Инвентар на стакленички гасови

USAID municipal climate change strategies project

ОПШТИНА РАДОВИШ

Скопје, 2015

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 Радовиш 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 Радовиш 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 рамките 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 навремени 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 поеколошки.

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. Иако претставниците на општина Радовиш не присуствуваа на овие работилници, изработката на инвентарите на стакленички гасови се базираше на искуствата кои беа добиени преку овие работилници во соработка со првите осум општини за кои беа изработени инвентарите.

Податоците за изработка на инвентарите беа собрани преку прашалници кои беа доставени до општината. Исто така, беа доставени и официјални барања до други ентитети од јавниот сектор како и до приватниот сектор. Понатаму инвентарот се изработи во креираната алатка (во MS Excel) во рамките на проектот на УСАИД *„Општински стратегии за климатски промени“* во која беа предефинирани емисионите фактори за секој вид на активност во општината.

Слика 1. 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 беа 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 се подготви финален извештај во кој се наведени сите извори на емисии и одделно е прикажано количеството на стакленички гасови во секој сектор.

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 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 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 може да се подготват попрецизно со употреба на специфични емисиони фактори кои ги отсликуваат специфичните општински/национални услови, а се базираат на употреба на информации кои се специфични за општината или земјата (за ова е потребно 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 стакленички гасови (CO_2, CH_4, N_2O). 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 Радовиш

3.1. Транспорт

Во секторот транспорт се вклучуваат емисиите од стакленичките гасови на повеќе типови превозни средства, како што се автомобилите, камионите, тракторите, мотоциклите, 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 доοел, 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 Општина Радовиш. Пресметаните емисии на стакленички гасови за 2012 година од патниот сообраќај се дадени во Табела 3. Вкупното количество на емисии на стакленички гасови од транспортот изнесува 18 368,54 тони CO2-екв.

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

	TJ	Емисии [тони CO2]	Емисии [тони CH4]	Емисии [тони N2O]
Моторен бензин	75,82	5 254,64	2,50	0,42
Дизел	171,50	12 708,32	0,67	0,67
ТНГ	6,93	513,66	0,03	0,03
Вкупно [тони CO2-екв]				18 368,54

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 процена 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 даден животински вид. Потоа се врши собирање на вредностите од сите подгрупи за да се добијат вкупните емисии.

Ратата на активност, односно бројот на животни, е добиена преку прашалникот кој беше доставен до општина Радовиш. 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 Радовиш

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	3012	81	243,97
Говеда што не даваат млеко	3141	56	175,90
Овци	3080	5	15,40
Кози	506	5	2,53
Коњи	750	18	13,50
Мазги и магариња	500		0,00
Свињи	1014	1	1,01
Живина	7300		0,00
Вкупно			452,31

Емисиите на метан од ентерична ферментација за 2012 година во Општина Радовиш изнесуваат 452,31 тони односно 9498,55 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. Баквите 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 ѓубрење. 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 управување 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 Радовиш

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	3012	6	18,07
Говеда што не даваат млеко	3141	4	12,56
Овци	3080	0,1	0,31
Кози	506	0,11	0,06
Коњи	750	1,1	0,83
Мазги и магариња	500		0,00
Свињи	1014	4	4,06
Живина	7300	0,012	0,09
Вкупно			35,97

Емисиите на метан од управување со ѓубриво за 2012 година во Општина Радовиш изнесуваат 35,97 тони односно 755,33 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 стакленички гасови: CO, N_2O, CH_4 и NOx.

Ратата на активност е добиена преку прашалникот кој беше доставен до општина Радовиш. 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 Радовиш

Површина на жита						
Вкупно ха		Пченица	Пченка	Јачмен	Ориз	Друго жита

2966		1922	213	778	0	53
Површина на индустриски растенија						
Вкупно ха	Соја	Сончоглед	Маслодајна репка	Тутун	Шеќерна репка	Други инд. Растенија
2192	/	/	/	2192	/	/
Површина на фуражни растенија						
Вкупно ха	Добиточна репка	Луцерка	Детелина	Пченка за зелена маса	Фуражни смеси	Други фуражни растенија
182	/	155	27	/	/	76

Количината на емитуваните 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	0,18
CO	12,42
N_2O	0,01

3.3. Шумарство

Шумите се природно понори 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.). Шумските комплекси во Радовиш зафаќаат околу 21 000 хектари. Поголеми шумски комплекси се наоѓаат околу Стара река и Ораовичка река, каде се застапени дабова, букова и четинарска шума. од фитоценозите во шумите најдоминантни се заедниците на Дабот Горун, цените јасенови шуми, заедницата на подгорската бука, буковата шума со учество на брезата на кисели почви и заедницата на горската бука. Податоците за површината и типот на шуми се претставени во Табела 8.

Табела 8. Преглед на шумата во општина Радовиш.

Шумско Стопански единици	Вкупно шума ха	Вкупно чисти листопадни насади ха	Чисти насади даб ха	Чисти насади бука	Чисти насади други листопадни	Чисти иглолисни насади	Чисти насади бор	Мешани шуми
,,Сирава,,	3635.6	99.6		99.6		21.4	21.4	3514.6
	17.1%	0.8%	0.0%	1.7%	0.0%	20.1%	7.0%	43.8%
,,Плачковица-Река Ломија,,	2301.5	2047.7	7.2	1955.4		85.1	85.1	253.8
	10.9%	15.6%	0.1%	33.0%	0.0%	79.9%	27.8%	3.2%
,,Готен,,	5330	3762	3646.5	115.5				1568
	25.1%	28.6%	52.6%	1.9%	0.0%	0.0%	0.0%	19.5%
,,Радовишко-Ораовичка река,,	6304.63	4541.38	2827.74	1567.83			145.81	1763.25
	29.7%	34.5%	40.8%	26.4%	0.0%	0.0%	47.7%	22.0%
,,Смиланска река-лева река,,	3633.9	2701.2	445.2	2196	6.5		53.5	932.7
	17.1%	20.5%	6.4%	37.0%	100.0%	0.0%	17.5%	11.6%
Вкупно	21205	13151	6926	5934	6	106	305	8032

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 Радовиш изнесува 51660,58 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 Радовиш. Податоците беа обезбедени од Заводот за Статистика на Република Македонија и се прикажани во Табела 9.

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

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Вкупно							
РАДОВИШ	28 411	28 482	28 524	28 550	28 612	28 695	28 748

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	Соодност на отпад (по тежина) во депонија	Фактор на корекција за метан	Измерен просечен фактор на корекција за секој вид на депонија
Менацирaн	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 Радовиш, за 2012 година

Население	Рата на генерирање на комунален отпад (кг/жител/ден)	Годишна количина на генериран комунален отпад (тони комунален отпад)	Фракција на отпад кој се фрла во депонија	Вкупно комунален отпад фрлен во депонија (тони комунален отпад)	Стапка на фрлање на комунален отпад на депонија (кг/жител/ден)	Бруто генериран метан (Gg метан)	**Годишна емисија на метан (тони)**
28748	0,86	8998	0,93	8368	0,7578	0,47	470,96

Емисијата на метан од депониите во општина Радовиш, изнесува 470,96 тони за 2012 година, односно 9890,18 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 Радовиш 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)
Радовиш	28,75	18 250	524 687	**32,79**

Емисијата на метан од отпадните води за општина Радовиш изнесува 32,79 тони за 2012 година, односно 688,65 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 Радовиш 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	28 748	0,16	128 423,07	0,01	2,02

Емисиите на диазотоксид изнесуваат 2,02 тони за 2012 година. Земајќи го предвид потенцијалот на глобално затоплување на азотниот оксид, произлегува дека емисиите пресметани како CO_2-екв. изнесуваат 625,60 тони CO_2-екв.

4. Отпечаток на стакленички гасови за општина Радовиш

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 Радовиш 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 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 Радовиш, 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 во Табела 15.

Табела 14. Начин на загревање на домаќинствата во општина Радовиш

ОПШТИНА: РАДОВИШ							
	Начин на загревање						
Вкупно домаќинства	Централно парно греење	Индивидуално централно греење					
		Ел.струја	Јаглен	Дрва	Течни горива	Др. Горива	
7184		20		201	36		
	Друг начин на затоплување	Греење на печка					
		Ел.струја	Јаглен	Дрва	Течни горива	Гас	Др. Горива
		114	7	6785	1		3

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

Дополнително треба да се нагласи дека во Радовиш се наоѓа и еден од поголемите потрошувачи на електрична енергија и нафтени производи- рудникот Бучим за бакар, злато и сребро. Во градот развиена е текстилната, односно конфекциската индустрија. Работат околу 20 конфекции, од кои најголеми се: „Марди“, „Конели“, „Супер Хит“, „Маркос“, „ФерТекс“ и др. Исто така постојат и фирми за преработка на тутун („Јака табак“),производство и продажба на златен накит („Голдмак“), прехранбена индустрија и металопреработувачка индустрија („Метал промет“ и „Семи“).Градежната и проектантска индустрија е претставена преку фирмите: „Техника“, „Алфа Инжинеринг“, „Бино“, „Техноинженеринг“ и др.

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

Згради, објекти или група на објекти	Број на објекти	Просечно вкупно користење на ел.енергија во една година (MWh)	Емисии тони CO2-екв
Домаќинства	7184	35 924	35 672
Јавни објекти	10	146	145
Училишта	16	234	232
Микро деловни субјекти	677	4 942	4 908
Мали деловни субјекти	251	9 162	9 097
Средни деловни субјекти	3	263	261
Големи деловни субјекти	2	32 100	31 875

Табела 16. Преглед на улично осветлување во Општина Радовиш

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	1700	150	10	365

По примената на националниот емисионен фактор, во Општина Радовиш се емитуваат 82 190,20 тони CO_2 –екв од потрошувачка на електрична енергија во приватните домувања, училиштата и јавните згради и 924,23 тони CO_2 –екв за напојување на уличното осветлување.

5. Заклучок

Емисиите на стакленички гасови во најголем процент, 82,55%, резултираат од секторот енергетика. Остатокот од емисии на стакленички гасови доаѓаат од секторот отпад со учество од 9,11% и земјоделството со учество од 8,34% од општинските емисии. Мора да се напомене дека доминантното учество на емисиите од енергетиката се резултат на постоење на повеќе индустриски капацитети во општината кои во своите процеси користат ел.струја или нафта. Како најголем потрошувач би се издвоил рудникот Бучим кој значително допринесува кон ова количество на стакленички гасови.

Во продолжение е даден табеларен преглед на емисиите на стакленичките гасови на територијата на Општина Радовиш, кои за 2012 година вкупно изнесуваат 122 941,86 тони CO_2-екв.

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 ќе се користи за проектирање на идни сценарија.

Табела 17. Преглед на емисиите на стакленички гасови во Општина Радовиш

	Емисии	
Сектор	CO2-екв/годишно	%
Енергетика	101 482,98	82,55%
Напојување со ел. енерг. во приватни домувања, деловните и јавните објекти.	82 190,20	66,85%
Напојување со ел. енерг. за улично осветлување	924,23	0,75%
Транспорт	18 368,54	14,94%
Земјоделство	10 254,45	8,34%
Емисии на метан од ентерична ферментација	9498,55	7,73%
Емисии на метан од управување со ѓубрива	755,33	0,61%
Емисии на стакленички гасови од горење на растителни култури	0,57	0,00%
Шумарство	-51660,58	-72,47%
Отпад	11 204,43	9,11%

Емисии на метан од депонии за цврст отпад	9890,18	8,04%
Емисии на метан од резиденцијални/комерцијални органски отпадни води и талози	688,65	0,56%
Емисии на азотни оксиди од канализациите	625,6	0,51%
Вкупно (без шумарство)	122 941,86	
Вкупно (вклучувајќи шумарство)	71 281,28	

Слика 2. Процентуална застапеност на емисиите на стакленички гасови во Општина Радовиш

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*

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