USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

Milieukontakt Macedonia
for sustainable future

Инвентар на стакленички гасови

USAID municipal climate change strategies project

ОПШТИНА:

КРИВОГАШТАНИ

Скопје, 2013

СОДРЖИНА:

1. Инвентар на стакленички гасови 4
1.1. Процес на подготовка на инвентарот на стакленички гасови за општините 4
2. Методологија за пресметка на емисиите на стакленички гасови 7
3. Инвентар на стакленички гасови за општина Кривогаштани 8
3.1. Транспорт 8
3.2. Земјоделство 9
3.2.1. Емисии на метан од ентерична ферментација 9
3.2.2. Емисии на метан од управување со ѓубрива 10
3.2.3. Емисии на стакленички гасови од горење на растителни култури 12
3.3. Шумарство 13
3.4. Отпад 13
3.4.1. Емисии на метан од депонии за цврст отпад 13
3.4.2. Емисии на метан од резиденцијални/комерцијални органски отпадни води и талози 15
3.4.3. Емисии на диазотоксид од канализациите 16
4. Отпечаток на стакленички гасови за општина Кривогаштани 17
4.1. Енергетика 17
5. Заклучок 19
6. Референци 22

Листа на кратенки

КОРИНАИР	Методологија за подготовка на национални инвентари на атмосферски емисии - Methodology for preparation of national inventories of atmospheric emissions (CORINAIR)
ИПЦЦ	Меѓувладин панел за климатски промени - Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
МКМ	Милиеуконтакт Македонија
НВО	Невладини организации
ТНГ	Течен нафтен гас
УНФЦЦЦ	Рамковна конвенција на Обединетите нации за климатски промени - United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)
УСАИД	Американската агенција за меѓународен развој- The United States Agency for International Development (USAID)
ФАО	Организација за храна и замјоделство - Food and Agriculture Organization (FAO)

Хемиски симболи

CO	јаглерод моноксид
CO_2	јаглерод диоксид
CO_2**-екв**	јаглерод диоксид еквивалентно
CH_4	метан
N_2O	диазотоксид
NO_x	азотни оксиди
NMVOCs	безметански испарливи органски супстанции

1. Инвентар на стакленички гасови

Во согласност со научните истражувања на светско ниво е докажано дека емисиите на стакленички гасови кои произлегуваат од различни човечки активности имаат влијание врз глобалната клима. Кон ова допринесуваат активностите кои се изведуваат на локално ниво односно во општините, поради што е важно да се направи идентификација на изворите на овие гасови во рамиките на општината.

Инвентарот на стакленички гасови едноставно преставува локализирање на извориштата на стакленички гасови и квантифицирање на емисиите кои произлегуваат од нив преку точно утврдена методологија за нивна пресметка.

Локалната самоуправа може да ги искористи овие податоци за да оцени колку се ефективни мерките кои ги превземаат за намалување на стакленичките гасови. Точни, комплетни, релевантни и конзистентни мерења или пресметки на стакленичките гасови ќе и овозможат на општината да направи соодветни стратегии за борба со климатските промени кои најефективно би ги таргетирале извориштата на ваквите емисии.

Придобивки од правење на инвентар на стакленички гасови:

Менаџирање со ризици: Доброволното известување за емисиите на стакленичките гасови, им помага на локалните власти и организации, поуспешно да се справуваат со ризиците од климатските промени, преку преземање на рани активности за намалување на емисиите на стакленички гасови.

Адресирање на неефикасностите: Пресметувањето на емисиите на стакленички гасови, може да им помогне на општините да ја зголемат ефикасноста при намалување на емисиите, преку точно таргетирање на изворите, воведување на нови иновативни технологии или користење на методи кои се по еколошки.

Едукација и информирање на засегнатите страни: Преку подготвување на годишен инвентар на стакленички гасови, може да се помогне во информирање на управителниот одбор во општината, да се едуцира приватниот сектор и јавноста за активностите кои допринесуваат кон емисија на стакленичките гасови.

1.1. Процес на подготовка на инвентарот на стакленички гасови за општините

Подготовката на инвентар на стклленички гасови генерално се изведува во три фази:

Фаза 1: Идентификација на изворите на емисии на стакленички гасови и собирање на податоците (рата на активност);

Фаза 2: Пресметка на емисиите преку примена на соодветни емисиони фактори;

Фаза 3: Правење извештај за пресметаните емисии.

Во рамките на проектот на УСАИД *„Општински стратегии за климатски промени“* спроведуван од Милиеуконтакт Македонија беше воведена и фаза на едукација на претсавниците на општините за подготовка на инвентари на стакленички гасови. Едукацијата беше изведена преку тренинг сесии на претставниците од општината и невладините организации кои го координираа процесот на „Зелена агенда“ во општината. Процесот на едукација понатаму продолжи преку пренесување на знаењето во локалните работни групи кои беа задолжени за собирање на податоци.

Слика 1. Работилница за подготовка на инвентар на стакленички гасови во Велес, 25.05.2013

Податоците се собирани преку прашалник кој претставува водич за работните групи и содржи насоки за типот на податоци кои треба да се соберат. Исто така, се доставувани официјални барања до општината и приватниот сектор, прашалници и анкети со жителите на општината и приватниот сектор и од национални податочни бази. За изработка на инвентарот е креирана алатка (во MS Excel) во која се предефинирани емисионите фактори за секој вид на активност во општината.

Слика 2. Визуелен приказ на подготовката на инвентарот

Пополнетиот прашалник заедно со референците на собраните податоци беше доставен до проектнииот експерт за климатски промени. Овие податоци понатаму беа внесени во алатката за пресметување за на крај да се добијат конкретни бројки за количината на стакленички гасови која директно се емитува од различни активности во општината.

На крајот на процесот е агрегиран финален извештај во кој се наведени сите извориштa на емисии и е прикажано количеството на стакленички гасови во секој сектор одделно.

2. Методологија за пресметка на емисиите на стакленички гасови

Генерално се потребни два вида на податоци кои се неопходни за пресметка на емисиите на стакленички гасови: *рата на активност* и *емисионен фактор*. Ратата на активност претсавува величина која ќе го опише количеството на еден енергенс, продукт или било како квантитативнио ќе го опише изворот на емисии на стакленички гасови и истата се однесува на интензитетот на процесот кој се истражува. На пример рата на активност за пресметка на емисиите од користење на ѓубрива на земјоделските почви претставува количеството на искористено ѓубриво. Емисиониот фактор пак претстваува веќе пресметан соодност помеѓу количината на ратата на активност и емисиите на стакленички гасови. Емисионите фактори се научно определени преку директни мерења, лабораториски анализи или пресметки правени врз репрезентативни примероци. За пресметување на емисиите на стакленичките гасови генерано ќе се користи основната формулата:

Емисии= Рата на актисност Х Емисионен фактор

Мора да се напомене дека оваа формула ја добива својата покомплексна форма во зависност од секторот во кој се работи доколку постојат дополнителни коефициенти кои треба да се аплицираат за да се пресмета ратата на активност или емисиониот фактор. Покомплексната форма на горенаведената равенка може да се добие и при аплицирање на повисока методологија на пресметување (тиер). Инвентарите, во смисла на користење на повисоко методологија (тиер) со употреба на специфични емисиони фактори кои ги одсликуваат специфичните национални услови а се базираат на употреба на информации кои се специфични за општината или земјата (познавање на типот на процеси и специфичните услови во кои тие се одвиваат, квалитет на горива што се употребуваат и сл).

Методологијата за пресметка на емисиите е во согласност со Прирачниците на ИПЦЦ за подготовка на инвентари на стакленички гасови и прирачниците на ИПЦЦ за добри практики. За прв пат во Македонија се пресметуваат емисиите според оваа методологија на локално ниво која исто така се користи за национална инвенторизација на стакленичките гасови. Емисионите фактори се во согласност со документот „Национални емисиони фактори за CO_2 и не-CO_2 гасови за клучните Сектори на емисии во воздухот согласно IPCC и CORINAIR методологиите " кој беше изработен во скоп на Третата Комуникација кон УНФЦЦЦ на Р.Македонија.

При инвенторизацијата ќе се пресметуваат емисиите од директните (CO_2, CH_4, N_2O) и индиректните стакленички гасови (CO, NOx, SO_2). Во инвенторизацијата потенцијалите на глобално затоплување се користат од Вториот репорт за проценка на ИПЦЦ (SAR) и се дадени во Табела 1.

Табела 1. Потенцијалите на глобално затоплување се користат од Вториот репорт за проценка на ИПЦЦ (SAR).

Стакленички гас	Потенцијалите на глобално затоплување
CO_2	1
CH_4	21
N_2O	310

3. Инвентар на стакленички гасови за општина Кривогаштани

3.1. Транспорт

Во секторот транспорт се вклучуваат емисиите од стакленичките гасови на повеќе типови превозни средства како што се автомобилите, камионите, тракторите, моторциклите итн. Овие превозни средства работат на различни типови горива: бензин, дизел и ТНГ, со чие користење се емитуваат стакленички гасови CO_2 (јаглероден диоксид), CH_4 (метан) и N_2O (диазот оксид) како и други гасови (CO, NMVOCs, PM, NO_x) кои доведуваат до загадување на воздухот во општината. Емисиите на стакленичките гасови може да се пресметаат преку искористеното гориво на територијата на општината (продаденото гориво на бензинските пумпи) или преку поминатата километража на возилата во општината.

Во Република Македонија главни производители, увозници и дистрибутери на овие горива се ОКТА а.д. Скопје, МАКПЕТРОЛ а.д. Скопје и ЛУКОИЛ МАКЕДОНИЈА дооел, Скопје. Податоците за квалитетот на течните горива на овие компании официјално се објавени на нивните WEB страни, според кои станува збор за унифицирани типови на горива кои се во согласност со Правилникот за квалитетот за течните горива („Службен весник на РМ" бр. 88/2007, 91/2007, 97/2007, 105/2007, 157/2007, 15/2008, 78/2008, 156/2008 и 81/2009) и соодветните стандарди (МКС ЕН 228; МКС ЕН 590; МКС ЕН 14214; МКС 1001 и МКС Б.Х2 430).

Определувањето на емисионите фактори за CO_2 е направено со избор на стандардните CO_2 Емисиони фактори за секој вид на гориво. За CH_4 и N_2O земени се емисиони фактори кои се соодветни на видот на горивото и видот на возилата. Овие емисиони фактори се во согласност со националниот избор на емисиони фактори предложен во документот „ Национални емисиони фактори за CO_2 и не-CO_2 гасови за клучните Сектори на емисии во воздухот согласно IPCC и CORINAIR методологиите" и се дадени во Табела 2.

Табела 2. CO_2 Емисиони фактори за сектор Транспорт – Патен сообраќај

	Емисионен фактор	Единица мерка	Гориво	Единица мерка
Патен сообраќај	69300	кг/TJ	Моторен бензин	TJ
	74100	кг/TJ	Дизел	TJ
	63100	кг/TJ	Течен нафтен гас	TJ

Податоците за бројот на возила и потрошеното гориво се добиени преку соработка со работните групи во Општина Кривогаштани. Пресметаните емисии на стакленички гасови за 2012 година од патниот сооообраќај се дадени во Табела 3.

Табела 3. Емисии на стакленички гасови од патниот сообраќај во Општина Кривогаштани за 2012 година.

	TJ	Емисии [тони CO_2]	Емисии [тони CH_4]	Емисии [тони N_2O]
Моторен бензин	70.75	4902.84	2.33	0.40
Дизел	80.25	5946.77	0.31	0.31
ТНГ	5.93	439.26	0.02	0.02
Вкупно [тони CO_2-екв]				11125.05

3.2. Земјоделство

3.2.1. Емисии на метан од ентерична ферментација

Метанот се емитува како дел од нормалниот дигестивен процес кај животните. Количеството на емитуван метан зависи од две основновни работи:

- Типот на дигестивен систем кај животните има значително влијание врз стапката на емисии на метан. Преживарите имаат најголема стапка на емисии поради тоа што значителна количина на метан се произведува при ферментацијата на храната во бурагот (преден желудник). Во пресметките за инвентарот како преживари се вброени говедата, козите и овците. Псевдо-преживарите (коњите, мазгите и магарињата) и моногастричните животни имаат (свињите) релативно помалку емитуваат метан при варење на храната.
- Видот и количината на храна со која се хранат животните имаат значајна улога во количината на емитуван метан. Логично, поголемо количество на храна доведува до поголеми емисии. Количината на внесена храна зависи од големината на животното, брзината на раст и производството (на пр. производство на млеко, производство на волна, бременост итн).

За проценка на емисиите на метан од ентерична ферментација искористена е методологија која е во согласност со Ревидираните прирачници на ИПЦЦ и истата е спроведена во три основни чекори:

Чекор 1: Поделба на популацијата на домашни животни на подгрупи и карактеризација на секоја од нив. Препорачливо е да се користат просечни годишни вредности имајќи ги во предвид производните циклуси и сезонските влијанија врз бројот на популацијата.

Чекор 2: Проценка на емисионите фактори по подгрупа, изразена во килограми метан по животно по година.

Чекор 3: Множење на емисионите фактори од подгрупите со популацијата на подгрупите со цел да се проценат емисиите на дадена подгрупа и собирање на вредностите од сите подгрупи за да се добијат вкупните емисии.

Ратата на активност односно бројот на животни е добиена преку соработка со НВО во општина Кривогаштани. Емисионите фактори за ентерична ферментација се превземени од Ревидираните прирачници на ИПЦЦ.

Табела 4 Емисиите на метан од ентерична ферментација за 2012 година во Општина Кривогаштани

Вид на животно	Број на животни	Емисионен фактор за ентерична ферментација	Емисии на метан од ентерична ферментација
		(кг/грло/год)	(тони/год)
Говеда што даваат млеко-крави	1800	81	10.80
Говеда што не даваат млеко	300	56	1.20
Овци	2200	5	0.22
Кози	150	5	0.02
Коњи	450	18	0.50
Мазги и магариња	50		0.00
Свињи	130	1	0.52
Живина	4000		0.05
Вкупно			182.58

Емисиите на метан од ентерична ферментација за 2012 година во Општина Кривогаштани изнесуваат 182.58 тони односно 3834.18 тони CO_2-екв.

3.2.2. Емисии на метан од управување со ѓубрива

Изразот „ѓубриво” се употребува заеднички за фецес и урина (цврсти и течни материи) кои потекнуваат од животните. Распаѓањето на ѓубривата под анаеробни услови (во отсуство на кислород) при складирање и обработка, произведува метан. Ваквите услови најчесто се среќаваат кога голем број животни се наоѓаат во мал затворен простор (фарми за млечи крави, објекти за гоење говеда, живинарски и свињарски фарми) и при течен систем на изѓубрување. Главните фактори кои влијаат на емисиите на метан се количеството на произведено ѓубриво и делот од ѓубривото кој анаеробно се распаѓа. Количеството на ѓубриво зависи од стапката на производство на ѓубриво по животно и од бројот на животни, а анаеробното распаѓање зависи од системот за менаџмент со ѓубривото. Кога ѓубривото се складира и оборaботува како течност (лагуни, базени, јами и сл.) доаѓа до анаеробно распаѓање и формирање на значителни количества метан. Температурата и временскиот период на чување на ѓубривото во голема мерка влијаат врз произведената количина на метан. Кога ѓубривото се обработува во цврста форма (купови) или кога се расфрла по пасиштат има склоност кон аеробно распаѓање и произведува многу помали количества на метан.

За пресметување на емисиите се користеше едноставен метод за кој се потребни податоци за популацијата на домашни животни по животински вид / категорија и климатскиот регион или температура во комбинација со стандардни емисиони фактори според ИПЦЦ. Со оглед на тоа што некои од емисиите со потекло од ѓубриво се особено чувствителни на температурни разлики, за добра пракса се смета вршењето на проценка на просечна годишна температура на локациите каде што се наоѓа ѓубривото.

Пресметката на емисиите од управување со ѓубрива се изведува во следните чекори:

Чекор 1: Собирање на податоци за популацијата од карактеризацијата на популацијата на домашни животни;

Чекор 2: Употреба на стандардни вредности или развој на емисиони фактори специфични за земјата за секоја подкатегорија на животни изразено во килгорами метан по животно годишно;

Чекор 3: Множење на емисионите фактори од подкатегориите на животни со популацијата на истата подкатегорија животни;

Чекор 4: Собирање на сите емисиии од сите подкатегории на животни за да се добие вкупната вредност на емисиите од сите видови на домашни животни.

Табела 5. Емисиите на метан од управување со ѓубриво за 2012 година во Општина Кривогаштани

Вид на животно	Број на животни	Емисионен фактор за управувањеѓубриво	Емисии од управување со ѓубриво
		(кг/грло/год)	(тони/уr)

Говеда што даваат млеко- крави	1800	6	10.80
Говеда што не даваат млеко	300	4	1.20
Овци	2200	0.1	0.22
Кози	150	0.11	0.02
Коњи	450	1.1	0.50
Мазги и магариња	50		0.00
Свињи	130	4	0.52
Живина	4000	0.012	0.05
Вкупно			13.30

Емисиите на метан од управување со ѓубриво за 2012 година во Општина Кривогаштани изнесуваат 13.30 тони односно 279.3 тони CO_2-екв.

3.2.3. Емисии на стакленички гасови од горење на растителни култури

Горењето на остаточната биомаса од земјоделските активности доведува до емисии на CO_2. Ваквите практики се чести во руралните области во Македонија. Сепак овие емисии на CO_2 ќе бидат повторно апсорбирани при растење на културите во следната сезона затоа овие емисии не влегуваат во нето емисиите во општинскиот инвентар на стакленички гасови. Сепак, при ваквото горење поради некомплетното согорување се емитуваат други директни и индиректни гасови: CO, N_2O, CH_4 и NO_x.

Ратата на активност е добиена во соработка со НВОто во општина Кривогаштани. Емисионите фактори за горење на растителните култури се превземени од Ревидираните прирачници на ИПЦЦ, додека пак претпоставките за фракцијата на изгорени орстатоци од вкупниот број на остатоци се направени според Водичот за добри практики на ИПЦЦ.

Табела 6. Земјоделски површини во Општина Кривогаштани

Површина на жита						
Вкупно ха		Пченица	Пченка	Јачмен	Ориз	Друго жита
0						
Површина на индустриски растенија						
Вкупно ха	Соја	Сончоглед	Маслодајн репка	Тутн	Шеќерна репка	Други инд. Растенија

456				450		6
Површина на фуражни растенија						
Вкупно ха	добиточна репка	луцерка	детелина	пченка за зелена маса	фуражни смеси	други фуражни растенија
60		30	30			

Количината на емисија на индиректните стакленички гасови е дадена во Табела 7:

Табела 7. Количината на емисија на директните и индиректните стакленички гасови при некомплетното согорување на остатоците од земјоделските култури.

Гас	Тони
CH_4	0
CO	0.031
N_2O	0

Емисиите на стакленичките гасови во општина Кривогаштани е занемарливо мало.

3.3. Шумарство

Шумите се природно одлагалиште на јаглеродниот диоксид преку процесот на фотосинтеза. Процесот на отстранување на јаглеродниот диоксид од атмосферата е познат како секвестрација на јаглеродниот диоксид. За да се пресметаат емисиите односно отстратнувањето на јаглеродниот диоксид во шумите потребни се долгогодишни мерења на годишните промени во шумите (стапка на растење на биомасата, шумска сеча, болести на дрвјата итн). Во Кривогаштани не постои забележителен шумски предел што повлекува дека одлагалиштата на јаглероден диоксид годишно апсорбираат мало количество гас и би можеле да апроксимираме дека ова количество е еднакво на нула.

3.4. Отпад

3.4.1. Емисии на метан од депонии за цврст отпад

Во Република Македонија е многу тешко да се најдат историски податоци за количината на цврстиот отпад на локално ниво. При недостаток на ваквите податоци за да се пресметаат емисиите од отпадот генериран во општината потребно е да се користат индикатори (популација, економски развој итн.). Најважен податок за оваа пресметка е

бројот на население во општина Кривогаштани. Податоците беа обезбедени од Заводот за статистика на Република Македонија и се прикажани во Табела 8.

Табела 8. Население во Општина Кривогаштани, Извор: Завод за статистика на Р.Македонија

	Попис 1948 (57)	**Попис 1953 (58)**	**Попис 1961 (59)**	**Попис 1971**	**Попис 1981**	**Попис 1991**	**Попис 1994**	**Попис 2002**
Вкупно								
БЕЛА ЦРКВА (КРИВОГАШТАНИ)	882	930	907	831	807	687	530	498
БОРОТИНО (КРИВОГАШТАНИ)	303	351	352	353	336	270	264	277
ВОЃАНИ (КРИВОГАШТАНИ)	431	489	538	551	554	511	473	454
ВРБЈАНИ (КРИВОГАШТАНИ)	527	516	503	468	431	334	316	294
ГОДИВЈЕ (КРИВОГАШТАНИ)	314	369	399	346	297	232	214	166
КОРЕНИЦА (КРИВОГАШТАНИ)	187	204	212	181	142	95	87	62
КРИВОГАШТАНИ (КРИВОГАШТАНИ)	1 913	2 288	2 366	2 380	2 356	2 191	1 950	1 870
КРУШЕАНИ (КРИВОГАШТАНИ)	705	768	869	837	835	744	571	578
МИРЧЕ АЦЕВ (КРИВОГАШТАНИ)	163	151	126	44	..	..	..	..
ОБРШАНИ (КРИВОГАШТАНИ)	1 005	1 169	1 229	1 247	1 138	863	825	793
ПАШИНО РУВЦИ (КРИВОГАШТАНИ)	834	936	1 018	976	979	744	659	627
СЛАВЕЈ (КРИВОГАШТАНИ)	376	676	436	437	471	426	423	388

	Вкупно				
	2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**
Кривога штани	6249	6243	5934	5895	5865
вкупно	6249	6243	5934	5895	5865

Вредностите на корективниот фактор за пресметка на емисиите на метан е земен од Ревидираните прирачници на ИПЦЦ за подготовка на инвентари и е во согласност со методологијата која се користи за пресметка на националните емисии на стакленички гасови.

Табела 9. Вредностите за корективниот фактор за пресметака на емисиите на метан.

Тип на депонија	Соодноc на отпад (по тежина) во депонија	Фактор на корекција за метан	Измерен просечен фактор на корекција за секој вид на депонија

Менаџиран	0.283	1	0.28
Неменаџирана длабока (>=5m отпад)	0.318	0.8	0.26
Неменаџирана плитка (< 5m отпад)	0.4	0.4	0.16
Вкупно	*1*	*0.6*	*0.70*

Клучен параметар при одредување на вкупните емисии на метан од депониите е вредноста на разградливиот органски јаглерод и директно зависи од разни фракции на отпадот кој се одлага на депониите. Вредностите на овие фракции се превземени од Ревидираните прирачници на ИПЦЦ, со што се пресметана оваа вредност и е еднаква на 19,23%. Емисиите на метан во една година се пресметуваат по формулата: CH_4 емитиран во годината (килотони/год) = [CH_4 генериран во годината – R(t)] •(1-OX) Каде што: R – метан што е реупотребен, OX – оксидационен фактор. Во овие пресметки R и OX се земаат со вредност 0.

Табела 10. Емисија на метан од депонии за цврст отпад во Општина Кривогаштани за 2012 год.

Население	Рата на генерирање на комунален отпад (кг/жител/ден)	Годишна количина на генериран комунале отпад (килотони комунален отпад)	Фракција на отпад кој се фрла во депонија	Вкупно комунален отпад фрлен во депонија (килотони комунален отпад)	Стапка на фрлање на комунален отпад на депонија (кг/жител/ден)	Годишна емисија на метан (тони)
5865	0.86	1835	0.93	1622	0.7578	96.08

Емисијата на метан од депониите за општина Кривогаштани изнесува 96.08 тони за 2012 година односно 2017.68 тони CO_2-екв доколку се помножи со соодветниот потенцијал за глобално затоплување.

3.4.2. Емисии на метан од резиденцијални/комерцијални органски отпадни води и талози

Отпадната вода може да биде значителен извор на метан. Канализациите може да бидат отворени или затворени. Обично во урбаните средини тие се затворени и подземни и

може да имаат системи за прочистување. Овој вид на канализации не се значителни емитери на метан за разлика од отворените системи кои ги има во руралните средини. Затоа за општинските инвентари е битно да се пресмета емисијата на метан од органските отпадни води. Емисиите на метан директно зависат од разградливата органска материја во водата и се зголемуваат со порастот на температурата. Основен параметар за пресметка на содржината на органска материја, е биохемиската побарувачка на кислород (БПК). Концентрацијата на БПК претставува количина на јаглерод кој е аеробно разградлив. Стандардно мерење за БПК е тестирање на примерокот во текот на 5 дена. Оваа вредност е земена како стандарден параметар од Ревидираните прирачници на ИПЦЦ.

Табела 11. Емисијата на метан од отпадните води ва Општина Кривогаштани за 2012 год.

Општина	Популација (1000 жители)	Разградлива органска компонента (кг BOD/1000 жители/година)	Вкупно резиденцијална отпадна вода (кг BOD/yr)	Емисии на метан (тони)
Кривогаштани	5.865	18250	109500	6.84

Емисијата на метан од отпадните води за општина Кривогаштани изнесува 6.84 тони за 2012 година односно 143.64 тони CO_2-екв доколку се помножи со соодветниот потенцијал за глобално затоплување.

3.4.3. Емисии на диазотоксид од канализациите

Диазотниотоксид (N_2O) е последица на распаѓањето на азотните компоненти во отпадните води на пример уреа, нитрати и протеини. Резиденцијалните отпадни води вклучуваат канализација помешана со друг вид на отпадни води на пример вода од машини за перење, води кои се користат во земјоделството итн. Оваа вода најчесто се исфрла во поголема водна површина (пр. река, езеро).

Директните емисии на диазотоксид се генерираат од два процеси: нитрификација и денитрификација на присутниот азот во соединението каде што азотниот оксид е интермедијален продукт и во двата процеси. За да се пресметаат овие емисии клучен податок е конзумацијата на протеини по глава на жител кој беше превземена од податочната база на FAOSAT за Македонија и изнесува 27.92 кг/жител/год.

Табела 12. Емисии на азотен оксид од канализација во општина Кривогаштани за 2012 год.

Конзумација на протеин по жител	Популација	Фракција на азот во протеин FracNPR	Количина на азот во канализација	Емисионен фактор	Емисија на N_2O
(Протеин кг/жител/година)	(број)	(кг N/кг протеин)	(кг N/год)	EF6 (кг N_2O-/кг канал.-N)	тони

27.92	5.865	0.16	26200.13	0.01	0.41

Емисиите на диазотоксид изнесуваат 0.41 тони за 2012 година. Земајќи го предвид потенцијалот на глобално затоплување на диазотниот оксид произлегува дека емисиите пресметани како CO_2-екв. изнесуваат 127.1 тони CO_2-екв.

4. Отпечаток на стакленички гасови за општина Кривогаштани

4.1. Енергетика

Во инвентаризацијата на стакленичките гасови во една област, обично влегуваат оние гасови кои се испуштиле при производство на некој продукт во границите на таа област. Во општина Кривогаштани не се произведува електрична енергија од која директно можеме да пресметаме емисии. Поради оваа причина емисиите на стакленички гасови од секторот енергетика ќе се пресметаат како дел од националните емисии како резултат на потрошувачката на електрична енергија и горива во општината.

Енергетската инфраструктура на Република Македонија овозможува експлоатација на домашната примарна енергија, увоз и извоз на примарна енергија, преработка на примарната енергија и производство на финална енергија, транспорт и дистрибуција на енергијата. Македонија спаѓа во земјите со изразено ниска потрошувачка на енергија по жител и со изразено висока потрошувачка на енергија и посебно на електричната енергија по единица БДП. Енергетската инфраструктура на Република Македонија ја сочинуваат електроенергетскиот сектор, секторите за јаглен, за нафта и нафтени продукти, за природен гас и за производство на топлина. Податоците превземени од Меѓународната агенција за енергетика укажуваат дека на ниво на Р.Македонија за еден произведен kWh електрична енергија се емитуваат 797 g CO_2. Додека пак, според податоците од националниот инвентар на стакленички гасови на Република Македонија за производство на електрична енергија, поделени со вкупното производство на енергија во државата од сите типови на извори, се добива индикативна бројка од 993 g CO_2 -екв, за секој произведен kWh електрична енергија. Оваа бројка се користи за пресметување на отпечатокот на стакленички гасови за општина Кривогаштани, односно колкави се емисиите кои резултираат од потрошувачката на електрична енергија на ниво на општината.

Во Табела 13 се дадени податоци за начинот на загревање на домаќинствата во општината. Евидентно е дека поголемиот дел, повеќе од 95%, од домаќинствата се греат на дрва (биомаса). Биомасата потрошена за производство на топлинска енергија не влегува во нето вредноста на емисиите на стакленички гасови бидејќи се смета како обновлив извор на енергија. Најголемиот дел од остатокот на населението се грее на

електрична струја чии емисии ќе бидат пресметани преку самата потрошувачка на струја по домаќинство дадена на Табела 14.

Табела 13. Начин на загревање на домаќинствата во општина Кривогаштани.

ОПШТИНА: КРИВОГАШТАНИ							
Вкупно домаќинства	Начин на загревање						
	Централно парно греење	Индивидуално централно греење					
		Ел.струја	Јаглен	Дрва	Течни горива	Др. Горива	
1901			2	6			
	Друг начин на затоплување	Греење на печка					
		Ел.струја	Јаглен	Дрва	Течни горива	Гас	Др. Горива
	12		1878				

Ратата на активност, односно потрошувачката на електрична енергија, е добиена преку соработка со работните групи во општината и е прикажана во Табела 14. и Табела 15.

Табела 14. Број на објекти , просечна површина и просечна дневна потрошувачка за електрична енергија во Општина Кривогаштани.

Згради, објекти или група на објекти	Број на објекти	Просечно часови на ден во кој се троши ел. енергија	Просечно вкупно користење на ел.енергија во една година (MWh)	Емисии тони CO_2-екв
Домаќинства	1901	18	9,505.95	9,439.41
Угостителски објекти	7	18	178.85	177.60
Поголеми деловни субјекти	21	12	3,066.00	3,044.54
Училишта и градинки	9	14	394.20	391.44
Јавни објекти	7	12	102.20	101.48

Табела 15. Преглед на улично осветлување во Општина Кривогаштани.

Тип на осветлување	Број на светилки	Моќност на една светилка	Просечен број на часови/ден во кој се вклучени светилките	Број на денови во година кога се вклучени светилките
Светилки	850	125	10	365

По примена на националниот емисионен фактор се добиваат резултатите дека во Општина Кривогаштани се емитуваат 13154.47 тони CO_2 -екв од потрошувачката на електрична енергија во приватните домувања, училиштата и јавни згради и 385.10 тони CO_2 -екв за напојување на уличното осветлување.

5. Заклучок

Најголем дел од емисиите на стакленички гасови произлегуваат од секторот енергетика, односно од користењето на електрична енергија и горивото. Остатокот од емисиите се резултат на земјоделските активности и отпадот. Емисиите на стакленички гасови во најголем процент, 79.39%, резултираат од секторот енергетика, втор по големина извор на емисии на стакленички гасови се земјоделските практики со учество од 13.24% додека отпадот зазема 7.37% во општинските емисии.

Во продолжение е даден табеларен преглед на општиските емисии по сектори во кој се сумирани емисиите на стакленичките гасови на територијата на Општина Кривогаштани и изнесуваат 31,066.52 CO_2-екв тони за 2012 година. Просечните емисии по жител на општина Кривогаштани се помали од просечните национални емисии, а тоа се должи на фактот дека на територијата на општината нема поголеми индустриски капацитети.

Со овој прв инвентар на стакленички гасови може точно да се локализираат изворите на емисии и да се планираат стратешки мерки за ублажување на емисиите на локално ниво.

Се препорачува општината во иднина да продолжи со собирање на податоци за емисиите на стакленички гасови, со цел континуирано да се прави ваква инвентаризација со која точно е мерлива ефикасноста на активностите за ублажување на емисиите.

Постоењето на континуирани следења, ќе овозможи да се направи тренд на емисиите, кој пак ќе се користи за проектирање на идни сценарија.

Табела 16. Преглед на емисиите на стакленички гасови во Општина Кривогаштани

	Емисии	
Сектор	CO_2-екв/годишно	%
Енергетика	24,664.62	79.39%
Напојување со ел. енерг. во приватни домувања	9,439.41	30.38%
Напојување со ел. енерг. во јавни објекти	492.93	1.59%
Напојување со ел. енерг. за улично осветлување	385.10	1.24%
Индустрија и угостителство	3,222.14	10.37%
Транспорт	11,125.05	35.81%
Земјоделство	4,113.48	13.24%
Емисии на метан од ентерична ферментација	3834.18	12.34%
Емисии на метан од управување со ѓубрива	279.30	0.90%
Емисии на стакленички гасови од горење на растителни култури	0.00	0.00%
Шумарство	0.00	0.00%
Отпад	2,288.42	7.37%
Емисии на метан од депонии за цврст отпад	2,017.68	6.49%
Емисии на метан од резиденцијални/комерцијални органски отпадни води и талози	143.64	0.46%
Емисии на азотни оксиди од канализациите	127.1	0.41%
Вкупно (без шумарство)	31,066.52	
Вкупно (вклучувајќи шумарство)	31,066.52	

Слика 3. Процентуална застапеност на емисиите на стакленички гасови во Општина Кривогаштани

6. Референци

[1] *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*

[2] *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*

[3] *Национален извештај за инвентар на стакленички гасови- Трета национална комуникација кон УНФЦЦЦ*

[4] *Национални емисиони фактори за* CO_2 *и не-*CO_2 *гасови за клучните Сектори на емисии во воздухот согласно IPCC и CORINAIR методологиите, финален извештај*

[5] *World Energy Outlook 2013, International Energy Agency*

[6] *IPCC, Second Assessment Report: Climate Change 1995 (SAR)*