USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

Milieukontakt Macedonia
for sustainable future

Инвентар на стакленички гасови

ОПШТИНА БОГОВИЊЕ

USAID municipal climate change strategies project

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 Боговиње 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 11
3.2.3. Емисии на стакленички гасови од горење на растителни култури 12
3.3. Шумарство 13
3.4. Отпад 14
3.4.1. Емисии на метан од депонии за цврст отпад 14
3.4.2. Емисии на метан од резиденцијални/комерцијални органски отпадни води и талози 16
3.4.3. Емисии на диазотоксид од канализациите 16
4. Отпечаток на стакленички гасови за општина Боговиње 17
4.1. Енергетика 17
4.2. Индустриски процеси .... Error! Bookmark not defined.
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 стакленички гасови, генерално се изведува во три фази:

Фаза 1: Идентификација на изворите на емисиите 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 претставниците на општините, за подготовка на инвентар 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 за собраните податоци, е доставен до проектниот експерт за климатски промени. Овие податоци понатаму се внесени во алатката за пресметување, за да се добијат конкретни бројки за количината на стакленички гасови која директно се емитува од различни активности во општината.

На крајот на процесот е подготвен финален извештај во кој се наведени сите извори 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 претставува величина која ќе го опише количеството на еден енергенс, продукт или било како квантитативно 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 претставува веќе пресметан сооднос 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 генерално се користи основната формулата:

Емисии = Рата на активност X 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 применат за да се пресмета ратата на активност или емисиониот фактор. Покомплексната форма на горенаведената равенка може да се добие и при примена на повисока методологија на пресметување (тиер). Инвентарите, во смисла на користење на повисока методологија, (тиер) со употреба на специфични емисиони фактори кои ги отсликуваат 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 инвентаризација 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 е изработен во склоп на Третиот извештај кон УНФЦЦЦ на Република Македонија.

При инвентаризацијата се пресметуваат емисиите од директните (CO_2, CH_4, N_2O) и индиректните стакленички гасови (CO, NOx, SO_2). Во инвентаризацијата се користат потенцијалите на глобално затоплување од Вториот извештај за проценка на ИПЦЦ (SAR) и се дадени во Табела 2.

Табела 1. Потенцијали на глобално затоплување Вториот извештај 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 Боговиње

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 (азотен оксид) како и други гасови (CO, NMVOCs, PM, NOx) 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. Емисиони фактори за CO_2, за сектор Транспорт – Патен сообраќај

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

Податоците за бројот на возила и потрошеното гориво се добиени од работните групи во Општина Боговиње. 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 Боговиње за 2012 година

	TJ	Емисии [тони CO2]	Емисии [тони CH4]	Емисии [тони N2O]
Моторен бензин	12.37	857.35	0.41	0.07
Дизел	15.91	1178.92	0.06	0.06
ТНГ	1.59	118.05	0.01	0.01
Вкупно [тони CO2-екв]				2086.85

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 основни 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 (свињите), релативно помалку емитуваат метан при варењето 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 3 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 од НВО во општина Боговиње. 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 Боговиње

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	2761	81	223.64
Говеда што не даваат млеко	1502	56	84.11
Овци	7826	5	39.13
Кози	280	5	1.40
Коњи	539	18	9.70
Мазги и магариња	/		0.00
Свињи	/	1	0.00
Живина	6255		0.00
Вкупно			357.99

Емисиите на метан од ентерична ферментација за 2012 година во Општина Боговиње изнесуваат 357.99 тони односно 5417.79 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 млечни 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 обработува 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 пасишта 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. Емисии на метан од управување со ѓубриво за 2012 година во Општина Боговиње

Вид на животно	Број на животни	Емисионен фактор за управување со ѓубриво	Емисии од управување со ѓубриво
		(кг/грло/год)	(тони/год)
Говеда што даваат млеко- крави	2761	6	16.57
Говеда што не даваат млеко	1502	4	6.01
Овци	7826	0.1	0.78
Кози	280	0.11	0.03
Коњи	539	1.1	0.59
Мазги и магариња	/		0.00
Свињи	/	4	0.00
Живина	6255	0.012	0.08
Вкупно			24.06

Емисиите на метан од управување со ѓубриво за 2012 година во Општина Боговиње изнесуваат 24.06 тони односно 505.26 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 NOx.

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

Табела 6. Земјоделски површини во Општина Боговиње

Површина на жита						
Вкупно ха		Пченица	Пченка	Јачмен	Ориз	Друго жита
1891		579	1248	47	0	17

Површина на индустриски растенија						
Вкупно ха	Соја	Сончоглед	Маслодајна репка	Тутун	Шеќерна репка	Други инд. Растенија
29.81	0	0.05	1.5	0	23.1	5.16
Површина на фуражни растенија						
Вкупно ха	добиточна репка	луцерка	детелина	пченка за зелена маса	фуражни смеси	други фуражни растенија
541	25	470	2	0	0	69

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

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

Гас	Тони
CH_4	0.72
CO	50.26
N_2O	0.05

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 отстранувањето 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.). Поради непостоењето на вакви истражувања при подготовка на општинскиот инвентар на стакленички гасови направена е апроксимативна пресметка за 2012 година на шумските одлагалишта. Податоците за површината и типот на шуми се претставени во Табела 8.

Табела 8. Преглед на шумата во општина Боговиње.

Вкупно шума ха	Вкупно чисти листопадни насади ха	Чисти иглолисни насади	Мешани шуми

8641	4578	1221	2842
100.00%	52.98%	14.13%	32.89%

Вредностите за годишната стапка на пораст на шумите и факторите на апсорпција се земени од Ревидираните прирачници на ИПЦЦ за подготовка на инвентари. Апсорпцијата на јаглероден диоксид од шумите во општина Боговиње изнесува 31115.33 тони CO_2.

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 Боговиње. Податоците беа обезбедени од Заводот за Статистика на Република Македонија и се прикажани во Табела 9.

Табела 9. Население во Општина Боговиње Извор: Завод за статистика на Република Македонија

	Попис 1948 (57)	Попис 1953 (58)	Попис 1961 (59)	Попис 1971	Попис 1981	Попис 1991	Попис 1994	Попис 2002
БОГОВИЊЕ (БОГОВИЊЕ) 4)	2139	2359	2746	3661	4619	25	5670	6328
ЖЕРОВЈАНЕ (БОГОВИЊЕ) 4)	338	398	523	658	862	16	861	914
НОВО СЕЛО (БОГОВИЊЕ) 7)	685	722	823	1127	1404	..	1450	1589
ПИРОК (БОГОВИЊЕ) 4)	1927	2247	2482	2977	3801	7	3884	4701
РАКОВЕЦ (БОГОВИЊЕ) 7)	600	644	674	880	894	..	828	811
СЕЛЦЕ КЕЧ (БОГОВИЊЕ) 7)	243	275	263	328	415	..	308	212

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 10. Вредности на корективниот фактор за пресметка на емисиите на метан

Тип на депонија	Соднос на отпад (по тежина) во депонија	Фактор на корекција за метан	Измерен просечен фактор на корекција за секој вид на депонија
Менациран	0.283	1	0.28
Неменачирана длабока (>=5m отпад)	0.318	0.8	0.26
Неменацирана 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 разните 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 (кт/год) = [CH_4 генериран во годината – R(тон)] •(1-OX) Каде што: R – метан што е реупотребен, OX – оксидационен фактор. Во овие пресметки R и OX се земаат со вредност 0.

Табела 11. Емисија на метан од депонии за цврст отпад во Општина Боговиње, за 2012 година

Население	Рата на генерирање на комунален отпад (кг/жител/ден)	Годишна количина на генериран комунален 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)	Вкупно комунален отпад фрлен на депонија (килотони комунален отпад)	Годишна емисија на метан (тони)
28997	0.86	9076	0.93	8441	0.7578	8020	475.04

Емисијата на метан од депониите во општина Боговиње, изнесува 475.04 тони за 2012 година, односно 9975.84 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 12. Емисијата на метан од отпадните води ва Општина Боговиње за 2012 год.

Општина	Популација (1000 жители)	Разградлива органска компонента (кг BOD/1000 жители/година)	Вкупно резиденцијална отпадна вода (кг БПК/год)	Емисии на метан (тони)
Боговиње	29	18250	529250	**33.08**

Емисијата на метан од отпадните води за општина Боговиње изнесува 33.08 тони за 2012 година, односно 694.68 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 консумацијата на протеини по глава на жител, кој е превземен од податочната база на FAOSAT за Македонија и изнесува 27,92 кг/жител/год.

Табела 13. Емисии на азотен оксид од канализација во општина Боговиње за 2012 година

Консумација на протеин по жител	Население	Фракција на азот во протеин FracNPR	Количина на азот во канализација	Емисионен фактор	Емисија на N_2O
(Протеин кг/жител/година)	(број)	(кгN/кг протеин)	(кг N/год)	EF6 (кг N_2O-N/кг канал.-N)	тони
27.92	28997	0.16	129535	0.01	2.04

Емисиите на диазотоксид изнесуваат 2.04 тони за 2012 година. Земајќи го предвид потенцијалот на глобално затоплување на азотниот оксид, произлегува дека емисиите пресметани како CO_2-екв. изнесуваат 632.4 тони CO_2-екв.

4. Отпечаток на стакленички гасови за општина Боговиње

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 Боговиње 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 Република 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 Боговиње,

односно колкави се емисиите кои резултираат од потрошувачката на електрична енергија на ниво на општината.

Во Табела 14 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 енергија, чии емисии се пресметани преку потрошувачката на струја по домаќинство, дадена воТабела 15.

Табела 14. Начин на загревање на домаќинствата во општина Боговиње

ОПШТИНА: БОГОВИЊЕ							
	Начин на загревање						
Вкупно домаќинства	Централно парно греење	Индивидуално централно греење					
		Ел.струја	Јаглен	Дрва	Течни горива	Др. Горива	
3396		5	1	162	16	1	
	Друг начин на затоплување	Греење на печка					
		Ел.струја	Јаглен	Дрва	Течни горива	Гас	Др. Горива
	19	1	3186	4		1	1

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 15. Број на објекти, просечна површина и просечна дневна потрошувачка на електрична енергија во Општина Боговиње

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 CO2-екв
Домаќинства	3478	18	17,391.74	17,270.00
Угостителски објекти	151	18	1,102.30	1,094.58
Поголеми деловни субјекти	9	12	985.50	978.60

Училишта и градинки	5	14	219.00	217.47
Јавни објекти	6	12	87.60	86.99

Табела 16. Преглед на улично осветлување во Општина Боговиње

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
Економично осветлување	800	65	10	188.47
Стандардно осветлување	1500	125	10	679.58
Халоген осветлување	50	400	10	72.49

По примената на националниот емисионен фактор, во Општина Боговиње се емитуваат 19647.64 тони CO_2 –екв од потрошувачка на електрична енергија во приватните домувања, училиштата и јавните згради и 940.55 тони CO_2 –екв за напојување на уличното осветлување.

5. Заклучок

Емисиите на стакленички гасови во најголем процент, 56.78%, резултираат од секторот енергетика. Втор по големина извор на емисии на стакленички гасови, е секторот отпад, со учество од 28.31%, додека емисиите од земјоделството завземаат 14.91% од општинските емисии.

Во продолжение е дадена табеларен преглед на емисиите на стакленичките гасови на територијата на Општина Боговиње, кои за 2012 година вкупно изнесуваат 39,931.62 тони CO_2-екв. Просечните емисии по жител на општина Боговиње 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 17. Преглед на емисиите на стакленички гасови во Општина Боговиње

Сектор	Емисии CO2-екв/годишно	%
Енергетика	22,675.03	56.78%
Напојување со ел. енерг. во приватни домувања	17,270.00	43.25%
Напојување со ел. енерг. во јавни објекти	304.45	0.76%
Напојување со ел. енерг. за улично осветлување	940.54	2.36%
Индустрија и угостителство	2,073.19	5.19%
Транспорт	2,086.85	5.23%
Земјоделство	5,953.67	14.91%
Емисии на метан од ентерична ферментација	5417.79	13.57%
Емисии на метан од управување со ѓубрива	505.26	1.27%
Емисии на стакленички гасови од горење на растителни култури	30.62	0.08%
Шумарство	-31,115.33	
Отпад	11,302.92	28.31%
Емисии на метан од депонии за цврст отпад	9975.84	24.98%
Емисии на метан од резиденцијални/комерцијални органски отпадни води и талози	694.68	1.74%
Емисии на азотни оксиди од канализациите	632.40	1.58%
Вкупно (без шумарство)	39,931.62	
Вкупно (вклучувајќи шумарство)	8,816.29	

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

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 CO2 и не-CO2 гасови за клучните Сектори на емисии во воздухот согласно IPCC и CORINAIR методологиите, финален извештај*

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