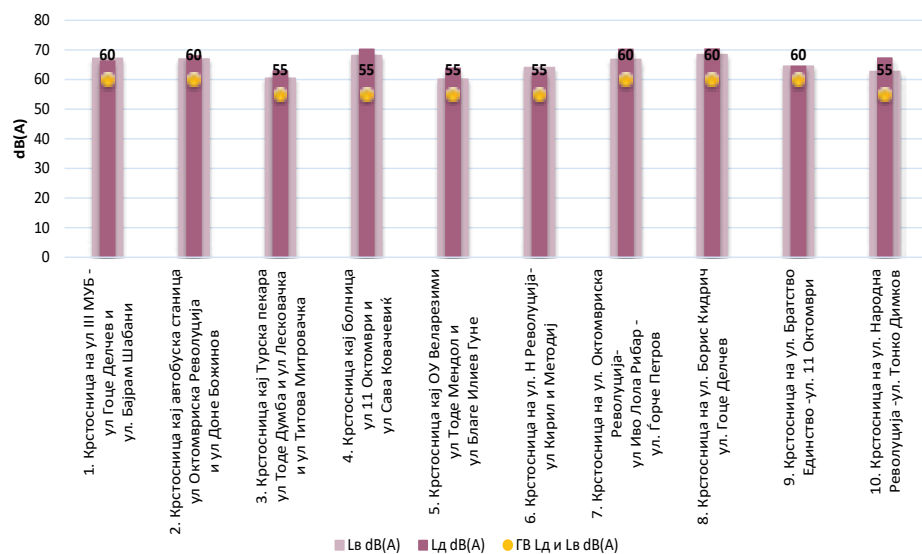


**Слика 7. Диспозиција на мерни места**

Од графиконот 7 се гледа дека интензитетот на комуналната бучава во животната средина на сите мерни места има значително покачување во однос на GB за тоа мерно место, за основниот индикатор Lд, односно GB е надмината за вредност од 4,4 до 15,23 dB(A).

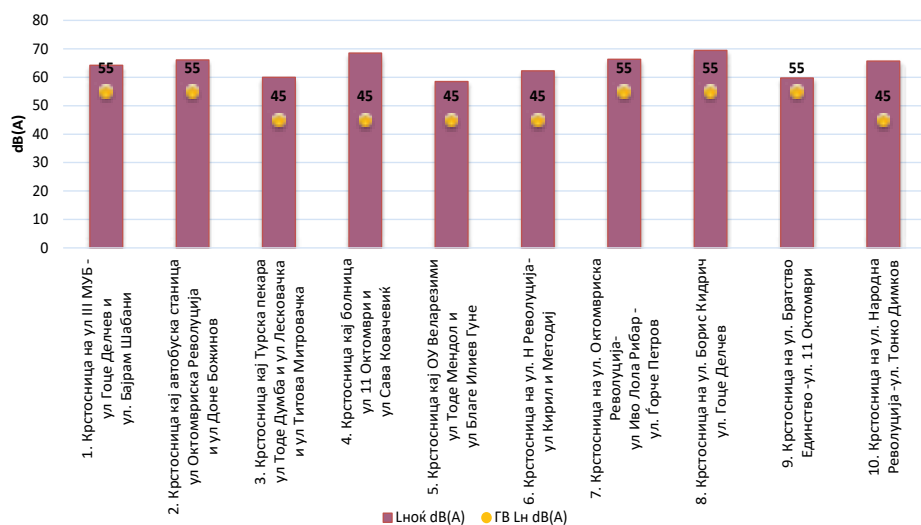
Нивото на бучавата, за основниот индикатор Lв, има значително покачување во однос на GB за тоа мерно место, односно GB е надмината за вредност од 4, 5 до 13,1 dB(A). Најголемо надминување на двата индикатори имало на мерните места 4, 8 и 10.

**Графикон 7. Интензитет на бучава во животната средина во Куманово за основните индикатори Лд и Лв, 2021 година**



Од податоците прикажани на графиконот 8 се гледа дека интензитетот на комуналната бучава во животната средина за основниот индикатор Ln, за сите мерни места е над ГВ. Значително покачување на индикаторот преку ноќ има на сите мерни места за вредност од 4,75 до 23,5 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 Ln, 2021 година**



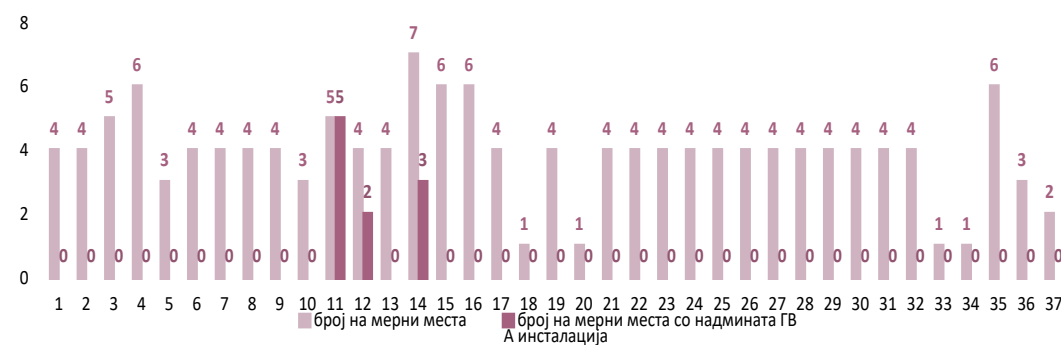
Во однос на дополнителниот индикатор L<sub>Amax</sub>, на мерното место 8 измерено е максимално ниво на бучава во пролетниот период и изнесува 98,97 dB(A), што е за 38,97 dB(A) над ГВ за L<sub>Amax</sub>.

## 5. Бучава од индустријата

Македонскиот информативен центар за животна средина го одржува и ажурира катастарот на загадувачи од бучава. Во 2021 година, беа побарани податоци за ажурирање на катастарот за бучава од 108 инсталации кои имаат добиено или аплицирано за А интегрирана еколошка дозвола. Исто така, побарани се податоци за ажурирање на катастарот за бучава од 122 инсталации кои имаат добиено или аплицирано за Б интегрирана еколошка дозвола.

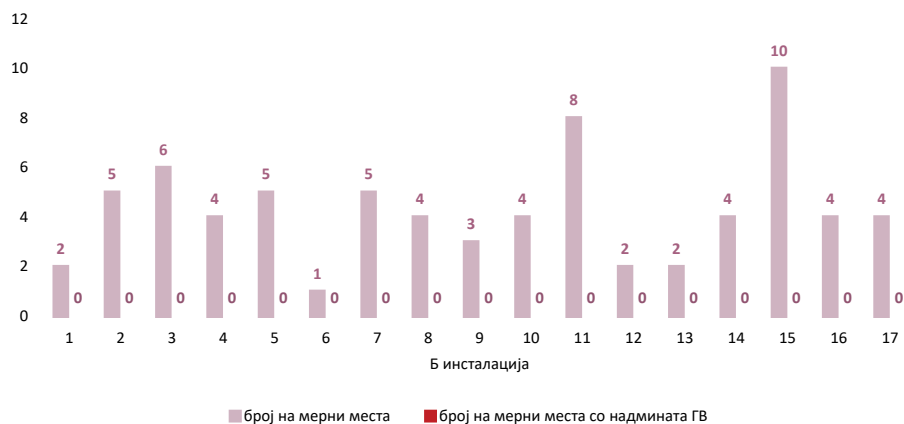
Од извршената анализа и обработка на податоците може да се забележи дека само 37 А-Инсталации и 17 Б-Инсталации доставиле податоци за измерено ниво на бучава во животната средина. Со оглед на вкупниот број на инсталации до кои е доставено барање, добиени се податоци од многу мал број на инсталации. Исто така, дел од инсталациите се затворени или не работеле во 2021 година.

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



Од обработените податоци за 37 А-Инсталации, на графикон 9, може да се забележи дека од вкупно 144 мерни места може да се забележи дека има надминување на граничната вредност само на 10 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 17 Б-Инсталации, со вкупно 73 мерни места, на графикон 10, може да се забележи дека нема надминување на граничната вредност. 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<sub>Amax</sub>, во сите четири града има значително надминување на граничната вредност. Највисокото измерено максимално ниво на бучава во пролетниот период во Кичево изнесува 76 dB(A), што е за 16 dB(A) над ГВ за L<sub>Amax</sub>. Екстремно високо максимално ниво на бучава е измерено во пролетниот период во Куманово и изнесува и изнесува 98,97 dB(A), што е за 38,97 dB(A) над ГВ за L<sub>Amax</sub>. Највисокото измерено максимално ниво на бучава во есенскиот период во Скопје изнесува 70 dB(A), што е за 10 dB(A) над ГВ за L<sub>Amax</sub>, додека во Битола изнесува 71 dB(A), што е за 11 dB(A) над ГВ за L<sub>Amax</sub>.
- Во однос на бучавата во животната средина од индустријата може да се заклучи дека од вкупно 54 инсталации, има надминување на граничната вредност на нивоата на бучава на 10 мерни места во А-Инсталации, 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.

**6. 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.

Исто така, Зелениот договор усвоен од Европската Комисија и Зелената агенда за Западен Балкан утврдуваат одржлива и инклузивна стратегија за подобрување на здравјето на луѓето и квалитетот на животот. Ова вклучува т.н. амбиција „Европа со нула загадување“ за заштита на здравјето на луѓето, преку намалување на загадувањето со бучава во животната средина, односно целта која треба да се оствари до 2030 година е намалување за 30% на лицата хронично вознемирени од транспортната бучава.

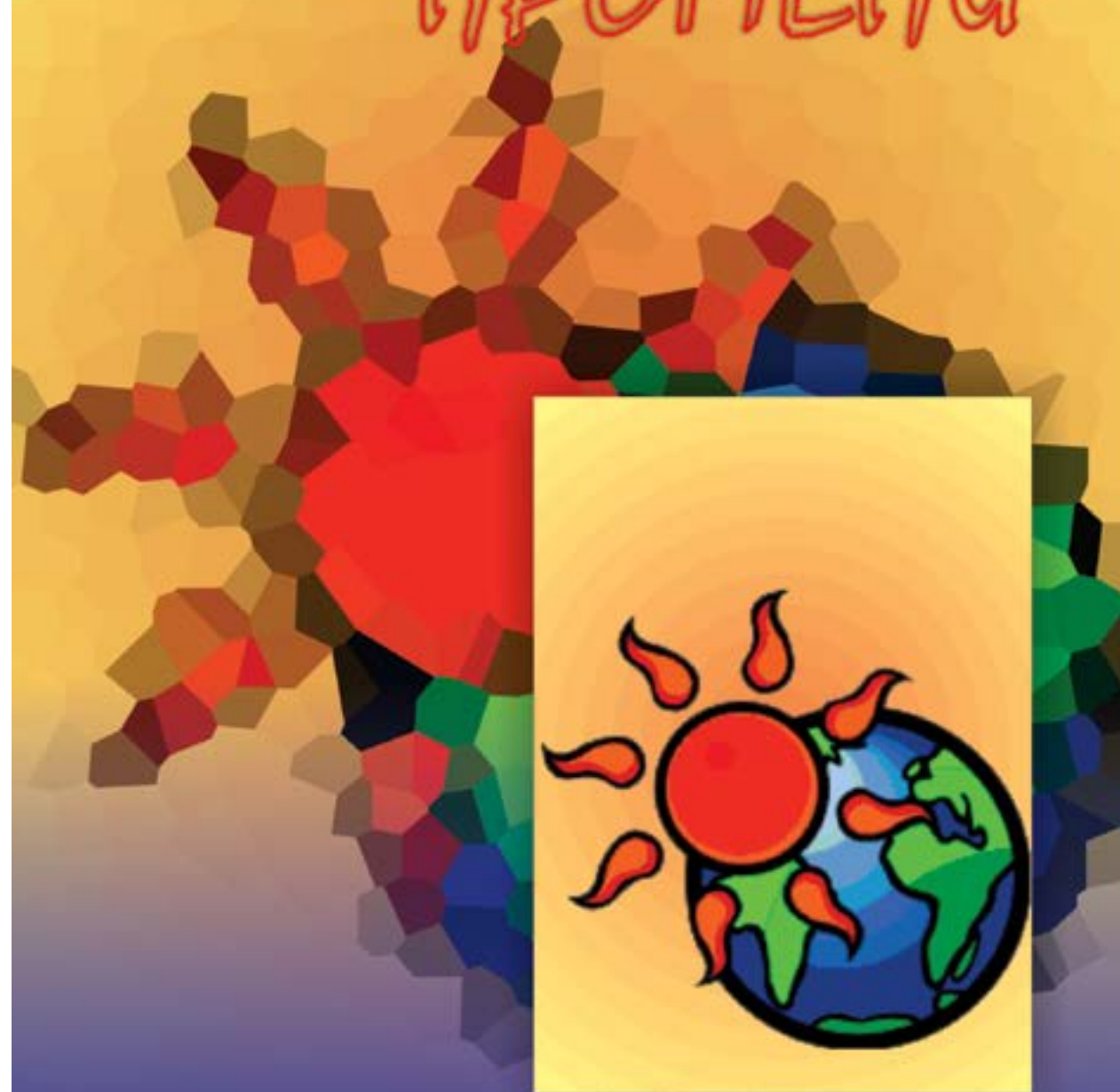
За да се постигнат овие цели и да се овозможи спречување и намалување на бучавата која предизвикува штетни ефекти врз здравјето на луѓето, односно да се намали бројот на луѓе изложени на штетни нивоа на бучава, потребно е да се следат следните препораки:

- Донесување на сите подзаконски акти кои произлегуваат од одредбите на Законот за бучава во животната средина;
- Да се обезбеди максимална имплементација на одредбите од важечката регулатива во областа на бучавата во животната средина;
- 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;
- 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;
- Да се зачуваат мирните зони во агломерациите и надвор од нив, како такви;
- Да се обезбеди модернизација на инсталациите со санација на постојните и воведување нови решенија по однос на намалување на бучавата;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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.

# КЛИМАТСКУ ПРОМЕНУ



## 1. Состојба со политики за климатски промени

Владата на Република Северна Македонија во 2021 ги усвои следните документи<sup>1</sup>:

- Зајакнат национално определен придонес кон Договорот од Париз (eNDC, enhanced Nationally determined contribution) - април 2021 година
- Трет двогодишен извештај за климатски промени (3rd BUR-biennial update report) - април 2021 година
- Долгорочна стратегија за климатска акција и акционен план-август 2021 година

Со усвојувањето на овие документи, земјата постави среднорочни и долгорочни цели за намалување на емисии на стакленички гасови и прилагодување на најранливите сектори кон истите.

Како одговор на одлуката на Конференцијата на страните (COP) во Париз, повторена со одлуката од 2018 година на COP24 во Катовице, и во согласност со Одлуката на Владата од нејзината 65-та седница одржана на 13 април 2021 година, Република Северна Македонија го усвои и извести следниов засилен Национално определен придонес кон глобалните напори за намалување на емисиите на стакленички гасови:

- во 2030 година, 51% намалување на емисиите на стакленички гасови во споредба со нивоата од 1990 година,
- или изразено во нето емисии, во 2030 година, намалување од 82% во споредба со нивоата од 1990 година.

Засилениот придонес е фокусиран на областа за ублажување, со визија да ја вклучи компонентата за адаптација во следните поднесоци, откако ќе се подготват и усвојат релевантните национални стратешки и плански документи од оваа област. Главните компоненти на подобрувањето на националниот придонес се реализираат во следните области: амбиција за ублажување, имплементација и комуникација. Дополнително на овие цели, беа вградени и резултатите од анализите на потенцијалот за намалување на емисиите на стакленички гасови во неенергетските сектори, односно анализирани се вкупно 63 политики и мерки за ублажување во следните сектори:

Енергетика (вклучително: набавки на енергија, домување и неодредени, индустрија, транспорт); Земјоделство, шумарство и друго користење на земјиштето (FOLU), Отпад и дополнителни мерки (т.н овозможувачи на мерки за ублажување).

Со усвојувањето на Долгорочната стратегија за климатска акција со Акцискиот план,

<sup>1</sup> Трет двогодишен извештај за климатски промени, <https://klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/10570a8a0a52fe235c083ebbbf7045926511ff4e4478fbf5e1feb17757bd5c4.pdf>  
Засилен национален определен придонес кон Договорот од Париз (eNDC) <https://klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/060cb9db7eedc24bae3c127f2afb7139283bec07324b04956c364a7e9868f2b.pdf>  
Долгорочна стратегија за климатска акција со Акциски план <https://klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/61ae4e-7b2a98595427e5ab19a736414084e75ba743df2165f80dba996a82eb62.pdf>

државата ги постави своите долгорочни цели и визија. Долгорочна визија е Република Северна Македонија до 2050 година да биде просперитетна економија со ниска содржина на јаглерод, која следи одржливи и климатски отпорни патеки за развој, ја подобрува конкурентноста и промовира социјална кохезија преку акција за борба против климатските промени и нејзините влијанија.

Долгорочна цел што го квантифицира придонесот на Северна Македонија во глобалните напори е намалување на националните нето емисии на стакленички гасови (вклучувајќи шумарство и друго користење на земјиштето и со исклучок на емисиите од увозот на електрична енергија и воздухопловството) од 72% до 2050 година во споредба со нивоата од 1990 година (или намалување на емисиите на стакленички гасови за 42% за 2050 година во споредба со 1990 година, со исклучок на емисиите од секторите шумарство и употреба на земјиште и увоз на електрична енергија и воздухопловство) и зголемена отпорност на општеството, економијата и екосистемите на Северна Македонија на влијанијата на климатските промени.

Засилениот национален придонес е силно поврзан со подготовката на нацртот на Интегрираниот план за енергија и клима, Долгорочната стратегија и нацрт-законот за климатска акција кој треба да влезе во владина процедура на усвојување во Q1/2022.

Беа развиени неколку документи како помошна алатка за имплементација на засилениот национален придонес:

- Стратегија за финансирање на македонските засилени национално определени придонеси за климатските промени<sup>2</sup>
- Де-ризикување на македонски инвестиции за финансирање и политики за обновливи извори на енергија<sup>3</sup>
- Финансиско и политичко де-ризикување на засилениот NDC<sup>4</sup>
- Патоказ за данок на јаглерод и релевантна техничка анализа<sup>5</sup>
- Циркуларен економски план за ублажување на емисиите на македонските стакленички гасови во секторот отпад<sup>6</sup>
- Социо-економска проценка, вклучително и проценка на влијанието на COVID-19<sup>7</sup>

Како резултат на тоа, развиен е Патоказ за имплементација на македонскиот зајакнат

<sup>2</sup> Стратегија за финансирање <https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/2eb6e2d2f9cfb-6ca33ae563e2589a0fb82ff06131a97f0faa5be358812f33423.pdf>

<sup>3</sup> Де-ризикување на македонските инвестиции <https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/c8dea4b912c2be2599b741652b632587d6546dd01e9eb30a-d3a0803c9aeb87c4.pdf>


<sup>4</sup> Финансирање на НДЦ <https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/6f572bcfc64347bbf78b625392dabad0e3050859c-45c3f54c4067a53c97926d0.pdf>

<sup>5</sup> Патоказ за данокот на јаглеродот <https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/ff59ae742d2795318bd51bf88ad11b5802a3e3b056d65fa3dc3dcd-8c9e7c26d5.pdf>

<sup>6</sup> Циркуларна економија <https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/75e3b8c2d751a7b0ffa7ad464fd442129b81fe-ab5f81472f45965f363788d5b7.pdf>

<sup>7</sup> Социо-економска проценка <https://api.klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/02a96b1c61855d62ff25d-d757ce1d905ba5f50d30a87829a3721591e69ff038c.pdf>





национален придонес<sup>8</sup>.

Целта на патоказот е да обезбеди патека за спроведување на конкретни активности за ублажување на емисиите на стакленичките гасови во Северна Македонија. Како таков, патоказот е алатка која може да се користи за:


- Зголемување на свеста и давање на насоки на клучните чинители за активностите неопходни за постигнување на целите од засилениот национален придонес (eNDC).
- Поставување патека со конкретни акции и интервенции за ублажување што водат до намалување на емисиите и трансформациона промена во секторите енергија, земјоделство, шумарство и користење на земјиштето (AFOLU) и отпад.

Третиот двогодишен извештај (согласно Одлуките на Конференцијата на страните на Рамковната Конвенција на ООН за климатски промени (UNFCCC), како и за сите претходни извештаи, 3от BUR беше подложен на техничка анализа на UNFCCC (TA) во последниот квартал од 2021. Извештајот на проценката од ООН се очекува во првиот квартал од 2022 година, меѓутоа, првичните повратни информации од ревизорите беа многу позитивни. Тие го пофалија македонскиот тим за напредокот и квалитетот на извештајот.

Од позначајните активности во текот на 2021, се подготвителните активности за време на одржувањето на 26от состанок на страните кон UNFCCC. Министерството за животна средина и просторно планирање, во својата улога на национална фокусна точка за UNFCCC, во подготвителниот период тесно соработуваше со Обединетото Кралство како претседавач со овогодинашната Конференција на страните на Рамковната конвенција на ОН за климатски промени за да се обезбеди соодветно присуство и презентација на националните амбициозни заложби на Самитот. Македонската делегација беше предводена од Претседателот на државата, придружувана од Министерот за животна средина и просторно планирање, Амбасадорот на Република Северна Македонија во Обединетото Кралство со своите тимови за поддршка, како и претставници од Кабинетот на Заменикот на претседателот на владата задолжен за економски прашања. Делегацијата имаше многу амбициозна агенда и учествуваше на неколку големи и споредни настани. Во согласност со национално усвоените политики за климата, државата јасно ја изрази својата поддршка за иницијативите за глобално заедничко дејствување во однос на транзицијата кон чиста енергија, постепено укинување на јагленот и управувањето со земјиштето. На покана на Соединетите Американски Држави, нашата земја се приклучи на иницијативата за ограничување на емисиите на метан кои се веќе анализирани за време на подготовката на нашиот НДЦ, особено оние кои доаѓаат од управувањето со отпад и добиток, а исто така се приклучи на глобалната иницијатива „зелени влади“.

Земјата, исто така, пристапи кон Заедничката декларација на светските лидери за акција за користење на шумите и земјиштето и до енергетскиот дел од заедничката изјава за пробивната агенда (breakthrough agenda).

<sup>8</sup> Патоказ за спроведување на националниот засилен придонес  
<https://klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/c86929c13f43f00f201b38ef166822904cf3568a881e997bc608433de987eb8f.pdf>



На покана на грчката Влада, министерот Нуредини ја презентираше националната анализа за влијанијата на климатските промени врз културното наследство, а учествуваше и на презентацијата на Powering Past Coal Alliance. Исто така, заедно со министерот за образование и наука ги презентираше заедничките активности за вклучување на климатските промени во образовниот процес.

Нашата земја беше домаќин и на посебен меѓународен настан во рамките на придружната програма каде беше отворена дискусија за споделување искуства и изнаоѓање на вистинските методи за решавање на климатската криза заедно со сите чинители во општеството.

## 2. Ажурирање на националниот инвентар на стакленички гасови и мониторинг и известување

Извештајот за инвентарот на стакленичките гасови во рамките на Третиот двогодишен извештај за климатски помени го продолжи сработеното во претходните двогодишни извештаи и вклучува развој на инвентарот на стакленички гасови за 2015 и 2016 година во согласност со насоките на IPCC 2006 година, користејќи ја најновата верзија на IPCC Inventory Software (верзија 2.54 – од 6 јули 2017 г.)<sup>9</sup>.

Инвентарот опфаќа пет главни сектори: енергија, индустриски процеси и употреба на производи (IPPU), земјоделство, шумарство и друга употреба на земјиште (AFOLU) и Отпад, поделени по категории и поткатегории. Вклучува база на податоци за следните стакленички гасови: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFCs и HFCs, како и прекурсори и индиректни емисии од: CO, NO<sub>x</sub>, NMVOC, SO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub>. Емисијата на SF<sub>6</sub> не е проценета поради недостапност на податоци за активност.

Подготовката на националниот инвентар на стакленички гасови е базирана на проекти, поддржана од Глобалниот еколошки фонд (ГЕФ) и Програмата за развој на Обединетите нации (УНДП). Проценетите емисии во инвентарот се транспарентни и јавно достапни во рамките на националната платформа за климатски промени [www.klimatskipromeni.mk](http://www.klimatskipromeni.mk), порталот за отворени податоци ([data.gov.mk](http://data.gov.mk)) и веб-страницата на UNFCCC. Ова, исто така, придонесува за транспарентност во известувањето за климатските податоци што се бараат според член 13 од Парискиот договор. Збирните емисии и отстранување на стакленички гасови (нето емисии) во 2016 година се проценуваат на 8.020 Gg CO<sub>2</sub>-eq (вклучувајќи го секторот FOLU). Постојат значителни флукуации во нето емисиите во 2000, 2007 и 2012 година, каде што може да се забележат зголемени емисии во секторот FOLU (наместо отстранување) како резултат на засилените шумски пожари/шумски пожари. Емисиите на стакленички гасови во 2016 година се намалени за 34,6% во однос на 1990 година. Ова главно се должи на намаленото производство на електрична енергија од лигнит, прекинувачот за горива (остаток од мазут за производство на електрична енергија и топлина се заменува со природен гас) и помалото индустриско производство, што се намалува по 2012 година.

<sup>9</sup> Во однос на зајакнувањето на административните капацитети, а и со поддршка на Национален извештај за инвентар на стакленички гасови <https://klimatskipromeni.mk/data/rest/file/download/a1435bdb62132cba0d2167eedf01da42c6284fc626a0614b9f285216050a8c11.pdf>



проектот за Зајакнување на институционалните и техничките македонски капацитети за зајакнување на транспарентноста во рамките на Парискиот договор (CBIT проект –capacity building for increased capacities)“ се помогна на земјата во вклучување и интегрирање на размислувањата за климатските промени во националните и секторските развојни политики преку обезбедување континуитет на процесот на зајакнување на институционалните и техничките капацитети и за идното спроведување на национално утврдените цели и идните известувања за транспарентност согласно Договорот од Париз Непосредна цел на проектот е придонес во исполнувањата на барањата за зголемена транспарентност како што е дефинирано во член 13 од Парискиот договор преку зајакнување на институционалните и техничките капацитети за мерење и известување за емисиите, активностите за ублажување и прилагодување, како и за добиената поддршка.

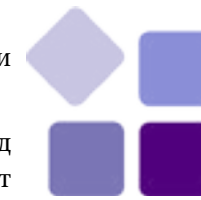
Проектот CBIT го поддржа решавањето на важна пресвртница за воведување концепт на одржлива транспарентност според барањата на Парискиот договор: дизајн и развој на сеопфатен систем за следење на климатските дејства во земјата наречен „Платформа за транспарентност за следење, известување и верификација на климатските дејства“ (MRV платформа). Платформата MRV овозможува ефикасна координација на владините институции, ангажман и формализирано споделување на податоци неопходни за користење во составувањето на македонските редовни извештаи на UNFCCC и за ефикасно следење на амбициозните климатски дејства претставени во засилениот национален придонес.

Барањата за мониторинг, известување и верификација (MRV) во нацрт-законот за климатски активности ја поставуваат правната основа за платформата MRV.

Партнерството воспоставено со Центарот за управување со кризи во областа на климатските промени резултираше со инкорпорирање на нови модули во нивните постоечки е-платформи за проценка на повеќе ризици и повеќе опасности низ целата земја. Платформата ќе создаде овозможувачка средина за собирање и анализа на податоци релевантни за известување за UNFCCC, Рамковниот Sendai за намалување на ризикот од катастрофи и целите за одржлив развој-SDG. Новите модули ќе бидат пилотирани во првата половина на 2022 година во општините каде што УНДП спроведува проекти насочени кон прилагодување кон климатските промени и градење на отпорност на локалните заедници.

### 3. Ажурирање на административните капацитети и активностите за подигање на свеста

Користејќи комуникација „надвор од кутијата“ беше потребна за да се изгради политичка волја, национална сопственост и да се вклучат сите клучни чинители во нејзината имплементација кон развој на низок јаглерод преку политички дијалози со клучните национални чинители: креатори на политики, донатори, приватен сектор, академија, младински конституенси, мрежа на практичари за климатски промени. 3 дена, 3 теми, 3 сесии дневно олеснија дискусија за потенцијалот за трансформација на системот кон развој на ниски јаглерод со 740 гледачи во живо и добија повеќе од 2 милиони импресии на социјалните мрежи. Настанот имаше огромен медиумски интерес и покриеност.



Овој настан создаде можност за воспоставување идни партнерства и потхранување на постоечкиот развојен екосистем.

Повеќе од 20 македонски професионалци за климатски промени од Министерството за животна средина и просторно планирање, Државниот завод за статистика, МАНУ, Факултетот за земјоделство и Институтот за храна и земјоделство учествуваа на виртуелното студиско патување до Чешкиот хидрометеоролошки институт (CHMI) во Прага. Учесниците имаа можност да добијат информации и искуство од прва рака од чешките експерти за институционалната поставеност и барањата за двојно известување до UNFCCC и до Европската агенција за животна средина. Фокусот беше ставен на -- собирањето податоци, методологиите, тековните предизвици за секторите за инвентар на стакленички гасови: земјоделство, сточарство, промена на користење на земјиштето и шумарство (LULUCF), отпад и IPPU. Чешката Република беше идентификувана како добар пандан за студиското патување бидејќи тие веќе мораа да се прилагодат на производството на повеќе извештаи за инвентар за различни организации и можеа да го споделат своето искуство за тоа како тие управуваат со тој процес на практична, секојдневна основа.

Никого не оставај зад себе.

Националната платформа за климатски промени [www.klimatskipromeni.mk](http://www.klimatskipromeni.mk) е редизајнирана и сега е првиот јавен портал кој им овозможува на лицата со попреченост да ја „читаат“ содржината на веб-страницата. Фонтоот и палетата на бои за луѓе се менуваат кај лицата со дислексичари; Модулот за знаковен јазик им овозможува на корисниците да прикажуваат етикети на веб-страници на знаковен јазик користејќи видеа. Speech Assistant - интелигентен најсовремен метод за длабоко учење, кој овозможува синтеза на говор да го чита секој текст на страницата. Пионерското воведување на новиот WCAG стандард (web content accessibility guidelines) во земјава (кој наскоро ќе биде задолжителен за сите јавни портали на институциите), македонската платформа за климатски промени е првата страница во Македонија која ги имплементира овие функционалности со цел да го олесни користењето на електронските услуги.

Градење на капацитети.

Во рамките на проектот CBIT, беа организирани повеќе од 50 обуки и вебинари во 2021 година, насочени кон широк опсег на засегнати страни, почнувајќи од високо ниво на носителите на одлуки и државни службеници одговорни за климатската политика и известување за MRV до родовите фокални точки, младите и граѓанското општество. Во обуките и работилниците беа вклучени 3000 учесници (61% жени), што резултираше со широк опсег на засегнати страни кои сега станаа сензибилизирани за проектот и неговиот опсег.

Управување со знаење.

- Развиени се вкупно 24 производи на знаење, објавени на националната платформа за климатски промени и достапни за јавноста, како и претставени на носителите на одлуки на високо ниво на насочени брифинзи.
- Националната веб платформа [klimatskipromeni.mk](http://klimatskipromeni.mk) значително го зголеми бројот на објавени содржини (780 нови објави во 2021 година) со повеќе од 13.000 посетители. Платформата е отворена 44.000 пати. Најчести посетители се младите (61%).



Примарниот информативен портал за климатски промени, односно националната веб-страница за климатски промени ([www.klimatskipromeni.mk](http://www.klimatskipromeni.mk)) редовно се ажурираше со важни алатки за управување со знаење и клучни елементи за ефективно зголемување на климатските амбиции на земјата преку добро информирана #ClimateAction. На веб-страницата беа објавени повеќе од 170 вести/блогови/политички/извештаи/климатски акции, а 14 билтени, 14 билтени се споделени со растечката мрежа на следбеници, а бројот на следбеници на сметката на Facebook се искачи на 7.000.

Новото спроведено истражување за подигање на јавната свест за климатските промени и Извештајот за напредокот на Комуникациската стратегија за климатски промени го рефлектираат зголемениот интерес кај македонските граѓани од различна возраст и потекло за прашањата за климатските промени, особено екстремните временски настани.

# БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ





# БИОЛОШКА РАЗНОВИДНОСТ И ЗАШТИТА НА ПРИРОДАТА



## 1. Вовед

Биолошката разновидност според Конвенцијата за биолошка разновидност (КБР) опфаќа три различни компоненти: генетска разновидност, видова разновидност и еколошка разновидност. Во последните две децении, покрај официјалната дефиниција за биолошка разновидност особено актуелни се и оние што ја опишуваат нејзината поврзаност со благосостојбата на луѓето. Во таа насока таа претставува темел на широк спектар екосистемски услуги кои придонесуваат кон благосостојба на луѓето“ (Милениумски екосистемски проценки-МЕА 2005).

Биолошката разновидност игра клучна улога во одржување на функционалноста на екосистемите со што се обезбедуваат конкретни добра и услуги од клучно значење за луѓето. Обезбедување храна, вода, лекови и чист воздух се само некои од основните услуги кои се добиваат од екосистемите. Самите процеси што се одвиваат во природните екосистеми имаат благотворно дејство врз животот на луѓето - ги штитат од поплави, ерозија, климатски промени.

Заштита на природата претставува една од клучните активности во насока на обезбедување поволна состојба на зачуваност и заштита на природното наследство. Ова е поврзано со Европскиот зелен договор, кој има за цел да го заштити, конзервира и зајакне природниот капитал на ЕУ и да го заштити здравјето и благосостојбата на граѓаните од ризици и влијанија поврзани со животната средина и природата.

На 20 Мај 2020, Европската Комисија усвои нова стратегија “Стратегија за биолошка разновидност за 2030 година за враќање на природата во нашите животи”. Стратегијата е планирана како дел од Европскиот зелен договор и вклучува амбициозни активности и заложби на ЕУ за стопирање на загубата на биолошката разновидност и климатските промени во Европа и целиот свет преку заштита, одржливо користење и обновување на природата.

Стратегијата ги адресира главните причини на загубата на биолошката разновидност како што се: неодржливото користење на земјиштето и океаните, прекумерното искористување на природните ресурси, загадувањето и инвазивните алохтони видови.

Стратегијата на ЕУ за биолошка разновидност ја истакнува потебата за заштита и зачувување на екосистемите, кои обезбедуваат есенцијални услуги како што се храна, чиста вода, чист воздух и др.. Тие ги ублажуваат природните катастрофи и ги регулираат штетниците и болестите, како и климата.

Стратегијата за биолошка разновидност на ЕУ идентификува специфични мерки што треба да се преземат како што се: зголемувањето на површината на заштитените подрачја, развој на Европската еколошка мрежа Натура 2000; подобрување и реставрирање на екосистемите до постигнување на нивен добар еколошки статус, особено на екосистемите што се богати со јаглерод; намалување на употреба и ризик од пестициди од 50% до 2030

година; садење на три милијарди дрвја до 2030 година; запирање на губењето на опрашувачите/полинаторите; намалување на негативните влијанија врз екосистемите, кои потекнуваат од рибарството; одржливо управување на шумите и обновување на деградирани шуми, што може да ја зголеми апсорпцијата на CO<sub>2</sub> истовремено подобрувајќи ја отпорноста на шумите; зајакнување на прекуграничната соработка за заштита на природата; зазеленување на европските градови и подобрување на биолошката разновидност во урбаните простори и др.

Сите политики на ЕУ треба да придонесат за зачувување и обновување на природниот капитал на Европа.


## 2. Биолошка разновидност

Република Северна Македонија се наоѓа во централниот дел на Балканскиот Полуостров и е дел од поширокиот Медитерански Регион кој е идентификуван како трето најзначајно жариште на биолошката разновидност во светот според бројот на ендемични растителни видови (Myers et al. 2000). Иако релативно мала по територија (25.713 km<sup>2</sup>) Република Северна Македонија зазема значајно место на глобалната карта на жаришта на биолошката разновидност. Растојанието по воздушна линија од нејзините северни граници до јужните граници изнесува 155 km, а од западните до источните 210 km. Според последните проценки од 2012 година, населението кое живее во Република Северна Македонија изнесува 2.062.294 жители со просечна густина на населението од 83 жители на km<sup>2</sup>. Урбаното население е најмногу сконцентрирано во главниот град Скопје (околу 30%).

Државата се одликува со сложена геолошка структура. Постојат геолошките формации од скоро сите геолошки периоди, започнувајќи од прекамбрискиот до најскорешниот квартар, па оттука ги добиваме најразновидните карпести форми. Најголемиот дел од територијата (44.1%) е на надморска височина помеѓу 500-1.000 m. Геоморфологијата и релјефот се карактеризираат со доминантност на ридски терени (скоро 80% од територијата) и котлини кои се поврзани со длабоко всечени кањони и клисури. Земјата може да се категоризира како средно богата со вода. Постојат различни видови води, како подземни води, извори, врутоци, протечни води, потоци и реки, како и природни езера и акумулации. Домицилни води се 84% од водите на Република Северна Македонија, додека само 16% доаѓаат од надвор. Во државата постојат 4 речни басени, од кои реката Вардар го има најголемиот слив и покрива околу 80% од територијата.

Во јужните ниски делови, климата е суб-медитеранска, потоа континентална низ земјата и планинска на надморска височина над 1.500 m. Просечната годишна температура варира помеѓу 0,4 до 14,2°C. Годишното количество врнежи во планинските делови е 1.000-1.500 mm, и 600-700 mm во полињата, од кои Овче Поле е најсушниот предел со околу 490 mm. Дефинирани се 8 климатско вегетациски и почвени региони меѓу кои најголема површина покрива топлата суб-медитеранска-континентална зона на дабот благун.

Според EUNIS класификацијата (со потребните модификации), идентификувани се 28 најважни (клучни) екосистемски типови/групи (некои од нив со антропогено потекло, но со големо значење за биолошката разновидност), што е еднакво на 177 видови на



живеалишта од ниво 3 (според истата класификација), што укажува на висока разновидност на екосистеми во Република Северна Македонија.

Шумите покриваат околу 38.5% (988.835 ha) од површината на земјата, каде доминираат листопадните шумски видови (58%), потоа мешаните шуми (30 %), па иглолисните (7%), а најмалку присутни се деградираните шуми (5%). Околу 90% од шумите се во државна сопственост.

Земјоделското земјиште зафаќа околу 45% од државата (1.268.000 ha), од кои 510.000 ha се обработливо земјиште (81% ораници и градини, 12% ливади, 4% лозја, и 3% овоштарници). Пасишта со висок квалитет се сретнуваат во скоро сите високопланински појаси, особено во западниот дел на земјата. Тревестите екосистеми зафаќаат голема површина во земјата, често се јавуваат како секундарно живеалиште, примарно предизвикани од постојаната деградација на шумските фитоценози и повторна колонизација на тревести видови на напуштено обработливо земјиште.


Постојат три поголеми езера од тектонско потекло (Охридско, Преспанско и Дојранско езеро) и 42 мали глацијални езера, од кои 18 се наоѓаат на Шар Планина. Вегетацијата на водните живеалишта, која порано се развиваше на големи површини како мочуришта и блата долж централната долина во земјата, била подложена на големи промени, најнапред поради спроведувањето на мерки за одводнување, што резултирало со конверзија на овие екосистеми во обработливо земјиште. Денес се присутни реликтни водни заедници кои постојат во фрагментарна состојба (постојат 7 помали блата), а растителните и животинските видови кои опстојуваат во нив се најзагрозени.

Основна карактеристика на биолошката разновиденост е нејзината хетерогеност и диверзитет.

Согласно Шестиот национален извештај кон Конвенцијата за биолошка разновидност (2020) регистрирани се околу 2095 видови алги, 3.200 васкуларни растенија и 500 мовови, над 2.000 габи и 450 лишаи, 13.000 безрбетници, 85 риби, 14 водоземци, 32 влечуги, 335 птици и 90 видови цицачи. Ендемизмот е многу голем, претставен со околу 200 ендемски таксони помеѓу алгите, над 110 ендемски растенија и околу 550 ендемски животински таксони. Во однос на безрбетниците, особено богата група претставуваат рибите со 17 ендемски видови. Охридското Езеро, кое е старо 3.5 милиони години е центар на ендемизмот (со 212 ендемски видови, и се смета за еден од глобалните центри за ендемизам).

Во периодот од 2019-2021 година во рамките на проектни активности зголемени се научните истражувања за компонентите на биолошката разновидност. Со тоа и квантумот на податоци и знаења за биолошката разновидност исто така е значително зголемен.

Редовен мониторинг на видови и живеалишта се спроведува само за селектирани видови или пак, мониторингот е сконцентриран врз одредени заштитени подрачја. „Програмата за закрепнување на балканскиот рис“ (2006-2020) на национално ниво (со главен фокус во НП Маврово и соседните делови) е имплементиран од НВО во соработка со државните тела, а активностите се фокусираат врз: зголемено знаење за екологијата и биологијата на видовите, подигнување на јавната свест, зачувување на видовите, заштита и управување на неговите живеалишта и плен, и градење



капацитети. Интензивниот мониторинг на популациите на Балканскиот рис продолжува без прекини. Континуиран мониторинг на мршојадците во Северна Македонија се извршува од 2003 година. Националните паркови Пелистер и Галичица спроведоа мониторинг на одредени видови/ живеалишта. Националниот парк Пелистер тековно врши мониторинг на големите месојадци, вклучително со можната појава на рисот.

Зимскиот цензус на водните птици на трите природни езера, како и некои вештачки езера и рибници, се врши редовно во последните неколку години преку синхронизирани активности со соседните земји Грција и Албанија. Друг пример на прекугранична соработка претставува мониторинг на големи месојадци во прекуграничниот регион Преспа, кои ги изведуваат НВО и управите на заштитените подрачја со поддршка на PONT. Прирачник за следење за езерски видови и живеалишта на Преспанското, Охридското и Скадарското Езеро беше создаден и тестиран во трите земји, со поддршка на GIZ.

Како дел од процесот на приближување со ЕУ, развиени и тестирани беа нацрт протоколи за мониторинг на 20 живеалишта, 20 растителни и животински видови и 20 птици во согласност со Директивите за живеалишта и птици на ЕУ за одредени видови во НП Пелистер и Споменикот на природата Преспанско Езеро. Петгодишна програма за мониторинг на националната биолошка разновидност за Натура 2000 видови и живеалиште е подготвена за да се користи за собирање податоци за воспоставување на националната Натура 2000 мрежа, како и севкупното зачувување на природата во земјата.

### 3. Имплементација на национална легислатива за заштита на природата

Владата на Република Северна Македонија во 2018 година ги усвои Националната стратегија за биолошка разновидност со акциски план (НСБРАП) за периодот 2018-2023 и Националната стратегија за заштита на природата (2017-2027).

НСБРАП вклучува 19 национални цели за биолошка разновидност кои се усогласени со Целите од Аичи и групирани во 4 стратешки цели:

1. Да се надминат основните причини за загуба на биолошката разновидност преку нејзино интегрирање во целото општество,
2. Да се намалат директните и индиректните притисоци врз екосистемите и биолошката разновидност,
3. Да се подобри статусот на компонентите на биолошката разновидност заради зголемување на придобивките од биолошката разновидност и екосистемските услуги и
4. Да се зголемат придобивките од биолошката разновидност и екосистемските услуги за сите. Идентификувани пречки за реализација на НСБРАП претставуваат, помеѓу другите, недостиг на финансиски средства, недостиг на капацитети, незадоволително образование и јавна свест и недоволна интеграција на биолошката разновидност во различните сектори.

Во периодот од 2019 - 2021 година забележан е значителен прогрес во подрачјето

заштита на природата, што е нотирано во Извештаите на ЕУ за напредокот на земјата кон ЕУ.

Во 2021 година беа завршени активностите од 2019 и 2020 година и се започна со нови активности за подобрување на заштитата, зачувувањето и управувањето со природата во согласност со Законот за заштита на природата, подзаконските акти кои произлегуваат од овој закон и стратешките документи од областа на заштита на природата.

Во таа насока во периодот од 2019-2021 година реализирани или во тек се следните активности:


- Изготвен е Нацрт-Законот за природа во кој се целосно се транспонираат барањата на ЕУ од мерките 31992L0043 (Директива за живеалишта) и 32009L0147 (Директива за птици). Нацрт-Законот е доставен во меѓуресурска консултација, по што ќе следи постапка за негово донесување.
- МЖСПП во согласност со Законот за заштита на природата во 2021 година го формираше Националниот совет за заштита на природата, кој досега одржа четири состаноци
- МЖСПП согласно Законот за заштита на природата ги изготви и ги спроведе Програмите за заштита на природата за 2019, 2020 и 2021 година
- Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) во соработка со УНЕП и национални експерти го изготви Шестиот национален извештај кон Конвенцијата за биолошка разновидност (ЦБД).
- Согласно националното законодавство на предлог на МЖСПП донесена е Наредба за ограничување на собирање на растителниот вид Мечкино грозје заради користење и трговија (Службен весник на РСМ бр.201/21). Со тоа ќе се овозможи одржливо собирање на ова диво на растение.
- На предлог на МЖСПП донесено е Упатство за начинот на вршење теренска опсервација, инвентаризација и мониторинг на биодиверзитетот и живеалиштата на територијата на Република Северна Македонија со листи за видови и обрасци за живеалиштата за спроведување на мониторинг.
- Направен е значителен напредок во спроведување на постапките за прогласување на нови заштитени подрачја. Согласно Законот за заштита на природата дел од Шар Планина беше прогласен за заштитено подрачје во категорија II - Национален парк (Службен весник на РСМ бр. 151/21). Исто така, планината Водно беше прогласена за заштитено подрачје во категорија V - Заштитен предел (Службен весник на РСМ бр.195/21); дел од Малешево за заштитено подрачје во категорија V – Заштитен предел (Службен весник на РСМ бр.286/21) и дел од Осоговските Планини за заштитено подрачје V – Заштитен предел (Службен весник на РСМ бр.277/20). Со тоа процентот на заштитени подрачја е зголемен од 8,9 % на 13,9 % од територијатна државата.



Карта на заштитени подрачја во државата

Извор: Министерството за животна средина и просторно планирање (2021)

- Локалитетот Длабока Река во НП Маврово е вклучен на Прелиминарната листа на УНЕСКО за стари букови шуми.
- Охридско Езеро заедно со Студенчишко Блато се вклучени на Листата на Рамсарската Конвенција (2021).
- МЖСПП тековно спроведува постапка за прогласување на локалитетот Студенчишко Блато за заштитено подрачје во категорија IV-Парк на природа, за прогласување на Белчишко Блато за заштитено подрачје во категорија IV-Парк на природа и за прогласување на Кањон Матка за заштитено подрачје во категорија III – Споменик на природа.
- Во однос на имплементација на ЕУ директивите за живеалишта и птици, продолжија активностите за идентификација на идни Натура 2000 подрачја. МЖСПП е надлежен државен орган за воспоставување, развој и имплементација на Натура 2000 мрежата на национално ниво и го води и координира целиот инвентар и селекција на подрачја за оваа еколошка мрежа. На национално ниво, процесот на идентификација на идни Натура 2000 подрачја започна во 2016 година и сеуште се одвива. Во текот на 2019 година во рамки на ЕУ Твиниг проект со помош на меѓународни експерти беа ревидирани и дополнети формуларите (SDF) за две заштитени подрачја, Споменик на природа - Преспанско Езеро и Национален Парк Пелистер и беше изготвен нов SDF за островот Голем Град, кој административно припаѓа на Национален Парк Галичица. Во периодот од 2019 -2020 година во Источно Плански Регион во соработка со национални експерти од



областа на биологијата, екологијата и шумарството, по собраните податоци од целокупната литература и теренските истражувања беа изготвени стандардни податочни формулари за потенцијални Натура 2000 подрачја: Долна Брегалница и Малешевски Планини и Овче Поле.


- Идентификувани 12 идни Натура 2000 подрачја опфаќаат околу 6,8% од територијата на земјата.
- Согласно Законот за заштита на природа извршена е ревалоризација на споменикот на природата-Платанови стебла во Охрид (вклучува 6 стари платанови стеблацинари). Врз основа на изготвени елаборати за наведените стебла, како природни реткости во Охрид прогласени се: Чинар – Пензионерско, Чинар – Влашка Маала, Чинар во централно градско подрачје на општина Охрид, Чинар – Воска, Чинар – Кошишта и Чинар пред зградата на Црвен Крст. Исто така и стеблото од Кочеџик во дворот на црквата Св. Богородица Перивлепта- Охрид е прогласено за природна реткост.
- Продолжија активностите за валоризација на природното наследство. Изготвени се Студија за валоризација на предлог-подрачје за заштита Осоговски Планини во категорија-Заштитен предел (2019), Студија за валоризација на заштитеното подрачје- парк Шума Водоно (2019), Студија за валоризација на Шар Планина (2020), Студија за валоризација на Споменик на природата Охридско Езеро (2021), Студија за валоризација на природните вредности на Малешевските Планини и Влаина (2021) и Студија за валоризација за Белчишко Блато - Парк на природа (2021).
- Подобрено е управувањето со заштитените подрачја преку изготвување на планови за управување. Донесени се плановите за управување со националните паркови Пелистер и Галичица. Изработени се нацрт-планови за управување со Национален парк Шар Планина, спомениците на природата Охридско Езеро, Маркови Кули и Преспанско Езеро и заштитен предел - Осоговски Планини.

## 4. Проектни активности за заштита на природата

### 4.1 ГЕФ/УНЕП Проект: “Постигнување заштита на биодиверзитет преку креирање и ефективно управување со заштитените подрачја и одржување на биодиверзитетот во планирање на користење на земјиштето” (STAR 5)

Во рамки на проектот во соработка на МЖСПП со УНЕП, Регионална канцеларија за Источна Европа и Централна Азија (ECARO) во Белград и национални експерти во 2019 година, изготвена е првата Национална црвена листа за херпетофауна (водоземци и влекачи). Листата ги опфаќа сите регистрирани 46 видови на херпетофауна на национално ниво, односно 14 -те видови водоземци и 32 видови на влекачи.

Дополнително извршена е проценка и утврден е конзерваторскиот статус на 14 видови растенија, кои имаат меѓународно и национално 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 Националната Црвена листа на флората.



IUCN (Меѓународна унија за заштита на природата), Регионална канцеларија за Источна Европа и Централна Азија (ECARO) во Белград во соработка со УНЕП и координација на МЖСПП спроведе активности во два селектирани пилот-коридори за крупни сверови (балкански рис) од предложената Национална еколошка мрежа (МАК-НЕН). Коридорите беа избрани со цел унапредување и тестирање на специфични мерки кои вклучуваат локални засегнати страни, заради унапредување и реставрирање на шуми со високи природни вредности и други живеалишта. Целта на проектот беше да се обезбеди поддршка на релевантните државни органи да ја подобрат поврзаноста на заштитените подрачја, зајакнување на националната политика и подобрување на капацитетите за управувањето со коридорите на живиот свет.

Воедно преку други проектни активности извршена е идентификација на шуми со високи природни вредности на цела територија на државата и идентификација на диви видови растенија (мечкино грозје и модра смрека) од економска важност, загрозени од неконтролирана или неодржлива употреба.

### 4.2 Проект: Програма за градење на капацитетите на биолошката разновидност

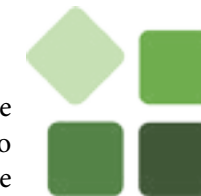
Поддржан од Европската банка за обнова и развој (ЕБОР) согласно методологија и критериуми на IUCN во соработка на МЖСПП и ЕБОР, IUCN ECARO како и национални експерти изготвени и промовирани се национални црвени листи за габи и крупни сверови (мечка, рис, волк, видра и шакал).

<http://redlist.moep.gov.mk/species-summary-page/#mammals>,

<http://redlist.moep.gov.mk/species-summary-page/#fungi>

### 4.3 Проект: “Програма за зачувување на природата на Македонија”, Фаза II финансиран од Швајцарската агенција за развој и соработка“ (SDC)

Проектот е фокусиран на сливното подрачје на р. Брегалница, во рамки на истиот продолжија активностите за идентификација на ЕУ видови и живеалишта на потенцијални Натура 2000 подрачја во Брегалнички регион (Овче Поле, Долна Брегалница и Малешевски Планини). За овие подрачја преку спроведена идентификација на живеалишта, растенија, животни и птици од ЕУ интерес беа пополнети стандардните формулари/обрасци за Натура 2000. Одржани се работилници за градење на капацитети за засегнати страни и спроведена кампања за Натура 2000 во Источно Планскиот регион. Започнати се активности за изработка на нацрт- планови за управување со предлог Натура 2000 подрачјата Овче Поле и Долна Брегалница. Мапирани се екосистемските услуги на основните екосистеми на национално ниво, со посебен акцент на заштитените подрачја. Извршена е проценка и картирање на екосистемските услуги на локално ниво за Споменик на природа Вевчански Извори како пилот проект. Како дел од имплементацијата на долгорочен план за јакнење на капацитети за сите засегнати страни се спроведуваат обуки за засегнатите страни за прашања поврзани со екосистемските услуги. Изработена е Студија за изводливост за воспоставување на центар за згрижување на повредени и заплени диви животни во Република Северна Македонија со што ќе се одговори на барањата на CITES конвенција како и регулативата на ЕУ.



#### 4.4 ГИЗ Проект: „Управување со податоци за биодиверзитет и известување“

Ревидирана е регионална листа на ендемични видови во рамки на проектот

Изработена е софтверска апликација за собирање на податоци на терен за видови и живеалишта од национално и ЕУ значење за националниот информативен систем за природно наследство, во рамки на ГИЗ-ОРФ Проектот, Под-проект: Регионална мрежа за управување со информации и известување за биолошката разновидност (BIMR).

#### 4.5 Регионален ЕУ проект: Програма за партнерство за животна средина во процесот на пристапување (ЕППА) за Западен Балкан и Турција

Преставници од МЖСПП/ Сектор за природа, учествуваа на регионални работилници за инвазивни алохтони видови, зелена инфраструктура и еколошка поврзаност и за илумпментација на ЕУ Регулативата за трговија со диви растителни и животински видови како и за иницијативата за ЕУ Полинатори.

#### 4.6 Регионален проект АДАПТ: “Решенија засновани врз природата за поотпорни општества на Западниот Балкан”

Во рамки на проектот МЖСПП ги презентираше IUCN глобалните стандарди и за решенија засновани на природата. Во план се активности за градење на капацитети за сите клучни страни за примена на решенија засновани на природата.

#### 4.7 Прекуграничната соработка за заштита на природата во рамки на Фондот за природа Преспа-Охрид (ПОНТ)

Со проектни активности во рамки на ПОНТ опфатени се заштитените подрачја (НП Пелистер, НП Галичица, СП Преспанско Езеро и Парк на природа Езерани.). Во 2022 година отпочна активности за проширување на ПОНТ во Охридскиот регион, НП Маврово и НП Шар Планина.

Во рамки на овој проект започнати се активности за изработка на Студија за валоризација на Шар Планина и активности за изработка на Црвени листи на Македонија.

#### 4.8 Друго

- Од страна на невладиниот сектор изработена е Стратегија за броба против отрови за диви животни.
- Одржани се тренинг-обуки и работилници на теми поврзани со ЕУ политики за заштита на природата, преку кои беа унапредени знаењата на вработените во Секторот за природа.
- На национално ниво беа организирани работилници кои беа одржани во соработка на МЖСПП со тековните проекти и се однесуваа на: комуникација со засегнати страни, презентација на нацрт-протоколи за живеалишта, видови и птици, изработка на Национални Црвени Листи, работилници за заштитени подрачја, екосистемски услуги, мониторинг на биодиверзитет и др.
- Во периодот 2019-2021 година одбележан е меѓународниот ден на ЕУ директивата

за живеалишта

- Во извештајниот период се зајакна соработката на МЖСПП со Јавните установи Национален парк Пелистер, Национален парк Маврово и Национален парк Галичица и останатите субјекти за управување со заштитените подрачја, локалните власти, инспекциските служби, јавните претпријатија, агенциите, научните и стручните институции, останатите засегнати страни (фармерите, сопствениците на земијште, ловците и риболовците) и невладините организации инволвирани во заштита на природата, преку организирање состаноци и обуки, особено во рамките на тековни проектот за зајакнување на капацитетите за имплементација на Натура 2000.
- Се зајакна соработката на МЖСПП и невладините организации како и со меѓународни организации од областа на заштитата на природата (IUCN ENCARO, УНЕП, УНДП, СДЦ, WWF Адриа, РЕЦ, ГИЗ и др.).





## 1. Вовед

Земјоделството претставува значајна економска активност, која истовремено врши притисоци врз животната средина. Долгорочно насочените напори кон воспоставување на одржливи земјоделски практики, преку намалување на земјоделските практики кои се штетни за животната средина, и зголемување на позитивните влијанија од земјоделските активности врз животната средина, може истовремено да имаат значајни позитивни влијанија врз економските и социјалните состојби.

Податоците за обработкана овој извештај се добиени од Министерството за земјоделство шумарство и водостопанство и Државниот завод за статистика.

Шумите претставуваат непроценлив природен ресурс и имаат значајна улога во процесот на заштита на воздухот, водите, земјиштето и биодиверзитетот. Шумските пожари се еден од најголемите проблеми во шумарството, како и за животната средина во целост во Република Северна Македонија. Поради пожарите големо количество на дрвна маса се уништува и тоа претставува економски проблем. Изгорените дрва се извор за развој на патогени и штеточини. Потоа, постои зголемување на ерозивните процеси во изгорените површини, дебалансирање на водниот режим, губење на вегетацијата и опустување. Речиси 95% од шумските пожари се предизвикани од човекот.

## 2. Површини со органско земјоделство

Органското земјоделство е произведен систем каде се намалува и елиминира употребата на генетски модифицираните организми и внесот на синтетични хемикалии, како синтетички хемиски ѓубрива, пестициди, хормони и регулатори на растењето во земјоделството, а се промовира користењето на добри практики во управувањето со земјоделските екосистеми за полјоделско и добиточно производство.

Индикаторот се изразува како збир на површина со органско производство и на површина што се конвертира, т.е. пренаменува за органско производство, поделена со вкупната обработлива површина или со вкупната земјоделска површина и се претставува во проценти.

**Табела 1. Вкупно обработлива површина и вкупна земјоделска површина**

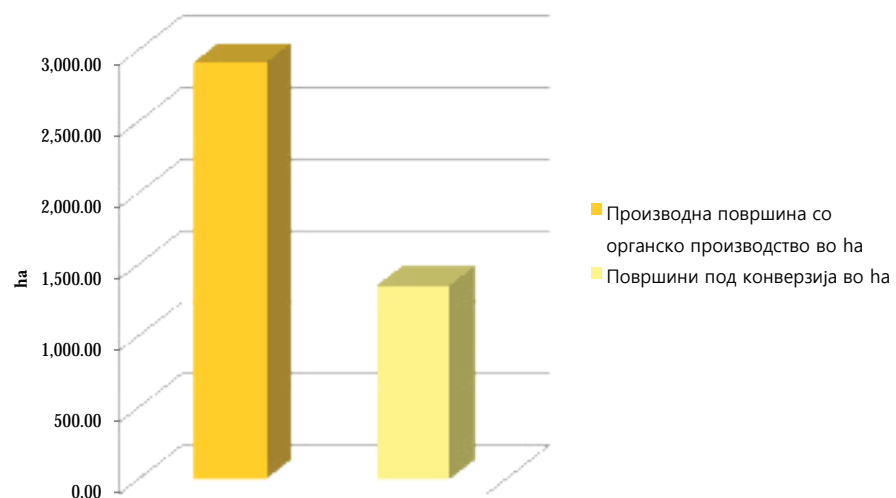
	2021
Обработлива површина во ha	516.733
Вкупна земјоделска површина во ha	1.259.996

**Табела 2. Површини со органско земјоделско производство**

	2021
Производна површина со органско производство во ha	2.917,39
Површини под конверзија во ha	1.359,82



**Графикон 1. Површини со органско земјоделско производство во 2021 година**

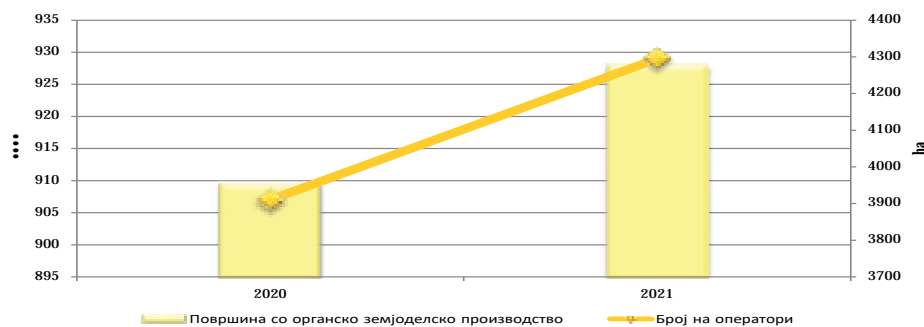


**Табела 3. Површини со органско земјоделско производство како % од обработлива површина**

	2021
Производна површина со органско производство во ha + Површини под конверзија во ha	4,277,00
Како % од обработлива површина	0,83
Како % од вкупна земјоделска површина	0,34

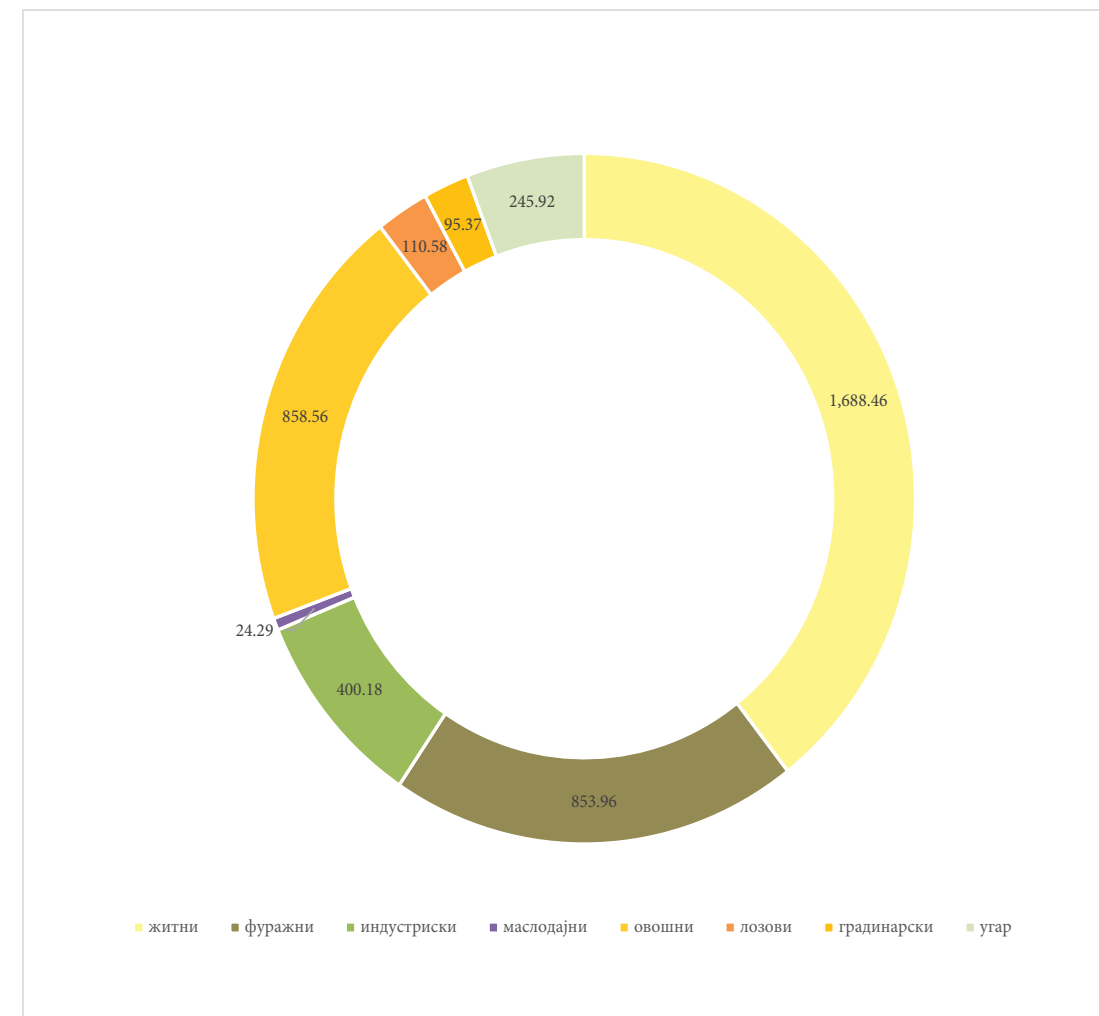
Во 2021 година површините со органско земјоделско производство пораснале на 4.277 хектари. Во вкупната обработлива површина органското производство учествува со 0,83%, додека во однос на вкупната земјоделска површина органското производство учествува со 0,34%.

**Графикон 2. Однос помеѓу бројот на оператори и површината под органско земјоделско производство**



Како што се гледа од Графиконот 2, бројот на сертифицирани органски оператори во периодот од 2020 до 2021 година пораснал пропорционално со порастот на површините под органско земјоделско производство, што значи дека бројот на оператори од 907 во 2020 година, се зголемил на 929 оператори во 2021 година.

**Графикон 3. Растително органско производство во 2021 година**



Од Графикон 3, се гледа дека, во вкупното растително органско производство житните култури се водечка органска култура и тоа со 39,47%, додека најмал удел имаат маслодајните култури со 0,57%.

Во однос на целта која требаше да се постигне до 2020 година од 4%, може да се заклучи дека уделот на органското производство во однос на вкупната обработлива површина сеуште е незначителен и за 2021 година изнесува 0,83%.

### 3. Шумски пожари

#### Состојба

Во Република Северна Македонија, во 2021 година, се забележува зголемување на бројот на пожарите, опожарената површина и опожарената дрвна маса.

Табела 4. Број на пожари, опожарена површина во ha, опожарена дрвна маса во m<sup>3</sup> во Република Северна Македонија

	Број на пожари	Опожарена површина во ha	Опожарена дрвна маса m <sup>3</sup>
2020	102	1.233,92	8.138,00
2021	204	12.315,14	490.023,48

Извор на податоци: ЈП Национални шуми

Бројот на пожари во 2021 година бележи зголемување во однос на бројот на пожари во 2020 година, за 100%.

Опожарената површина е изразена во ha (хектари) и истата за 2021 година изнесува 12.315,14 хектари додека опожарената дрвна маса е изразена во m<sup>3</sup> и за 2021 година изнесува 490.023,48 m<sup>3</sup>. Вкупната штета од шумските пожари е изразена во денари и истата за 2021 година изнесува 2.373.137.539 денари

#### Препораки

Почитување на законската регулатива која се однесува на заштита на шумите и шумските ресурси. Намалување на бројот на шумските пожари, намалување на опожарената дрвна маса и шумска површина. Намалување на трошоците и штетите предизвикани од шумските пожари. Подигање на јавната свест за борба против пожарите и преземање на сите неопходни мерки за намалување на човечкиот фактор како причинител на шумските пожари.