

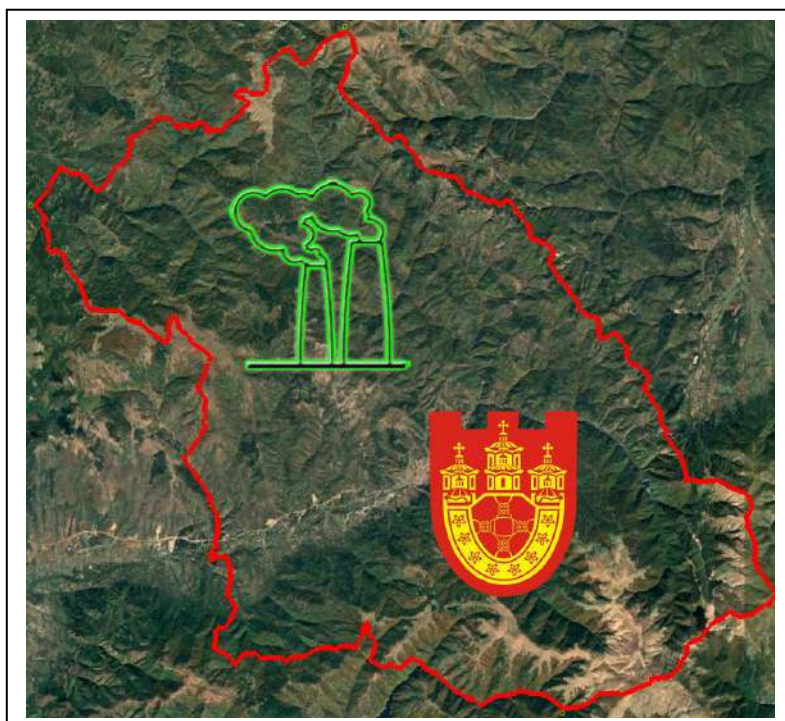


**ТЕХНОЛАБ** доо Скопје  
Екологија, безбедност и заштита при работа, технологија, природа

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

## КАТАСТАР НА ЗАГАДУВАЧИ НА ВОЗДУХ НА ПОДРАЧЈЕТО НА ОПШТИНА КРИВА ПАЛАНКА

-СУМАРЕН ИЗВЕШТАЈ-



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



Нарачател:	МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ
Проект:	КАТАСТАР НА ЗАГАДУВАЧИ НА ВОЗДУХ НА ПОДРАЧЈЕТО НА ОПШТИНА КРИВА ПАЛАНКА
Изработувач:	Друштво за технолошки и лабораториски испитувања, проектирање и услуги „ТЕХНОЛАБ“, ДОО Скопје
Главен координатор и лидер на проектот:	м-р Магдалена Трајковска Трпевска, дипл. хем. инж, Експерт за оцена на влијанието на проектите врз животна средина
Раководител на проектен тим:	Бранкица Костова, дипл. маш. инж.
Проектен тим:	Игор Ивановски, дипл. ек. Елизабета Стефанова, дипл. инж. по информатика Елена Трпчевска, дипл.инж. технолог Александар Милорадовиќ, дипл. инж. по заш. на жив. срд. Александар Маневски, дипл. маш. инж. Сашо Тасески, дипл.земјоделски инж. Бошко Блажевски, градежен техничар, технички соработник за заш.на ж.с Славе Лазаревски, градежен техничар, технички соработник за заш.на ж.с
Период на изработка:	Јануари, 2024 – Јуни, 2025 година



## СОДРЖИНА

<b>ВОВЕД</b> .....	1
<b>1.0. ГЕОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОПШТИНАТА</b> .....	3
1.1. Физичко – географски карактеристики .....	3
1.1.1. Релјефни и геолошки карактеристики .....	3
1.1.2. Климатски карактеристики .....	4
1.2. Административно – територијална поделба и население .....	5
1.2.1. Население .....	6
1.2.2. Сообраќај .....	8
<b>2.0. КОНЦЕПЦИЈА И МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗРАБОТКА НА КАТАСТАРОТ НА ЗАГАДУВАЧИ</b> .....	10
2.1. Утврдување на територијата опфатена со Катастарот .....	10
2.2. Идентификација на изворите на загадување .....	11
2.3. Мерења/Пресметка/Проценка на емисијата на загадувачки супстанции .....	13
2.3.1. Мерења на емисијата на загадувачки супстанции во воздухот од поголеми стационарни извори на загадување (А и Б инсталации) ...	13
2.4. Прибирање, систематизација и обработка на податоците .....	13
2.5. Формирање на база на податоци .....	26
2.6. Изработка на карти на загадувачи, карти на загаденост и индивидуална местоположба на Д.С .....	26
<b>3.0. ПОДАТОЦИ ЗА ЕМИСИИТЕ НА ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ВО ВОЗДУХОТ</b> .....	30
3.1. Емисии во воздухот од стационарни извори .....	34
3.1.1. Емисии во воздухот од деловни субјекти .....	34
3.1.2. Емисија од резиденцијални извори – домашни ложишта .....	35
3.2. Фугитивни емисии на загадувачки супстанции во воздухот .....	35
3.2.1. Фугитивни емисии од инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи .....	35
3.2.2. Фугитивни емисии од испарувања од бензинските пумпи и од испарувањата од горивата на возилата .....	36
3.3. Емисии на загадувачки супстанции во воздухот од мобилни извори ...	37
3.4. Вкупно сумирани податоци за емисиите на загадувачките супстанции во воздух .....	38
<b>4.0. КАРТИ СО ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА НА ПОДРАЧЈА СО СТЕПЕН НА ЗАГАДУВАЊЕ НА МЕДИУМИТЕ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА</b> .....	41
<b>5.0. ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА</b> .....	42
ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА .....	45
КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА .....	46
ПРИЛОЗИ .....	47
ПРИЛОГ 1 - КАРТА НА ЗАГАДУВАЧИ .....	49
ПРИЛОГ 2 - КАРТИ НА ЗАГАДЕНОСТ .....	51
ПРИЛОГ 3 - РЕЗУЛТАТИ ОД ИЗВРШЕНИ МЕРЕЊА НА ЕМИСИИ НА ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ВО ВОЗДУХ ОД ИСПУСТИ ВО ПОЕДИНЕЧНИ ДЕЛОВНИ СУБЈЕКТИ (ИНСТАЛАЦИИ КОИ ПОСЕДУВААТ ИЛИ ИМААТ АПЛИЦИРАНО ЗА ДОБИВАЊЕ НА А И Б ЕКОЛОШКА ДОЗВОЛА)	59



## ТАБЕЛИ

Табела бр. 1: Споредбени податоци за вкупниот број на население во општина Крива Паланка .....	6
Табела бр. 2: Број на жители на општина Крива Паланка според пол, попис 2021 .....	6
Табела бр.3: Број на жители на општина Крива Паланка според возрастни групи, попис 2021 .....	7
Табела бр. 4: Број на жители на општина Крива Паланка според декларирана етничка припадност, попис 2021 .....	7
Табела бр. 5: Локална патна мрежа во Општина Крива Паланка во 2023 .....	9
Табела бр. 6: Мостови на локална патна мрежа во Крива Паланка во 2023 ..	9
Табела бр.7: Број на испратени прашалници и добиени одговори .....	30
Табела бр. 8: Број на Д.С. во Општина Крива Паланка според локација .....	31
Табела бр. 9: Број на производни Д.С. по вид на дејност .....	32
Табела бр. 10: Број на непроизводни Д.С. по вид на дејност .....	32
Табела бр. 11: Број на извори на емисии во воздухот по тип (поединечни и колективни деловни субјекти) .....	34
Табела бр.12: Емисија во воздухот од Д.С. лоцирани во град и околина .....	34
Табела бр.13: Емисија во воздухот од поединечни (точкасти) и колективни извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот .....	34
Табела бр.14: Емисија во воздухот од производни и непроизводни Д.С.....	35
Табела бр.15: Вкупна емисија на загадувачки супстанции во воздух од домашни ложишта при согорување на енергенци (биомаса: огревно дрво и пелети, јаглен, нафта и гас) .....	35
Табела бр.16: Фугитивни емисии од инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи на ниво на Општина .....	36
Табела бр.17: Емисија на NMVOC од бензински пумпи .....	36
Табела бр.18: Емисија на NMVOC од испарување од возила .....	37
Табела бр.19: Регистрирани патни моторни превозни средства во Општина Крива Паланка .....	37
Табела бр.20: Патни моторни возила според видот на горивото во Општина Крива Паланка .....	37
Табела бр.21: Емисија на загадувачки супстанции во воздухот од патниот сообраќај по тип на возила во Општина Крива Паланка .....	37
Табела бр.22: Емисија на загадувачки супстанции во воздухот од железничкиот сообраќај .....	38
Табела бр.23: Вкупни годишни количества на емисии на загадувачки супстанции .....	38



## С Л И К И

Слика бр.1: Географска положба на општина Крива Паланка .....	3
Слика бр.2: Граница на општина Крива Паланка .....	5
Слика бр.3: Извод од ПП на РСМ-Сообраќајна инфраструктура во регионот на Општина Крива Паланка .....	9
Слика бр.4: Територија опфатена со Катастарот: Граница на Општина Крива Паланка .....	10
Слика бр. 5: “Прозорче“ со податоци за соодветниот загадувач .....	27
Слика бр. 6: Легенда во која е прикажана дејноста на деловните субјекти ...	27
Слика бр. 7: Алатка за пребарување по име на деловен субјект .....	28
Слика бр. 8: Процентуална застапеност на Д.С. во базата на податоци .....	30
Слика бр. 9: Процентуална застапеност на Д.С. според локацијата .....	31
Слика бр.10: Процентуална застапеност на производни Д.С. по дејности .....	33
Слика бр.11: Процентуална застапеност на непроизводни Д.С. по дејности..	33.
Слика бр.12: Приказ на процентуалните удели на изворите на емисија во вкупното количество на емитирани загадувачки супстанции во воздухот.....	39

## КРАТЕНКИ

CO	Јаглерод монооксид
CO <sub>2</sub>	Јаглерод диоксид
NO <sub>x</sub>	Азотни оксиди
SO <sub>2</sub>	Сулфур диоксид
TSP	Вкупно цврсти честички (Total suspended particles)
PM10	Цврсти честички со големина 10 µm (Particular matter)
PM 2.5	Цврсти честички со големина 2.5 µm (Particular matter)
NMVOС	Не-метански испарливи органски супстанции
Д.С.	Деловни субјекти
ИСКЗ	Интергрирано спречување и контрола на загадувањето
НКД	Национална класификација на дејности
ЕЕА	Агенција за животна средина на Европска унија – European Environmental Agency
ЕМЕР	Програмата за соработка за мониторинг и оценување на далекосежното пренесување загадувачки супстанции во воздухот во Европа - European Monitoring and Evaluation Programme
ЛЕАП	Локален Еколошки Акционен План



## ВОВЕД

Иницијален чекор во процесот на управување со животната средина и особено медиумот воздух претставува обезбедување на сознанија за емисиите во медиумот воздух. Кумулираните сознанија за емисиите во медиумот воздух се систематизираат преку изработка на Катастар на загадувачи на воздухот кој претставува основа за следење на индикаторите за квалитетот на воздухот. Исто така Катастарот на загадувачи на воздухот претставува референтна точка при спроведувањето на анализа на ефектите од превземените мерки за подобрување на квалитетот на животната средина, поконкретно, медиумот воздух.

Врз основа на Договор бр. 05-684/1 од 17.01.2024 год. и бр. 03-075/1 од 18.01.2024 год., Министерството за животна средина и просторно планирање го задолжи и овласти Технолаб ДОО Скопје да изработи Катастар на загадувачи на воздух на подрачјето на општините Струмица, Битола, Пробиштип, Крива Паланка, Делчево, Дебар и Свети Николе. Истиот е изработен согласно проектната задача која е составен дел од Договорот за изработка на овој Катастар.

Неговата изработка е во согласност со Член 41 и Член 42 од Законот за животната средина и „Правилник за формата, методологијата и начинот на водење и одржување на Катастар“ (Сл.весник бр. 92/2010), при што целосно беа опфатени и реализирани сите содржини и активности наведени во гореспоменатиот Договор.

### **Овој сумарен извештај се однесува за општината Крива Паланка.**

Општина Крива Паланка како индустриски, административен, урбан и сообраќаен центар во југозападниот дел на Република Северна Македонија се соочува со предизвиците за одржливо управување со квалитетот на животната средина и поконкретно во медиумот воздух. Нарушениот квалитет е последица на емисии во воздухот од страна на индустриските, енергетските и резиденцијалните објекти како стационарни извори на загадување, како и емисиите на загадувачки супстанции од издувните гасови на моторните возила, како подвижни извори на загадување.

Со Катастарот за општината Крива Паланка е опфатена целата територија на општината, односно опфатени се изворите на загадување кои припаѓаат на урбаната, индустриската и руралната зона во општината. Покрај стационарните извори на загадување, со овој Катастар опфатени се и мобилните извори на загадување, како и фугитивните емисии.

За изработка на Катастарот беше формиран работен тим составен од стручни лица на Технолаб ангажирани за дистрибуција на обрасци (прашалници) до деловните субјекти, нивно прибирање, проверка на пополнетите обрасци, обработка на податоците, односно нивната верификација пред тие да бидат внесени во базата на податоци.

Изработката на Катастар на загадувачи на воздухот е со цел да се добие основна квалитативна и квантитативна база на податоци за состојбата со емитерите и емисијата на загадувачките супстанции во воздухот, заради следење на трендовите на основните индикатори за квалитетот на животната средина-поконкретно квалитетот на воздухот во Општина Крива Паланка, како и заради контрола на успешноста на превземените мерки врз основа на соодветни одлуки и решенија на централно и локално ниво.

Базата на податоци на загадувачите на воздухот на Општина Крива Паланка, како и картите на загадувачите и картите на загаденост се изработени и прилагодени за презентирање во електронска форма.



Базата на податоци и нивото на нивната обработка дава можност овој Катастар да биде динамичен стратешки документ и како таков, заедно со законската регулатива во оваа област, да биде инструмент на државната и локалната власт за одржливо управување со квалитетот на животната средина и поконкретно квалитетот на воздухот.

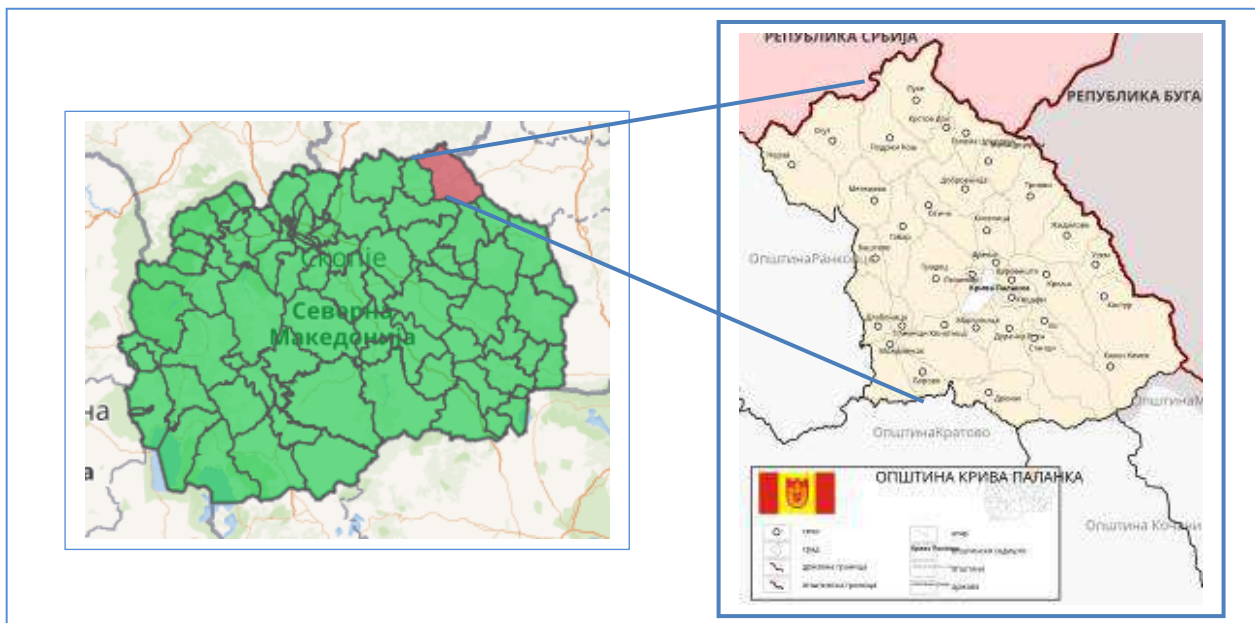
Проектниот тим на Технолаб доо Скопје ја изразува својата искрена благодарност на сите деловни субјекти на територијата на Општина Крива Паланка, локалните и државните институции и Министерството за животна средина и просторно планирање кои покажаа спремност за соработка во прибирањето на податоците и информациите потребни за изработка на овој Катастар на загадувачи на воздухот.



## 1.0. ГЕОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОПШТИНАТА

### 1.1. Физичко – географски карактеристики

Општина Крива Паланка се наоѓа во североисточниот дел на Република Северна Македонија и се протега на површина од 480,81 km<sup>2</sup>, а Градот Крива Паланка се наоѓа на надморска височина од околу 620 m.



Слика бр. 1: Географска положба на Општина Крива Паланка  
[извор: Wikipedia]

Градот Крива Паланка каде што е и седиштето на Општината се наоѓа на надморска височина од околу 620 m е пограничен град, во близина на границата со Р. Бугарија и граничниот премин Деве Баир, под падините на Осоговските планини и е распространет на двата брега на реката Крива Река и во североисточниот дел на двата брега на реката Дурачка Река. Крива Река градот природно го дели на два дела, што создава две целини: десен брег на градот и лев брег на градот

Во рамките на Општина Крива Паланка се следните населени места: градот Крива Паланка и селата: Б'с, Баштево, Борово, Варовиште, Габар, Голема Црцорија, Градец, Длабочица, Добровница, Дренак, Дрење, Дурачка Река, Жидилово, Киселица, Конопница, Костур, Кошари, Кркља, Крстов Дол, Лозаново, Луке, Мала Црцорија, Мартиница, Метежево, Мождивњак, Нерав, Огут, Осиче, Подржи Коњ, Станци, Тлминци, Трново и Узем.

#### 1.1.1. Релјефни и геолошки карактеристики

Општината Крива Паланка според географската диспозиција е сместена во североисточниот дел од Р. Северна Македонија, простирајќи се на надморска височина од 450 m до 2.252 m. Поголемиот дел припаѓа на областа Осоговие, зафаќајќи го просторот помеѓу Славишката котлина, општина Ранковце и областа над Кратовската еруптивна област, протегајќи се кон Горна Пчиња и областа на Македонско-Српската и Македонско-Бугарската граница.

Зависно од структурата на релјефот, Кривопаланечката област се дели на три висински зони. Ниско-планинската зона во која припаѓа и градот Крива Паланка и се протега до



1.200 метри надморска височина, средно-планинската зона од 1.200 до 1.700 метри и високо-планинската зона од 1.700 до 2.252 метри.

Мал дел од областа зазема алувијалната рамнина на Крива Река. Издолжена е во правец исток-запад во должина од околу 20 km и ширина од 500 m до 3 km. Висината на рамнината не е уедначена, поради што се издвојуваат два дела: повисок на исток и понизок на запад.

Во северниот, источниот и јужниот дел на Кривопаланечката област се истакнуват високите планини: Герман и Осогово. Во рељефот на оваа област најдобро се оцртува руенското планинско било. Рељефната целина во која се наоѓа Крива Паланка и целата нејзина е разновидна како по настанокот на формите така и по составот. Ова се должи во основа на сложеното геолошко минато.

Во геолошкото минато на Осоговијата, почнувајќи од палеозоикот па сè до дилувиумот таа била опфаќана со хоризонтални и вертикални тектонски движења кои ја набрчкувале, издигале и раздробувале. Тие движења предизвикале раседи и вулкани низ кои се излила магма.

Осоговијата е составена од разновидни карпи. Во нивниот состав учествуваат архајски и палеозојски шкрилци, постари и помлади еруптивни карпи, палеогени и неогени седименти и дилувијални и алувијални творби.

Еруптивните карпи содржат значително количество на разновидни руди, а соодветен процент на руди содржат и кристалести шкрилци.

Теренот на подрачјето на општина Крива Паланка доминантно е изграден од прекамбриски метаморфни карпи и тоа: гнајсеви, микашести и шкрилци. Гнајсевите се претставени со тракасти метасоматски гнајсеви и делумно со ситнозрнести дволискунски гнајсеви. Микашестите се поврзани со лептинолитите и кварцитичните карпи и главно се среќаваат во вид на траки во лептинолитите. Шкрилците се претставени со албит - епидот - хлоритски и албит - хлоритски видови. На подрачјето се среќаваат и олигоценски кварцлатити.

### **1.1.2. Климатски карактеристики**

Климата во пошироката област на предметната локација се движи од претежно умерено-континентална па до планинска. Температурата варира според надморската височина. Во пониските области зимата е умерено студена, летото умерено топло, пролетта е свежа, а есента е релативно топла. Овие климатски карактеристики се должат на географската позиција, на релјефот и на одредени влијанија кои од Егејско море продираат преку Крива Река. Од друга страна, високите делови на Осогово се под влијание на степската клима.

Како резултат на географската позиционираност и ридско-планинскиот терен, климата во општина Крива Паланка е поинаква во различни зони: нископланинска, среднопланинска и високопланинска. Климата во нископланинската зона е континентална, во среднопланинските зони се карактеризира со свежо лето, студена пролет, студена и снежна зима и големо количество врнежи од дожд. Како резултат на ниските температури периодот на вегетација трае околу 7 месеци. Во повисоките области има ниски температури во текот на сите годишни времиња.

Просечната годишна температура изнесува 10.0°C и годишна амплитуда од 20.4°C (апсолутен минимум - 20.6°C, апсолутен максимум 37.3°C). Во текот на годината најтопол месец е јули со просечна вредност на температура од 19.8°C, а најстуден месец е јануари со просечна вредност од - 0.6°C. Може да се констатира дека климата во



регионот се одликува со умерено ладна зима, умерено топло лето, свежа пролет и релативно топла есен.

Просечната годишна количина на врнежи изнесува 624.5 mm. Најврнежлив е месец мај со 72.7 mm. Просечен број на снежни денови е 31, а максималната снежна покривка достига 55 cm.

Воздушните струења се чести и интензивни од североисток (633‰) и југозапад (225‰). Просечната годишна брзина на воздушните струења изнесува 2.9 m/s со максимална регистрирана брзина од 19.0 m/s. Се јавува преку целата година со најголема зачестеност од јули до октомври. Северниот и јужниот ветер се со мала зачестеност од 27‰ односно 23‰ со просечна годишна брзина од 2.7 m/s односно 5.4 m/s. Источниот ветер е со зачестеност од 24‰ а западниот ветер е со зачестеност од 18‰.

Поради големата зачестеност на ветровите во оваа подрачје маглата е ретка појава. Просечно годишно се регистрираат 13 денови со магла и тоа главно од ноември до март, а некои години се јавува од септември до мај.

Број на сончеви саати во околината изнесуваат над 2300 часа. Просечен број на ведри денови е 78 дена, облачни 186 и тмурни 101 ден. Просечната годишна влажност на воздухот е 68%.

## 1.2. Административно – територијална поделба и население

Со Катастарот на загадувачи на воздухот на територија на Општина Крива Паланка е опфатена целата територија на Општина Крива Паланка чии граници се дефинирани со Законот за територијална поделба (Службен весник на Р.М. бр.55/2004; 12/2005; 98/2008; 106/2008; 149/2014) (Слика бр. 2). Со овој Катастар се опфатени изворите на загадување кои припаѓаат на урбаната, индустриската и руралната зона во Општината.



Слика бр.2: Граница на општина Крива Паланка  
[извор: Wikipedia]



### 1.2.1 Население

Соласно Законот за територијална поделба подрачјето на Општината Крива Паланка ги опфаќа градот Крива Паланка и селата: Б'с, Баштево, Борово, Варовиште, Габар, Голема Црцорија, Градец, Длабочица, Добровница, Дренак, Дрење, Дурачка Река, Жидилово, Киселица, Конопница, Костур, Кошари, Кркља, Крстов Дол, Лозаново, Луке, Мала Црцорија, Мартиница, Метежево, Мождивњак, Нерав, Огут, Осиче, Подржи Коњ, Станци, Т'лминци, Трново и Узем.

Според податоците од пописот во 2021 година објавени во МакСтат базата на Државниот завод за статистика, општина Крива Паланка има вкупно 18059 жители од кои 13481 жители во урбаниот дел од општината и 4578 во руралниот дел на општината. Во општина Крива Паланка има вкупно 6 984 домаќинства, додека бројот на станови изнесува 11 614.

Табела бр.1: Споредбени податоци за вкупниот број на население во општина Крива Паланка

Општина	Население (Попис 2002)	Население (попис 2021)	Населени места
Крива Паланка	20 820	18 059	34

Извор: Макстат база на податоци 2021, Државен завод за статистика

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

Табела бр. 2: Број на жители на општина Крива Паланка според пол, попис 2021

Број на жители	мажи	жени
општина Крива Паланка	9 302	8 757

Извор: Макстат база на податоци 2021, Државен завод за статистика

На следната табела може да се види бројот на жители на општина Крива Паланка според возрасни групи, попис 2021.



Табела бр.3: Број на жители на општина Крива Паланка според возрасни групи, попис 2021

Возрасна група (години)	Мажи		Жени	
	тип на населено место		тип на населено место	
	Градско	Селско	Градско	Селско
0-4	234	71	216	85
5-9	331	98	289	89
10-14	341	98	314	97
15-19	355	100	339	110
20-24	384	112	344	87
25-29	368	138	328	126
30-34	481	162	401	106
35-39	502	163	455	127
40-44	560	177	509	122
45-49	534	182	444	123
50-54	436	214	455	176
55-59	525	249	495	164
60-64	541	216	572	174
65-69	525	194	564	176
70-74	425	143	436	137
75-79	179	78	227	110
80-84	91	37	160	58
85-89	32	14	66	46
90-94	6	5	14	13
95-99	1	/	2	1
100+	/	/	/	/

Извор: МакСтат база, 2021, Државен завод за статистика

Во Табела број 4 е даден бројот на жители на општина Крива Паланка според декларираната етничка припадност согласно пописот од 2021.

Табела бр. 4: Број на жители на општина Крива Паланка според декларирана етничка припадност, попис 2021

Етничка припадност	Вкупно
Македонци	16675
Албанци	7
Турци	6
Роми	447
Власи	5
Срби	66
Бошњаци	2
Други неспомнати	83
Не се изјасниле	/
Непознато	4
Лица за кои податоците се превземени од административни извори	764

Извор: МакСтат база, 2021 Државен завод за статистика



### 1.2.2. Сообраќај

Поврзаноста на општина Крива Паланка со соседните општини во РС Македонија, Р.Србија и Р.Бугарија се всушност патните правци А2 (М2), Е871, А5 и 206 од патната мрежа во РС Македонија. Транс-Европскиот Коридор VIII и Коридор X минува низ општината. Овие коридори имаат големо значење за развој на туристичкиот потенцијал на општината. Коридор X ја поврзува Северна и Средна Европа со Северна Африка и Среден Исток (предвиден патен правец север-југ на автопатот Е-75). Во рамките на овој коридор е и железничкиот коридор со брзина од 160 km/h. Пан-Европскиот Коридор VIII е инфраструктурен проект на ЕУ кој треба да го поврзе Јадранско Море (Драч) со Црно Море (Бургас), (Драч-Струга-Скопје-Крива Паланка-Софија-Биргас) и преку Бугарија овозможува поврзување на Европа со Среден Исток и Кавказ.

Општината Крива Паланка со соседните општини е поврзана преку следните патни правци:

- Куманово – Страцин – Крива Паланка - ККР Деве Баир: патен правец А2 (М2) и Е871 на територијата на Р. Бугарија (кон исток);
- Крива Паланка – Кетеново - Кратово: А2 (М2) и патен правец 206 (кон југ);
- Крива Паланка – Кетеново – Кратово – Крупиште – Каменица: А2 (М2), патен правец 206 и А5 (М5) (кон југо-исток).

Растојанието преку патната мрежа помеѓу Крива Паланка и најбитните административни центри и населби во Североисточниот Плански регион се следните:

- Крива Паланка - Куманово 60 km преку А2 (М2);
- Крива Паланка - Скопје 101 km преку А2 (М2), А1 (М1- Е75) и А3(М3);
- Крива Паланка - Ранковце 21 km преку А2 (М2);
- Крива Паланка - Табановце 70 km преку А2 (М2) и А1 (М1- Е75);
- Крива Паланка - Кратово 42.5 km преку А2 (М2) и патен правец 206.

Овие патни правци се во релативно добра состојба и тие овозможуваат комфортно и брзо поврзување помеѓу населените места со брзина од 75- 80 km/h. Од друга страна поврзувањето на градот со општинските села и околните села преку локалната патна мрежа е со слаб квалитет. Согласно големината на патиштата, нивните хоризонтални и вертикални профили овозможуваат ниско ниво на удобност при транспорт, како и мала брзина, имено 30-25 km/h, што го продолжува времето на патување.

Општина Крива Паланка имаа соодветно патно поврзување со соседните земји (Р.Србија и Р.Бугарија). Растојанието преку патната мрежа помеѓу Крива Паланка и најбитните административни центри и населени места во Република Бугарија се следните:

- Крива Паланка - Кустендил 38.4 km преку А2 (М2) и Е871
- Крива Паланка - Дупница 77.7 km преку А2 (М2) и патен правец 62
- Крива Паланка - Радомир 82.6 km преку А2 (М2), Е871 и патен правец 6
- Крива Паланка - Перник 93.5 km via А2 (М2), Е871 и патен правец 6
- Крива Паланка - Софија 131km via А2 (М2), Е871 и патен правец 6.

Растојанието преку патната мрежа помеѓу Крива Паланка и најбитните административни центри и населени места во Република Србија се следните:

- Крива Паланка - Прешево 76.9 km преку А2 (М2), А1 (М1) and Е75
- Крива Паланка - Врање 113 km преку А2 (М2), А1 (М1), Е75 и патен правец 1
- Крива Паланка - Лесковац 180 km преку А2 (М2), Е871 и патен правец 6.



Табела бр. 5: Локална патна мрежа-должина на локални патишта, 2023

Вкупно [km]	Асфалт и коцка [km]	Макадам [km]	Земјани [km]	Непробиени [km]
237	124	1	105	7

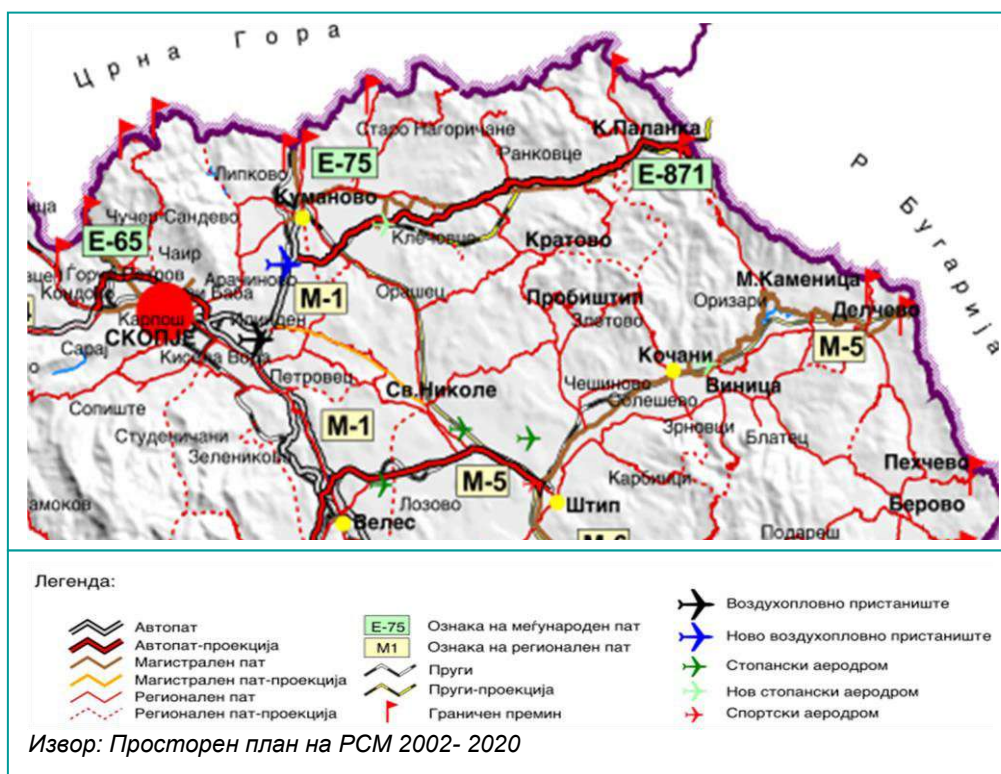
извор: Државен завод за статистика на РСМ – Макстат

Табела бр. 6: Мостови на локална патна мрежа, 2023

Вкупно		Постојани		Привремени	
Број	Метри	Број	Метри	Број	Метри
10	118	10	118	/	/

извор: Државен завод за статистика на РСМ – Макстат

На следната слика е прикажан Извод од Просторниот План на РСМ-Сообраќајна инфраструктура за подрачјето на Општина Крива Паланка.



Слика бр. 3: Извод од ПП на РСМ-Сообраќајна инфраструктура во регионот на Општина Крива Паланка

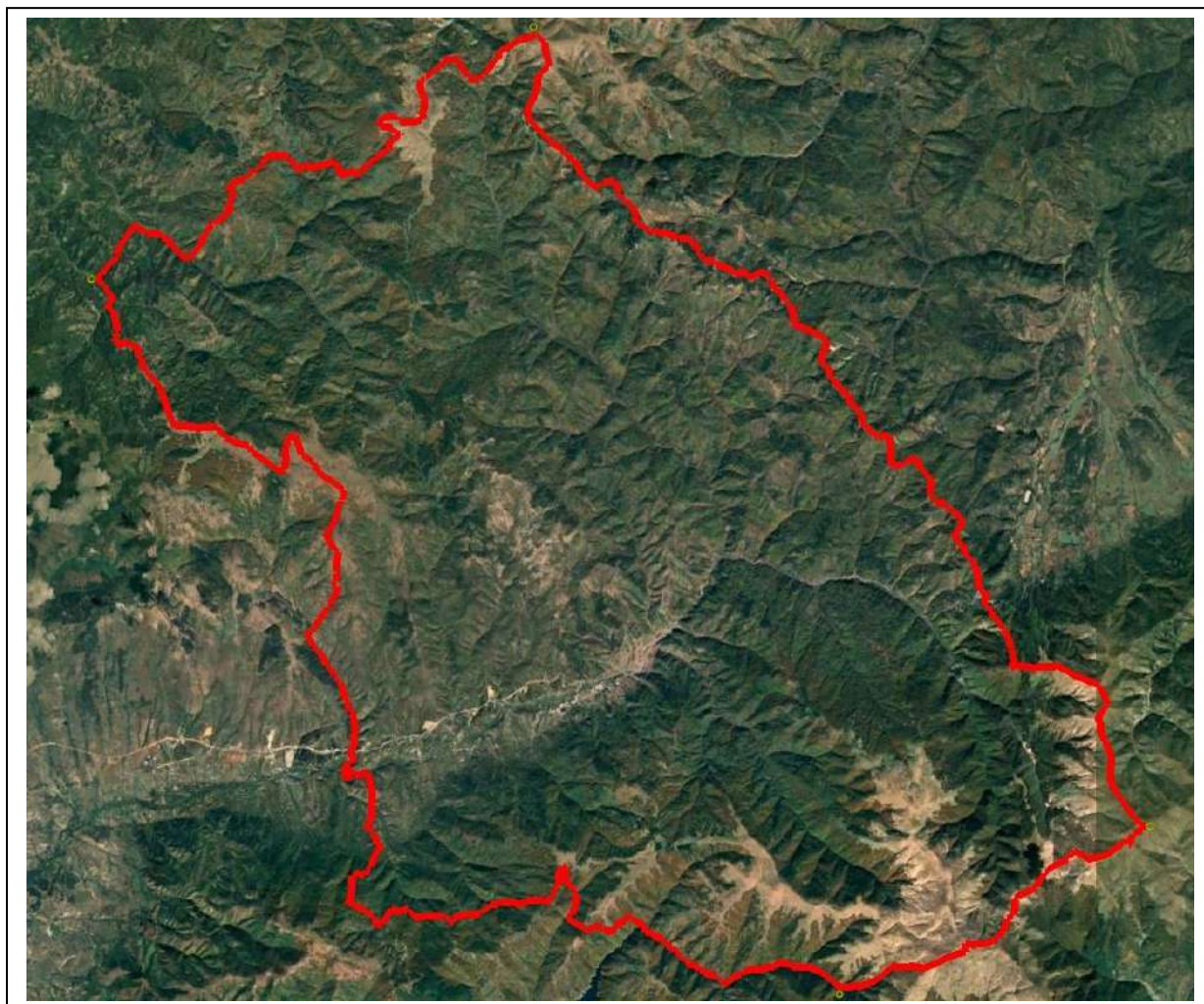


## 2.0. КОНЦЕПЦИЈА И МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗРАБОТКА НА КАТАСТАРОТ НА ЗАГАДУВАЧИ

### 2.1. Утврдување на територијата опфатена со Катастарот

Со Катастарот е опфатена целата територија на Општина Крива Паланка чии граници се дефинирани со Законот за територијална поделба (Службен весник на Р.М. бр.55/2004; 12/2005; 98/2008; 106/2008; 149/2014) (Слика бр.4). Подолу се дадени географските координати N и E (согласно координатниот систем кој што го користи Google Earth: *WGS 84 Web Mercator*) кои што ги определуваат најдалечните точки на границата на Општината:

- по латитуда (север-југ) од најсеверната точка на границата на Општината со координата N 42.375449° до најјужната точка на границата на Општината со координата N 42.112028°
- по лонгитуда (запад-исток) од најзападната точка на границата на Општината со координата E 22.130436° до најисточната точка на границата на Општината со координата E 22.519936°



Слика бр. 4: Територија опфатена со Катастарот:  
Граница на Општина Крива Паланка



## 2.2. Идентификација на изворите на загадување

Идентификацијата на изворите на загадување на територијата на Општина Крива Паланка беше направена врз основа на претходно дефинирани критериуми, и тоа: локација на изворите на загадување (во урбана, рурална и индустриска зона), видот на дејноста (производна и непроизводна дејност), големина на изворите на загадување (односно големина на емисионите количества генерирани во текот на одвивање на деловната активност, на годишно ниво), како и според топлинската моќ (поединечни-точкасти и колективни извори на емисија).

Во овој Катастар опфатени се стационарни извори на загадување на воздухот, мобилни извори и фугитивни извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот.

Стационарните извори на загадување ги опфаќаат, од една страна - деловни субјекти (производни и непроизводни) и од друга страна, ги опфаќаат емисиите како резултат на согорување на енергенци во домашни ложишта-домаќинства.

Мобилни извори претставуваат изворите на емисиите од користење на горива во сообраќајот на моторните возила и железничкиот сообраќај во Општина Крива Паланка.

Во фугитивните извори на емисии опфатени се инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи, кај кои емисиите во воздухот не се ослободуваат насочено преку испуст. Исто така со фугитивните емисии се опфатени и емисии од испарувања од бензиски пумпи и испарувања од горива на возилата.

Идентификацијата на стационарните извори на загадување е направена најпрвин според тоа дали се тие производни или непроизводни, а потоа во рамките на секоја од овие две групи, беа селектирани, односно групирани според конкретната дејност.

Основна база која се користеше при идентификација на стационарните извори на загадување на територијата на општина Крива Паланка се податоците од постоечката база на податоци од Министерството за животна средина и просторно планирање - добиена листа со деловни субјекти со А и Б Еколошки дозволи и листата со административни објекти, добиени списоци за активни деловни и административни субјекти од општина Крива Паланка, надополнети со информации за деловни субјекти од повеќе извори, како што се [https://registers.mk/#integrated\\_licences](https://registers.mk/#integrated_licences), <https://www.moep.gov.mk>, Web страната на Општината и други слични интернет страници, како и од сопствените бази на податоци на Технолаб за деловни субјекти во општината кои како резултат на нивното работење (дејност) може да имаат влијание врз квалитетот на воздухот во општина.

Класификацијата е правена во согласност со Националната класификација на дејности (НКД) во која дејностите се групираат на ниво на сектори, оддели, групи, класи и поткласи. Имајќи во предвид дека во НКД има 21 сектор, 88 оддели, 272 групи, 615 класи и 4 поткласи, нужно беа направени одредени групирања на дејностите и доделување кратки имиња на групите на дејности со цел поедноставна обработка на податоците. Заради тоа беа направени 12 групи од производните и 8 од непроизводните дејности и тоа:

### ПРОИЗВОДНИ Д.С.

Градежништво  
Енергетика  
Месна Индустрија  
Металска Индустрија  
Металургија  
Нафтени Деривати  
Обработка на Дрво, Хартија и Графичка дејност  
Производство на Леб и Печива  
Производство на Храна и Пијалаци  
Текстилна Индустрија  
Хемиско Фармацевтска Индустрија  
Друго

### НЕПРОИЗВОДНИ Д.С.

Администрација  
Градинки  
Здравство  
Образование  
Транспорт  
Трговија  
Услуги  
Хотели и Угостителство



Во Катастарот, освен според дејноста, стационарните извори на загадување се поделени и според топлинската моќ на:7

- **Поединечни (точкасти) извори на емисија во воздухот** – тоа се посебни идентификувани извори на емисии на загадувачки супстанции на одредено место, кои можат да бидат производни и непроизводни (со топлинска моќ над 250 kW)
- **Колективни извори на емисија** – тоа се извори кои самостојно имаат мала емисија и не се опфатени во поединечните извори-точкасти загадувачи (со топлинска моќ под 250 kW) во кои спаѓаат и емисиите од домашните ложишта

За идентификација на стационарните колективни резиденцијални извори на загадување на воздухот користени се статистички податоци од Државниот завод за статистика на Република Северна Македонија. За резиденцијалните извори на емисии во воздухот, беа користени податоци за бројот на домаќинства кои се грееат на огревно дрво и пелети, јаглен, екстра лесната нафта и гас. Пресметките се вршени имајќи го предвид просечниот состав на горивото, со користење на емисиони фактори, во согласност со методологијата од „Правилникот за методологија за инвентаризација и утврдување на нивото на емисии на загадувачки супстанции во атмосферата во тони на годишно ниво за сите видови дејности, како и други податоци за доставување согласно програмата за мониторинг на воздухот во Европа (ЕМЕП)“ (Сл. весник на РМ бр.142/2007).

Во овој Катастар покрај емисионите количества на основните загадувачки супстанции во воздухот емитирани преку испустите со насочена емисија (оџаци), прикажани се и емисиони количества на фугитивните емисии генерирани од стационарните извори (фугитивни емисии од инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи, фугитивни емисии од испарувања од бензиските пумпи и од возила) со што беа опфатени сите извори на емисија во воздухот. Анализите за количеството на загадувачки супстанции во воздухот како резултат на фугитивните емисии во Општина Крива Паланка се направени во согласност со методологијата од „Правилникот за методологија за инвентаризација и утврдување на нивото на емисии на загадувачки супстанции во атмосферата во тони на годишно ниво за сите видови дејности, како и други податоци за доставување на програмата за мониторинг на воздухот во Европа (ЕМЕП)“ спомената во Член 7, Став 2 од „Правилникот за формата, методологијата и начинот на водење и одржување на Катастарот на загадувачи на воздухот“.

Фугитивните емисии на неметански испарливи органски соединенија (NMVOC) од бензински пумпи се однесуваат на активности при манипулација и складирање на нафтени деривати (во резервоари, бензински пумпи, вклучително и полнење на гориво во моторните возила).

Емисионите количества на NMVOC беа пресметани со употреба на методологија за пресметка на емисии согласно ЕМЕР/ЕЕА користејќи ги упатствата на водичот: Air pollutant emission inventory guidebook 2023.

Идентификацијата на мобилните извори на емисии во воздухот е направена врз основа на податоци за бројот на регистрирани возила во Општина Крива Паланка по тип на возила и по тип на гориво кое го користат, добиени од статистичките податоци од Државниот завод за статистика за возилата во Општина Крива Паланка за 2023 г.

Емисионите количества на загадувачките супстанции во воздухот од мобилните извори беа пресметани со употреба на методологијата за пресметка на емисии согласно ЕМЕР/ЕЕА, користејќи го упатството Air pollutant emission inventory guidebook 2023.

Покрај овие пресметки, со помош на гореспоменатата методологија за инвентари на емисии, определени се и емисионите количества на NMVOC како резултат од испарувањата на бензин од возилата.



## 2.3. Мерења/Пресметка/Проценка на емисијата на загадувачки супстанции

### 2.3.1 Мерења на емисијата на загадувачки супстанции во воздухот од поголеми стационарни извори на загадување (А и Б инсталации)

Во Катастарот на загадувачи во воздухот за Општина Крива Паланка мониторингот на емисијата на загадувачки супстанции во воздухот од поголеми стационарни извори на загадување е вршен од страна на Лабораторијата на Технолаб Скопје акредитирана согласно MKS ISO 17025:2018 со акредитирано методи за мерење на емисии од стационарни извори кои истовремено ги исполнуваат барањата на MKTS CEN/TS 15675:2009.

Мерењата се вршени согласно стандардни /референтни методи според методологија дефинирана во „Правилник за методологија, начините, постапките, методите и средствата за мерење на емисии од стационарни извори (Сл. Весник на РМ бр. 11/2012 год.)“ и препораките дадени во „Упатство за примена на Правилникот за методологијата, начините, постапките, методите и средствата за мерење на емисиите од стационарните извори“. Извршени се мерења и анализи на најчесто емитирани загадувачки супстанции: концентрации на SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, прашина (TSP), како и други параметри (утврдени во еколошката дозвола) од испустите на деловниот субјект и физички параметри кои го следат мерењето: волуменски проток, температура и брзина на отпадните гасови.

По претходна консултација со овластените лица за следење на Договорот, направени се мерења на загадувачки супстанции во воздухот кај стационарните извори на загадување, односно инсталациите кои поседуваат или имаат аплицирано за добивање на А и Б еколошки дозволи.

Во Прилог 3 дадени се резултати од извршени мерења на емисии на загадувачки супстанции во воздух од испусти во поединечни деловни субјекти (инсталации кои поседуваат или имаат аплицирано за добивање на А и Б еколошка дозвола).

## 2.4. Прибирање, систематизација и обработка на податоците

### - Прибирање на податоци

Прибирањето на податоци за загадувачите е направено со Прашалници изработени согласно Правилникот за формата, методологијата и начинот на водење и одржување на Катастар“ (Сл.весник бр. 92/2010). Истите беа предходно одобрени од страна на одделението за катастри на Министерството за животна средина и просторно планирање. Прашалниците беа дистрибуирани по пошта или по електронски пат до сите идентификувани Деловни субјекти (ДС) во општината.

Прашалникот (образецот) ги содржи следните групи на прашања:

#### I ПОДАТОЦИ ЗА ДЕЛОВНИОТ СУБЈЕКТ

Назив на деловниот субјект/ технолошката единица,  
Матичен број (МБС),  
Дејност (Шифра на дејност),  
Адреса, тел./факс, е – mail, web-страна  
Лице за контакт и негов телефонски број,  
Локација (во индустриска, во рурална, или урбана зона), координати на локацијата, итн.

#### II ВОЗДУХ

II-(a) ПОДАТОЦИ ЗА ИСПУСТИ НА ЕМИСИИ ВО ВОЗДУХОТ ОД ИНДУСТРИСКИ  
ПОСТРОЈКИ ПРИ ШТО НЕМА СОГОРУВАЧКИ ПРОЦЕСИ



## II-(б) ПОДАТОЦИ ЗА ИСПУСТИ НА ЕМИСИИ ВО ВОЗДУХОТ ОД ЕНЕРГЕТСКИ ПОСТРОЈКИ ПРИ ШТО ИМА СОГОРУВАЧКИ ПРОЦЕСИ

### III ИЗЈАВА

Податоци за лицето кое го пополнило прашалникот и одговорното лице

#### **- Систематизација и обработка на податоци**

Систематизацијата и понатамошната обработка на податоците беше извршена на начин истите да бидат претставени во електронска форма, конципирани исто како прашалникот (образецот), односно посебно за општите податоци на деловните субјекти и поделно за податоците за емисиите во воздухот. Покрај стационарните извори на емисии во воздухот во кои се вклучени емисиите од деловните субјекти и емисиите од резиденцијалните извори (домашни ложишта) во базата се опфатени и емисиите од мобилните (подвижни) извори на емисии кои ги вклучуваат емисиите од патниот и железничкиот сообраќај, како и фугитивните емисии.

#### **- Валидација и верификација на податоци**

По добивање на вратените пополнети прашалници се пристапи кон детален преглед на сите податоци кои беа внесени во нив. Прегледот главно беше насочен кон согледување на степенот на пополнетост на обрасците, валидноста на податоците, како и меѓусебната логичка усогласеност на внесените податоци.

При прегледот беа користени експертски познавања од областа на секторот воздух, особено оние методи кои овозможуваат брза и ефикасна контрола на голем број на податоци. Овие методи вклучуваат постапки за пресметка на меѓусебно поврзани параметри, при што, добиените резултати се во рамките на очекуваните (искуствени) вредности. Со тоа беше извршена контрола на пополнетите податоци за релативно краток временски период.

Кај оние деловни субјекти за кои имаше документација од областа на животната средина (ИСКЗ дозволи, студии, елаборати ...), истата беше користена (споредбено) за проверка на податоците од пополнетите прашалници.

Исто така, со цел да се изврши валидација и верификација на податоците во пополнетите прашалници, како и да се дополнат оние податоци кои недостасуваа во обрасците, беа направени контакти со овластените претставници на деловните субјекти. На таков начин се успеа да бидат разјаснети одреден број на недоволно точно дефинирани информации потребни за понатамошна обработка и анализа.

Од особено значење беше користењето на методи и постапки базирани на пресметки за одредување на оние податоци кои не беа пополнети во вратените прашалници. Имено, во дел од вратените прашалниците во кои целосно беа презентирани општите податоци, немаше доволно податоци за директно определување на емитираните и генерираните количини од медиумот воздух опфатен со Катастарот и за кои не можеа да се добијат валидни информации и покрај остварените контакти со претставниците на деловните субјекти. Во таквите случаи, од страна на експертскиот тим кој беше вклучен во изработката на Катастарот, беа користени познати експертски искуства со употреба на соодветни емисиони фактори, согласно методологијата од програмата за мониторинг на воздухот во Европа, ЕМЕР, применувајќи го најновото Упатство за изработка на инвентари за емисии во воздух 2023 год. (ЕМЕР/ЕЕА air pollutant emission inventory Guidebook 2023), како и согласно методологијата за национални инвентари за стакленички гасови IPCC 2006 год. (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 2006).



Секој од прашалниците беше целосно обработен и подготвен за внесување на податоците во базата на податоци. Пред внесување на податоците во базата, беше направена повторна контрола на податоците од прашалниците подготвени за внес.

### **- Пресметка на годишни емисиони количества на загадувачки супстанции во воздухот**

За определување на вкупните емисии на загадувачки супстанции во воздухот беа користени познати експертски искуства за пресметки базирани на податоци од извршени мерења доставени во прашалниците, односно со употреба на соодветни емисиони фактори за одредени типови на извори на загадување на воздухот, опишани подолу, а врз основа на достапни официјални податоци согласно методологијата од програмата за мониторинг на воздухот во Европа, ЕМЕР, применувајќи го најновото Упатство за изработка на инвентари за емисии во воздух 2023 год. (ЕМЕР/ЕЕА air pollutant emission inventory Guidebook 2023), како и согласно методологијата за национални инвентари за стакленички гасови IPCC 2006 год. (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 2006).

#### **❖ Емисии во воздухот од стационарни извори**

##### **• Емисии во воздухот од деловни субјекти**

а) За деловните субјекти од кои во добиените прашалници беа пополнети податоци за концентрација на загадувачки супстанции, односно за ДС за кои беа наменски направени мерења на емисијата на загадувачки супстанции во воздухот, користени се тие податоци за понатамошна пресметка на емисионите количество на загадувачки супстанции согласно формулата:

$$E = \frac{C_n * Q_n}{10^9} * T \text{ [t/год]}, \text{ каде што}$$

E - Емисионо количество на загадувачка супстанција [t/год]

$C_n$  – Концентрација на загадувачки супстанции сведени на нормални услови [mg/Nm<sup>3</sup>]

$Q_n$  – Волуменски проток на гасот сведен кон нормални услови во [Nm<sup>3</sup>/h]

T – Вкупен број на работни часови годишно [h/год]

б) За одреден број на ДС за кои во добиените прашалниците недостасуваа податоци од мерена концентрација на одредени загадувачки супстанции, пресметката на годишно емисионо количество е направена врз основа на ЕМЕР/ЕЕА методологијата согласно упатството од 2023 година, користејќи го т.н. Tier 1 пристапот кој се базира на пресметки врз основа на формулата:

$$E = \frac{A * E_f}{10^6} \text{ [t/год]}, \text{ каде што}$$

E - Емисионо количество на загадувачки супстанции [t/год]

A - Activity Data – податок за тн активност на ДС (што може да е: количество на потрошено гориво, имајќи ја предвид неговата калорична вредност во GJ)

E<sub>f</sub> - Емисионен фактор за соодветниот тип на гориво (g/GJ).

При пресметката на Activity Data се користени вредностите за долна топлотна моќ добиени од официјални податоци на Министерство за економија и Државен завод за



статистика, и податоците за долната топлотна моќ на различни видовии на горива, дадени во следната табела:

Ред. бр.	Вид на гориво	Калорична вредност	Единица мерка
1	Јаглен 105	5,97	GJ/t
2	Дрва 111	6,74	GJ/m3
3	Нафта 204	42,71	GJ/t
4	Мазут 203	40,19	GJ/t
5	Гас 301	0,0342	GJ/m3

За изборот на Емисиони Фактори (ЕФ) во најголем број случаи на пресметки е користена категоријата Small Combustion (1.A.4.a i), ниво Tier 1, Табели 3.7-3.10, во зависност од класификацијата на типот на горивото, кои се прикажани во табелата подолу.

#### Small Combustion (1.A.4.a.i)

	Fuel type	EF Value	NO <sub>x</sub>	CO	NM <sub>VO</sub> C	SO <sub>x</sub>	TSP	CO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
			[g/GJ]							
Table 3.7	hard coal and brown coal	EF Value	173,00	931,00	88,80	900,00	124,00	101000,00	117,00	108,00
Table 3.8	gaseous fuels		74,00	29,00	23,00	0,67	0,78	56100,00	0,78	0,78
Table 3.9	liquid fuels		306,00	93,00	20,00	94,00	21,00	73300,00	21,00	18,00
Table 3.10	solid biomass		91,00	570,00	300,00	11,00	170,00	112000,00	163,00	160,00

Кај ДС кај кои освен од согорувачки процеси има емисии и од производствени процеси, при пресметките, согласно ЕМЕР/ЕЕА методологијата и упатството од 2023, користени се Емисиони фактори од категоријата 1.A.2 Combustion in manufacturing industries and construction, Табели 3.2-3.5. прикажани во текстот подолу.

#### Combustion in manufacturing industries and construction (1.A.2)

	Fuel type	EF Value	NO <sub>x</sub>	CO	NM <sub>VO</sub> C	SO <sub>x</sub>	TSP	CO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
			[g/GJ]							
Table 3.2	hard coal and brown coal	EF Value	173,00	931,00	88,80	900,00	124,00	101000,00	117,00	108,00
Table 3.3	natural gas		74,00	29,00	23,00	0,67	0,78	56100,00	0,78	0,78
Table 3.4	liquid fuels		513,00	66,00	25,00	47,00	20,00	73300,00	20,00	20,00
Table 3.5	solid biomass		91,00	570,00	300,00	11,00	150,00	112000,00	143,00	140,00

Пресметките на емисиите на CO<sub>2</sub> се направени со користење на упатството за подготовка на инвентари на стакленички гасови, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 2006, Volume 2 Energy/Chapter 2: Stationary Combustion, Table 2.4 "Commercial/Institutional", page 2.20 и 2.21, а за ДС кај кои освен од согорувачки процеси има емисии и од производствени процеси, годишните емисиони количества за CO<sub>2</sub> се



пресметани користејќи ги податоците за ЕФ од Table 2.3 Manufacturing industries and construction", page 2.18 и 2.19.

- **Емисија од резиденцијални извори – домашни ложишта**

Пресметките на вкупните годишни емисиони количества на загадувачки супстанции во воздухот од домашните ложишта се направени врз основа на ЕМЕР/ЕЕА методологијата согласно упатството од 2023 година, користејќи го тн Tier 1 пристапот кој се базира на пресметки врз основа на формулата:

$$E = A * E_f \text{ [t/год]}, \text{ каде што}$$

E - Емисионо количество на загадувачки супстанции [t/год]

A - Activity Data – податок за тн активност што за емисиите од домашни ложишта е количество на потрошено гориво, имајќи ја предвид неговата калорична вредност во GJ,

E<sub>f</sub> - Емисионен фактор за соодветниот тип на гориво (g/GJ)

Количината на потрошено гориво (согорено од домашните ложишта) во општината се пресметува врз основа на податоци од Енергетскиот биланс за 2023, во кој се дадени податоци за вкупната потрошена количина на гориво (согорено од колективни извори) на ниво на РСМ за секој одделен тип на гориво, издаден од Државниот завод за статистика. Притоа, се врши апроксимација на количеството на потрошено гориво од домаќинствата во општината со пресметка на пропорција врз основа на процентуалниот удел на жителите на општината во вкупниот број на жители во Република Северна Македонија според МАКСТАТ базата на Државниот завод за статистика.

Пресметката се прави за секој вид на гориво и за одредени загадувачки супстанции карактеристични за видот на гориво, при што кога ќе се помножи емисиониот фактор (пр. g/GJ) со Activity Data-та (GJ), се добива годишното емисионо количество на секој одделен полутант (во g, kg итн.).

За изборот на Емисиони Фактори (ЕФ) кој е е детерминиран како количина на полутант (g, kg) на единица GJ (калорична вредност на потрошено гориво-согорено од колективни извори), се користи категоријата Small combustion (1.A.4), ниво Tier 1, Табели 3.3-3.6 за Residential combustion, во зависност од класификацијата на типот на горивото. Вредностите на емисионите фактори се прикажани во табелата подолу.

Small combustion (1.A.4), ниво Tier 1, Табели 3.3-3.6 за Residential combustion

		Fuel Type	EF Value	NO <sub>x</sub>	CO	NM <sub>VO</sub> C	SO <sub>x</sub>	TSP	CO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
				[g/GJ]							
1.A.4.b.i	Table 3.3	Hard coal and brown coal		110,00	4600,00	484,00	900,00	444,00	101000,00	404,00	398,00
1.A.4.b.i	Table 3.4	Gaseous fuels		51,00	26,00	1,90	0,30	1,20	56100,00	1,20	1,20
1.A.4.b.i	Table 3.5	Liquid fuels		51,00	57,00	0,69	70,00	1,90	73300,00	1,90	1,90
1.A.4.b.i	Table 3.6	Solid biomass		50,00	4000,00	600,00	11,00	800,00	112000,00	760,00	740,00

Пресметките на емисиите на CO<sub>2</sub> од домашни ложишта се прават со користење на упатството за подготовка на инвентари на стакленички гасови, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 2006, Volume 2 Energy/Chapter 2: Stationary



Combustion, Table 2.5 "Residential", стр 2.22 и 2.23, "Lignite", "Natural gas, "Crude oil" и "Wood".

#### ❖ Фугитивни емисии на загадувачки супстанции во воздухот

Како дифузни извори на загадување во катастар на загадувачи на воздух за пресметка на Фугитивни емисии на загадувачки супстанции во воздухот, се опфатени:

- Поединечни деловни субјекти (инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи) кои со своето работење (активност) придонесуваат за создавање (претставуваат дифузни извори на емисии во воздух) на фугитивни емисии во воздух,
- Мобилни извори на загадување во катастар на загадувачи на воздух се опфатени изворите на емисиите од користење на горива во патничкиот сообраќај во дадените општини,
- Испарувањата од бензиските пумпи на територијата на дадените општини, како и испарувања од горивата на возилата.

Во текстот што следи дадена е методологијата за начинот на пресметката на фугитивните емисии:

#### • Фугитивни емисии од инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи

Пресметките на фугитивните емисии од инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи се направени согласно ЕМЕР/ЕЕА упатството од 2023 година, најчесто користејќи tier 1 методолошки пристап, врз основа на формулата

$$E = A * E_f \text{ [t/год]}, \text{ каде што}$$

E - Емисионо количество на загадувачка супстанција [t/год]

A = Activity Data – Податок за активност на инсталацијата

E<sub>f</sub> = Емисионен фактор

Activity Data-та за пресметка на Фугитивни Емисии варира во зависност од дејноста на инсталацијата и најчесто е количината на готови производи мерена во соодветната единица мерка (t, m<sup>3</sup>, парчиња итн.), или количината на одредена клучна суровина мерена во соодветната единица мерка (t, m<sup>3</sup>, парчиња итн.).

Најчесто користен податокот за Activity Data е пополнет во самиот Прашалник (во делот "Готови производи") или е дополнително обезбеден со посета, телефонско јавување, наоѓање податоци на интернет или од други извори. Така, Activity Data може да биде количина на производи: количина на произведен бетон кај Бетонски Бази, количина на ископан материјал кај Каменоломи, количина на заклано месо кај Кланици итн. но не мора исклучиво да биде количина на производи – може да биде број, како на пример број на животни кај Живинарски и Свињарски фарми итн.

Емисиониот фактор е детерминиран како количина на загадувачката супстанција-полутант (g, kg) на единица Activity Data (t/m<sup>3</sup>/парчиња готов производ, или t/m<sup>3</sup>/парчиња суровина и сл.), и за тоа кои ЕФ ќе се користат (генерално се користи Tier 1) повторно е во зависност од дејноста: може да биде *2.H.2 Food and beverages industry 2023* кај Кланици и Винарски Визби, *3.B Manure management* кај Живинарски и кај Свињарски фарми, *2.A.5.a Quarrying and mining of minerals other than coal 2023* кај Каменоломи (за камен) итн.



Во табелите подолу се дадени вредностите на емисионите фактори кои се употребени во пресметките на годишните фугитивни емисии од инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи.

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		TSP	PM <sub>10</sub>
Градежништво	бетонска база; производство на готови елементи од бетон	Количество произведен бетон во t	EF Value	[kg/t]	
				2,782	1,127

Согласно добиениот е-маил од EEA (EMEP), се користат EF од EPA, <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-fifth-edition-volume-i-chapter--11-mineral-products-0>, EPA, AP-42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emissions Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, Chapter 11 Mineral Products Industry, 11.12 Concrete Batching: Final Section - June 2006 (PDF), c11s12.pdf,

TABLE 11.12-1 (METRIC UNITS) EMISSION FACTORS FOR CONCRETE BATCHING, str.4

TABLE 11.12-7 (METRIC UNITS) CONCRETE BATCH PLANT METAL EMISSION FACTORS, str.11

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
Градежништво	Сепарација за песок, п-во на суви малтери или манипулирање на фелдспат	Количество сепариран песок во t/god	EF Value	[g/t]		
				12,00	6,00	0,600

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, 2.A.5.c Storage- handling and transport of mineral products 2023, TIER 2, Table 3-4

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
Градежништво	Каменолом за камен (или за руда, глина или гранулати)	Количество ископан камен (или гранулати) во t/god	EF Value	[g/t]		
				102,0	50,00	5,00

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, 2.A.5.a Quarrying and mining of minerals other than coal, TIER 1, Table 3-1

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		NO <sub>x</sub>	NMVO C	NH <sub>3</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
				kg / број на животни годишно					
Месна Инд.	Свињарска фарма	Број на свињи за товење	EF Value	0,010	0,551	3,950	1,050	0,140	0,006
		Број на свињи за приплод		0,238	1,704	12,30	0,620	0,170	0,010

EMEP/EEA air pollutant emission inventory Guidebook 2023, 3.B Manure management, NH<sub>3</sub>, Table 3.2, NO<sub>x</sub> Table 3.3, NMVOC Table 3.4, TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> Table 3.5

Кај свињарските фарми за NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub>, користени се следниве емисиони фактори:

- за NH<sub>3</sub>, средни вредности (Table 3.2) од :  
- свињи за товење “finishing pigs”, колона ‘Manure management’,



од Slurry (3,7) и Solid (4,2), средна вредност –3,950  
- свињи за приплод “sows”, колона ‘Manure management’,  
од Slurry (12,5) и Solid (12,1), средна вредност –12,30

- за NO<sub>x</sub>, средни вредности (Table 3.3) од :
  - свињи за товење “finishing pigs” од Slurry (0,002) и Solid (0,017), средна вредност –0,010
  - свињи за приплод “sows”, од Slurry (0,005) и Solid (0,471), средна вредност –0,238

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		NMVOС
Месна Индустирија	Кланица (и месна индустрија)	Заклано месо во t/god	EF Value	[g/t]
				2000

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, 2.H.2 Food and beverages industry, TIER 1, Table 3-1

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		NMVOС
Обр.Дрво. Хартија.Графи.	Печатница	Употребена печатарска боја во kg/god	EF Value	[g/kg]
				500,0

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, 2.D.3.h Printing, Table 3-1

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		NO <sub>x</sub>	NMVOС	NH <sub>3</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
Произ. Храна, Пијалоци	Живинарска фарма	Број на кокошки несилки	EF Value	kg / број на животни годишно					
				0,007	0,165	0,240	0,190	0,040	0,003

EMEP/EEA air pollutant emission inventory Guidebook 2023, 3.B Manure management, NH<sub>3</sub>, Table 3.2, NO<sub>x</sub>, Table 3.3, NMVOС Table 3.4, TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> Table 3.5

Кај живинарските фарми за NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub>, користени се следниве емисиони фактори:

- за NH<sub>3</sub>, средни вредности (Table 3.2) од:
  - кокошки несилки “laying hens”, колона ‘Manure management’, од Slurry (0,32) и Solid (0,16), средна вредност – 0,240
- за NO<sub>x</sub>, средни вредности (Table 3) од:
  - кокошки несилки “laying hens” од Slurry (0,0001) и Solid (0,014), средна вредност –0,007

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		NMVOС
Произ.Храна, Пијалоци	Винарска визба или Пиварница, п-во на алкохол и жестоки пијалоци	Количина на произведено вино, пиво, алкохол или жестоки пијалоци во t/god	EF Value	[g/t]
				2000

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, 2.H.2 Food and beverages industry, TIER 1; Table 3-1



Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		NMVOС
Произ.Храна, Пијалоци	Прехрамбена Индустија	Количина на произведени прехрамбени производи во t/god	EF Value	[g/t]
				2000

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, 2.H.2 Food and beverages industry, TIER 1; Table 3-1

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		NMVOС
Произ.Храна, Пијалоци	производство на леб и пецива	Количина на произведен леб во t/god	EF Value	[g/t]
				4500

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, 2.H.2 Food and beverages industry, TIER 2; Table 3-11 или Table 3-14

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		PM <sub>10</sub>
Произ.Храна, Пијалоци	Млин (производство леб и пецива, житарици и сл.)	Количина на сомелено брашно во t/god	EF Value	[g/t]
				24,00

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, 2.H.2 Food and beverages industry, TIER 2; Table 3-10

За Хидројаловиштата, како што е хидројаловиштето на Булмак 2016-Рудник Тораница, Крива Паланка, користени се засебни емисиони фактори за (трајно) депонираната јаловина и за новопренесената јаловина во текот на релевантната 2023 година.

За (трајно) депонирана јаловина користени се следниве емисиони фактори:

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
Рудници	Инсталации за производство на обоени метали од руда	t трајно депонирана јаловина	EF Value	g / t трајно депонирана јаловина		
				0,46	0,22	0,03

EMEP/EEA air pollutant emission inventory Guidebook 2023, 5.A Solid waste disposal on land, TIER 1, Table 3-1

За новопренесена јаловина во текот на релевантната 2023 година користени се следниве емисиони фактори:

Група на дејност	Поконкретна дејност	Activity Data		TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
Рудници	Инсталации за производство на обоени метали од руда	t новопренесена јаловина во текот на релевантната 2023 год.	EF Value	g / t изманипулирана јаловина		
				12,00	6,00	0,60

EMEP/EEA air pollutant emission inventory Guidebook 2023, 2.A.5.c Storage- handling and transport of mineral products, TIER 2, Table 3-4



❖ **Фугитивни емисии од испарувања од бензинските пумпи и од испарувањата од горивата на возилата**

• **Фугитивна емисија од бензински пумпи при преточување и складирање на бензин**

Пресметките на фугитивните емисии од испарувања од возила се направени согласно ЕМЕР/ЕЕА упатството од 2023 година, најчесто користејќи tier 1 методолошки пристап, врз основа на формулата:

$$E = A * E_f \text{ [t/год]}, \text{ каде што}$$

E - Емисионо количество на загадувачка супстанција [t/год]

A = Activity Data – Податок за активност

E<sub>f</sub> = Емисионен фактор

Притоа, Activity Data е количината на потрошен Бензин на ниво на Општина (само Бензин, не Дизел), а ЕФ е од Table 3-1 Other regions, Tier 1, 1.B.2.a.v Distribution of oil products, page 14.

			NMVOС
			[g/Mg]
1B2a v Фугитивна емисија од бензински пумпи	бензин	EF Value	4500

• **Фугитивна емисија – испарувања од возила**

Пресметките на вкупните емисии од подвижни извори се направени согласно ЕМЕР/ЕЕА упатството од 2023 година користејќи tier 1 методолошки пристап, врз основа на формулата:

$$E = E_f * \text{број на возила} * \text{број на денови во температурен опсег} \text{ [t/год]}, \text{ каде што:}$$

E = Емисионо количество на загадувачки супстанции [t/год]

E<sub>f</sub> = Емисионен фактор

број на возила = бројот на конкретниот тип на возила во општината што возат на гориво бензин

број на денови = бројот на денови во месеците со одреден температурен опсег (пр. 20-35 °C, 10-25 °C, 0-15 °C и -10-5 °C.)

Прв влезен податок е емисиониот фактор земен од ЕМЕР/ЕЕА упатството од 2023 година користејќи tier 1 методолошки пристап, кој се бира во зависност од тоа за кој температурен опсег станува збор (пр. 20-35 °C, 10-25 °C, 0-15 °C и -10-5 °C.) и во зависност од тоа дали станува збор за патнички автомобили, товарни возила или мотоцикли. ЕФ е од 1.A.3.b.v Gasoline evaporation, Tier 1, Table 3-1, 3-2, 3-3, 3-4.

Гориво од возила	g/vehicle/day			
	EF (NMVOС) 20-35°C	EF (NMVOС) 10-25°C	EF (NMVOС) 0-15°C	EF (NMVOС) -5-10°C
Бензин (Патнички Автомобили)	14,6	7,8	5,7	4,0
Бензин (Товарни и други возила)	22,2	12,7	9,3	6,5
Бензин (Моторцикли)	7,5	4,6	3,4	2,6



Втор влезен податок е бројот на возила во општината кои возат на бензин, при што може да станува збор за патнички автомобили кои возат на бензин, за товарни возила што возат на бензин и мотоцикли што возат на бензин. Овие податоци се добиваат од МАКСТАТ, Државен завод за статистика.

Трет влезен податок е бројот на денови што припаѓаат на одредениот температурен опсег. Тој број на денови се определува така што се обезбедуваат податоци за просечните месечни температури во општината од Статистички годишник кој се издава од Државниот завод за статистика. Согласно просечните месечни температури, се одредува во кој температурен опсег припаѓаат месеците и се собира бројот на денови на (28,29,30 или 31) од сите месеци што според просечната месечна температура припаѓаат во соодветниот температурен опсег (20-35 °C, 10-25 °C, 0-15 °C и -10-5 °C.).

#### ❖ Емисии на загадувачки супстанции во воздухот од мобилни извори

##### • Емисии од патен сообраќај

Пресметките на вкупните емисии од мобилни извори (патен сообраќај) се направени согласно ЕМЕР/ЕЕА упатството од 2023 година користејќи tier 1 методолошки пристап, врз основа на формулата:

$E = A * E_f$  [t/год], каде што

E - Емисионо количество на загадувачка супстанција [t/год]

A = Activity Data – Податок за активност

$E_f$  = Емисионен фактор

Activity Data кај подвижните извори на емисии е количина на потрошеното гориво во kg (согорено од подвижни извори од патен сообраќај).

Количината на потрошено гориво (согорено од подвижни извори) во општината се пресметува врз основа на податоци од Енергетскиот биланс за 2023, во кој се дадени податоци за вкупната потрошена количина на гориво (согорено од подвижни извори) на ниво на РСМ за секој одделен тип на гориво, издаден од Државниот завод за статистика. Притоа, се врши апроксимација на количеството на потрошено гориво (согорено од подвижни извори) во општината со пресметка на пропорција врз основа на процентуалниот удел на бројот на регистрирани возила во општината во вкупниот број на регистрирани возила во Република Северна Македонија според МАКСТАТ базата на Државниот завод за статистика.

Емисиониот фактор е детерминиран како количина на полутант (g, kg) на единица kg (маса на потрошено гориво-согорено од подвижни извори), и пресметка на емисии од патен сообраќај се земени Емисионите фактори од 1.A.3.b.i-iv Road transport, Tier 1, Tables 3-5, 3-6, 3-7, 3-12, 3-14. Што се однесува до TSP, PM<sub>10</sub> и PM<sub>2,5</sub>, целокупната Particulate Matter PM кај патниот транспорт се смета дека се PM<sub>2,5</sub> честици.

Вредностите на емисионите фактори се прикажани во табелата подолу.



### 1.A.3.b.i Road Transport/Passenger cars

Гориво од патнички автомобили	EF Value	NOx	CO	NMVOС	PM (=PM <sub>2.5</sub> )	CO <sub>2</sub>
		[g/kg fuel]				
бензин	EF Value	8,73	84,70	10,05	0,03	3169
дизел		12,96	3,33	0,70	1,10	3169
LPG		15,20	84,70	13,64	0	3024

Гориво од патнички автомобили	Содржина на сулфур [ppm] во горивото	Емисионо количество на SO <sub>2</sub> [kg/год]
бензин	5	2*ppm*gorivo kg/1000000
дизел	3	2*ppm*gorivo kg/1000000

### 1.A.3.b.ii Road Transport/Light Duty Trucks

Гориво од лесни товарни возила	EF Value	NOx	CO	NMVOС	PM (=PM <sub>2.5</sub> )	CO <sub>2</sub>
		[g/kg fuel]				
бензин	EF Value	13,22	152,30	14,59	0,02	3169
дизел		14,91	7,40	1,54	1,52	3169

Гориво од лесни товарни возила	Содржина на сулфур [ppm] во горивото	Емисионо количество на SO <sub>2</sub> [kg/год]
бензин	5	2*ppm*gorivo kg/1000000
дизел	3	2*ppm*gorivo kg/1000000

### 1.A.3.b.iii Road Transport/Heavy Duty Trucks

Гориво од тешки товарни возила	EF Value	NOx	CO	NMVOС	PM (=PM <sub>2.5</sub> )	CO <sub>2</sub>
		[g/kg fuel]				
дизел	EF Value	33,37	7,58	1,92	0,94	3169

Гориво од тешки товарни возила	Содржина на сулфур [ppm] во горивото	Емисионо количество на SO <sub>2</sub> [kg/год]
дизел	3	2*ppm*gorivo kg/1000000



#### 1.A.3.b.iv Road Transport/Motorcycles

Гориво од мотоцикли		NO <sub>x</sub>	CO	NM <sub>VOC</sub>	PM (=PM <sub>2.5</sub> )	CO <sub>2</sub>
бензин	EF Value	[g/kg fuel]				
		6,64	497,70	131,40	2,20	3169

Гориво од мотоцикли	Содржина на сулфур [ppm] во горивото	Емисионо количество на SO <sub>2</sub> [kg/год]
бензин	5	2*ppm*gorivo kg/1000000

Пресметката за Емисионо количество на SO<sub>2</sub> [kg/год] е направена врз основа на формулата “2\*ppm\*gorivo kg/1000000” која е користена согласно препораките во ЕМЕР/ЕЕА air pollutant emission inventory guidebook 2023, каде што \*ppm\* е содржина на сулфур во горивото (5 ppm за бензин и/или 3 ppm за дизел), а “gorivo” е Activity Data (количина на потрошено (согорено) во килограми), соодветно за патнички возила, лесни товарни возила, тешки товарни возила, мотоцикли.

Вкупното емисионо количество на SO<sub>2</sub> е збир од емисионото количество на SO<sub>2</sub> емитирано од возила кои како гориво користат бензин и емисионото количество на SO<sub>2</sub> емитирано од возила кои како гориво користат дизел.

- **Емисии од железнички сообраќај**

Пресметките на вкупните емисии од мобилни извори (железнички сообраќај) се направени согласно ЕМЕР/ЕЕА упатството од 2023 година користејќи tier 1 методолошки пристап, врз основа на формулата:

$$E = A * Ef \text{ [t/год]}, \text{ каде што}$$

E - Емисионо количество на загадувачка супстанција [t/год]

A = Activity Data – Податок за активност

Ef= Емисионен фактор

Activity Data кај подвижните извори на емисии е количина на потрошеното гориво во kg (согорено од подвижни извори од железнички сообраќај).

Количината на потрошено гориво (согорено за железнички сообраќај) во општината се пресметува врз основа на податоци од Енергетскиот биланс за 2023, во кој се дадени податоци за вкупната потрошена количина на дизел гориво (согорено за железнички сообраќај) на ниво на РСМ, издаден од Државниот завод за статистика. Притоа, се врши апроксимација на количеството на потрошено гориво (согорено за железнички сообраќај) во општината со пресметка на пропорција. Таа пресметка на пропорција се состои во пресметување на просечен процент (%) кој се пресметува како просек од два параметри. Првиот параметар е процентот % кој го покажува учеството на Прометот на стока на железнички станици на ниво на општина во Прометот на стока на железнички станици на ниво на РСМ., кои податоци се земени од МАКСТАТ, Државен завод за статистика. Вториот параметар е процентот % кој го покажува учеството на Промет на патници на



железнички станици на ниво на општина во Прометот на патници на железнички станици на ниво на РСМ, кои податоци се исто така земени од МАКСТАТ, Државен завод за статистика. Кога ќе се пресметаат тие два параметри, се пресметува просек од нив и се добива процентот кој се користи за апроксимација на количината на потрошено гориво (согорено за железнички сообраќај) во општината, така што се пресметаниот просечен процент (пресметан како просек од двата параметри) се множи вкупната потрошена количина на дизел гориво (согорено за железнички сообраќај) на ниво на РСМ и се добива количината на потрошено гориво (согорено за железнички сообраќај) на ниво на општина.

Емисиониот фактор е детерминиран како количина на полутант (g, kg) на единица t (тежина на потрошено гориво-согорено за железнички сообраќај) и при тоа ќе бидат употребени Емисионите фактори од 1.A.3.c Railways, Tier 1, Table 3.1.

Вредностите на емисионите фактори се прикажани во табелата подолу.

1.A.3.c Railways, Tier 1, Table 3.1

			NOx	CO	NM VOC	TSP	CO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
			[kg/t]						
1 A 3 c	Table 3.1	EF Value	52,40	10,70	4,65	1,52	3140,00	1,44	1,37

$SO_2 = 2 * (\% \text{ sulphur soдрzina vo masa}) * (\text{toni gorivo})$

% sulfur soдрzina vo masa = 0,005% vo "dizel" (toa vo apsolutna brojka e 0,00005)

% sulfur soдрzina vo masa = 0,01% vo "gas oil"

## 2.5. Формирање на база на податоци

Електронската база е изготвена за работа во Microsoft Office околина користејќи Microsoft Access форми и програмски јазик Visual Basic for Application. Таа овозможува да се изврши целосно и детално прегледување на податоците на едноставен начин, со можност тие да се прикажат за секој деловен субјект индивидуално или збирно според изборен критериум само за производни или непроизводни Д.С.; за точкасти или колективни; посебно за оние од урбана или рурална средина и посебно по дејности. По потреба, може да се печатат списоци на Д.С. и извештаи со македонска кирилична поддршка. Исто така, може да се врши збирен експорт на сите податоци во Excel.

## 2.6. Изработка на карти на загадувачи, карти на загаденост и индивидуална местоположба на Д.С.

Во овој Катастар, изработени се две групи на карти: *I. Карти на загадувачи* и *II. Карти на загаденост*.

### *I. Карти на загадувачи*

Картите на загадувачите се презентирани на мапи на кои се означени локациите на деловните субјекти – загадувачи во Општина Крива Паланка.

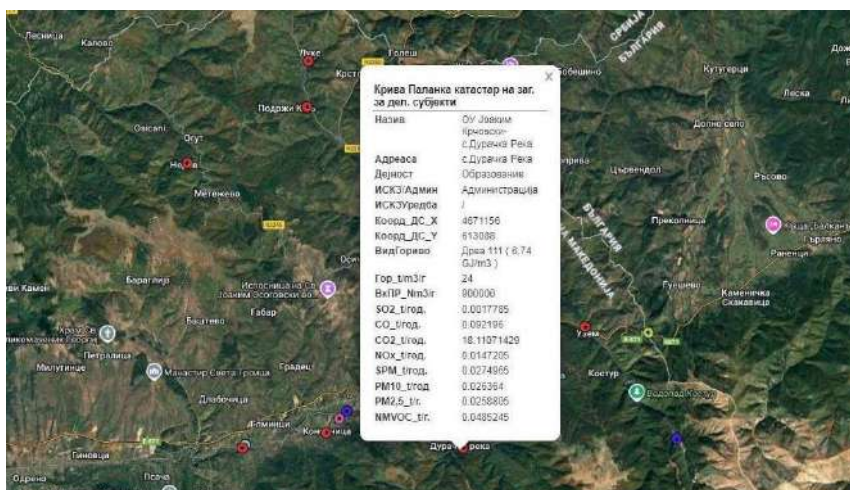
Локациите на деловните субјекти се дефинирани со правоаголни координати X и Y во државен координатен систем.

Согласно барањата, изработени се два вида на карти на загадувачи:

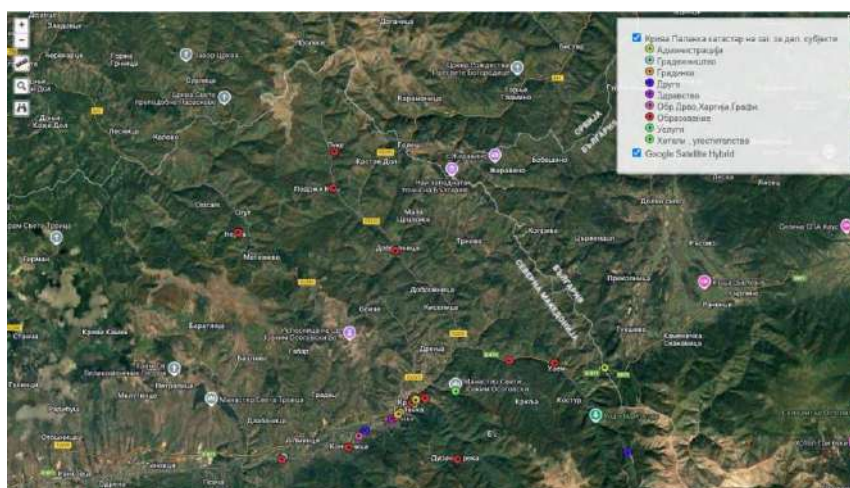


I.1. Веб базирани карти на распространетост на загадувачи кои се во HTML формат (електронски, интерактивни карти), а до кои може да се пристапи преку интернет пребарувачи (како што се Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox и слично). Како основа за изработка на овие карти се користени прибраните координати и останатите податоци за загадувачите, истите се обработени во соодветен ГИС софтвер и притоа се креирани геопросторни и атрибутни податоци. Потоа со дополнителна обработка преку соодветно апликативно решение се публикувани како веб карти, истите содржат неколку алатки, односно алатка за зумирање, мерење должина и површина, пребарување за населени места и градови (пребарувањето е со латиничен фонт од базата на Google Maps), како и поважното пребарување по име на деловен субјект во предметната општина (пребарувањето е со кириличен фонт). Веб картата содржи и легенда во која е прикажана дејноста на деловните субјекти во општините, како и просторната основа (ортофото карта-Google Satellite Hybrid). На веб картата е овозможено преку кликање на точка која се однесува на соодветниот загадувач да се појават податоците за:

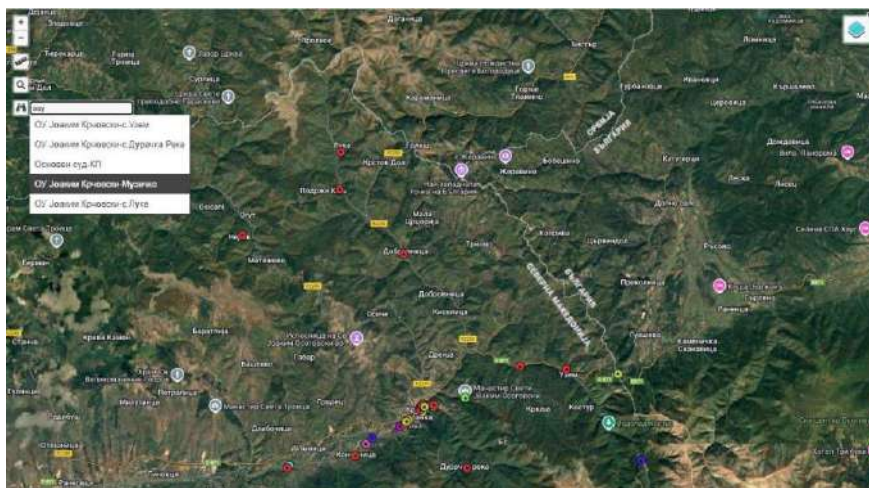
- Име на деловен субјект
- Адреса на деловен субјект
- Дејност
- Вид на дозвола
- Емисии по загадувачка супстанца
- Вид и потрошувачка на гориво



Слика бр. 5: “Прозорче“ со податоци за соодветниот загадувач



Слика бр. 6: Легенда во која е прикажана дејноста на деловните субјекти



Слика бр. 7: Алатка за пребарување по име на деловен субјект

1.2. Карта на распространетост/загадувачи во растерски формат-JPG (ортофото карта), притоа како просторна основа е користена ортофото карта-Google Satellite Hybrid, истата е со координатна мрежа во државен координатен систем, размерник и легенда.

Легендата, согласно барањата, ги има следниве категории:

- А – инсталации
- Б – инсталации
- Административни субјекти
- Останато

Картите во растерски формат се изработени со резолуција соодветна за А3 формат на принт.

## II. Карти на загаденост

Картите на загаденост се презентирани на мапи за медиумот воздух, на кои се презентирани емисионите оптоварувања во тони годишно, на загадувачките супстанции SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> и NMVOC.

Картите на загаденост се презентирани на мапи на кои е прикажана мрежа со обоени полиња кои означуваат делови од територијата на Општина Крива Паланка. Како подлога е користена сателитска снимка од територијата на Општината направена со софтверската програма Google Earth.

Полињата од мрежата означуваат делови од територијата во форма на квадрат со димензии 400 m x 400 m, што одговара на 0,0050 степен географска должина E и 0,0036 степен географска ширина N.

Бојата на полето го дава интензитетот на емисионото оптоварување добиено со сумирање на вредностите на соодветниот параметар (SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> и NMVOC) генерирани од сите деловни субјекти кои се лоцирани во рамките на тоа поле. Различните интензитети се дефинирани со соодветна боја што е презентирано на приложената колор легенда.



## СУМАРНИ ПОДАТОЦИ



### 3.0. ПОДАТОЦИ ЗА ЕМИСИИТЕ НА ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ВО ВОЗДУХОТ

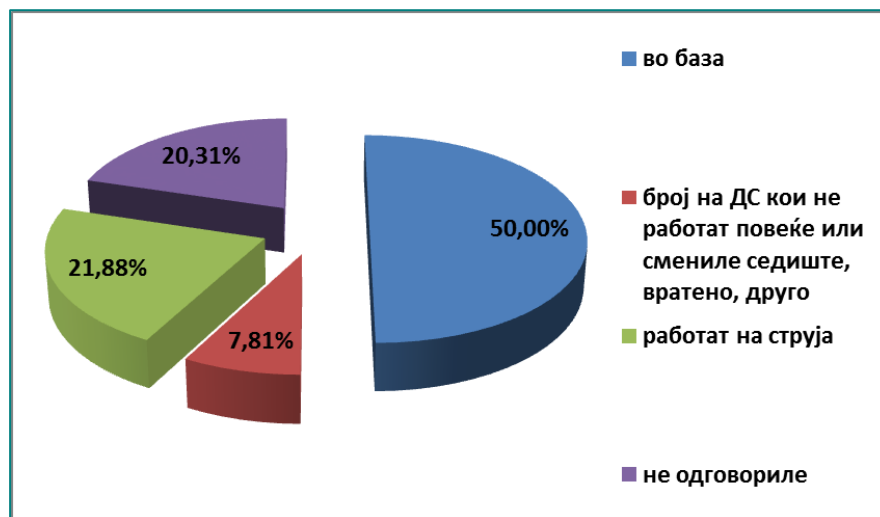
#### Број на деловни субјекти (Испратени прашалници и добиени одговори)

При изработката на Катастарот беа испратени прашалници (Образец – КЗВ) на 295 деловни субјекти – стационарни извори на емисии во воздухот на територијата на Општината Крива Паланка. Одговор е добиен од 64 деловни субјекти, што претставува успешност од 79,69% на вратени прашалници. Од вкупно добиените одговори, 5 деловни субјекти одговориле дека го промениле седиштето на фирмата и не се наоѓаат на територијата на Општина Крива Паланка, вратено или повеќе не работат, додека бројот на ДС кои работат на струја изнесува 14. Бројот на деловни субјекти – стационарни извори на емисии кои се опфатени во базата изнесува 32.

Табела бр. 7: Број на испратени прашалници и добиени одговори

Број на испратени прашалници	Број на пристигнати одговори од ДС	Број на Д.С. кои не работат повеќе или смениле седиште, вратено, друго	Број на Д.С. кои работат само на струја	Број на Д.С. Во Базата
64	51	5	14	32

На Слика бр. 8 претставена е процентуалната застапеност на деловните субјекти кои не одговориле на прашалниците (20,31%) и оние кои одговориле (79,69%), а од нив 7,81% одговориле дека го промениле седиштето на фирмата и не се наоѓаат на територијата на Општината, вратено или повеќе не работат, додека само на струја работат 21,88%.



Слика бр.8: Процентуална застапеност на Д.С. во базата на податоци

#### Просторна распределеност на деловните субјекти во рамките на територијата на Општината

Деловните субјекти кои се опфатени во базата на податоци, според нивната местоположба, распределени се во:

- Урбана зона,
- Индустриска зона и
- Рурална зона.

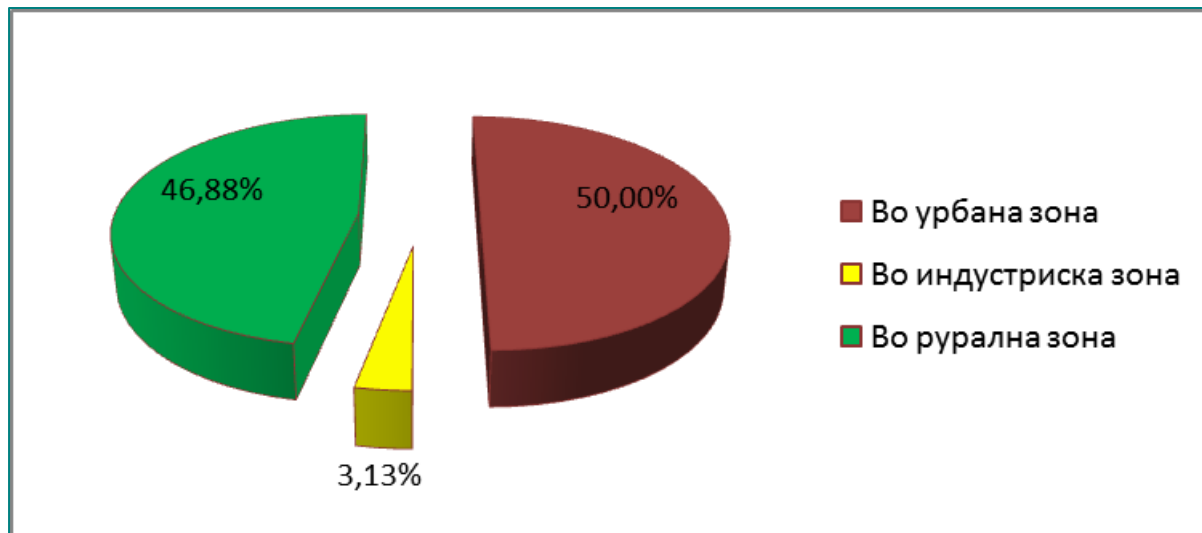
Оваа просторна распределеност прикажана е во Табела бр.8.



Табела бр.8: Број на Д.С. во Општина Крива Паланка според локација

Локација	Број на Д.С.
Урбана зона	16
Индустриска зона	1
Рурална зона	15
Вкупно	32

Од вкупно 32 деловни субјекти кои се евидентирани во базата на Катастарот, 50,00% се лоцирани во урбаната зона на Општината Крива Паланка, 3,13% во индустриската зона и 46,88% во руралната зона (Слика бр.9)



Слика бр.9: Процентуална застапеност на Д.С. според локацијата

### Број на деловни субјекти по дејности

Во базата на податоци на овој Катастар регистрирани се 32 деловни субјекти, од кои 26 од непроизводните и 6 од производните дејности, односно 24 се колективни, а 8 се поединечни (точкасти) загадувачи. Во Табелите бр. 9 и бр. 10 прикажан е бројот на производни и непроизводни деловни субјекти по видот на дејноста.



Табела бр.9: Број на производни Д.С. по вид на дејност

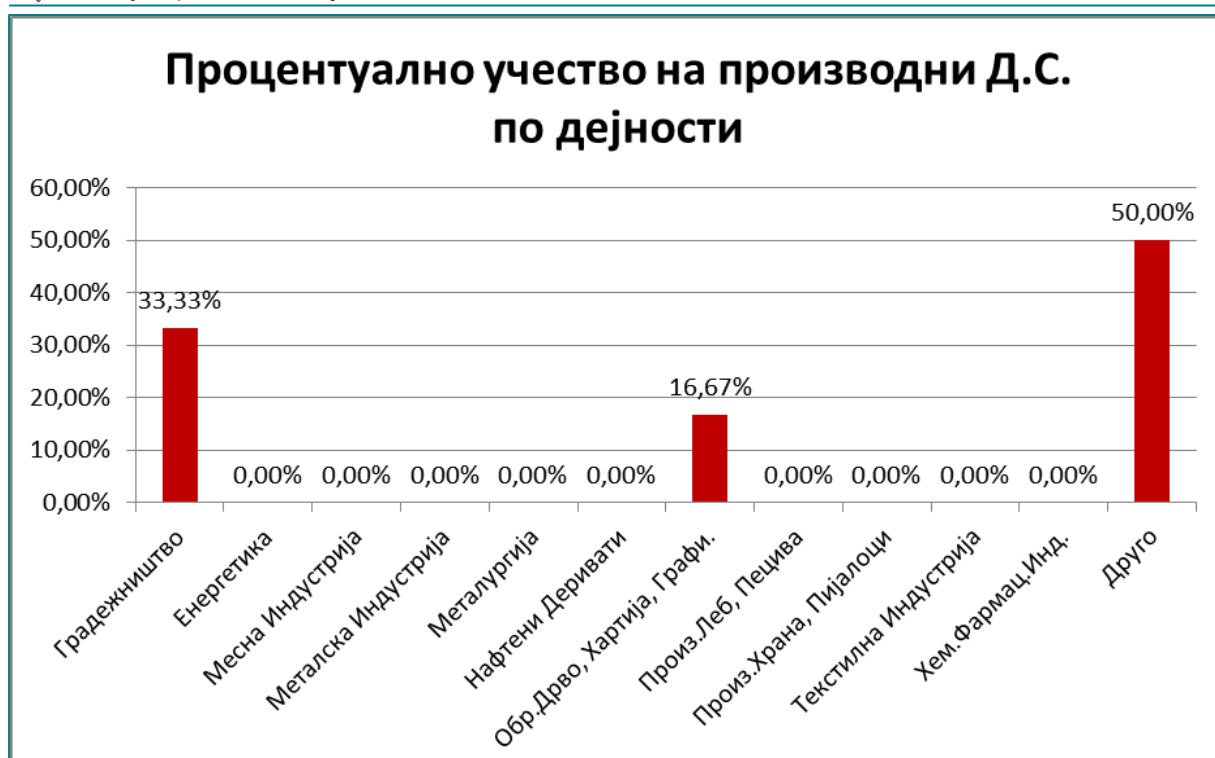
Производна дејност	Број на Д.С.
Градежништво	2
Енергетика	0
Месна Индустија	0
Металска Индустија	0
Металургија	0
Нафтени Деривати	0
Обр.Дрво, Хартија, Графи.	1
Произ.Леб, Пецива	0
Произ.Храна, Пијалоци	0
Текстилна Индустија	0
Хем.Фармац.Инд.	0
Друго	3
<b>Вкупно</b>	<b>6</b>

Табела бр.10: Број на непроизводни Д.С. по вид на дејност

Непроизводна дејност	Број на Д.С.
Администрација	6
Градинки	2
Здравство	1
Образование	15
Транспорт	0
Трговија	0
Услуги	1
Хотели и угостителство	1
<b>Вкупно</b>	<b>26</b>

Производните деловни субјекти се застапени со 18,75% од вкупниот број на Д.С., додека непроизводните со 81,25%.

Процентуалната застапеност на секоја дејност од производните Д.С. е прикажана на графикот на Слика бр.10 на непроизводните Д.С. е прикажана на графикот од Слика бр.11.



Слика бр.10: Процентуална застапеност на производни Д.С. по дејности

Во производните дејности, најголемо процентуално учество на деловни субјекти има во дејноста Друго со 50,00%, додека најмало процентуално учество на деловни субјекти има во дејноста Обработка Дрво, Хартија, Графичка со 16,67%. На средината е дејноста Градежништво со учество од 33,33%.



Слика бр.11: Процентуална застапеност на непроизводни Д.С. по дејности

Кај непроизводните дејности, најголема процентуална застапеност на деловни субјекти има во дејноста Образование, 57,69%, после што следи дејноста Администрација со 23,08%. Најмала процентуална застапеност има во дејностите Здравство, Услуги и Хотели и Угостителство од по 3,85%.



## Поединечни (Точкасти) и Колективни извори на емисија во воздухот

Во Табела бр. 11 е даден бројот на поединечни (точкасти) и бројот на колективни извори на емисии и нивната процентуална застапеност.

Табела бр.11: Број на извори на емисии во воздухот по тип (поединечни и колективни деловни субјекти)

Тип на извори на емисии	Број на извори на емисии	Процентуален удел (%)
Поединечни (Точкасти)	8	25,00%
Колективни	24	75,00%

### 3.1. Емисии во воздухот од стационарни извори

#### 3.1.1. Емисии во воздухот од деловни субјекти

Кај вкупно 32 деловни субјекти - стационарни загадувачи, евидентирани се вкупно 65 испусти во воздухот, од кои:

- 4 се испусти од несогорувачки процеси,
- 61 се испусти од согорувачки процеси.

Во Табела бр.12 прикажана е годишната емисија на загадувачки супстанции во воздухот од Д.С. лоцирани во град и околина на ниво на Општина Крива Паланка.

Табела бр.12: Емисија во воздухот од Д.С. лоцирани во град и околина

Загадувачка супстанција	SO <sub>2</sub> [t/год]	CO [t/год]	CO <sub>2</sub> [t/год]	NO <sub>x</sub> [t/год]	TSP [t/год]	PM <sub>10</sub> [t/год]	PM <sub>2,5</sub> [t/год]	NMVOС [t/год]
Локација на ДС								
Град	0,64	1,60	959,79	2,33	0,45	0,44	0,41	0,64
Околина	3,31	11,27	1.231,07	5,02	2,77	0,92	0,90	1,86
Вкупно	3,95	12,87	2.190,86	7,35	3,22	1,36	1,31	2,50

Врз основа на прикажаните резултати може да се констатира дека емисиите во Околината на Градот Крива Паланка се поголеми во однос на емисиите во самото градско подрачје на Крива Паланка.

Во Табела бр.13 прикажана е годишната емисија на загадувачки супстанции во воздухот од поединечните (точкастите) и колективните извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот на ниво на Општина Крива Паланка.

Табела бр.13: Емисија во воздухот од поединечни (точкасти) и колективни извори на емисии на загадувачки супстанции во воздухот

Загадувачка супстанција	SO <sub>2</sub> [t/год]	CO [t/год]	CO <sub>2</sub> [t/год]	NO <sub>x</sub> [t/год]	TSP [t/год]	PM <sub>10</sub> [t/год]	PM <sub>2,5</sub> [t/год]	NMVOС [t/год]
Вид на ДС								
Поединечни (Точкасти)	3,80	10,77	1.705,14	6,66	2,61	0,78	0,74	1,47
Колективни	0,15	2,10	485,72	0,69	0,61	0,58	0,57	1,03
Вкупно	3,95	12,87	2.190,86	7,35	3,22	1,36	1,31	2,50

Од податоците дадени во табелата може да се забележи дека во Општината Крива Паланка, емисијата на загадувачки супстанции во воздухот од поединечните (точкастите) извори на емисија е поголема или многу поголема во однос на емисијата од колективните извори на емисија.



Во Табела бр.14 прикажана е годишната емисија на загадувачки супстанции во воздухот од производните и непроизводните извори (деловни субјекти) на емисии во воздухот на ниво на Општина Крива Паланка.

Табела бр.14 Емисија во воздухот од производни и непроизводни Д.С.

Загадувачка супстанција	SO <sub>2</sub> [t/год]	CO [t/год]	CO <sub>2</sub> [t/год]	NO <sub>x</sub> [t/год]	TSP [t/год]	PM <sub>10</sub> [t/год]	PM <sub>2,5</sub> [t/год]	NMVOС [t/год]
Вид на ДС								
Производни	3,23	10,37	1.029,75	4,70	2,50	0,66	0,65	1,39
Непроизводни	0,72	2,50	1.161,11	2,65	0,72	0,70	0,66	1,11
Вкупно	3,95	12,87	2.190,86	7,35	3,22	1,36	1,31	2,50

Од податоците дадени во табелата може да се забележи дека производните ДС имаат поголем удел во вкупното емисионо количество во споредба со непроизводните ДС, со исклучок на полутантите CO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> и PM<sub>2,5</sub> кај кои емисиите од производните и емисиите од непроизводните ДС се приближно исти.

### 3.1.2. Емисија од резиденцијални извори – домашни ложишта

Во емисиите од резиденцијални извори се опфатени емисиите кои потекнуваат од малите согорувачки процеси кои се користат за греење, обезбедување топла вода, готвење и сл. Емисиите се јавуваат при работа на мали котли, согорување во камини, печки и шпорети. При ваквите согорувачки процеси се користат повеќе типови на горива од кои најзначајни се огревното дрво и пелетите, јагленот, екстра лесната нафта и гасот. Вкупната годишна емисија на загадувачки супстанции во воздухот од домашните ложишта при согорување на енергенси (биомаса: огревно дрво и пелети, јаглен, нафта и гас) се прикажани во Табела бр.15.

Табела бр.15: Вкупна емисија на загадувачки супстанции во воздух од домашни ложишта при согорување на енергенси (биомаса: огревно дрво и пелети, јаглен, нафта и гас)

Загадувачки супстанции [t/год.]								
Гориво	SO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NMVOС
Биомаса (Огревно дрво и пелети)	0,80	289,38	8.102,62	3,62	57,88	54,98	53,54	43,41
Јаглен	0,04	0,21	4,56	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02
Нафта за домаќинство	0,10	0,08	107,16	0,07	0,003	0,003	0,003	0,001
Гас	0,0004	0,04	82,95	0,08	0,002	0,002	0,002	0,003
Вкупно	0,94	289,71	8.297,29	3,77	57,90	55,00	53,56	43,43

### 3.2. Фугитивни емисии на загадувачки супстанции во воздухот

Во фугитивните извори на емисии опфатени се фугитивни емисии од поголемите загадувачи (инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи), испарувања од бензиските пумпи, како и испарувања од горивата на возилата.

#### 3.2.1. Фугитивни емисии од инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи

Во Општина Крива Паланка, инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи од кои што има фугитивни емисии се:



<b>А Дозволи:</b>	
- Булмак 2016-Рудник Тораница-КП	
<b>Б Дозволи:</b>	
- Гранит-Бет.база КП	- Дине Трејд-Бет.база

Во Табела бр. 16 се прикажани годишните емисиони количества на загадувачки супстанции во воздухот како резултат на фугитивна емисија.

Табела бр.16: Фугитивни емисии од инсталации што подлежат на А и Б интегрирани дозволи на ниво на Општина Крива Паланка

Име	Дејност	NOx	NMVOC	NH <sub>3</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
Булмак 2016-Рудник Тораница-КП	Ископ и обработка на руда и п-во на Pb-Zn концентрат	-	-	-	24,26	12,34	1,23
Булмак 2016-Рудник Тораница-КП-Хидројаловиште	Хидројаловиште на рудник Тораница	-	-	-	5,00	2,44	0,30
Гранит-Бет.база КП	Бетонска база	-	-	-	59,42	24,06	-
Дине Трејд-Бет.база	Бетонска база	-	-	-	16,00	6,48	-
<b>ВКУПНО ЗА ЦЕЛА ОПШТИНА</b>		-	-	-	<b>104,68</b>	<b>45,32</b>	<b>1,53</b>

### 3.2.2. Фугитивни емисии од испарувања од бензинските пумпи и од испарувањата од горивата на возилата

Фугитивните емисии во воздух од испарувања од бензинските пумпи и од испарувањата од горивата на возилата се резултат на испарувања со емисии на NMVOC кои се јавуваат во процесите на преточување на горивото (главно со бензин) во складишните цистерни и при полнење на гориво во возилата. Исто така, испарувања се јавуваат од самите возила и тоа при застанување и при паркирање. Овие испарувања се различни и зависат од амбиентната температура. Емисиите на NMVOC од дизел горивото е занемарлива.

#### - Фугитивна емисија од бензински пумпи при преточување и складирање на бензин

Во Табела бр. 17 дадено е емисионото количество на загадувачката супстанција NMVOC на годишно ниво како резултат на испарувањата од складирањето и преточувањето на бензин во бензинските пумпи кои се лоцирани на територијата на Општина Крива Паланка.

Табела бр.17: Емисија на NMVOC од бензински пумпи

Горива	Загадувачка супстанција
	NMVOC [t/год]
Разни бензини	2,86

#### - Фугитивна емисија – испарувања од возила

Во Табела бр.18 дадено е емисионото количество на NMVOC на годишно ниво како резултат на испарувања на бензин од возилата.



Табела бр.18: Емисија на NMVOC од испарување од возила

Тип на возило	Испарување на NMVOC [t/год.]	Вкупно NMVOC [t/год.]
Патнички автомобили	1,83	2,26
Товарни и други возила	0,09	
Моторцикли	0,34	

Од добиените резултати евидентно е дека емисијата на NMVOC од испарување од возилата најмногу потекнува од патничките автомобили.

### 3.3. Емисии на загадувачки супстанции во воздухот од мобилни извори

Емисиите на загадувачки супстанции од мобилните извори потекнуваат од согорување на моторни горива кои се користат во сообраќајот.

#### - Емисии од патен сообраќај

Во Табела бр.19 дадени се бројот на регистрирани патни моторни возила во Општина Крива Паланка, а во Табела бр.20 бројот на патни моторни возила според видот на горивото.

Табела бр.19: Регистрирани патни моторни превозни средства во Општина Крива Паланка

Вкупно	Мотоцикли	Патнички автомобили	Автобуси	Товарни возила	Влечни возила	Трактори	Работни возила
<b>5 159</b>	<b>249</b>	<b>4 528</b>	<b>18</b>	<b>290</b>	<b>12</b>	<b>47</b>	<b>15</b>

Извор: Државен завод за статистика

Табела бр.20: Патни моторни возила според видот на горивото во Општина Крива Паланка

Вид на гориво	Вкупно	Мотоцикли	Патнички автомобили	Автобуси	Товарни возила	Влечни возила	Трактори	Работни возила
<b>Вкупно</b>	<b>5 159</b>	<b>249</b>	<b>4 528</b>	<b>18</b>	<b>290</b>	<b>12</b>	<b>47</b>	<b>15</b>
Моторен бензин	1'060	244	793	0	10	0	13	0
Дизел	3 316	0	2 969	18	268	12	34	15
Мешавина	4	4	0	0	0	0	0	0
ТНГ	776	0	764	0	12	0	0	0
Електрична енергија	1	0	1	0	0	0	0	0

Извор: Државен завод за статистика

Во Табела бр. 21 презентирани се емисионите количества на загадувачките супстанции во текот на една година од патниот сообраќај по тип на возила. Овие емисиони количества на загадувачките супстанции во воздухот се определени за секој тип на возила.

Табела бр.21: Емисија на загадувачки супстанции во воздухот од патниот сообраќај по тип на возила во Општина Крива Паланка

Тип на возила	Загадувачки супстанции [t/год]					
	SOx	CO	CO2	NOx	(TSP=PM <sub>10</sub> =) PM <sub>2,5</sub>	NMVOC
Патнички автомобили	0,03	97,74	17.337,36	70,31	4,98	14,77
Лесни товарни возила	0,001	2,42	665,14	3,12	0,31	0,40
Тешки товарни возила	0,001	1,89	790,77	8,33	0,23	0,48
Моторцикли	0,001	72,89	464,11	0,97	0,32	19,24
<b>Вкупно</b>	<b>0,04</b>	<b>174,95</b>	<b>19.257,38</b>	<b>82,73</b>	<b>5,85</b>	<b>34,90</b>



Од табеларниот приказ може да се заклучи дека во емисиите на загадувачки супстанции кои потекнуваат од патниот сообраќај во Општина Крива Паланка најголем удел имаат емисиите од патничките автомобили.

#### - Емисии од железнички сообраќај

Емисиите на загадувачки супстанции во воздухот од железничкиот сообраќај се резултат на согурување на гориво (главно дизел) кои го користат железничките локомотиви при транспорт на стоки и луѓе со железница.

Бидејќи во општина Крива Паланка нема железнички сообраќај, односно нема пруга, емисионите количества на загадувачките супстанции во воздухот од железнички сообраќај дадени во Табела бр. 22 се нула.

Табела бр. 22: Емисија на загадувачки супстанции во воздухот од железничкиот сообраќај

Тип на сообраќај	Загадувачки супстанции [t/год]							
	SO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NMVOС
Железнички	0	0	0	0	0	0	0	0

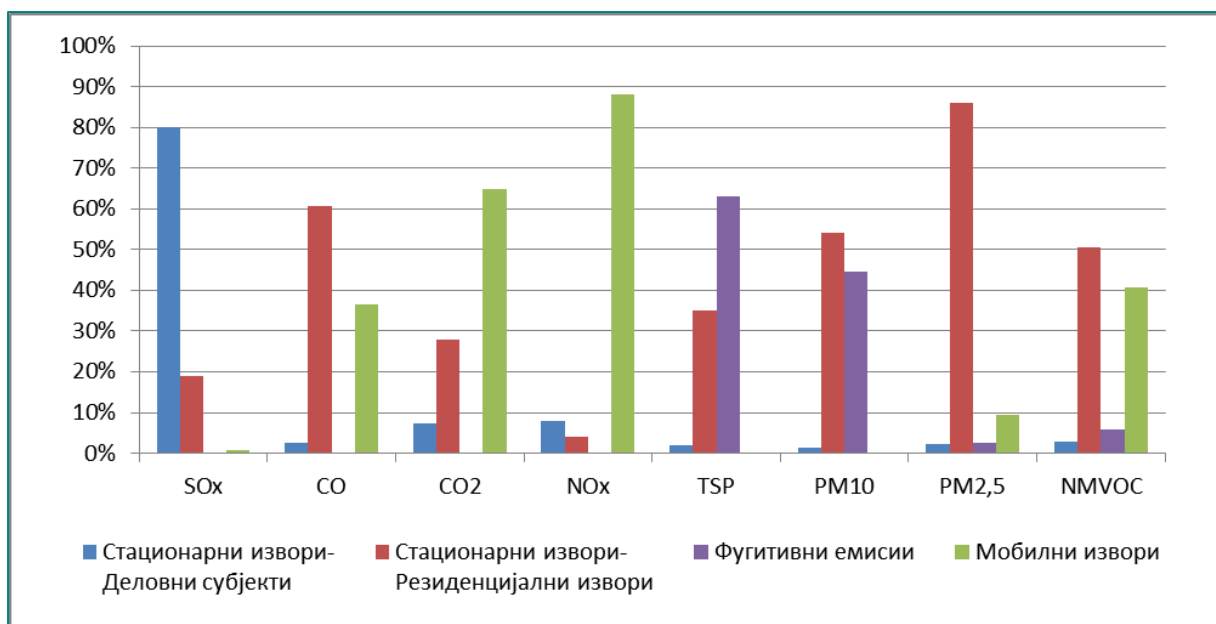
### 3.4. Вкупно сумирани податоци за емисиите на загадувачките супстанции во воздух

Податоците за вкупните годишни количества на емисии на загадувачки супстанции во воздухот во Општина Крива Паланка категоризирани по извори на емисија се прикажани во Табела бр. 23.

Табела бр.23: Вкупни годишни количества на емисии на загадувачки супстанции

Извор на емисија	Загадувачка супстанција [t/год.]							
	SO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NMVOС
Стационарни извори-Деловни субјекти	3,95	12,87	2.190,86	7,35	3,22	1,36	1,31	2,5
Стационарни извори-Резиденцијални извори	0,94	289,71	8.297,29	3,77	57,9	55	53,56	43,43
Фугитивни емисии (поединечни инсталации што подлежат на А и Б еколошка дозвола)	-	-	-	-	104,68	45,32	1,53	-
Фугитивни емисии (испарувања од бензински пумпи)	-	-	-	-	-	-	-	2,86
Фугитивни емисии (испарувања од горива на возила)	-	-	-	-	-	-	-	2,26
Мобилни извори (сите видови на возила во сообраќај)	0,04	174,95	19.257,38	82,73	0	0	5,85	34,90
<b>ВКУПНО:</b>	<b>4,93</b>	<b>477,53</b>	<b>29.745,53</b>	<b>93,85</b>	<b>165,80</b>	<b>101,68</b>	<b>62,25</b>	<b>85,95</b>

На Слика бр. 12 даден е графички приказ на уделите на изворите на емисија во вкупното количество на емитирани загадувачки супстанции во воздухот.



Слика бр. 12: Приказ на уделите на изворите на емисија во вкупното количество на емитирани загадувачки супстанции во воздухот

Врз основа на прикажаните емитирани годишни количества на загадувачки супстанции во воздухот од различните извори на емисии во Општина Крива Паланка, може да се констатира следното:

- Во вкупното годишно емисионо количество на  $SO_2$  најголемо учество имаат емисиите од стационарните извори-деловни субјекти, чие учество изнесува 80,18%. Потоа следат стационарните извори-резиденцијалните извори, со учество од 19,08%, додека мобилните извори имаат незначително учество од 0,73%.
- Во годишните емисиони количества на CO најголемо учество имаат стационарните (резиденцијални) извори од 60,67%. Мобилните извори имаат удел 36,64%, а се стационарните извори-деловни субјекти со најмал удел од 2,70% во годишните емисиони количества на CO.
- Во годишните емисии на  $CO_2$  најголем е уделот на мобилните извори, кој изнесува 64,74%. Стационарните извори-резиденцијални извори имаат учество од 27,89%, додека удел на стационарните извори-деловни субјекти, во емисионото количество на  $CO_2$  е мал и изнесува 7,37%.
- Во годишните емисии на NOx убедливо најголем е уделот на мобилните извори, кој изнесува 88,15%. Стационарните извори-деловни субјекти и стационарните извори-резиденцијални извори имаат мали удели од 12,89%, односно 3,31%.
- Во годишното количество на емитирани вкупни цврсти честички (TSP) уделот на фугитивните емисии изнесува 63,14%. Стационарните извори-резиденцијални извори имаат удел од 34,92%,. Најмал е уделот на стационарните извори-деловни субјекти, чие учество изнесува 1,94%.
- Во годишното емисионо количество на PM10 најголем е уделот на стационарните извори-резиденцијални извори, кој изнесува 54,09%, после што следат фугитивните емисии со удел од 44,57%. Учеството на емисиите од стационарните извори-деловни субјекти е незначително со само 1,34%.



- Во годишното емисионо количество на  $PM_{2,5}$  најголем удел имаат стационарните извори-резиденцијални извори со 86,04%. Мобилните извори имаат учество од 9,40%, додека фугитивните емисии и емисиите од стационарните извори-деловни субјекти имаат помало учество од само 2,46%, односно 2,10%.
- Во годишното емисионо количество на NMVOC, околу половина потекнува од стационарните извори-резиденцијални извори, чие учество е 50,53%, после што следат мобилните извори со 40,60%. Фугитивните емисии и стационарните извори-деловни субјекти имаат мали учества од 5,96%, односно, 2,91%.



#### **4.0. КАРТИ СО ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА НА ПОДРАЧЈА СО СТЕПЕН НА ЗАГАДУВАЊЕ НА МЕДИУМИТЕ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА**

##### **КАРТИ НА ЗАГАДУВАЧИ**

Во електронската база на податоци дадени се карти на загадувачи со кои визуелно се прикажува местоположбата на изворите на емисија во медиумот воздух.

Согласно барањата, изработени се два вида на карти на загадувачи:

- Веб базирани карти на распространетост/загадувачи во HTML формат (електронски, интерактивни карти),
- Карта на распространетост/загадувачи во растерски формат-JPG (ортофото карта)

Картата на распространетост на загадувачи во растерски формат-JPG (ортофото карта) е прикажана во ПРИЛОГ 1.

##### **КАРТИ НА ЗАГАДЕНОСТ**

Во електронската база на податоци дадени се карти со кои визуелно се прикажува степенот на емисионото оптоварување на медиумот воздух. За таа цел презентирани се следните карти:

##### Воздух

- Карта на емисионо оптоварување [t/god] за SO<sub>2</sub>,
- Карта на емисионо оптоварување [t/god] за CO,
- Карта на емисионо оптоварување [t/god] за CO<sub>2</sub>,
- Карта на емисионо оптоварување [t/god] за NO<sub>x</sub>,
- Карта на емисионо оптоварување [t/god] за TSP,
- Карта на емисионо оптоварување [t/god] за PM<sub>10</sub>,
- Карта на емисионо оптоварување [t/god] за PM<sub>2.5</sub>,
- Карта на емисионо оптоварување [t/god] за NMVOC

Овие карти се прикажани во ПРИЛОГ 2.



## 5.0. ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА

Изработката на Катастарот на загадувачи на територијата на Општина Крива Паланка е со цел да се добие основна квалитативна и квантитативна база на податоци за состојбата со емитерите и емисијата на загадувачките супстанции во воздухот на територијата на Општина Крива Паланка.

Општина Крива Паланка се наоѓа во североисточниот дел на Република Северна Македонија и зафаќа површина од 480,81 km<sup>2</sup>.

Општината Крива Паланка според географската диспозиција е сместена во североисточниот дел од Р. Северна Македонија, простирајќи се на надморска височина од 450 m до 2.252 m. Поголемеиот дел припаѓа на областа Осоговие, зафаќајќи го просторот помеѓу Славишката котлина, општина Ранковце и областа над Кратовската еруптивна област, протегајќи се кон Горна Пчиња и областа на Македонско-Српската и Македонско-Бугарската граница.

Со Катастарот на загадувачи на воздухот на територија на Општина Крива Паланка е опфатена целата територија на Општина Крива Паланка, во која спаѓаат следните населени места: градот Крива Паланка и селата: Б'с, Баштево, Борово, Варовиште, Габар, Голема Црцорија, Градец, Длабочица, Добровница, Дренак, Дрење, Дурачка Река, Жидилово, Киселица, Конопница, Костур, Кошари, Кркља, Крстов Дол, Лозаново, Луке, Мала Црцорија, Мартинаца, Метежево, Мождивњак, Нерав, Огут, Осиче, Подржи Коњ, Станци, Т'лминци, Трново и Узем со вкупно 18 059 жители.

Во базата на податоци на овој Катастар регистрирани се 32 деловни субјекти, од кои 26 од непроизводните и 6 од производните дејности.

Од вкупно 32 деловни субјекти кои се евидентирани во базата на Катастарот, 50,00% се лоцирани во урбаната зона на Општината Крива Паланка, 3,13% во индустриската зона и 46,88% во руралната зона. Од стационарните извори на загадување на воздухот евидентирани се вкупно 65 испусти во воздухот, од кои 4 се испусти од несогорувачки процеси, а 61 се испусти од согорувачки процеси.

На територијата на Општина Крива Паланка регистрирани се 5.159 патни моторни возила од кои потекнуваат емисиите на загадувачки супстанции во воздухот од мобилни извори.

Исто така, во Катастарот за општина Крива Паланка пресметани се и фугитивни емисии од 3 инсталации што подлежат на А и Б интегрирани еколошки дозволи.

За определување на годишните количества на емисии на загадувачките супстанции во воздухот од поединечни извори на емисија користени се податоците од пополнетите прашалници, податоци од извршениот мониторинг, а за дел се користени податоци добиени врз основа на пресметки направени согласно методологијата од „Правилникот за методологија за инвентаризација и утврдување на нивото на емисии на загадувачки супстанции во атмосферата во тони на годишно ниво за сите видови дејности, како и други податоци за доставување согласно програмата за мониторинг на воздухот во Европа (ЕМЕП)“ (Сл. весник на РМ бр.142/2007) со употреба на водичот Air pollutant emission inventory guidebook 2023.

Обработените податоци се систематизирани на начин кој овозможува истите да се претставени во електронска база во која може да се изврши целосно и детално прегледување на податоците на едноставен начин со високи карактеристики за изведба, чување, складирање и ажурирање на податоците.



Исто така се изработени и претставени во електронска форма карти на загадувачи и карти на загаденост во кои се прикажани местоположбата на изворите на емисија во воздух и степенот на емисионото оптоварување на воздухот посебно за SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> и NMVOC.

Податоците за емисиите на загадувачки супстанции во воздухот се сумирани табеларно и графички, од што на ниво на Општина може да се констатира следното:

- Во вкупното годишно емисионо количество на SO<sub>2</sub> најголемо учество имаат емисиите од стационарните извори-деловни субјекти, чие учество изнесува 80,18%. Потоа следат стационарните извори-резиденцијалните извори, со учество од 19,08%, додека мобилните извори имаат незначително учество од 0,73%.
- Во годишните емисиони количества на CO најголемо учество имаат стационарните (резиденцијални) извори од 60,67%. Мобилните извори имаат удел 36,64%, а се стационарните извори-деловни субјекти со најмал удел од 2,70% во годишните емисиони количества на CO.
- Во годишните емисии на CO<sub>2</sub> најголем е уделот на мобилните извори, кој изнесува 64,74%. Стационарните извори-резиденцијални извори имаат учество од 27,89%, додека удел на стационарните извори-деловни субјекти, во емисионото количество на CO<sub>2</sub> е мал и изнесува 7,37%.
- Во годишните емисии на NO<sub>x</sub> убедливо најголем е уделот на мобилните извори, кој изнесува 88,15%. Стационарните извори-деловни субјекти и стационарните извори-резиденцијални извори имаат мали удели од 12,89%, односно 3,31%.
- Во годишното количество на емитирани вкупни цврсти честички (TSP) уделот на фугитивните емисии изнесува 63,14%. Стационарните извори-резиденцијални извори имаат удел од 34,92%,. Најмал е уделот на стационарните извори-деловни субјекти, чие учество изнесува 1,94%.
- Во годишното емисионо количество на PM<sub>10</sub> најголем е уделот на стационарните извори-резиденцијални извори, кој изнесува 54,09%, после што следат фугитивните емисии со удел од 44,57%. Учеството на емисиите од стационарните извори-деловни субјекти е незначително со само 1,34%.
- Во годишното емисионо количество на PM<sub>2.5</sub> најголем удел имаат стационарните извори-резиденцијални извори со 86,04%. Мобилните извори имаат учество од 9,40%, додека фугитивните емисии и емисиите од стационарните извори-деловни субјекти имаат помало учество од само 2,46%, односно 2,10%.
- Во годишното емисионо количество на NMVOC, околу половина потекнува од стационарните извори-резиденцијални извори, чие учество е 50,53%, после што следат мобилните извори со 40,60%. Фугитивните емисии и стационарните извори-деловни субјекти имаат мали учества од 5,96%, односно, 2,91%.

Согласно процедурите кои ги има воведено Технолаб во своето работење, од аспект на обезбедување на квалитет и контрола на квалитет (QA/QC), од страна на работниот тим, во сите фази на изработката на Катастарот беа применети соодветни методи за вкрстени проверки и контрола на податоците.

Начинот на обработка на базата на податоци, со карактеристиките на загадувачите, нивниот распоред на одредени локалитети во Општината (индустриска, урбана или



рурална зона), како и податоците за емисионите количества на загадувачките супстанции што се испуштаат во воздухот дава можност овој Катастар да биде основа за поефикасно следење на трендовите на основните индикатори за квалитетот на животната средина во Општина Крива Паланка, со што ќе се обезбеди непосредна контрола на успешноста на преземените мерки врз основа на соодветни одлуки и решенија на локално ниво.

Резултатите од анализите презентирани во овој Катастар претставуваат основа за негови периодични натамошни надополнувања и надградувања.

Базата на податоци и нивото на нивната обработка дава можност овој Катастар да биде динамичен стратешки документ и како таков, заедно со законската регулатива во оваа област, да биде инструмент на локалната власт за одржливо управување со квалитетот на животната средина.



## ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА

При изработката на Катастарот користена е следната законска регулатива:

- Законот за животна средина (Службен весник на РМ бр. 53/2005; 81/2005, 24/2007, 159/2008, 83/2009, 48/2010, 124/2010, 51/2011, 123/2012, 93/2013, 187/2013, 42/2014, 44/2015, 129/2015, 192/2015, 39/2016, 99/2018),
- Правилник за формата, методологијата и начинот на водење и одржување на Катастар (Сл.весник бр.92/2010),
- Правилник за методологијата, начините, постапките, методите и средствата за мерење на емисиите од стационарните извори (Службен Весник на РМ“ бр. 11/12)
- Правилник за инвентаризација и утврдувањето на нивото на емисии на загадувачки супстанции со амбиенталниот воздух во тони годишно за сите видови дејности, како и за други податоци потребни за доставување во програмата за мониторинг на воздухот на Европа (ЕМЕР) (Службен Весник на РМ“ бр.142/07)
- Правилник за формата и содржината на обрасците на доставување на податоците од емисиите во амбиентниот воздух од стационарни извори, начинот и временскиот период на доставување согласно капацитетот на инсталацијата, содржината и начинот на водење на дневникот на емисии во амбиентниот воздух (Службен Весник на РМ“ бр. 79/11)
- Правилник за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции во отпадните гасови и пареи кои ги емитираат стационарните извори во воздухот (Службен Весник на РМ“ бр. 141/10, 223/19)
- УПАТСТВО за примена на Правилникот за методологијата, начините, постапките, методите и средствата за мерење на емисиите од стационарните извори
- Закон за квалитет на амбиентниот воздух (Службен весник на РМ Бр. 67/2004, 92/2007, 35/2010, 47/2011, 59/2012, 100/2012, 163/2013, 10/2015, 146/2015, 151/2021),
- Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини за толеранција на граничната вредност, целни вредности и долгорочни цели. (Службен весник на РМ Бр. 50/2005, 4/2013, 183/2017).



## КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Листа со деловни субјекти со А и Б Еколошки Дозволи и листа со административни објекти добиени од постоечката база на податоци од Министерството за животна средина и просторно планирање
2. Информации за деловни субјекти и/или извештаи од мерење на емисии на загадувачки супстанции во воздухот за деловни субјекти во Општина Крива Паланка од сопствената архива-документација на Технолаб, Скопје
3. База Макстат, Државен Завод за Статистика
4. Статистички годишник на Република Северна Македонија, 2023 година, Државен завод за Статистика
5. Клима на градовите и општинските центри во Република Македонија, 2005, Пеце Ристевски, Доктор по метеорологија
6. Просторен план на РСМ 2002- 2020
7. EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023
8. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006, Refinement 2019
9. Национални емисиони фактори за CO<sub>2</sub> и не-CO<sub>2</sub> за клучните сектори на емисии во воздухот согласно UNFCCC(GHG) I CORINAIR методологиите, Технолаб 2013
10. Извештај за стратегиска оцена на животната средина за генерален урбанистички план за Град Крива Паланка, плански период 2019 – 2029, Технолаб 2022
11. Студија за оцена на влијанието на проектот врз животната средина и општествените аспекти од изградба на државен пат А2 делница Крива Паланка – Ранковце, Диви Македонија, Скопје, 2015



## П Р И Л О З И



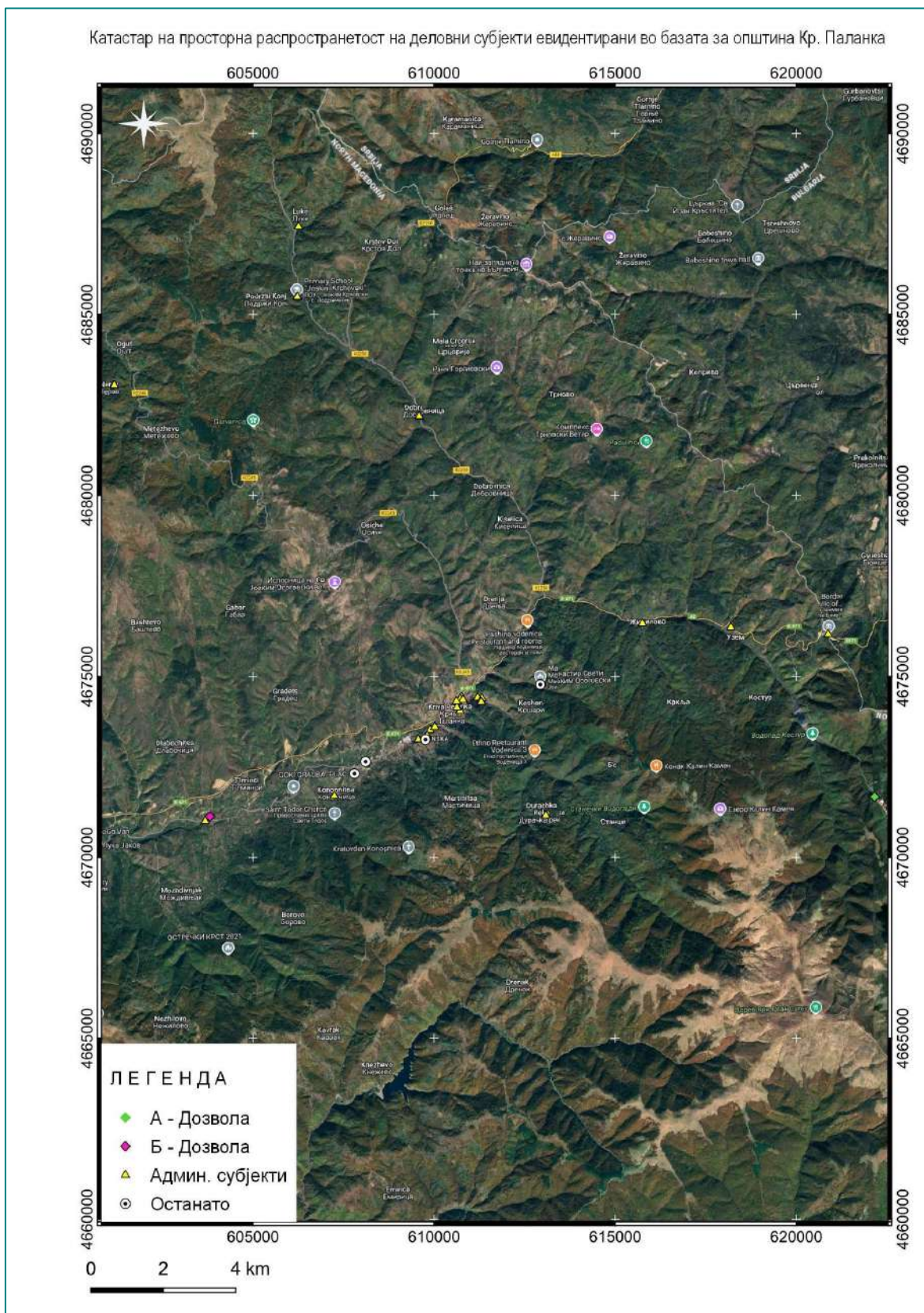
## ПРИЛОГ 1

# КАРТА НА ЗАГАДУВАЧИ



## ПРИЛОГ 1 - КАРТА НА ЗАГАДУВАЧИ

Карта на просторна распространетост на деловни субјекти евидентирани во базата за општина Крива Паланка (Карта на распространетост/загадувачи во растерски формат-JPG (ортофото карта))





## ПРИЛОГ 2

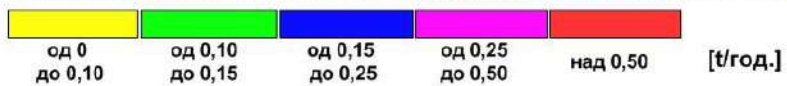
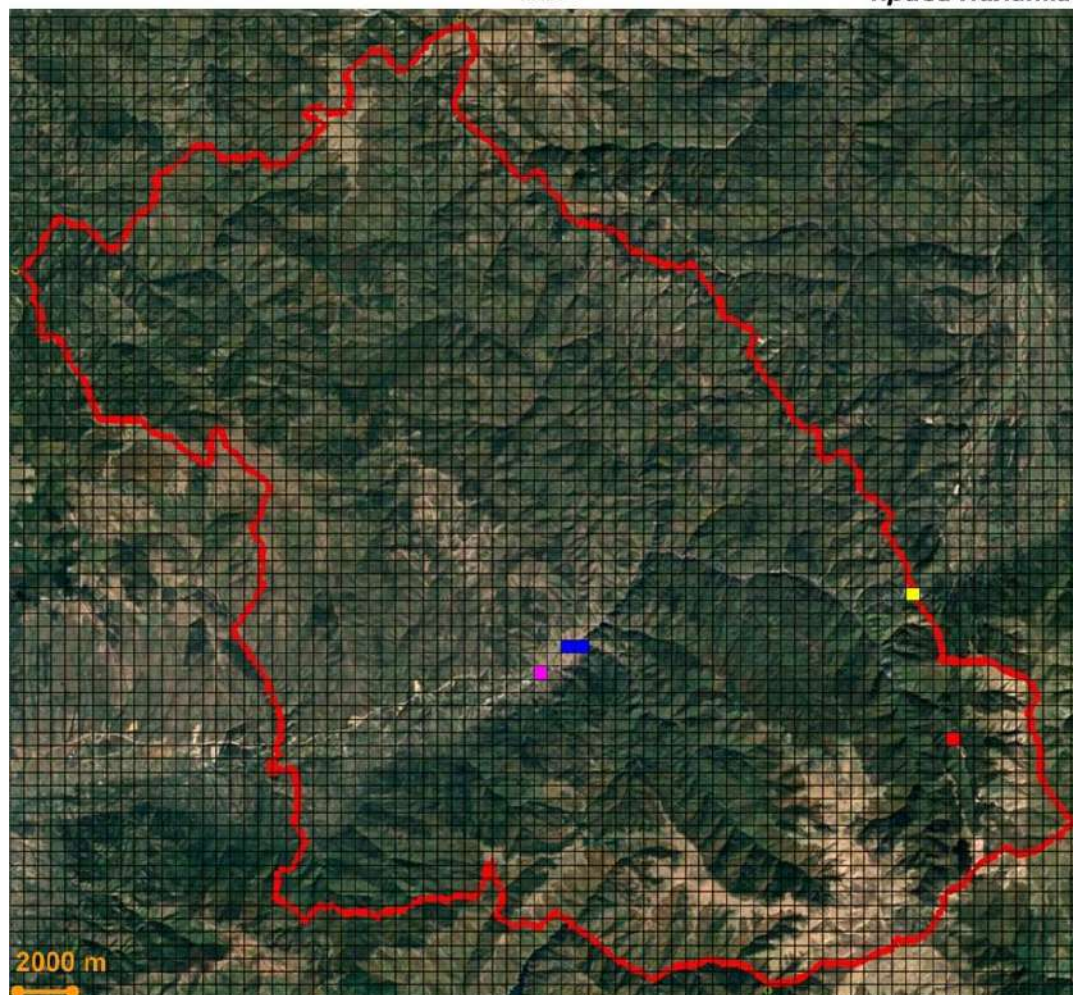
# КАРТИ НА ЗАГАДЕНОСТ



**ПРИЛОГ 2 - КАРТИ НА ЗАГАДЕНОСТ - Воздух**

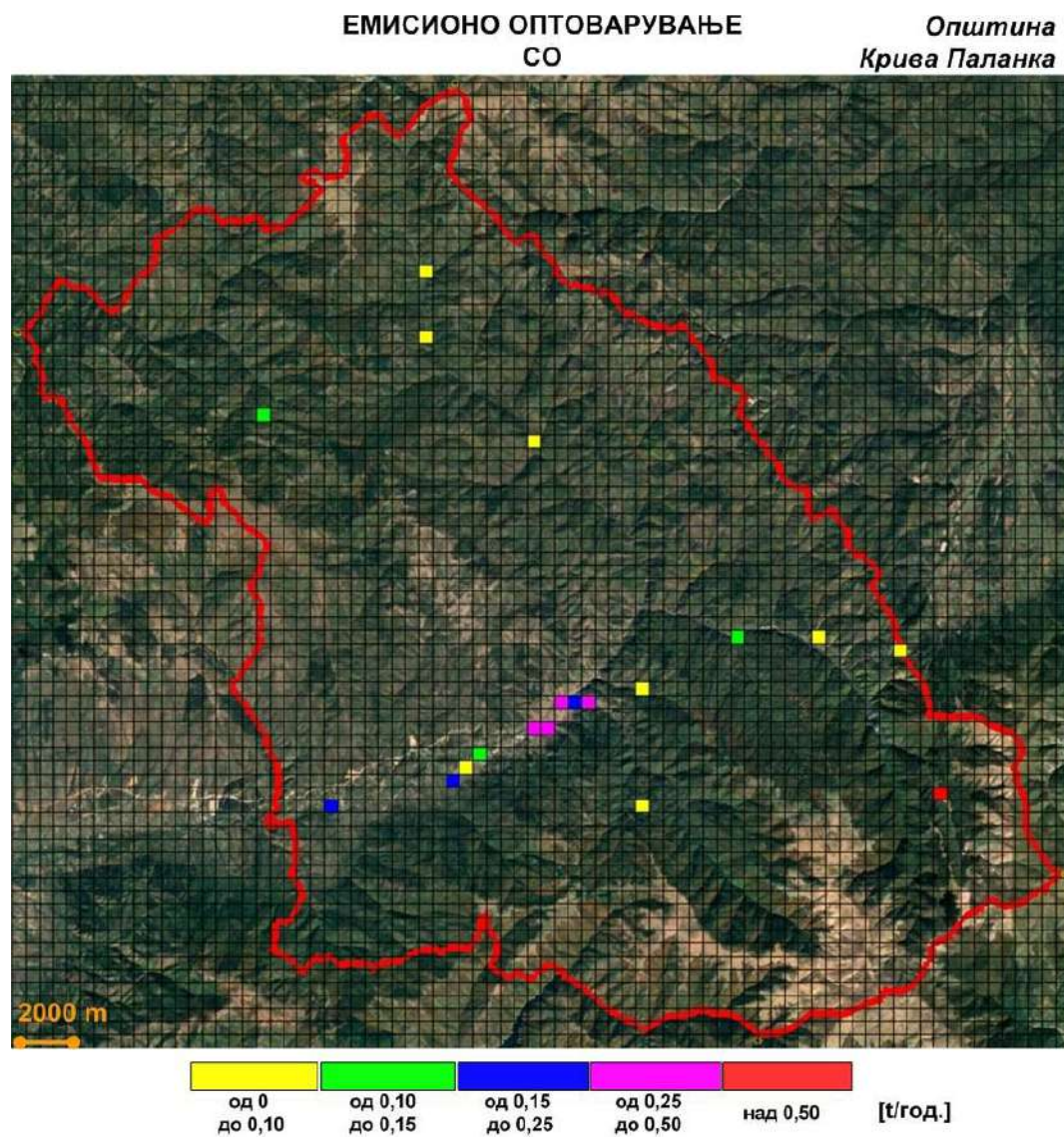
**ЕМИСИОНО ОПТОВАРУВАЊЕ  
SO<sub>2</sub>**

*Општина  
Крива Паланка*



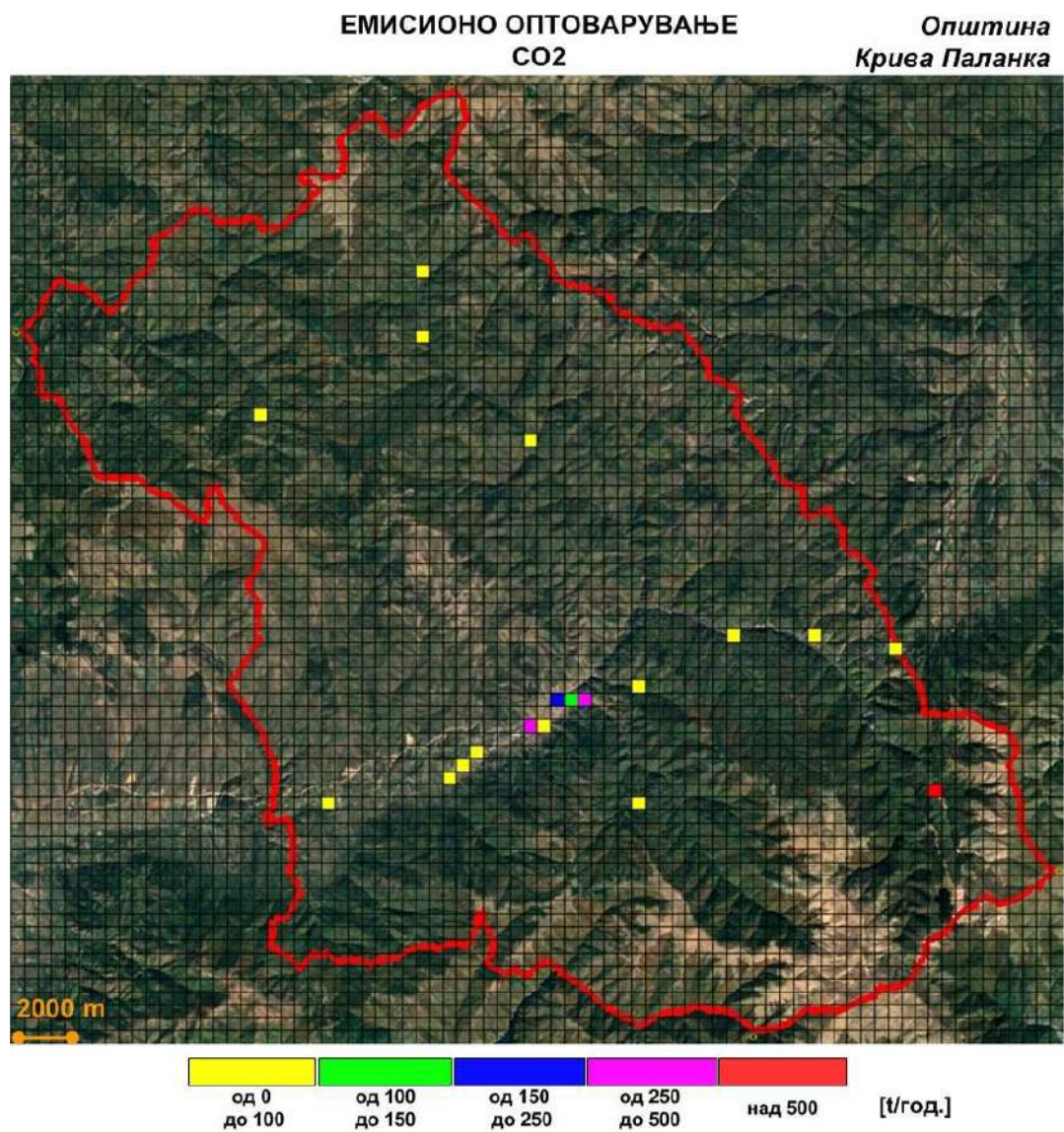


**ПРИЛОГ 2 - КАРТИ НА ЗАГАДЕНОСТ - Воздух**





**ПРИЛОГ 2 - КАРТИ НА ЗАГАДЕНОСТ - Воздух**

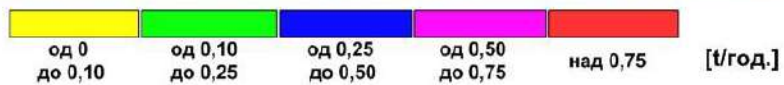
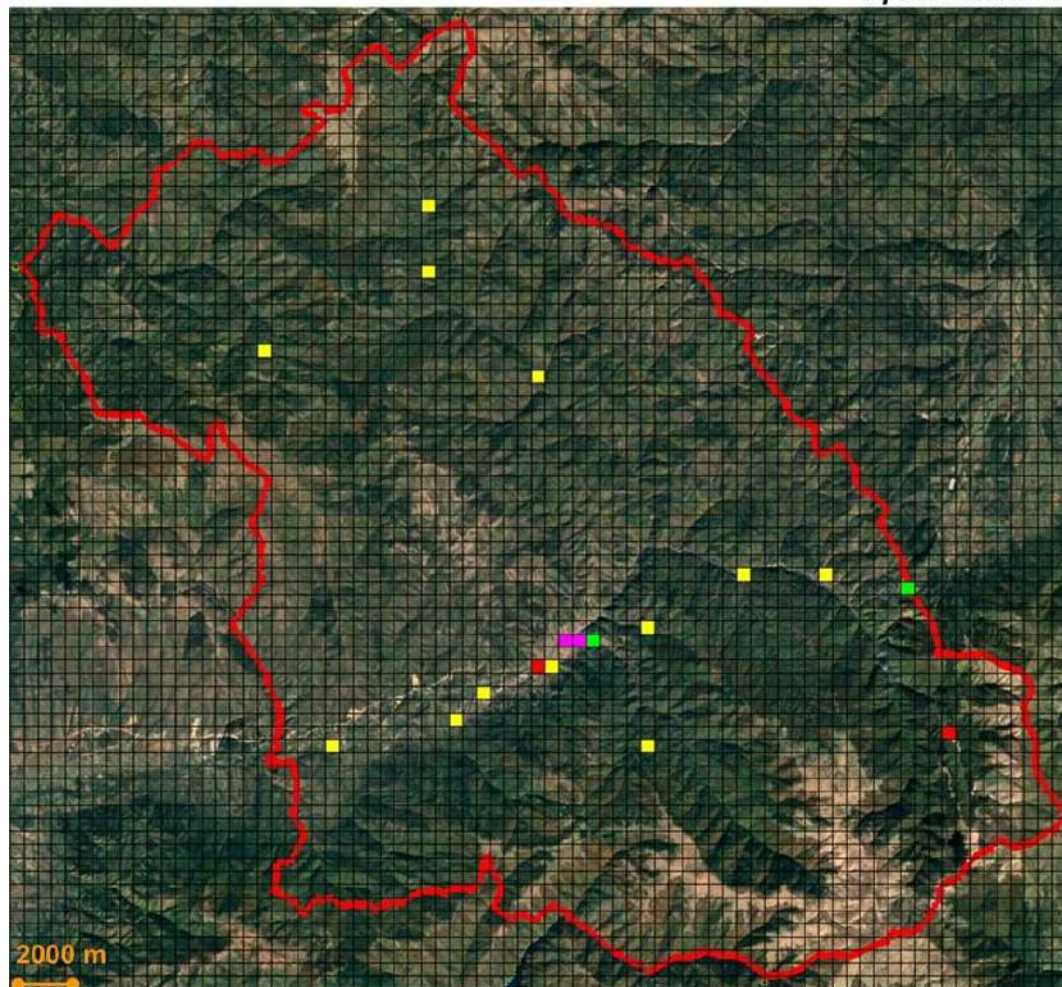




**ПРИЛОГ 2 - КАРТИ НА ЗАГАДЕНОСТ - Воздух**

**ЕМИСИОНО ОПТОВАРУВАЊЕ  
NOx**

*Општина  
Крива Паланка*

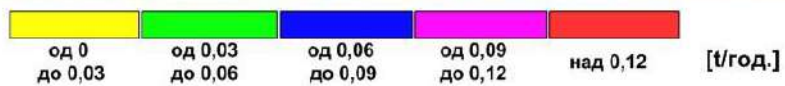
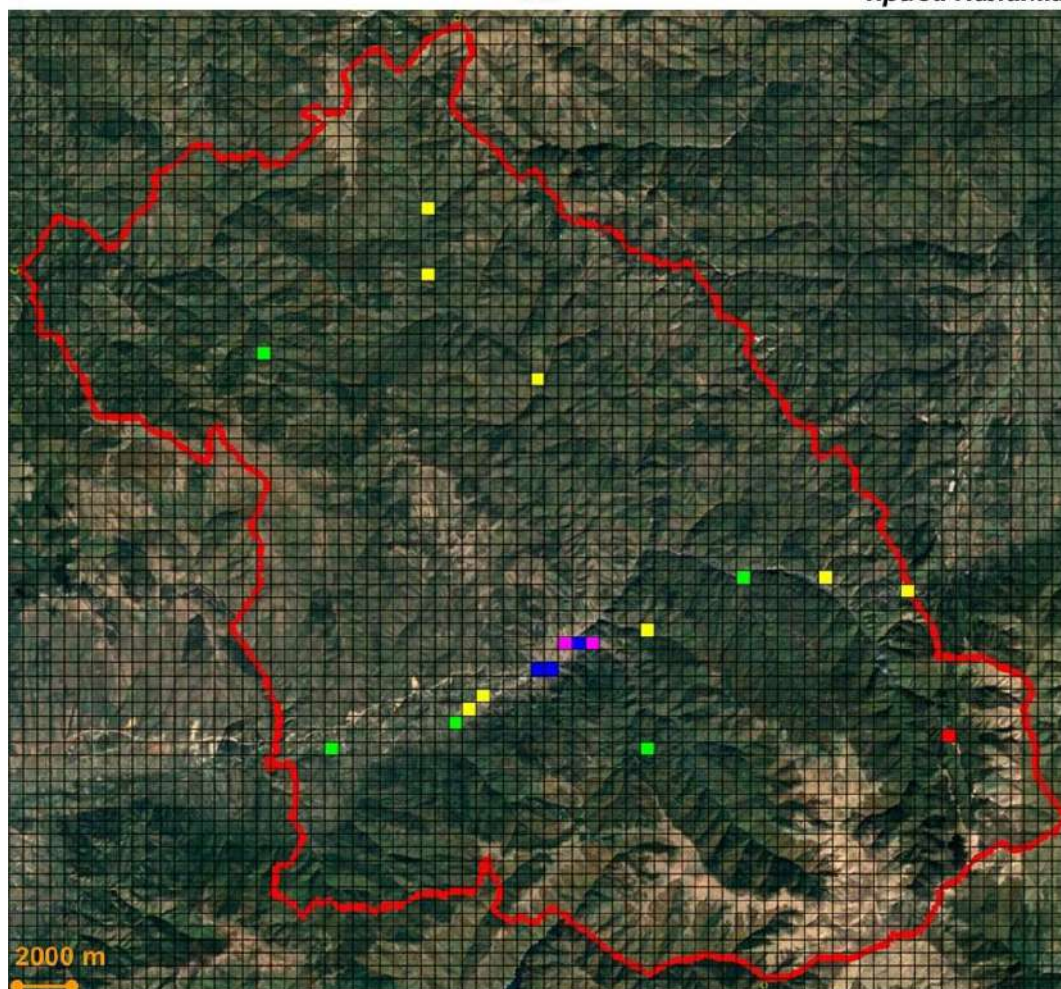




**ПРИЛОГ 2 - КАРТИ НА ЗАГАДЕНОСТ - Воздух**

**ЕМИСИОНО ОПТОВАРУВАЊЕ  
TSP**

*Општина  
Крива Паланка*

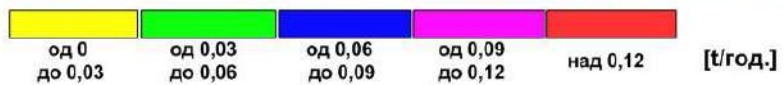
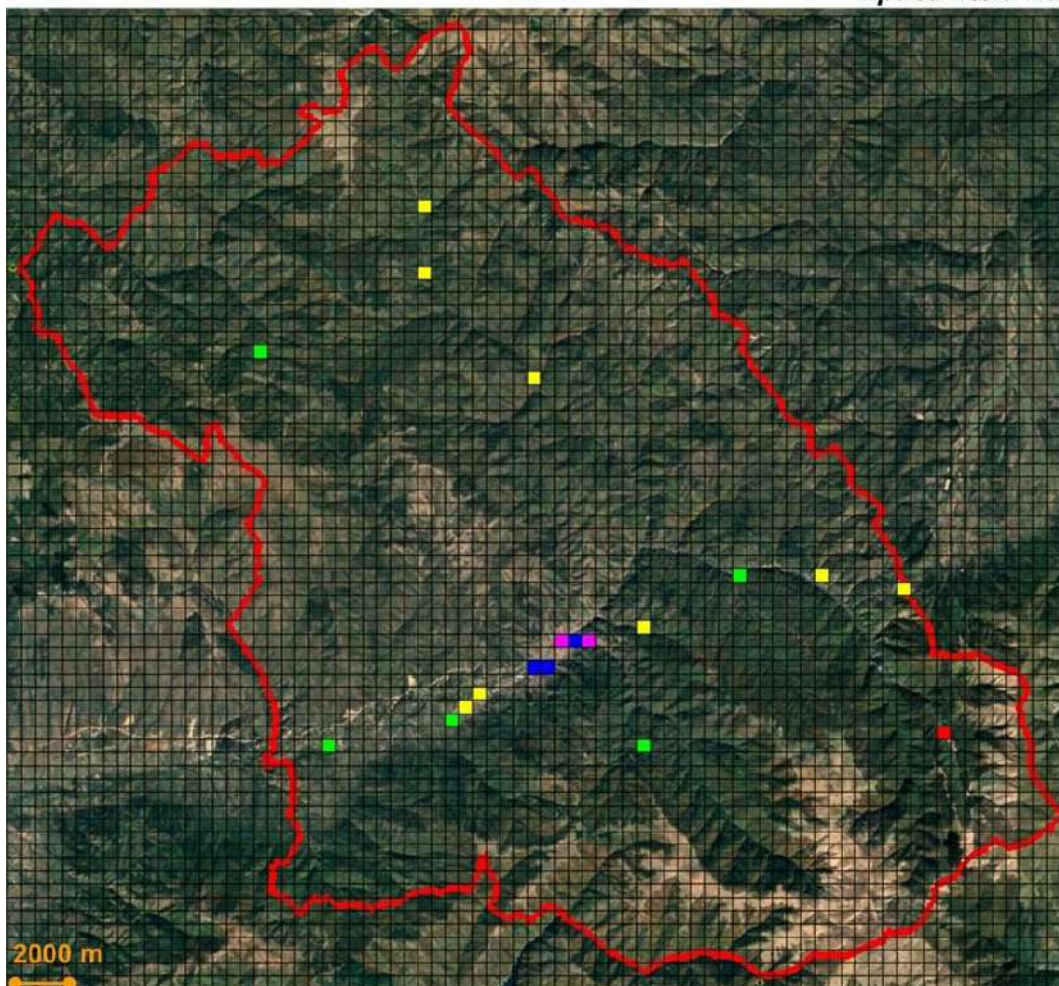




**ПРИЛОГ 2 - КАРТИ НА ЗАГАДЕНОСТ - Воздух**

**ЕМИСИОНО ОПТОВАРУВАЊЕ  
PM10**

*Општина  
Крива Паланка*

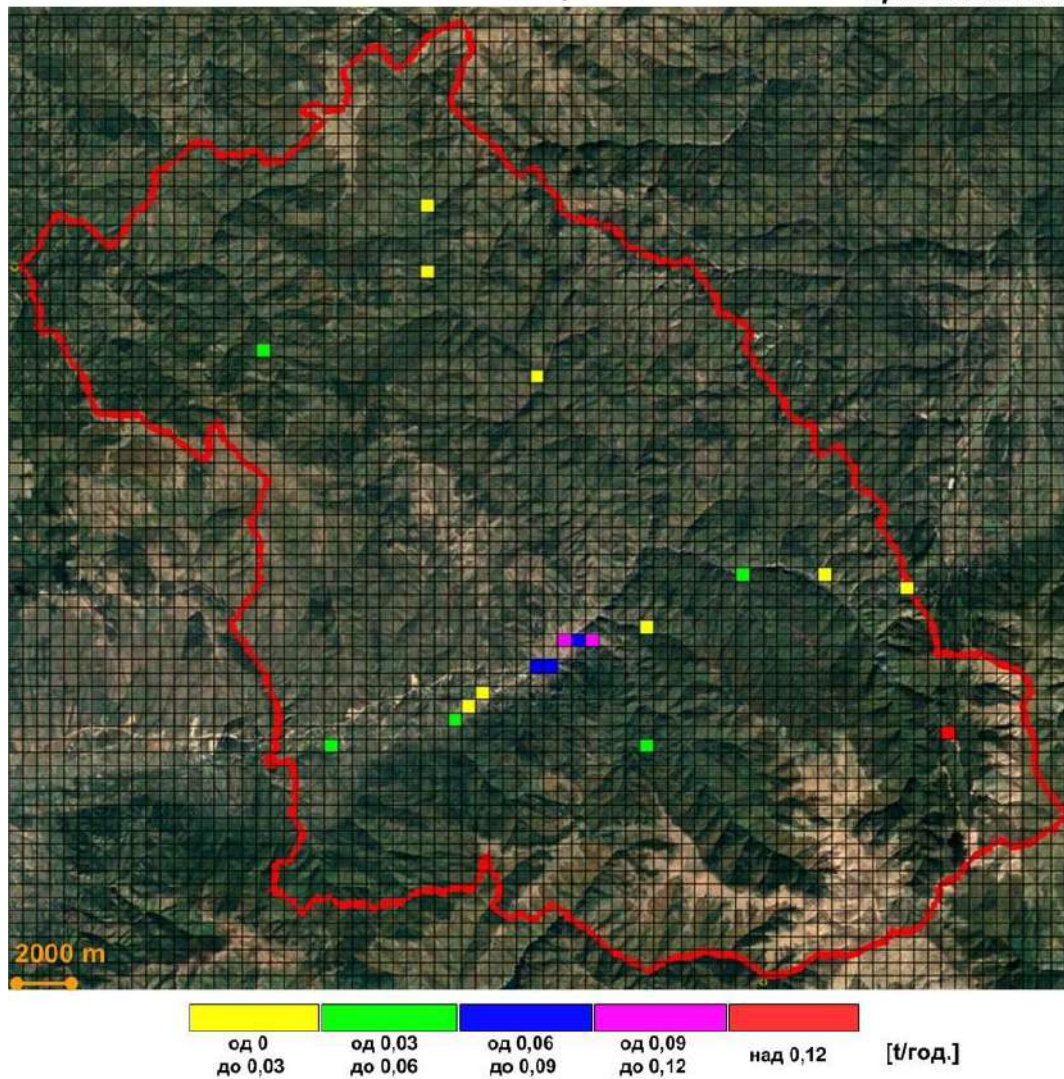




**ПРИЛОГ 2 - КАРТИ НА ЗАГАДЕНОСТ - Воздух**

**ЕМИСИОНО ОПТОВАРУВАЊЕ  
PM<sub>2,5</sub>**

*Општина  
Крива Паланка*

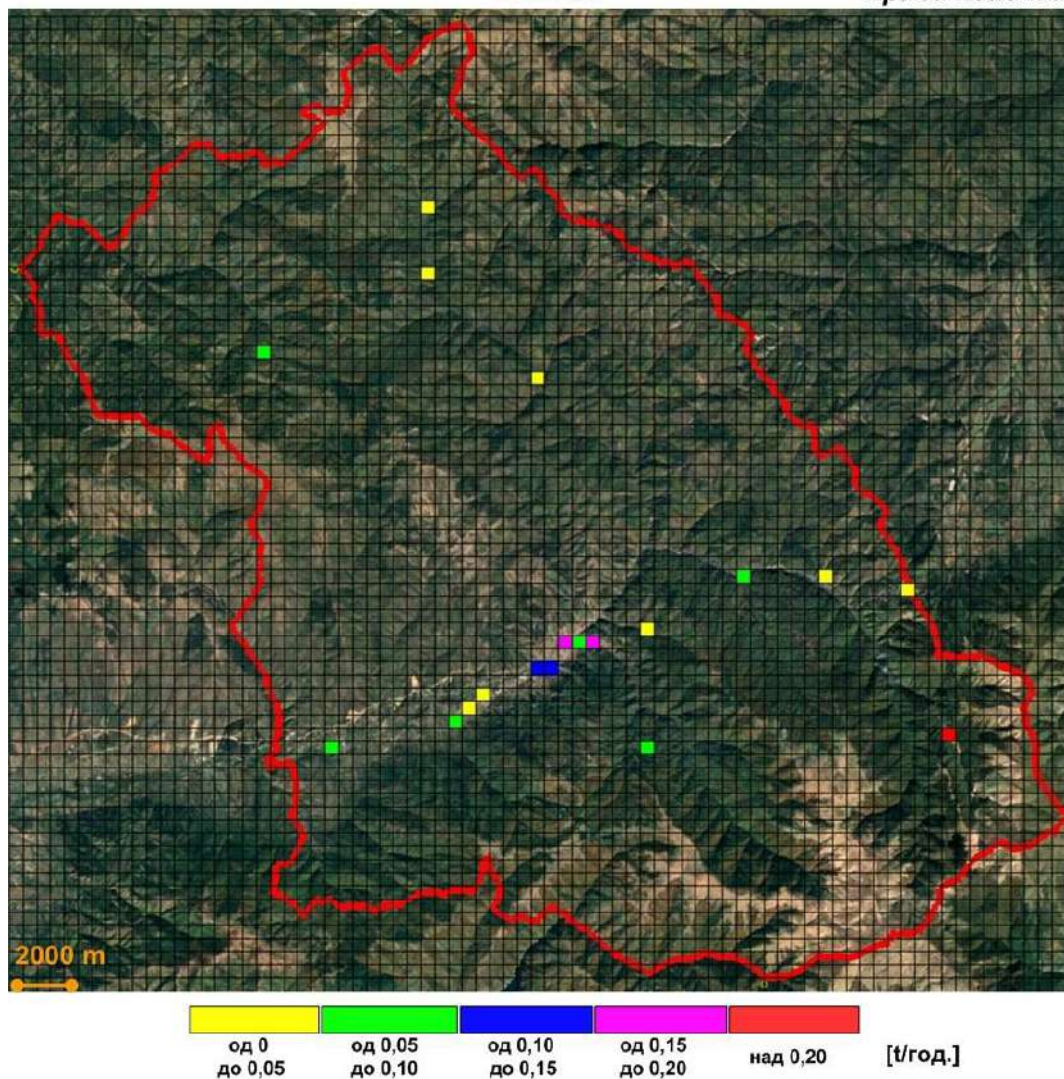




**ПРИЛОГ 2 - КАРТИ НА ЗАГАДЕНОСТ - Воздух**

**ЕМИСИОНО ОПТОВАРУВАЊЕ  
NMVOC**

*Општина  
Крива Паланка*





### ПРИЛОГ 3

## **РЕЗУЛТАТИ ОД ИЗВРШЕНИ МЕРЕЊА НА ЕМИСИИ НА ЗАГАДУВАЧКИ СУПСТАНЦИИ ВО ВОЗДУХ ОД ИСПУСТИ ВО ПОЕДИНЕЧНИ ДЕЛОВНИ СУБЈЕКТИ (ИНСТАЛАЦИИ КОИ ПОСЕДУВААТ ИЛИ ИМААТ АПЛИЦИРАНО ЗА ДОБИВАЊЕ НА А И Б ЕКОЛОШКА ДОЗВОЛА)**



**Лабораториски Извештај бр. 598/24**  
од извршени мерења на емисии во воздухот од  
**„БУЛМАК 2016“ ДООЕЛ Пробиштип**  
Подружница рудник Тораница – Крива Паланка

**ИЗРАБОТУВАЧ:**

**"ТЕХНОЛАБ" доо СКОПЈЕ**

*Директор*

*М-р Магдалена Трајковска Трпевска дипл. хем. инж.*



**Нарачател:** „БУЛМАК 2016“ ДООЕЛ Пробиштип,  
Подружница рудник Тораница – Крива Паланка

**Адреса:** ул. Населено место без уличен систем Костур, Крива Паланка

**Лице за контакт:** Љупчо Ѓорѓиевски

**Датум на извршени мерења:** 05.11.2024 год.

**Мерењата ги извршија:**

Александар Маневски дипл. уни. инж. по машинство  
Славе Лазаревски град. техн.

**Достава на примероците до лабораторијата:** 05.11.2024 год.

**Датум на вршење на анализа:** 08.11.2024 год.

**Анализата ја извршија:**

М-р Јованка Илиева, дипл.инж.по хемија  
Елеонора Трајковска дипл.инж.по хемија

**Датум на обработка на податоците:** 11.11.2024 год.

**Датум на издавање на извештајот:** 12.11.2024 год.

---

**Одговорен:**

Александар Маневски дипл. уни. инж. по машинство

**Проверил/Одобрил:**

Елена Трпчевска дипл. инж. техн.

---

Број на копии: 3

Број на копија:

Број на страни: 13

Број на прилози: /



## СОДРЖИНА

1.	ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА ЛАБОРАТОРИЈАТА КОЈА ГИ ВРШИ МЕРЕЊАТА.....	4
2.	ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА КОМПАНИЈАТА И ПОСТРОЈКАТА КАДЕ СЕ ВРШАТ МЕРЕЊА.....	4
3.	ОПИС НА МЕРНАТА ЦЕЛ.....	4
4.	ОПИС НА ПОСТРОЈКАТА КАДЕ СЕ ВРШАТ МЕРЕЊА.....	4
5.	ЛОКАЦИЈА НА МЕРНОТО МЕСТО.....	6
5.1	Макролокација на стационарен извор.....	6
5.2	Микролокација на стационарен извор.....	6
6.	ПОДАТОЦИ ЗА МЕРНО МЕСТО.....	7
6,1	Податоци за мерното место - Испуст од котел на дрва - КЗ.....	7
7.	ПРИМЕНЕТИ СТАНДАРДИ, ПРОЦЕДУРИ И ОПРЕМА ЗА МЕРЕЊЕ.....	9
8.	ОПЕРАТИВНИ УСЛОВИ ВО ТЕКОТ НА МЕРЕЊЕТО.....	10
9.	ПРИМЕНЕТИ ПОСТАПКИ ЗА СЛЕДЛИВОСТ ВО МЕРЕЊЕТО.....	11
10.	РЕЗУЛТАТИ ОД МЕРЕЊЕТО.....	13

## ТАБЕЛИ

1.	Табела бр.1. Технички податоци за котел на дрва - КЗ.....	5
2.	Табела бр.2: Податоци за мерно место.....	7
3.	Табела бр.3: Положба на мерното место.....	7
4.	Табела бр.4: Усогласеност на положбата на мерното место со препораки од стандардите.....	7
5.	Табела бр.5: Усогласеност на линии и точки на узоркување.....	8
6.	Табела бр.6: Усогласеност на димензии на мерен отвор.....	8
7.	Табела бр.7: Методи и мерна опрема користени при одредување на мерните параметри.....	10
8.	Табела бр.8: Оперативни услови во текот на мерењето.....	10
9.	Табела бр.9: Проверка на гасен анализатор.....	11
10.	Табела бр.10: Проверка на истекување на линијата (Leak check).....	11
11.	Табела бр.11: Тип на филтер, слепа проба за прашина.....	12
12.	Табела бр.12: Резултати од извршени мерења на мерно место: Испуст од котел на дрва - КЗ.....	13

## СЛИКИ

1.	Слика бр. 1: Макролокација на изворот.....	6
2.	Слика бр. 2: Микролокација на изворот.....	6
3.	Слика бр. 3: Испустот на мерно место и графички приказ на мерна рамнина со мерни линии и мерни точки.....	8



## 1. ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА ЛАБОРАТОРИЈАТА КОЈА ГИ ВРШИ МЕРЕЊАТА

Име на компанијата	“ТЕХНОЛАБ” Доо, Скопје
Адреса	Бул. Кузман Јосифовски Питу бр.28/3 лок. 24, Скопје
Телефон	02 2 448 058; 070 384 194
Факс	02 2 448 058
Матичен број	5426243
Електронска пошта	tehnolab@tehnolab.com.mk
Работно време	Понеделник до петок од 08:00 до 16:00
Лице за контакт	Бранкица Костова

## 2. ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА КОМПАНИЈАТА И ПОСТРОЈКАТА КАДЕ СЕ ВРШАТ МЕРЕЊА

Име на компанијата	„БУЛМАК 2016“ ДООЕЛ Пробиштип, Подружница рудник Тораница – Крива Паланка
Адреса	ул. Населено место без уличен систем Костур, Крива Паланка
Телефон	032 441 300
Матичен број	/
Работно време	/
Лице за контакт	Љупчо Ѓорѓиевски
Телефон на лицето за контакт	070 232 419
Електронска пошта на лицето за контакт	l.gorgievski@bulmak2016.com.mk
Постројка/и каде се извршени мерења	Котлара
Вид на постројка/и	Котел на дрва

## 3. ОПИС НА МЕРНАТА ЦЕЛ

Во согласност со Проектната задача од Договор бр. 05-684/1 од 17.01.2024 г. и бр. 03-075/1 од 18.01.2024 г. за изработка на Катастар на загадувачи на воздух на општините Струмица, Битола, Пробиштип, Крива Паланка, Делчево, Дебар и Свети Николе, по предходна консултација со овластените лица за следење на Договорот, направено е снимање и анализа на емисија на отпадни гасови во воздухот кај стационарни извори (оџаци) во објекти, односно инсталации кои поседуваат А или Б интегрирани еколошки дозволи.

## 4. ОПИС НА ПОСТРОЈКАТА КАДЕ СЕ ВРШАТ МЕРЕЊА

БУЛМАК 2016 ДООЕЛ Пробиштип е дел од Минстрој Холдингот кој е концесионер на рудните наоѓалишта „Злетово“ и „Тораница“.

Во „Рудник Тораница“, Крива Паланка се врши подземна експлоатација на минерална суровина, олово-цинкова руда, и производство на олово цинков концентрат. Инсталацијата ја сочинуваат објекти и земјиште на три локации: рудник, флотација и хидројаловиште, каде се изведуваат рудничките и производните активности.



На локацијата рудник се врши подземна експлоатација на олово-цинкова руда, која преку подземен транспорт се носи на локацијата флотација. На локацијата флотација се наоѓаат погони за преработка на рудата, односно погони за дробење, мелење и флотирање на рудата и производство на олово цинков концентрат.

Во БУЛМАК 2016“ ДООЕЛ Пробиштип – Рудник Тораница евидентирани се 5 испусти (оџаци) во воздухот и тоа:

- А1-1 – Испуст од котли на дрва
- А2-2 – Испуст од ротоклон на системот за примарно дробење.
- А2-3 – Испуст од ротоклон на системот за секундарно дробење.
- А2-4 – Испуст од вентилатор на системот за сеење.
- А2-5 – Испуст од вентилатор на системот за подготовка на варно млеко.

На 05.11.2024 направени се мерења на испуст од котел на дрва (А1-1) котел – К3, а поради технички проблеми на линијата за дробење, мелење и флотирање на рудата не е извршено мерење на:

- А2-2 – Ротоклон на системот за примарно дробење.
- А2-3 – Ротоклон на системот за секундарно дробење.
- А2-4 – Вентилатор на системот за сеење.
- А2-5 – Вентилатор на системот за подготовка на варно млеко.

Техничките податоци за постројката се дадени во Табела 1.

Табела 1: Технички податоци за котел на дрва – К3

Произведувач	/
Тип	/
Година на производство	1987
Капацитет на котелот	1,2 MW
Фабрички број	/
Потрошувачка на гориво	0,15 m <sup>3</sup> /h
Максимален притисок	/
Вид на гориво	Дрво
Горилник	/
Тип на горилникот	/
Година на производство на горилникот	/
Фабрички број на горилникот	/



Во котларата не се поставени системи за намалување на емисиите (филтри).

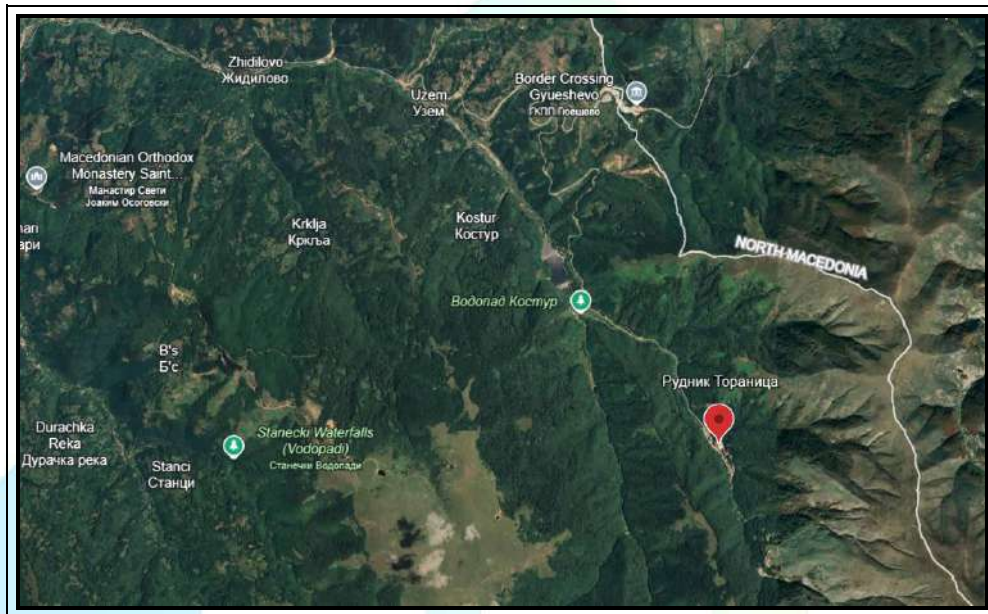
*\*) Напомена: Податоците се добиени од страна на корисникот на услуга БУЛМАК 2016“ ДООЕЛ Пробиштип Технолаб Скопје не одговара за точноста на податоците добиени од корисникот на услуга, а кои може да имаат влијание врз валидноста на крајниот резултат.*



## 5. ЛОКАЦИЈА НА МЕРНОТО МЕСТО (МАКРОЛОКАЦИЈА И МИКРОЛОКАЦИЈА НА СТАЦИОНАРНИОТ ИЗВОР)

### 5.1 Макролокација на стационарниот извор

Макролокациски објектот се наоѓа во источниот дел на Р.С.Македонија.



Слика бр. 1: Макролокација на изворот

### 5.2 Микролокација на стационарниот извор

Микролокациски котларата се наоѓа во северниот дел на објектот.



Слика бр.2: Микролокација на изворот



## 6. ПОДАТОЦИ ЗА МЕРНО МЕСТО

### 6.1. Податоци за мерното место - Испуст од котел на дрва - КЗ

Табела бр. 2: Податоци за мерно место

Мерно место	Испуст од котел на дрва - КЗ
Облик на испустот	Кружен
Материјал од кој е изработен испустот	Челик
Географски координати	N 42.1798073° E 22.4750047°
Дали временските услови може да влијаат на мерењето	да
Пристап до мерното место	Пристапно
Дали на испустот има работна платформа за мерење	да
Дали постои лифт за качување на опремата	не
Дали мерното место е осветлено	да
Дали на мерното место има приклучок за електрична енергија	да
Дали мерното место ги исполнува барањата за безбедност и заштита при работа	да

Табела бр. 3: Положба на мерното место

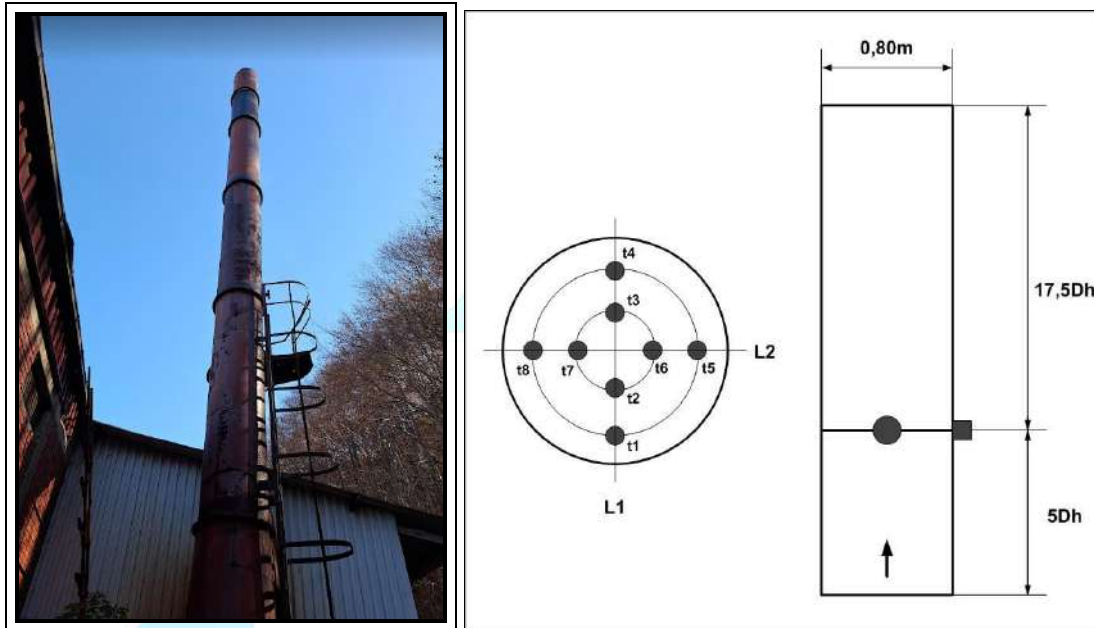
Карактеристики	Вредност
Димензија на емитерот	Ø 0,80m
Висина на емитерот	20,00m
Висина на мерното место од тлото	6,00m
Положба на мерна рамнина	хоризонтална
Број на приклучоци за узоркување	2
Прав дел од емитерот пред мерно место	4,00m
Прав дел од емитерот зад мерно место	14,00m

Табела бр. 4: Усогласеност на положбата на мерното место со препораки од стандардите

Препораки за положба на мерното место	Критериум	Услови на мерење	Задоволува
Прав дел од емитерот пред мерната рамнина	>5Dh	5Dh	Да*
Прав дел од емитерот по мерната рамнина	>5Dh	17,5Dh	Да*

Напомена: Dh = D = 0,80m

\* Согласно со барањата од стандардот EN 15259



Слика бр. 3 : Испустот на мерно место и графички приказ на мерна рамнина со мерни линии и мерни точки

- *Линии и точки на узоркување*

Табела бр. 5: Усогласеност на линии и точки на узоркување

Барања за линии и точки на узоркување	Услови на мерење	Задоволува
За емитер $\varnothing 0,80\text{m}$ : 2 линии на узоркување	2 линии на узоркување	Да*
За емитер $\varnothing 0,80\text{m}$ : 8 точки на узоркување	8 точки на узоркување	Да*

\* Согласно барањата од стандардот EN 15259

- *Димензии на мерен отвор*

Табела бр. 6: Усогласеност на димензии на мерен отвор

Барања за димензии на мерен отвор	Услови на мерење	Задоволува
$\varnothing 80-125$	$\varnothing 80$	Да*

\* Согласно барањата од стандардот EN 15259

- *Тест за хомогеност*

Хомогеноста на гасот е одредена согласно упатството за одредување на хомогеност на гасот, УП 7.3-64, а согласно барањата на стандардот МКС EN 15259:2023 - Квалитет на воздух - Мерење на емисии од стационарни извори, Барања од мерните реони и места и за целта, планот и извештајот од мерењата, при што е утврдено дека гасот е хомоген и дека мострирањето може да се врши во било која точка.



## 7. ПРИМЕНЕТИ СТАНДАРДИ, ПРОЦЕДУРИ И ОПРЕМА ЗА МЕРЕЊЕ

За контрола на емисијата на загадувачки супстанции во животна средина на ниво на Р.Македонија се применуваат:

- Закон за животна средина (Сл. Весник на РМ бр. (Сл. Весник на РМ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13, 187/13, 42/14, 44/15, 129/15, 192/15, 39/16, 99/18, 89/22 и 171/22), поглавје V Мониторинг на животна средина.
- Правилник за методологијата, начините, постапките, методите и средствата за мерење на емисиите од стационарните извори (Сл. Весник на РМ бр. 11/2012).
- Правилник за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции во отпадните гасови и пари кои ги емитираат стационарните извори во воздухот (Сл. весник на РМ, бр. 141/2010 и бр. 223/19).

Во Лабораторијата за животна средина и безбедност при работа “ТЕХНОЛАБ”, мерењата на емисии во воздух се изведуваат согласно барањата на следните стандарди:

- МКТС CEN/TS 15675:2009 - Квалитет на воздух - Мерење на емисии од стационарни извори - Примена на EN ISO/IEC 17025:2018 при периодични мерења<sup>1)</sup> и
- МКС EN 15259:2023 - Квалитет на воздух - Мерење на емисии од стационарни извори, Барања од мерните реони и места и за целта, планот и извештајот од мерењата<sup>1)</sup>.

Постапката на мерење се состои од:

- Пред испитување,
- Преглед на околината,
- Избор на мерно место,
- Дефинирање на број на мерни точки,
- Лоцирање на мерни точки,
- Подготовка на апаратура,
- Мерење на емисиони параметри од стационарни извори.

Во Табела бр.7 дадени се методите и мерната опрема користени при одредување на мерните параметри.



Табела бр.7: Методи и мерна опрема користени при одредување на мерните параметри

Број	Мерен параметар	Метода за одредување	Опрема	Опсег
1.	Температура на гасот во каналот	Упатство на производителот од опрема <sup>1)</sup>	Dado Lab, Тип: Isokinetic Sampler QB1 со S тип Pit - ова сонда	-50 .. - 1000°C
2.	Содржина на водена пара	MKC EN 14790:2017 <sup>1)</sup>	Dado Lab, Тип: Isokinetic Sampler QB1 со S тип Pit - ова сонда	4-40 %/
3.	Статички притисок	MKC ISO10780:2008 <sup>1)</sup>	Dado Lab, Тип: Isokinetic Sampler QB1 со S тип Pit - ова сонда	3 – 55 m/s
4.	Просечна брзина	MKC ISO10780:2008 <sup>1)</sup>		
5.	Проток на сув отпаден гас	MKC ISO10780:2008 <sup>1)</sup>		
6.	Кислород (O <sub>2</sub> )	MKC EN 14789:2017 <sup>1)</sup>		
7.	Јаглерод монооксид (CO)	MKC EN 15058:2017 <sup>1)</sup>		
8.	Јаглерод диоксид (CO <sub>2</sub> )	MKC ISO 12039:2022 <sup>1)</sup>	Преносен гасен анализатор PG 350E, HORIBA	5- 25 %
9.	Азотни оксиди (NO <sub>x</sub> )	MKC EN 14792:2017 <sup>1)</sup>		0 - 740 mg/m <sup>3</sup>
10.	Сулфур диоксид (SO <sub>2</sub> )	MKC ISO 7935:2008 <sup>1)</sup>		0 -20 % v/v
11.	Цврсти честички-прашина	MKC ISO 9096:2022 <sup>1)</sup>		0 ÷ 1300 mg/m <sup>3</sup>
			Dado Lab, Тип: Isokinetic Sampler QB1 со S тип Pit - ова сонда	0 - 8000 mg/m <sup>3</sup>
				20- 1000 mg/m <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Лабораторијата ги исполнува барањата за периодично мерење на емисии во согласност со MKTC CEN/TS 15675:2009

## 8. ОПЕРАТИВНИ УСЛОВИ ВО ТЕКОТ НА МЕРЕЊЕТО

Табела бр. 8: Оперативни услови во текот на мерењето

Опис на условите во текот на мерењето	
Капацитет на постројката	40%
Режим на работа (континуиран/дисконтинуиран)	дисконтинуиран
Тип на гориво	дрво
Топлотна моќ на горивото	/
Потрошувачка на гориво	/
Влезни суровини	/
Производи	/
Карактеристични оперативни услови (притисок и температура)	/
Испад на системот во текот на мерењето	не
Уред за намалување на емисиите во воздух	не

<sup>\*) Напомена:</sup> Податоците се добиени од страна на корисникот на услуга Рудник Тораница. Технолаб Скопје не одговара за точноста на податоците добиени од корисникот на услуга, а кои може да имаат влијание врз валидноста на крајниот резултат.



## 9. ПРИМЕНЕТИ ПОСТАПКИ ЗА СЛЕДЛИВОСТ ВО МЕРЕЊЕТО

Следливоста во мерењето е обезбедена со реализација на следните постапки:

- проверка на хомогеноста на гасот е одредена согласно барањата на стандардот МКС EN 15259, при што е утврдено дека гасот на испустот е хомоген и дека мострирањето може да се врши во било која точка
- zero и span проверка на гасниот анализатор со сертифицирани референтни гасови за кислород, јаглерод диоксид, азотни оксиди, јаглерод моноксид и сулфур диоксид, пред и после мерења (Табела бр.9)
- проверка на истекување на линијата (Leak check) за земање на примерок за гасови и прашина (Табела бр.10)
- следење на изокинетички критериум
- тип на филтер, слепа проба за прашина (Табела бр.11)

Табела бр.9: Проверка на гасен анализатор

Дата на мерење		05.11.2024					
Време на проверка (h)		08:00h до 16:00 h					
1. ZERO проверка - се користи азот, N <sub>2</sub> , чистота 5N							
Испитуван Гас	Нулти гас	Единица	Барана вредност	Span гас пред мерење	Измерена вредност	Релативна грешка*, %	*Услов
CO	N <sub>2</sub>	ppm	0	2002,00	0	0,00	≤ 2%
NO	N <sub>2</sub>	ppm	0	1168,00	0,01	0,00	≤ 2%
SO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	ppm	0	1389,00	0,02	0,00	≤ 2%
O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	%	0	12,01	0	0,00	≤ 2%
CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	%	0	12,03	0	0,00	≤ 2%
* во однос на концентрација на span гас ≤ 2%							
2. SPAN проверка - се користат референтни гасни смеси							
Испит. Гас	„Span“ гас	Единица	Барана вредност	Вредност пред мерење	Вредност после мерење	Релативна грешка*, %	Услов, %
CO	гасна смеса	ppm	1990	2002,00	1987,00	0,75	≤ 2%
NO		ppm	1177	1168,00	1174,00	0,51	≤ 2%
SO <sub>2</sub>		ppm	1399	1389,00	1404,00	1,08	≤ 2%
O <sub>2</sub>		%	12,01	12,01	12,04	0,25	≤ 2%
CO <sub>2</sub>		%	11,99	12,03	11,97	0,50	≤ 2%
* во однос на концентрација на span гас ≤ 2%							

Табела бр.10: Проверка на истекување на линијата (Leak check)

3. Проверка на истекување (Leak Check)		
Тест за истекување	Пред мерење	После мерење
Гасен анализатор - Horiba PG350	во ред	во ред
QB1 DADO LAB	во ред	во ред
* Тест за протекување Критериум на прифатливост 0,02 (< 2% од очекуваната стапка на проток)		



Табела бр.11: Тип на филтер, слепа проба за прашина

Метода		Тип на филтер				
МКС ISO 9096		Стаклен филтер чаура				
Слепа проба - МКС ISO 9096						
Време на мострирање (min)	$m_{blank}$ (mg)	Проток (Nm <sup>3</sup> )	$C_{blank}$ (mg/m <sup>3</sup> )	$C_{pralina}$ (mg/m <sup>3</sup> )	ГВЕ (mg/m <sup>3</sup> )	% од ГВЕ
20 min	0,10	0,239	0,40	89,37	50	0,81
*Критериум 1: $C_{pralina} \geq 5 \times C_{blank}$ , исполнет, во ред е						
*Критериум2: % $C_{blank}$ од ГВЕ < 10% или $C_{blank} < 2 \text{ mg/m}^3$ за МКС ISO 9096, исполнет, во ред е						



## 10. РЕЗУЛТАТИ ОД МЕРЕЊЕТО

Табела бр.12: Резултати од извршени мерења на мерно место: Испуст од котел на дрва - КЗ

Објект	„БУЛМАК 2016“ ДООЕЛ Пробиштип, Подружница рудник Тораница – Крива Паланка						
Правилник (нормативен документ)	Правилник за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции во отпадните гасови и пари кои ги емитираат стационарните извори во воздухот (Сл. весник на РМ, бр.141/2010год. и бр.223/19).						
Дата и време на мерење (почеток и крај)	05.11.2024 год. 10 <sup>30</sup> -13 <sup>00</sup> h						
Теренска ознака	A1 598/24	Лабораториска ознака	11-1 598/24				
Карактеристики на гасот во каналот							
Параметар	Метода за мерење	Единица	Измерена вредност				
Површина на мерната рамнина	/	[m <sup>2</sup> ]	0,50				
Просечна температура	Упатство на производителот од опрема <sup>1)</sup>	[°C]	17,90				
Содржина на водена пара	МКС EN 14790:2017 <sup>1)</sup>	[%]	4,15				
Статички притисок	МКС ISO10780:2008 <sup>1)</sup>	[Pa]	130,00				
Просечна брзина	МКС ISO10780:2008 <sup>1)</sup>	[m/s]	2,03				
Проток на сув отпаден гас	МКС ISO10780:2008 <sup>1)</sup>	[m <sup>3</sup> /h]	2.949,63				
Измерени/пресметани концентрации							
Параметар	Метода	Единица	Просечна вредност [mg/m <sup>3</sup> ]	ГВЕ [mg/m <sup>3</sup> ]	Масен проток [kg/h]	Мерна неодреденост	Оценка на резултат
Кислород (O <sub>2</sub> )	МКС EN 14789:2017 <sup>1)</sup>	[%]	19,81%	/	/	±3,29**	/
Јаглерод монооксид (CO)	МКС EN 15058:2017 <sup>1)</sup>	[mg/m <sup>3</sup> ]	992,13	250,00	2,93	±16,40*	Не задоволува
Јаглерод диоксид (CO <sub>2</sub> )	МКС ISO 12039:2022 <sup>1)</sup>	[%]	1,18%	/	/	±16,73**	/
Азотни оксиди (NO <sub>x</sub> )	МКС EN 14792:2017 <sup>1)</sup>	[mg/m <sup>3</sup> ]	8,82	500,00	0,03	±0,28*	Задоволува
Сулфур диоксид (SO <sub>2</sub> )	МКС ISO 7935:2008	[mg/m <sup>3</sup> ]	2,86	/	<0,01	/	/
Цврсти честички-прашина	МКС ISO 9096:2022 <sup>1)</sup>	[mg/m <sup>3</sup> ]	89,37	50,00	0,26	±5,17**	Не задоволува

Резултатите од мерењата се сведени на стандардни услови од 0<sup>0</sup>C, 101,3kPa, на сув гас

\*од ГВЕ (Гранична вредност на емисија)

\*\* од измерена вредност

<sup>1)</sup> Лабораторијата ги исполнува барањата за периодично мерење на емисии во согласност со МКТС CEN/TS 15675:2009

**Забелешка:** Резултатите прикажани во овој извештај важат само за условите и режимот на работа за време на вршење на мерењата. Умножувањето на овој извештај е дозволено само како целина. Делови од овој извештај несмеат да се умножуваат без писмено одобрение од ТЕХНОЛАБ доо Скопје

**- КРАЈ НА ИЗВЕШТАЈОТ -**



## ➔ МИСЛЕЊА И ТОЛКУВАЊА\*

Врз основа на податоците добиени од извршените мерења и анализи на емисијата на загадувачки супстанции во воздухот може да констатираме дека, во согласност со Правилникот за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции во отпадните гасови и пари кои ги емитираат стационарните извори во воздухот (Сл. весник на СРМ, бр.141/2010год. и бр.223/19), има надминување на граничните вредности за измерените концентрации на загадувачки супстанции од јаглерод моноксид (СО) и цврсти честички-прашина.

---

\* Мислењата / толкувањата, дадени во овој Извештај не се дел од опсегот на акредитација.