



CO₂ Инвентар на стакленички гасови

За општините од
пограничниот регион помеѓу
Република Бугарија и
Република Македонија

Подготвен од страна на:

м-р Миро Иванов

Столе Георгиев, дипломиран инженер
за животна средина

Во рамките на проектот:

**„ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА
ПОЛИТИКА ЗА НИСКО
ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО
ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”**

Ref. No.CB006.1.11.165

декември

2017



СОДРЖИНА

За проектот	4
1. ИНВЕНТАР НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ.....	5
1.1. Процесот на изработка на инвентарот за стакленички гасови за општините	6
2.1. Загревање/ладење.....	11
2.2. Потрошувачка на електрична енергија	13
2.3. Транспорт.....	15
3. СЕКТОР: ЗЕМЈОДЕЛСТВО.....	19
3.1. Емисии на метан од ентерична ферментација.....	19
3.2. Емисии на метан од употреба на ѓубрива.....	24
3.3. . Емисии на стакленички гасови од горење на растителни култури.....	29
4. СЕКТОР: ОТПАД.....	Error! Bookmark not defined.
4.1. Емисии на метан од депонии за цврст отпад	32
4.2. Емисии на метан од резиденцијални/комерцијални органски отпадни води и талози	34
4.3. Емисии на диазот оксид од канализациите	37
5. СЕКТОР: ШУМАРСТВО	41
ПРЕГЛЕД НА ЕМИСИЈАТА НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ	43
ЗАКЛУЧОК.....	48
ЛИТЕРАТУРА И РЕФЕРЕНЦИ	50



Кратенки:

CORINAIR	Методологија за подготовка на национални инвентари за емисии во атмосферата
ЕУ	Европска Унија
ГХГ	стакленички гасови
IPCC	Меѓувладин панел за климатски промени
NGO	Невладини организации
LPG	Течен нафтен гас
UNFCCC	Рамковна конвенција на Обединетите нации за климатски промени
FAO	Организација за храна и земјоделство

ХЕМИСКИ СИМБОЛИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ

CO	јаглерод монооксид
CO ₂	јаглерод диоксид
CO ₂ eq	еквивалент на јаглерод диоксид
CH ₄	метан
N ₂ O	дiazотен оксид
NO _x	азотни оскиди
NMVOCS	неметански нестабилни органски соединенија



ВОВЕД

ЗА ПРОЕКТОТ

Главната цел на проектот „Заедничка интегрирана политика за економија со ниско ниво на јаглерод во пограничните региони“, вклучувајќи го и овој договор, е директно да се придонесе во транзицијата на економијата во пограничните региони од високо ниво на јаглеродна кон ниско ниво на јаглеродна основа како дел од напорите на ЕУ да се направи транзиција во европската економија. За да се постигне оваа цел, партнерите од овој проект ќе имплементираат директна меѓугранична заедничка заштита и мониторинг на природните ресурси во 9 погранични општини, а ќе создадат и предуслови за економија со ниско ниво на јаглерод и одржлив развој во оваа област. Здружените анализи на емисиите на јаглерод во овој регион ќе ја покажат реалната состојба на „јаглеродниот отпечаток“ (емисии на CO₂) и на стакленичките гасови (ГХГ), а исто така ќе дадат и свои идеи за потребата од нивно намалување.

Сите овие активности се стремат да создадат заедничка политика за економија со ниско ниво на јаглерод која би можела да даде свој придонес, кога би делувала како водич за регионалните власти и другите чинители, во транзицијата кон одржлив развој во меѓуграничниот регион.

За да се постигне оваа цел, ќе се имплементираат заеднички истражувачки активности, инвентари, размена на информации и вештини. Заедничката мрежа ќе биде основана со учество на сите чинители од двете страни на границата, кои го претставуваат јавниот, приватниот и граѓанскиот сектор. Дополнително ќе се развива заеднички систем за координација, размена на информации и искуства помеѓу општините од проектот, а ќе се одржуваат и заеднички работилници во меѓуграничната област. На овој начин, проектот ќе придонесе да се развијат директни контакти помеѓу локалните учесници во двата погранични региони.

Во рамките на овој проект, корист ќе имаат следните општини:

Бугарија:

- Благоевград
- Симитли
- Кресна
- Струмјани
- Сандански

Македонија:

- Берово
- Делчево
- Пехчево
- Виница



1. ИНВЕНТАР НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ

Во согласност со светските научни истражувања, докажано е дека емисиите на стакленичките гасови кои се јавуваат како резултат на разните човечки активности имаат влијание врз глобалната клима. Активностите кои се преземаат на локално ниво исто така имаат свој удел, па од оваа причина важно е да се спроведе идентификација на изворите на овие гасови во рамките на општината.

Инвентарот на стакленичките гасови само ја претставува локализацијата на изворите на стакленичките гасови, како и квантификацијата на резултирачките емисии преку прецизно одредена методологија за нивно пресметување.

Локалната самоуправа може да ги искористи овие податоци за да се процени ефективностa на мерките преземени за намалување на стакленичките гасови. Точни, целосни, релевантни и конзистентни мерки или пресметки на стакленичките гасови ќе овозможат општината да развие соодветни стратегии за борба со климатските промени кои најефективно би ги одредиле изворите на таквите емисии.

Придобивки од составување на инвентар на стакленички гасови:

Управување со ризик: Доброволните пријави за емисиите на стакленичките гасови им помагаат на локалните власти и организации поуспешно да се справат со ризиците од климатските промени преку спроведување на рани активности за намалување на емисиите на стакленичките гасови.

Справување со неефикасности: Пресметувањето на емисиите на стакленичките гасови може да им помогне на општините да ја зголемат ефикасноста во намалувањето на емисиите преку точно одредување на изворите, имплементација на нови иновативни технологии или примена на поеколошки методи.

Обука и информирање на засегнатите страни: Подготовката на годишниот инвентар може да помогне во процесот на обезбедување на информации за управниот комитет во општината, за да го обучи приватниот сектор и јавноста за активностите кои доведуваат до емисија на стакленички гасови.

Годишниот инвентар, пријавувањето на емисиите на стакленички гасови и нивното отстранување обезбедуваат база на информации за планирање и мониторинг на климатската политика. Протоколот од Кјото ги обврзува своите потписници да основаат национален инвентарен систем на стакленички гасови до крајот на 2006 год.

Националниот систем создава податоци и информации за потеклото на емисиите и отстранувањата за УНФЦЦЦ, Протоколот од Кјото и Комисијата на ЕУ. Освен тоа, системот



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО
ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

опфаќа: архивирање на податоците користени во проценките за емисии, објавување на резултатите, учествување во прегледите на инвентарите и справување со квалитетот на инвентарот.

Регулативата на Европскиот Парламент и на Европскиот Совет во врска со механизмот за мониторинг на емисиите на стакленичките гасови во Европската Заедница и за имплементирањето на Протоколот од Кјото, ги обврзува земјите членки (МС) на Европската Унија (ЕУ) да учествуваат во собирањето на заеднички инвентар на стакленички гасови и во друга климатска политика на ЕУ, како и во мониторингот и евалуацијата на деталните мерки што се преземаат. Оваа процедура доведува до доставување на инвентарите на МС до Комисијата која се одвива во две фази, со годишни рокови за достава до 15-ти Јануари и до 15-ти Март.

Овој Национален Извештај за Инвентар (НИР) на Бугарија, доставен до ЕУ, УНФЦЦЦ и Протоколот од Кјото за 2017 год., вклучува податоци за антропогени емисии од извори, како и отстранувања на емисии со помош на абсорбенти на сите стакленички гасови (ГХГ) кои не се под контрола на Монреалскиот протокол, т.е. јаглерод диоксид (CO_2), метан (CH_4), диазот оксид (N_2O), перфлуорокарбони (PFC), хидрофлуорокарбони (HFC), азотен трифлуорид (NF_3) и сулфурхексафлуорид (SF_6).

Во инвентарот се вклучени и индиректните емисии на CO_2 кои настануваат со атмосферската оксидација на CH_4 како и емисиите на неметанските нестабилни органски соединенија од небиоогенски извори. Овие емисии одделно се проценети како „фугитивни емисии“ во секторот Енергетика, а како „извори“ во секторите Индустриски процеси и примена на производите, со примена на методологијата дадена во Упатствата за Национални Инвентари на Стакленички Гасови на ИПЦЦ од 2006 год. (ИПЦЦ 2006, видете Дел 7.2.1.5). За согорувањето на фосилните горива, во методологијата се вклучени се индиректните емисии за да се направи проценка на емисиите на CO_2 .

Во НИР исто така се вклучени и проценки за т.н. индиректни стакленички гасови јаглерод моноксид (CO), азотни оксиди (NO_x) и неметански нестабилни органски соединенија (НМВОЦ) и сулфур диоксид (SO_2), односно сулфурни оксиди и други сулфурни емисии кои се сметаат за SO_2 . Индиректните стакленички гасови и сулфурните диоксиди немаат директен ефект врз затоплувањето, но влијаат во формирањето или уништувањето на директните стакленички гасови, како што е тропосферскиот озон. Овие гасови не се вклучени во Анекс А од Протоколот од Кјото.

Со категориите „гас“ и „извор“ се претставени проценките за емисиите и нивните отстранувања кои се однесуваат за 2015 год. Во поднесувањето на извештајот се вклучени целосни временски серии на емисиите и отстранувањата (со исклучок на Ф-гасовите) од 1988 до 2015 год.



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО
ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

Извршено е детално дополнување на структурата на овој НИР за да се усогласи со Ревизијата на УНФЦЦЦ која се однесува на упатствата за изготвување на извештаи за годишните инвентари за Страните вклучени во Анекс 1 од Конвенцијата (Одлула 24/стр. 19 од Конвенцијата). Запазени се означениот преглед на НИР, како и упатствата што се содржат таму, создадени од секретаријатот на УНФЦЦЦ во 2014 год. Во Глава 1 се дава вовед за Бугарскиот Национален Инвентарски Извештај за 2017 год. – Достава, според информациите за инвентарите на стакленичките гасови и процесот на подготовка на инвентарите на УНФЦЦЦ, а во Глава 2 е претставен целокупниот тренд на емисија во Бугарија од 1988 до 2014 год. Од Глава 3 до Глава 9 се дадени подетални информации за проценките на емисиите на стакленичките гасови за седумте сектори: (i) енергетика, (ii) индустриски процеси и употреба на производите, (iii) земјоделство, (iv) користење на земјиште, промена на користење на земјиште и шумарство, (v) отпад, (vi) друго и (vii) индиректни емисии на CO₂ и азотни оксиди.

Секој од овие гасови има различен загревачки ефект. На пример, гасовите HFC, PFC, NF₃ and SF₆ (т.н. Ф-гасови) имаат многу поголем загревачки ефект, во некои случаи дури и над сто пати, во споредба со метанот (25), азотниот оксид (298) и јаглеродниот диоксид (1). Поради тоа, потребно е да се воведат еден заеднички критериум за оценување за ефектот на секој стакленички гас врз атмосферското загревање. Овој критериум е т.н. Потенцијал за Глобално Затоплување (ГВП), претставувајќи ги емисиите на стаклечките гасови како емисии на еквиваленти на CO₂. Овој критериум овозможува собирање на ефектот на сите стакленички гасови прилагодени врз заедничка основа. За дефинирање на (ГВП), потписниците на Конвенцијата и Протоколот од Кјото прифаќаат вредности, во временски период од 100 години, како што е споменато во Четвртиот Извештај за Оценување од 2007 год. Други гасови имаат индиректен загревачки ефект врз атмосферата (како NO, CO и NMBOC), или ефект на ладење како SO. Овие гасови се прекурсори на стакленичкиот гас – тропосферскиот озон и се предмет на протоколите за регионална контрола. Тие немаат глобален ефект врз климатските промени како што имаат главните стакленички гасови. Поради тоа, во ИИР пријавени се само вкупните емисии на стакленичките гасови – прекурсори, како и вкупните емисии на SO. Инвентарите се изработуваат според упатствата на УНФЦЦЦ, а структурата на НИР е утврдена согласно со Упатствата за Национални Инвентари на Стакленички Гасови на ИПЦЦ од 2006 год. Главната цел, во поглед на изработката на годишните инвентари на стакленички гасови, е да се подобрат принципите на „транспарентност, точност, целосност, споредбеност и конзистентност (ТАЦЦЦ)” при проценките на емисиите. Во извештајот е претставен локалниот инвентар на стакленички гасови за пет општини во меѓуграничниот регион: Благоевград, Симитли, Кресна, Струмјани и Сандански (од Република Бугарија) и Берово, Делчево, Пехчево и Винаца (од Република Македонија).



1.1. ПРОЦЕС НА ИЗРАБОТКА НА ИНВЕНТАРОТ ЗА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ЗА ОПШТИНИТЕ

Изработката на инвентарот главно се одвива во три фази:

Фаза 1: Идентификација на изворите на емисиите на стакленички гасови и собирање на податоци (стапка на активност);

Фаза 2: Пресметување на емисиите со примена на соодветни емисиони фактори;

Фаза 3: Изготвување на извештај за пресметаните емисии.

Податоците се собираат преку прашалник кој претставува водич за засегнатите страни и содржи упатства за видот на податоците што треба да се соберат. Исто така, доставени се официјални барања до општината и приватниот сектор, спроведени се прашалници и анкети со жителите на општината, приватниот сектор, а се користени и националните бази на податоци. За изработката на инвентарот, создадена е алатка (во Microsoft Excel), каде факторите за емисии се однапред дефинирани за секој вид на активност во општината.

Пополнетиот прашалник, заедно со референците за собраните податоци, е доставен до експертот на проектот за климатски промени. Овие податоци понатаму се внесени во алатката за пресметка за да се добијат специфичните цифри за квантитетот на стакленичкиот гас кој директно се емитува од разни активности во секоја општина.

На крајот од процесот се изготвува конечен извештај, каде се наведени сите извори на емисија, а квантитетот на стакленичкиот гас е прикажан одделно за секој сектор.

1.2. МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ЕМИСИИТЕ НА СТАКЛЕНИЧКИТЕ ГАСОВИ

Главна, за пресметување на емисиите на стакленичките гасови потребни се два вида на податоци: стапка на активност и емисионен фактор. Стапката на активност е вредност со која ќе се опише квантитетот на еден енергиско-генерирачки продукт, само продукт или со која на било каков квантитативен начин ќе се опишаат изворите на емисија на стакленичките гасови и истата ќе се однесува и на интензитетот на процесот кој се истражува. На пример, стапката на активност за пресметување на емисиите од употребата на ѓубрива на земјоделските површини го претставува квантитетот на употребеното ѓубриво. Емисиониот фактор е веќе пресметаниот однос помеѓу квантитетот од стапката на активност и емисиите на стакленичките гасови. Факторите на емисија научно се одредуваат со директни мерења, лабораториски анализи или пресметки кои се прават врз даден репрезентативен примерок. Според тоа, за пресметување на емисиите на стакленичките гасови се применува следната основна формула:



Емисии = Стапка на активност X Емисионен фактор

Мора да се забележи дека оваа формула ја добива својата покомплексна форма во зависност од секторот во прашање, ако постојат дополнителни коефициенти што треба да се применат за да се пресмета стапката на активност или емисиониот фактор. Посложена форма на горенаведената равенка исто така може да се добие кога се применува повисока методологија за пресметување (ТИЕР). Инвентарите, во поглед на употребата на повисока методологија (ТИЕР), со примена на специфични фактори на емисија кои ги отсликуваат специфичните национални услови, се засноваат на употреба на информации кои се специфични за општината или државата (познавање на видот на процесите и специфичните услови во кои тие се одвиваат, квалитетот на горивата кои се користат итн.)

Методологијата за пресметување на емисиите на стакленички гасови е во согласност со Упатствата на ИПЦЦ за подготовка на инвентари на стакленички гасови и Водичите за добри практики на ИПЦЦ. За прв пат во Македонија, емисиите се пресметуваат според методологијата на локално ниво, што исто така се применува и во националната инвентаризација на стакленичките гасови. Факторите на емисија се во согласност со документот „Национални фактори на емисија за CO₂ и други гасови за клучните Сектори на емисија во воздухот следејќи ги методологиите на ИПЦЦ и ЦОРИНАИР”.

ИПЦЦ методите ги користат следните концепти:

Добра Практика: За да се промовира развојот на високо-квалитетните национални инвентари на стакленички гасови, во претходните упатства беа дефинирани збир на методолошки принципи, активности и процедури кои со едно заедничко име се однесуваат на добрата практика. Упатствата од 2006 год. го задржуваат концептот добра практика вклучувајќи ја и дефиницијата воведена со ГПГ2000. Со неа се постигна општа прифатеност помеѓу државите како основа за развој на инвентарите и се вели дека инвентарите кои се конзистентни со добрата практика се оние кои не содржат ниту повисоки ниту пониски проценки, онолку колку што може да се одреди, и оние во кои несигурностите се редуцирани практично онолку колку што е можно да се направи тоа.

ТИЕР-ниво: ТИЕР А претставува ниво на методолошка сложеност. Обично се даваат три ТИЕР-нивоа. ТИЕР 1 е основен метод, ТИЕР 2 е среден и ТИЕР 3 е оној што има најмногу барања во поглед на сложеноста и барањата за податоците.

ТИЕР 2 и ТИЕР 3 понекогаш се сметаат за повисоки ТИЕР методи и тие главно се сметаат за поточни.

Стандардни податоци: Методите ТИЕР 1 за сите категории се наменети да користат веќе готови национални или интернационални статистики во комбинација со овозможените стандардни



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО
ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

фактори на емисија и дополнителни овозможени параметри и затоа треба да бидат практично изводливи во сите држави.

Клучни категории: Концептот на клучна категорија се користи за да се идентификуваат категориите кои имаат значително влијание врз севкупниот инвентар на стакленички гасови на државата во поглед на абсолютно ниво на емисии и отстранувањето на емисиите, трендот на емисиите и отстранувањето или несигурностите во емисиите и отстранувањето. Клучните категории треба да бидат приоритет за државите во текот на доделувањето на ресурсите за инвентари во поглед на собирањето на податоци, правењето на збирки, обезбедувањето на сигурен квалитет/контрола на квалитетот и изготвувањето на извештаите.

Во процесот на инвентаризација, се пресметуваат емисиите на директните (CO₂, CH₄, N₂O) и индиректните стакленички гасови (CO, NO_x, SO₂). Инвентаризацијата ги применува потенцијалите од глобалното затоплување од Вториот Извештај за Оценување (CAR) на ИПЦЦ и тие се прикажани во Табела 1.

Табела 1. Потенцијали од глобално затоплување од Вториот Извештај за Оценување (CAR) на ИПЦЦ.

Greenhouse gas	The potentials of global warming
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310



ИНВЕНТАРИ ПО СЕКТОРИ

2. СЕКТОР: ЕНЕРГЕТИКА

Инвентаризацијата на стакленичките гасови во една област обично вклучува гасови кои се испуштани за време на производството на одреден производ во таа област. Во општините во Македонија нема производство на електрична енергија од која директно можеме да ги пресметаме емисиите. Поради оваа причина, емисиите на стакленичките гасови од секторот Енергетика ќе се пресметуваат како дел од националните емисии кои настануваат како резултат на потрошувачката на електрична енергија и горива во општините.

Енергетската инфраструктура во Република Македонија овозможува експлоатација на домашната примарна енергија, увоз и извоз на примарната енергија, обработка на примарната енергија и производство на финалната енергија, како и транспорт и дистрибуција на енергијата. Македонија е дел од државите со исклучително ниска потрошувачка на електрична енергија по глава на жител и со исклучително висока потрошувачка електрична енергија по единица од БДП. Енергетската инфраструктура на Република Македонија се состои од електро-енергетскиот сектор, секторите за јаглен, нафта и нафтени производи, природен гас и производство на топлина.

Податоците земени од Интернационалната Агенција за Енергетика и податоците земени од инвентарот на стакленички гасови на Република Бугарија за производство на електрична енергија, поделени со вкупното производство на електрична енергија во државата од сите видови на извори, ја даваат индикативната вредност од 0.819 t CO₂-eq за секој произведен MWh на електрична енергија.

Податоците земени од Интернационалната Агенција за Енергетика покажуваат дека на ниво на Република Македонија, се емитуваат 0.797t од CO₂-eq за еден произведен kWh електрична енергија. Од друга страна, податоците од инвентарот на стакленички гасови на Република Македонија за производството на електрична енергија, поделени со вкупното производство на електрична енергија во државата од сите видови на извори, ја дава индикативна вредност од 0.993t CO₂-eq за секој произведен kWh електрична енергија. Овој број се користи за пресметување на футпринтот на стакленичките гасови за општините во Македонија, т.е. се користи за да се одреди вредноста на емисиите кои се резултат на потрошувачката на електрична енергија на ниво на општината.



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

2.1. ЗАГРЕВАЊЕ/ЛАДЕЊЕ

РВо поглед на инсталираните системи за загревање и ладење во домаќинствата и во јавните, комерцијалните и приватните простории, добиените податоци се многу ограничени бидејќи општините немаат дополнителен регистер на инсталирани системи за загревање и ладење во домаќинствата и другите видови на простории, па има недостаток на денешни релевантни податоци. Според постоечките податоци, очигледно е дека повеќето домаќинства користат дрва (биомаса) за загревање. Биомасата која се троши за производство на топлина не е дел од нето вредноста на емисиите на стакленички гасови, бидејќи се смета за обновлив извор на енергија.

Поголемиот дел од останатиот дел од популацијата користи електрична енергија за загревање, но прашалниците не обезбедуваат никакви податоци за потрошувачката на електрична енергија, ниту пак за другите извори на греење кај заедниците во општините. Потрошувачката на јаглен е пресметана врз основа на просечните количини потребни да се загрее еден стан од 60 m². Во прилог на пресметките, земено е дека топлината трае во период од 8 часа дневно. Специфичната топлинска оптовареност на м³ е еднаква на 0.055kwh/m³.

Табела2. Начин на загревање на домаќинствата во општините во Р.Бугарија

општина	Households/ residence	Central Heating System	Индивидуален систем на загревање					
			Е.енергија	јаглен	Биомаса/ пелети	Течни горива	гас	дрво
Благоевград	31571	n/a	11685	7636	107	61	569	11558
Симитли	6139	n/a	1227	2335	n/a	n/a	122	2455
Кресна	2250	n/a	225	n/a	n/a	n/a	n/a	2025
Струмјани	2080	n/a	208	n/a	n/a	n/a	n/a	1872
Сандански	10343	n/a	3826	2174	n/a	n/a	206	4137

Табела3. Потрошувачка на јаглен од домаќинствата во Р.Бугарија за 2016

	потрошувачка на јаглен Tj/year	EF t CO ₂ /tj	емисии t CO ₂ /tj	емисии t CO ₂ e/tj
Благоевград	378	94.17	35 596	
Симитли	115	94.17	10 829	
Кресна	n/a	94.17	n/a	



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

Струмјани	n/a	94.17	n/a	
Сандански	107	94.17	10 076	
вкупно			56 501	56 501
	потрошувачка на јаглен Tj/year	EF kg CH ₄ /tj	емисии t CH ₄ /tj	емисии T CO ₂ e/tj
Благоевград	378	300	113. 4	2381,4
Симитли	115	300	34. 5	724,5
Кресна	n/a	300	n/a	
Струмјани	n/a	300	n/a	
Сандански	107	300	32. 1	674,1
вкупно			180	3780
	потрошувачка на јаглен Tj/year	EF kg N ₂ O/tj	емисии t N ₂ O/tj	емисии T CO ₂ e/tj
Благоевград	378	1.5	0.567	175,11
Симитли	115	1.5	0.172	53,32
Кресна	n/a	1.5	n/a	
Струмјани	n/a	1.5	n/a	
Сандански	107	1.5	0.160	49,6
вкупно			0.89	278,69

Вкупната емисија на стакленички гасови од потрошувачка на јаглен од домаќинствата во петте општини е 60.558,23 t CO₂e/tj

Според постоечките податоци за Македонија, очигледно е дека поголемиот дел од домаќинствата, повеќе од 95%, користат дрво (биомаса) за загревање. Биомасата која се троши за производство на топлина не е дел од нето вредноста на емисиите на стакленички гасови бидејќи таа се смета за обновлив извор на енергија. Поголемиот дел од останатиот дел од популацијата за греење користи електрична енергија, чии емисии се пресметани според потрошувачката на електрична енергија по домаќинство, според податоците добиени од EBN Македонија

Табела 4. Тип на загревање на домаќинствата во општините во Република Македонија

општина	домаќинство	Central Heating System	Индивидуални системи за загревање							Греење со печки					
			Е.енергија	јаглен	Биомаса/ пелети	Течни горива	гас	дрво	Other type of heating	Е.енергија	јаглен	Биомаса/ пелети	Течни горива	гас	дрво
Берово	4715	0	5	1	65	9	-	-	-	8	2	4619	4	1	1



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

Делчево	5568	1	5	4	100	15	-	1	-	55	1	5371	15	-	-
Пехчево	2026	0	1	-	29	1	-	1	9	1	2	1969	6	-	7
Виница	5600	0	5	-	123	36	-	1	-	42	2	5375	9		7
ВКУПНО	17909	1	16	5	317	61	-	3	9	106	7	17277	34	1	15
	100%	0	0,09%		1,77%		0			0,6%		96,5%		0	

2.2. ПОТРОШУВАЧКА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

За да се пресметаат емисиите на CO₂ кои потекнуваат од потрошувачката на електрична енергија, потребно е да се одреди емисиониот фактор. Истиот емисионен фактор ќе се користи за вкупната потрошувачка на електрична енергија, вклучувајќи го и железничкиот сообраќај. Според општиот принцип, може да се користи националниот или европскиот емисионен фактор. Покрај тоа, доколку локалната власт одлучи да вклучи мерки поврзани со производството на електрична енергија во СЕАП, или доколку набави сертифицирана зелена електрична енергија, тогаш ќе се пресмета локалниот емисионен фактор, кој ќе ги одрази добивките од CO₂ обезбедени од овие мерки. Во таквите случаи може да се употреби следното просто правило:

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO2LPE + CO2GEP] / (TCE)$$

Каде:

- EFE = локален емисионен фактор за електрична енергија [t/MWhe]
- TCE = Вкупната потрошувачка на електрична енергија во локалната власт [MWhe]
- LPE = Локално производство на електрична енергија (како што е дадено во Табела Ц од урнекот) [MWhe]
- GEP = Набавки на зелена електрична енергија од страна на локалната власт (како што е дадено според Табела А [MWhe]
- NEEFE = Национален или европски фактор на емисија за електрична енергија (да се избере) [t/MWhe]
- CO2LPE = CO₂ емисии на CO₂ поради локалното производство на електрична енергија (како што е дадено според Табела Ц) [t]
- CO2GEP = емисии на CO₂ поради производството на сертифицирана зелена електрична енергија [t]

Во исклучителни случаи, во кои локалната власт би била нето извозник на електрична енергија, тогаш формулата за пресметување би била следната:

$$EFE = (CO2LPE + CO2GEP) / (LPE + GEP)$$



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

За локалниот емисионен фактор за потрошувачка на електрична енергија во локалната власт, се прифаќа националниот ЕФ за потрошувачка на електрична енергија, кој за Бугарија е 0.819 t CO₂/MWh а емисиите на CO₂ се пресметуваат според следната формула:

$$\text{Емисија} = \text{AD} * \text{EF}$$

Табела 5. Потрошувачка на електрична енергија во општините во Република Бугарија за 2016

општина	Потрошувачка на ел.енергија MWh	EF t CO ₂ /MWh	Емисија t CO ₂ /MWh
Благоевград& Симитли	142,950	0.819	117,076.05
Кресна&Струмјани &Сандански	70,370	0.819	57,633.03
ВКУПНО>	213,320	0.819	174,709.08

Вкупните емисии на CO₂ во петте општини се 174 709.08 CO₂e t/MWh

Табела 6. Потрошувачка на електрична енергија во општините во Република Македонија по сектори, извор EVN Македонија

Општина	Регистрирани корисници	Вкупна потрошувачка на ел.енергија од домаќинствата (MWh)	Вк.потрошувачка на ел.енергија од јавни институции (MWh)	Вк.потрошувачка од индустрија и бизнис год. (MWh)	Вкупна потрошувачка на ел.енергија за јавно осветлување (MWh)	ВКУПНА потрошувачка на ел.енергија (MWh)
Делчево	7009	13.696	1.745	11.121	1.139	27.701
Берово	6324	12.824	1.367	6.579	705	21.476
Пехчево	2219	4.334	252	4.471	254	9.311
Виница	7090	16.986	2.875	20.811	474	41.147

Табела 7. Потрошувачка на електрична енергија во општините во Република Македонија за 2016 година

општина	Потрошувачка на ел.енергија MWh	EF t CO ₂ /MWh	емисија t CO ₂ /MWh
Делчево	27.701	0,993	27.507,09
Берово	21.476	0,993	21.325,69
Пехчево	9.311	0,993	9.245,82
Виница	41.147	0,993	40.858,97
Вкупно	99.635	0,993	98.937,58

Вкупните емисии на CO₂ во четирите општини се 93.937,58 CO₂e t/MWh



2.3. ТРАНСПОРТ

Патниот транспорт се дефинира како клучна категорија, поради големото количество емисии на CO₂ од употребата на дизел, бензин, течен нафтен гас, како што е прикажано подолу.

Уникатна карактеристика на бугарскиот возен парк е неговата старосна структура. Во 2015 година повеќе од 86% од возилата биле постари од 10 години, додека новите возила (од 1 до 5 години) зафаќале само 4% од вкупниот број, а 11% биле стари од 5 до 10 години. Патниот транспорт има најголем удел во вкупната потрошувачка на гориво во транспортниот потсектор во истражените општини. Во 2015 година патниот сообраќај потрошил 94,4% од вкупната енергија во секторот. Најзначајните придонесувачи за емисиите на стакленички гасови се патничките возила, потоа тешките возила, лесните возила и мотоциклите и мопедите. Патничките возила учествуваат со 65,1%, лесните возила со 13,7%, а тешките возила (вклучувајќи и автобуси) сочинуваат 20,9% од вкупните емисии на стакленички гасови и на јаглерод диоксид, при што учеството на патнички возила се зголемува низ временските серии. Останатите 0,3% се од мопедите и мотоциклите. Додека емисиите на CO₂ се тесно поврзани со потрошувачката на гориво, емисиите на CH₄ и N₂O се под значително влијание на технологијата на моторот и не го следат трендот на потрошувачката на гориво. Како што може да се забележи на следната слика, емисиите на N₂O и имплицираниите емисиони фактори имаат тенденција да варираат во периодот на инвентарот, по воведувањето на различни моторни технологии на пазарот кои ги имплементираат европските стандарди за емисија и разните стандарди за квалитет на горивото (на пр. содржина на олово и сулфур). Емисиите на CO₂ најдобро се пресметуваат врз основа на количината и видот на согореното гориво и неговата содржина на јаглерод. Емисиите на CH₄ и H₂O е потешко да се проценат точно бидејќи емисионите фактори зависат од технологијата, горивото и оперативните карактеристики на возилото.

Емисиони фактори

Според Прирачниците на ИПЦЦ, емисиониот фактор се дефинира како просечна стапка на емисии на дадени стакленички гасови за даден извор, во однос на единиците на активност. При што, имплицираниот емисионен фактор (ИЕФ) е дефиниран како емисија поделена со релевантната мерка на активност:

ИЕФ = Емисии / Податоци за активност

ИЕФ не се еквивалентни со емисионите фактори за пресметување на емисии. ИЕФ претежно се резултати кои обезбедуваат просечни вредности за сложени категории како што е патниот транспорт, каде што емисиите зависат од многу параметри поврзани со дистрибуцијата на возниот парк. Емисионите фактори што се користат за пресметување на емисиите на стакленички гасови во потсекторот за патен транспорт, се засноваат на алгоритмите на COPERT 4, верзија 11. Емисионите фактори се внатрешни параметри кои зависат и од влезните податоци (на пр. просечно растојание при патување, возење и климатски услови, итн.) и од



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

алгоритмите на COPERT. Меѓутоа, моделот COPERT користи различни емисиони фактори за секоја категорија и технологија на возила. Така, можно е да се добијат само имплицирани емисиони фактори кои ги земаат предвид пресметаните емисии на стакленички гасови по гориво, од моделот поврзан со пријавената потрошувачка на гориво.

Намалувањето на имплицираниот емисионен фактор од CH₄ за бензин и дизел гориво е резултат на постепеното зголемување на бројот на возила што ги исполнуваат стандардите утврдени во директивата на ЕУ за емисии од моторни возила (главно EURO 2 и EURO 3 возила), кои полесно ги заменуваат постарите технологии. Треба да се истакне дека во Бугарија најчесто се продаваат половни возила, увезени од Западна Европа, што доведува до задоцнување на воведувањето на секоја нова технологија за возила за 4 до 7 години во споредба со другите земји. Исто така, малку е посложено да се моделира матрицата за дистрибуција на возила, бидејќи тоа е под влијание и на продажбата на нови возила и на увозот на половни возила. Во исто време, сè уште има голем број на многу стари возила - просечната старост на возилото е многу повисока отколку во другите европски земји. За инвентаризација на стакленичките гасови во проектната област се користат ЕФ (емисиони фактори) од националниот извештај за инвентаризација на стакленичките гасови во Бугарија за 2014 година. Повторно, како и во првиот случај, прашалниците не успеаја да обезбедат детални информации за користењето на горивото по тип во локалните заедници, во врска со употребата на електрична енергија. Единствените податоци кои се собрани се однесуваат на употребата на гориво од страна на локалните власти.

Вкупно, емисиите на стакленички гасови од патниот сообраќај во петте општини изнесуваат 115 644 t/CO₂e.

Табела8. Емисиони фактори за секторот транспорт за Бугарија– патен сообраќај

единица		емисионен фактор CO ₂ t/tj	емисионен фактор CH ₄ kg/tj	емисионен фактор N ₂ O kg/tj
моторен бензин	kg/TJ	72.30	16.57	2.62
нафта	kg/TJ	75.12	3.15	1.72
LPG	kg/TJ	65.95	13.37	2.88

Табела9. Емисија на стакленички гасови од патен сообраќај во општините во Р.Бугарија

општина	EF CO ₂ t/tj	EF CH ₄ kg/tj	EF N ₂ O kg/tj	потрошувач ка гориво	гориво	емисии CO ₂ t/tj	емисии CH ₄ kg/tj	емисии N ₂ O kg/tj
Благоевград	72.30	16.57	2.62	418	моторен бензин	30221	6926	1095
	75.12	3.15	1.72	377	нафта	28 320	1187	648
	65.95	13.37	2.88	52	течен гас (LPG)	3429	695	149



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

Симитли	72.30	16.57	2.62	104	моторен бензин	7519	1723	272
	75.12	3.15	1.72	94	нафта	7061	296	161
	65.95	13.37	2.88	13	течен гас (LPG)	857	173	37
Кресна	72.30	16.57	2.62	41,6	моторен бензин	3007	689	108
	75.12	3.15	1.72	37,6	нафта	2824	118	64
	65.95	13.37	2.88	5.2	течен гас (LPG)	342	69	15
Струмјани	72.30	16.57	2.62	39,8	моторен бензин	2877	659	104
	75.12	3.15	1.72	35,7	нафта	2681	112	61
	65.95	13.37	2.88	5	течен гас (LPG)	329	66	14.4
Сандански	72.30	16.57	2.62	167.2	моторен бензин	12 088	2770	438
	75.12	3.15	1.72	150.8	нафта	11 268	475	259.37
	65.95	13.37	2.88	20.8	течен гас (LPG)	1371	278	59.9
вкупно						114 194/ T CO2	405/ tCO2e	1045/ tCO2e

Секторот транспорт ги вклучува емисиите од стакленичките гасови од повеќе типови превозни средства, како што се автомобилите, камионите, тракторите, мотоциклите, итн. Овие превозни средства работат на различни типови горива: бензин, дизел и ТНГ (течен нафтен гас), со чие користење се емитуваат стакленички гасови CO₂ (јаглероден диоксид), CH₄ (метан) и N₂O (диазотен оксид) како и други гасови (CO, NMVOCs, PM, NO_x) кои предизвикуваат загадување на воздухот во општината. Емисиите на стакленичките гасови може да се пресметаат според искористеното гориво на територијата на општината (продаденото гориво на бензинските пумпи) или според поминатата километража на возилата во општината. Главни производители, увозници и дистрибутери на овие горива во Република Македонија 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 веб-страни, според кои станува збор за унифицирани типови на горива кои се во согласност со Правилникот за квалитет за течните горива („Службен весник на Р. М.“ 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 CO₂ е направено со избор на стандардните емисиони фактори за CO₂ за секој вид на гориво. За CH₄ и N₂O применетите емисиони фактори се соодветни на видот на горивото и видот на возилата. Овие емисиони фактори се во согласност со националниот избор на емисиони фактори предложени во документот



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

„Национални емисиони фактори за CO₂ и не-CO₂ гасови за клучните сектори на емисии во воздухот согласно IPCC и CORINAIR методологиите“ и се дадени во табела 10.

Табела 10. емисиони фактори за секторот патен сообраќај за општините во Македонија

транспорт/гориво	единица	kg CO ₂	kg CH ₄	kg N ₂ O	kg CO ₂ -екв
моторен бензин	1 L	2,4019	0,0011	0,0002	2,49
нафта	1 L	2,8662	0,0002	0,0002	2,92
течен гас (LPG)	1 L	1,9266	0,0001	0,0001	1,96

Според добиените податоци од општините кои се партнери во проектот, пресметаните емисии на стакленички гасови за патниот сообраќај се прикажани во табела 11.

Табела 11. Емисија на стакленички гасови од патен сообраќај во општините во Р.Македонија

општина	тип на гориво	TJ	емисии [tons CO ₂]	емисии [tons CH ₄]	емисии [tons N ₂ O]
Берово	моторен бензин	44,6	3090,77	1,47	0,25
	нафта	58,7	4349,53	0,23	0,23
	течен гас (LPG)	5,8	429,76	0,025	0,025
	Total [tons CO ₂ -eq]				7867,83
Делчево	моторен бензин	92,99	6444,07	3,07	0,52
	нафта	99,69	7386,79	0,39	0,39
	течен гас (LPG)	11,56	856,57	0,05	0,05
	Total [tons CO ₂ -eq]				14 185,41
Виница	моторен бензин	204,66	14182,92	6,75	1,15
	нафта	76,40	5661,32	0,3	0,30
	течен гас (LPG)	9,89	733,46	0,04	0,04
	Total [tons CO ₂ -eq]				20439,98
Пехчево	моторен бензин	9,11	631,13	0,3	0,05
	нафта	10,48	776,31	0,04	0,04
	течен гас (LPG)	0,94	69,36	0	0
	Total [tons CO ₂ -eq]				1443,09
вкупно	TJ		емисии	емисии	емисии



		[tons CO ₂]	[tons CH ₄]	[tons N ₂ O]
моторен бензин	351,36	24348,89	11,59	1,97
нафта	245,27	18173,95	0,96	0,96
течен гас (LPG)	28,19	2089,15	0,115	0,115
вкупно [tons CO ₂ -eq]				43936,31

3. СЕКТОР: ЗЕМЈОДЕЛСТВО

- Проценката на емисии на стакленички гасови во земјоделскиот сектор се пресметани врз основа на следниве категории:
-
- Домашни сточарски активности со ентерична ферментација и управување со ѓубриво,
- Употреба на ѓубрива на база на уреа,
- Земјоделски почви и
- Горење на земјоделски остатоци.

3.1. 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 бидејќи значителна количина на метан се произведува при ферментацијата на храната во бурагот (преден желудник - првата комора на желудникот кај преживарите). Во пресметките за инвентарот, преживари кои се земени предвид се говедата, козите и овците. Псевдо - преживарите (коњите, маските и магарината) и моногастричните животни (свињите), емитуваат релативно помалку метан при варењето на храната.
- Видот и количината на храна со која се хранат животните имаат значајна улога во количината на емитуван метан. Нормално, 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 во согласност со Ревидираните прирачници на ИПЦЦ и истата е спроведена во 3 основни чекори:



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

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

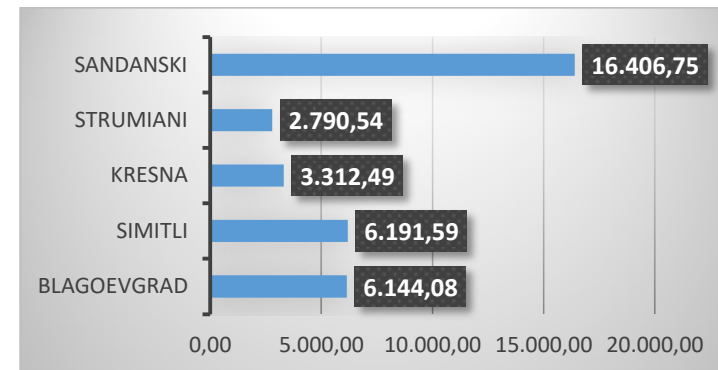
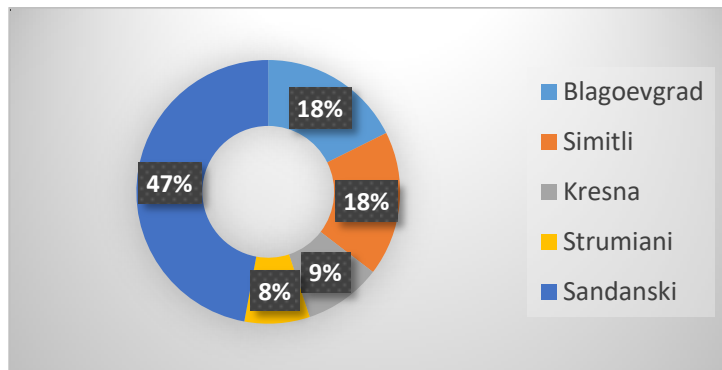
Чекор 3: Множење на емисионите фактори од подгрупите со популацијата на подгрупите, со цел да се проценат емисиите на дадена подгрупа и собирање на вредностите на сите подгрупи со цел да се добијат вкупните емисии.

Емисионите фактори за ентерична ферментација се преземени од ревидираните Прирачници на ИПЦЦ.

Табела 12. Емисии на метан од террична ферментација за општините во Р.Бугарија

општина	Благоевград			Симитли		Кресна		Струмјани		Сандански		Вкупно	
Тип на животни	Emission factor for enteric fermentation	Number of animals	Methane emissions from enteric	Number of animals	Methane emissions from enteric	Number of animals	Methane emissions from enteric	Number of animals	Methane emissions from enteric	Number of animals	Methane emissions from enteric	Number of animals	Methane emissions from enteric fermentation
единица	kg/head/y	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)			No.	(tons/y)
Млечни крави	109,85	0	0,00	911	100,07	20	2,20	0	0,00	0	0,00	931	102,27
Говеда што не даваат млеко	62,35	3639	226,89	1794	111,86	1321	82,36	1401	87,35	10583	659,85	18738	1.168,31
овци	7,11	7113	50,57	8186	58,20	6100	43,37	4442	31,58	12834	91,25	38675	274,98
кози	5,00	2632	13,16	4659	23,30	3000	15,00	2684	13,42	4800	24,00	17775	88,88
коњи	18,00	76	1,37	76	1,37	120	2,16	27	0,49	319	5,74	618	11,12
магариња и мулиња	18,00	0	0,00	0	0,00	700	12,60	0	0,00	0	0,00	700	12,60
свињи	1,50	388	0,58	22	0,03	30	0,05	28	0,04	288	0,43	756	1,13
живина	0,01	0	0,00	911	0,01	20	0,00	0	0,00	0	0,00	931	0,01
вкупно емисии CH ₄ (t/y):			292,58		294,84		157,74		132,88		781,27		1.659,31
вкупно eq CO ₂ (t/y)			6.144,08		6.191,59		3.312,49		2.790,54		16.406,75		34.845,45

Ентеричните емисии на CH₄ пресметани за 2016 година, врз основа на одговорите во прашалниците, изнесуваат 1749.95 t CH₄/годишно, што пак е 34.845,45 t CO₂eq/year

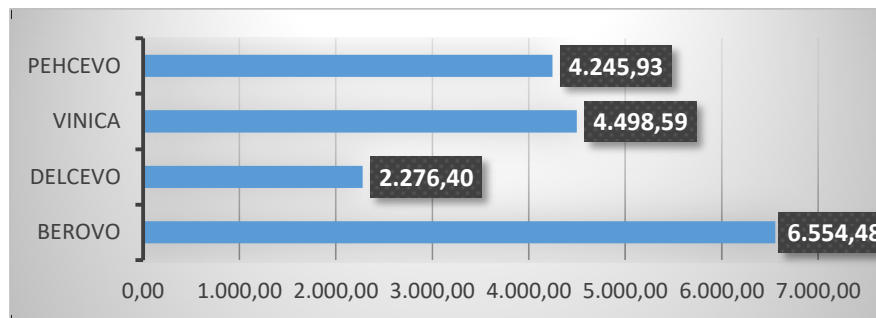
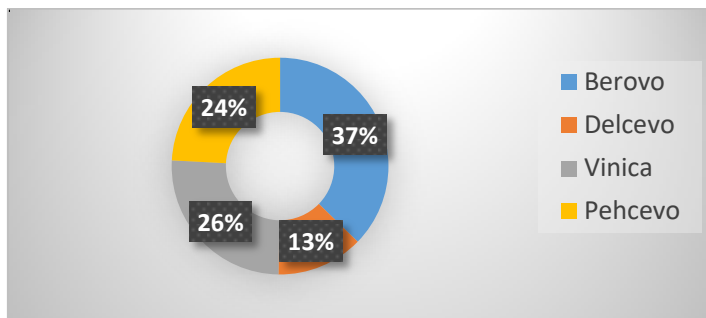


Табела 13. Емисии на метан од террична ферментација за општините во Р.Мкедонија

општина		Берово		Делчево		Виница		Пехчево		Вкупно	
Тип на животни	Emission factor for enteric fermentation	Number of animals	Methane emissions from enteric fermentation	Number of animals	Methane emissions from enteric fermentation	Number of animals	Methane emissions from enteric fermentation	Number of animals	Methane emissions from enteric fermentation	Number of animals	Methane emissions from enteric fermentation
единица	kg/head/y	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)
Млечни крави	81	1063	86,103	1200	97,2	560	45,36	1500	121,5	4323	350,163
Говеда што не даваат млеко	56	1127	63,112	200	11,2	1320	73,92	500	28	3147	176,232
овци	5	26226	131,13	0	0	9560	47,8	9900	49,5	45686	228,43
кози	5	3379	16,895	0	0	3800	19	150	0,75	7329	36,645
коњи	18	617	11,106	0	0	530	9,54	35	0,63	1182	21,276
магариња и мулиња	18	0	0	0	0	950	17,1	50	0,9	1000	18
свињи	1	3623	3,623	0	0	1280	1,28	900	0,9	5803	5,803
живина	0	12422	0	0	0	18200	0	600	0	31222	0
вкупно CH4 emmisions (t/y):			311,969		108,4		214		202,18		836,55
вкупно CO2 eq (t/y):			6551,35		2276,4		4494		4245,78		17567,53



Ентеричните емисии на CH₄ пресметани за 2016 година врз основа на одговорите во прашалниците изнесуваат 3638 t CH₄/годишно, што пак е **17.567,53 t CO₂eq/year**



3.2. ЕМИСИИ НА МЕТАН ОД УПОТРЕБА НА ЃУБРИВА

Терминот „ѓубриво“ се користи како заеднички термин за измет и урина (цврсти и течни материји) добиени од животните. Распаѓањето на ѓубривата под анаеробни услови (во отсуство на кислород), за време на складирањето и преработката, произведува метан. Овие услови се најчести кога многу животни се наоѓаат во мал затворен простор (фарми за млечни крави, објекти за гоење говеда, живинарски и свињарски фарми) и во случај на течен систем на наѓубрување. Главните фактори кои влијаат врз емисиите на метан се количеството на произведено ѓубриво и делот од ѓубривото што анаеробно се распаѓа. Количеството на ѓубриво зависи од стапката на производство на ѓубриво по животно, како и на бројот на животни, а анаеробното распаѓање зависи од системот за управување на ѓубривото. Кога ѓубривото се чува и преработува 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 имаат значително влијание врз произведената количина на метан. Кога ѓубривото се обработува во цврста форма (купови) или кога се расфрла по пасиштата, има склоност кон аеробно распаѓање и произведува многу помали количества на метан.

За пресметување на емисиите се користи едноставен метод за кој се потребни податоци за популацијата на домашни животни по животински вид/категорија и климатскиот регион или температура во комбинација со стандардните емисиони фактори според ИПЦЦ. Со оглед на тоа што некои од емисиите кои потекнуваат од ѓубриво се особено чувствителни на температурни разлики, за добра пракса се смета вршењето на проценка на просечната 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: Примена на стандардни вредности или развој на емисиони фактори специфични за земјата за секоја подкатегорија на животни, изразено во килограми метан по животно на годишно ниво;

Чекор 3: Множење на емисионите фактори од поткатегориите на животни со популацијата на истата поткатегорија животни;

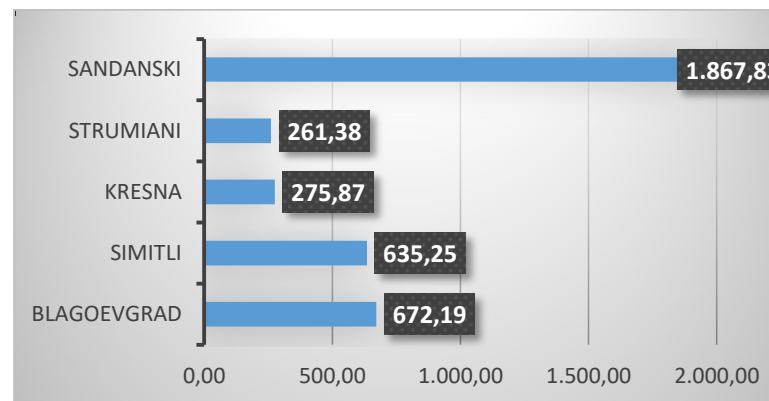
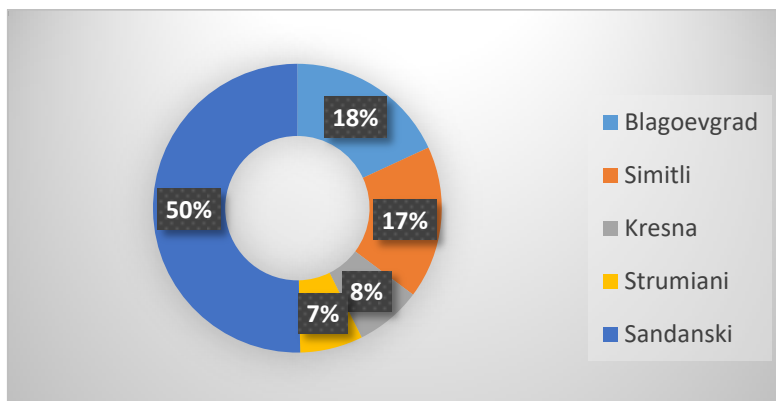
Чекор 4: Собирање на сите емисии од сите поткатегории на животни за да се добие вкупната вредност на емисии од сите видови на домашни животни.



Табела 14. Емисии на метан од употреба на ѓубрива во општините во Р.Бугарија

општина		Благоевград		Симитли		Кресна		Струмјани		Сандански		Вкупно	
Тип на животни	Emission factor for enteric fermentation	Number of animals	Methane emissions	Number of animals	Methane emissions	Number of animals	Methane emissions	Number of animals	Methane emissions	Number of animals	Methane emissions	Number of animals	Methane emissions
единица	kg/head/y	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)	No	(tons/y)	No.	(tons/y)
Млечни крави	15,00	0	0,00	911	13,67	20	0,30	0	0,00	0	0,00	931	13,97
Говеда што не даваат млеко	8,00	3.639	29,11	1.794	14,35	1.321	10,57	1.401	11,21	10.583	84,66	18.738	149,90
овци	0,19	7.113	1,35	8.186	1,56	6.100	1,16	4.442	0,84	12.834	2,44	38.675	7,35
кози	0,10	2.632	0,26	4.659	0,47	3.000	0,30	2.684	0,27	4.800	0,48	17.775	1,78
коњи	1,56	76	0,12	76	0,12	120	0,19	27	0,04	319	0,50	618	0,96
магариња и мулиња	0,76	0	0,00	0	0,00	700	0,53	0	0,00	0	0,00	700	0,53
свињи	3,00	388	1,16	22	0,07	30	0,09	28	0,08	288	0,86	756	2,27
живина	0,03	0	0,00	911	0,03	20	0,00	0	0,00	0	0,00	931	0,03
вкупно емисии:			32,01		30,25		13,14		12,45		88,94		176,79
вкупно CO2 eq (t/y):			672,19		635,25		275,87		261,38		1.867,83		3.712,52

Емисиите на CH₄ од сточното ѓубриво пресметани за 2016 година, врз основа на одговорите во прашалниците, изнесуваат 176,79 t CH₄/year, or 3.172,52 t CO₂e/year



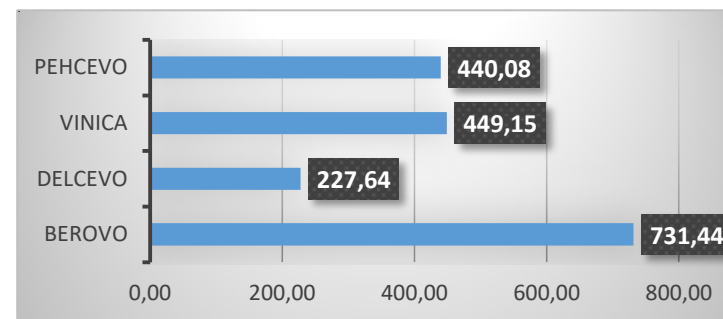
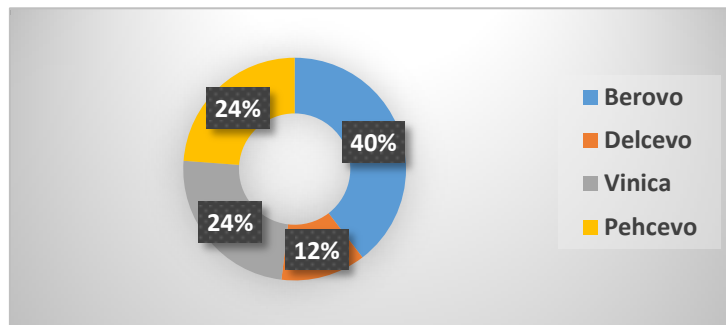
Табела 15. Емисии на метан од употреба на ѓубрива во општините во Р.Македонија

општина	Берово			Делчево		Виница		Пехчево		Вкупно	
Тип на животни	Emission factor for enteric fermentation	Number of animals	Methane emissions	Number of animals	Methane emissions	Number of animals	Methane emissions	Number of animals	Methane emissions	Number of animals	Methane emissions
единица	kg/head/y	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)	No.	(tons/y)
Млечни крави	8,10	1.063	8,61	1.200	9,72	560	4,54	1.500	12,15	4.323	35,02
Говеда што не даваат млеко	5,60	1.127	6,31	200	1,12	1.320	7,39	500	2,80	3.147	17,62
овци	0,50	26.226	13,11	0	0,00	9.560	4,78	9.900	4,95	45.686	22,84
кози	0,50	3.379	1,69	0	0,00	3.800	1,90	150	0,08	7.329	3,66
коњи	1,80	617	1,11	0	0,00	530	0,95	35	0,06	1.182	2,13
магариња и мулиња	0,76	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
свињи	1,00	3.623	3,62	0	0,00	1.280	1,28	900	0,90	5.803	5,80
живина	0,03	12.422	0,37	0	0,00	18.200	0,55	600	0,02	31.222	0,94
Вкупно емисии:			34,83		10,84		21,39		20,96		88,01



Вкупно CO2 eq (t/y):	731,44	227,64	449,15	440,08	1.848,30
----------------------	--------	--------	--------	--------	----------

Емисиите на метан од користењето ѓубриво за 2016 година во општините во Македонија изнесува 88,01 tons, or **1.848,30 tons of CO2-eq.**



3.3. ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ОД ГОРЕЊЕ НА РАСТИТЕЛНИ КУЛТУРИ

Горењето на остатокот од биомаса од земјоделските активности, доведува до емисии на CO₂. Ваквите практики се чести во руралните области во Македонија. Сепак овие емисии на CO₂ ќе бидат повторно апсорбирани при растењето на културите во следната сезона. Поради тоа, овие емисии не влегуваат во нето емисиите во општинскиот инвентар на стакленички гасови. Сепак, при ваквото горење, поради некомплетното согорување, се емитуваат и други директни и индиректни гасови: CO, N₂O, CH₄ и NO_x.

Стапката на активност е добиена во соработка со невладиниот сектор во општина Пехчево. Емисионите фактори за растителните култури се преземени од ревидираните прирачници на ИПЦЦ, додека пак претпоставките за фракцијата на изгорени остатоци од вкупниот број на остатоци, се направени според Упатството за добри практики на ИПЦЦ.

Табела 16. Земјоделски површини во општините во Р.Бугарија

Grains	Blagoevgrad	Simitli	Kresna	Strumiani	Sandanski	Total
Wheat (ha)	4200	90	8255	380	4000	16925
Maize (ha)	400	50	1450	330	200	2430
Barley (ha)	300	n/a	4184	165	150	4799
Rice (ha)	n/a	n/a	0	170	0	170
Other grains (ha)	2700	n/a	2870	430	650	6650
Total	7600		16 759	1475	5000	14075

Area of industrial crops	Blagoevgrad	Simitli	Kresna	Strumiani	Sandanski	Total
Soybean (ha)	/	/	/	/	/	/
Sunflower (ha)	/	/	/	/	/	/
Oilseed rape (ha)	2200	/	/	/	150	2350
Tobacco (ha)	/	50	35	90	25,5	200,5
Sugar beet (ha)	/	/	/	/	/	/
Other industrial crops (ha)	/	/	165	6	/	171
Total (ha)	2200	50	200	96	25,5	2571,5

Area of forage crops	Blagoevgrad	Simitli	Kresna	Strumiani	Sandanski	Total
Fodder beet (ha)	/	/	9	/	4	13
Alfalfa (ha)	/	/	257	15	148	420
Clover (ha)	/	/	/	/	0	0
Maize for green mass (ha)	/	/	/	/	0	0
forage mixtures (ha)	/	/	/	/	13	13
Other forage crops (ha)	/	/	274	10	17	301
Total:	/	/	540	25	165	730

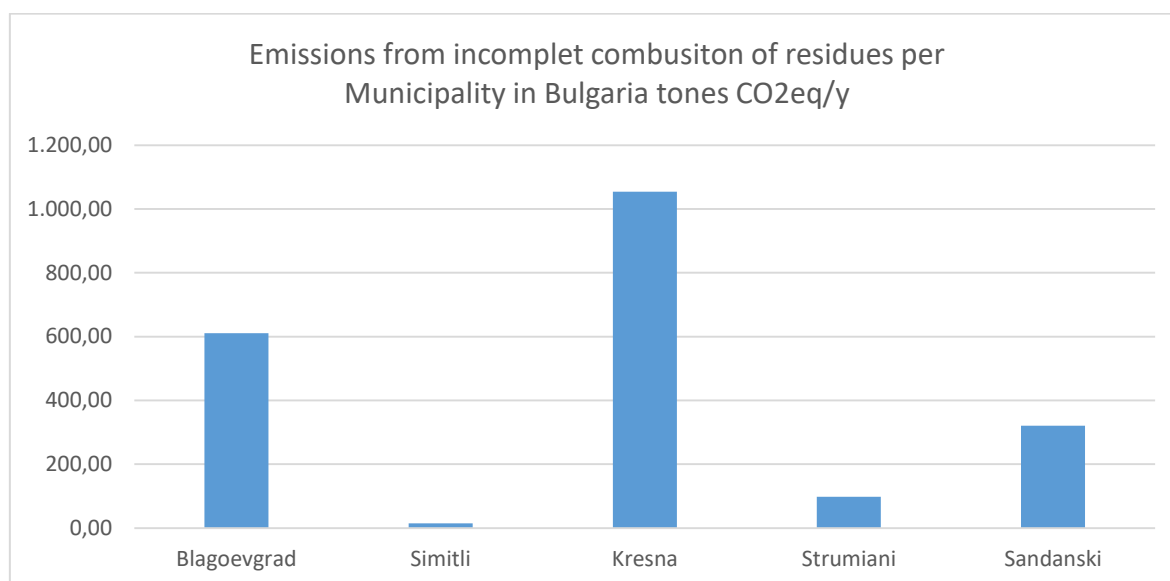


“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

Табела 17. Количина на директни и индиректни емисии на стакленички гасови од земјоделски површини во Р.Бугарија

стакленички гас (tons)	Благоевград	Симитли	Кресна	Струмјани	Сандански	Вкупно
CH ₄ in CO ₂ e	1.02	0.21	1.8	0.21	0,42	3,66
CO	588	11.4	1049	95	311	2.054,40
N ₂ O in CO ₂ e	21.7	3.1	3.1	3.1	9.3	40,30
Total	610.72	14.71	1053.9	98.31	320.7	2.098,36

Вкупната емисија од земјоделски површини/остатоци од жетва е **2.098,36 tCO₂eq/y**



Табела 18. Земјоделски површини во Р.Македонија

Grains	Берово	Делчево	Виница	Пехчево	Вкупно
Wheat (ha)	385	8255	380	2650	11670
Maize(ha)	106	1450	330	20	1906
Barley(ha)	135	4184	165	150	4634
Rice(ha)	0	0	170	0	170
Other grains(ha)	1190	2870	430	340	4830
Total	1816	16 759	1475	3160	23210

Area of industrial crops	Берово	Делчево	Виница	Пехчево	Вкупно
Soybean (ha)	0	/	/	/	0
Sunflower (ha)	0	/	/	/	0
Oilseed rape (ha)	0	/	/	/	0
Tobacco (ha)	51	35	90	25,5	201,5
Potato (ha)	1050	/	/	/	1050
Other industrial crops (ha)	0	165	6	/	171
Total (ha)	1101	200	96	25,5	1422,5



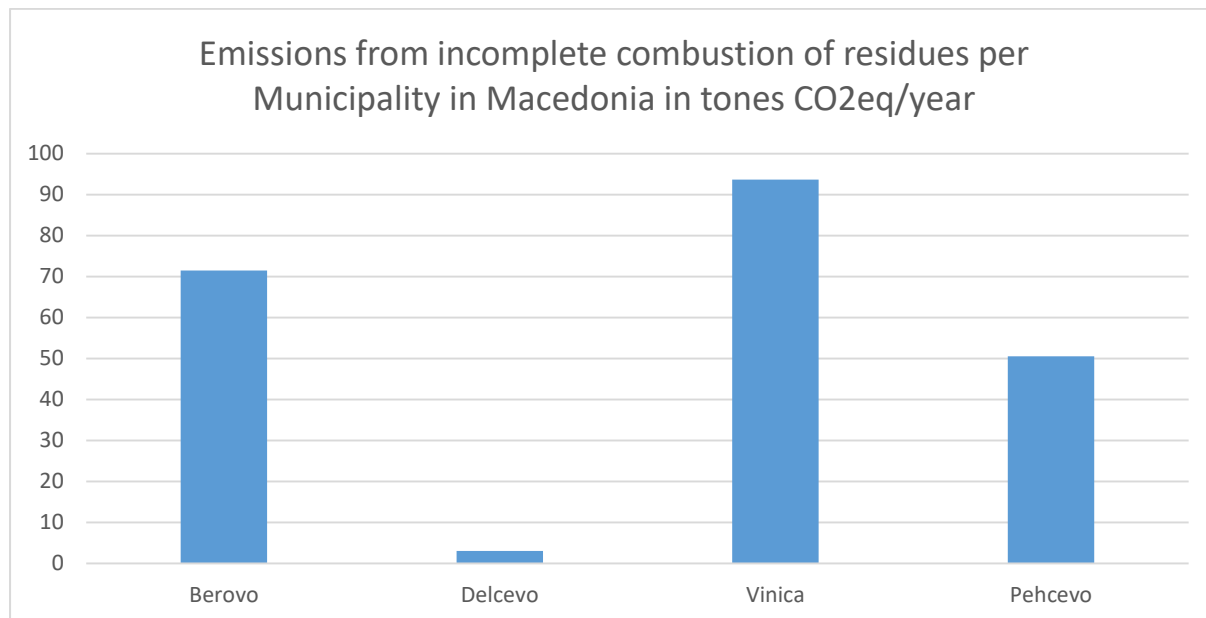
“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

Area of forage crops	Берово	Делчево	Виница	Пехчево	Вкупно
Fodder beet (ha)	6	9	/	4	19
Alfalfa (ha)	178	257	15	148	598
Clover (ha)	0	/	/	0	0
Maize for green mass (ha)	0	/	/	0	0
forage mixtures(ha)	5	/	/	13	18
Other forage crops(ha)	0	274	10	17	301
Total:	189	540	25	165	919

Табела 19. Количина на директни и индиректни емисии на стакленички гасови од земјоделски површини во Р.Македонија

Greenhouse gas (tons)	Berovo	Delcevo	Vinica	Pehcevo	TOTAL
CH ₄	0,85	0,04	1,32	0,71	2,92
CO	70,56	3,03	92,23	49,76	215,58
N ₂ O	0,06	0	0,09	0,05	0,2
Total	71,47	3,07	93,64	50,52	218,7

Вкупната емисија од земјоделски површини/остатоци од жетва е **218.72 tCO₂eq/y**





4. СЕКТОР: ОТПАД

4.1. ЕМИСИИ НА МЕТАН ОД ДЕПОНИИ ЗА ЦВРСТ ОТПАД

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

Табела 21. Вредности на фактор на корекција за пресметка на емисии на метан

Landfill type	Waste ratio (by weight) in a landfill	Correction factor for methane	Measured average correction factor for each type of landfill
<i>Managed Landfill</i>	0,283	1	0,28
<i>Unmanaged deep >=5m waste</i>	0,318	0,8	0,26
<i>Unmanaged deep < 5m waste</i>	0,4	0,4	0,16
<i>Total</i>	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 различните фракции на отпад кој се одлага на депониите. Вредностите на овие фракции се земени од ревидираните прирачници на ИПЦЦ, при што оваа вредност е пресметана и изнесува 19,23%. Емисиите на метан во една година се пресметани според следнава формула: количество на CH₄ емитуван на годишно ниво (килотони/год) = [создадено количество на CH₄ на годишно ниво – 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.

Методот на отстранување на општински, индустриски и друг цврст отпад, произведува значајни количества на метан (CH₄). CH₄ произведен во SWDS (Службите за отстранување цврст отпад) придонесува приближно 3 до 4 % кон годишните глобални антропогени емисии на стакленички гасови (ИПЦЦ 2001). Најголеми емисии на стакленички гасови од отпадниот сектор се CH₄, CO₂ и N₂O. Методологијата која се користи за проценка на емисии од активностите за управување со отпадот, бара познавање на состојбите во земјата во врска со праксата на создавање, состав и управување со отпадот. Покрај количината на отстранет отпад, други важни параметри кои влијаат на проценката на емисиите од депониите се: состав на отпадот, фракции на метан во депониски гас и количество на депониски гас кој се собира и третира. Овие параметри зависат строго од политиките за управување со отпад низ целиот пат на отпадот, кои започнуваат од создавање на отпадот, потоа собирање и транспорт, селектирање на обновливи ресурси, рециклирање и обновување на енергија, и на крај завршува на депониите. Забележани се подобрувања во квалитетот и квантитетот на податоци во последните неколку години. Направени се напори со цел да се направи проценка и да се соберат податоци од различни извори и истите да се прилагодат на препорачаната методологија од ИПЦЦ која се користи за проценка на емисиите на стакленички гасови. Во



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

моментот, во оваа инвентаризација се користат податоци за конкретната земја, како што се количината на отпадот што се создава по глава на жител, таму каде што се достапни. Кога ваквите податоци не се достапни, се користат стандардни вредности. Емисиите од одлагањето на цврстиот отпад се пресметани со користење на методот на распаѓање од прв ред (FOD), методот ИПЦЦ (Тиер 2), дадени во упатствата на ИПЦЦ од 2006 година

Табела 20. Емисија на метан од депониите за цврст отпад во општините во Р.Бугарија

општина	Population	Waste generation rate kg/person/day	Annual quantity of generated communal waste (kilotons of municipal waste	Fraction of MSW disposed	Waste disposed at landfills	Emission factor per capita/annually kg CH ₄	Emission of CH ₄ in t/y	Emission in t CO ₂ eq/yearly
Благоевград	77440	1,21	34.201,38	0,694	19.616,33	17,51	1.355,97	28.475,46
Симитли	15349	1,21	6.778,89	0,694	3.888,06	17,51	268,76	5.643,98
Кресна	5625	1,21	2.484,28	0,694	1.424,87	17,51	98,49	2.068,37
Струмјани	5200	1,21	2.296,58	0,694	1.317,21	17,51	91,05	1.912,09
Сандански	25858	1,21	11.420,19	0,694	6.550,09	17,51	452,77	9.508,25
Вкупно	129472		57.181,31		32.796,55		2.267,05	47.608,15

Вкупните емисии од депониите во петте општини од проектната област изнесуваат 2.267,05 CH₄ t/year or **47.608,15 t CO₂eq/year**



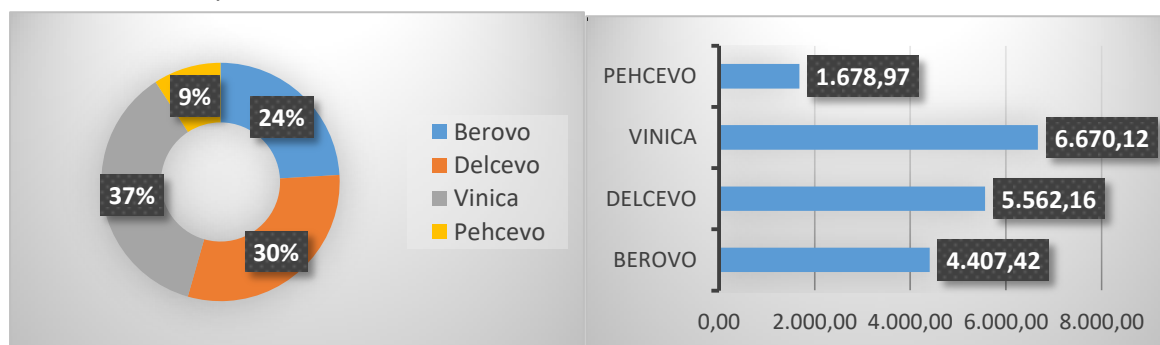
Во Република Македонија е многу тешко да се најдат историски податоци за количеството цврст отпад на локално ниво. Во отсуство на такви податоци, за да се пресметаат емисиите од отпадот создаден во општината, треба да се користат индикатори (население, економски раст итн.). Најважен податок за ова пресметување е бројот на населението во општините.



Табела 21. Емисија на метан од депониите за цврст отпад во општините во Р.Македонија

општина	Population	Waste generation rate kg/person/day	Annual quantity of generated communal waste (kilotons of municipal waste	Fraction of MSW disposed	Waste disposed at landfills	Emission factor per capita/annually kg CH ₄	Emission of CH ₄ in t/y	Emission in t CO ₂ eq/yearly
Берово	12813	0,86	4.022,00	0,93	4.349,37	16,38	209,88	4.407,42
Делчево	16170	0,86	5.075,76	0,93	5.488,91	16,38	264,86	5.562,16
Виница	19391	0,86	6.086,83	0,93	6.582,27	16,38	317,62	6.670,12
Пехчево	4881	0,86	1.532,15	0,93	1.656,86	16,38	79,95	1.678,97
Вкупно	53255		16.716,74		18.077,41		872,32	18.318,65

Емисиите на метан од депониите во општините во Македонија изнесуваат 872,32 tones/y CH₄, or that is 18.318,65 tons of CO₂-eq/y, ако се помножи со соодветниот потенцијал за глобално затоплување.



4.2. ЕМИСИИ НА МЕТАН ОД РЕЗИДЕНЦИЈАЛНИ/КОМЕРЦИЈАЛНИ ОРГАНСКИ ОТПАДНИ ВОДИ И ТАЛОЗИ Е

Отпадните води претставуваат 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 пречистување. Овој вид канализации не се значајни емитери на метан за разлика од отворените системи кои се присутни во руралните средини. Поради тоа, за општинските инвентари е важно да се пресметаат емисиите на метан од органските отпадни води. Емисиите на метан директно зависат од разградувачките органски материи во водата и тие се зголемуваат со порастот на температурата. Основен параметар за пресметување на содржината на органски материи е биохемиската побарувачка на кислород (BOD).



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

Концентрацијата на BOD претставува количество на јаглерод кој е аеробно разградлив. Стандардното мерење на BOD вклучува тестирање на примероци во рок од 5 дена. Оваа вредност е земена како стандарден параметар од ревидираните прирачници на ИПЦЦ.

Овој сектор вклучува емисии на CH₄ од отпадните води кога се третираат или отстрануваат анаеробно, како и индиректни емисии на N₂O, бидејќи емисиите на CO₂ од отпадни води не се земени предвид во Прирачниците на ИПЦЦ од 2006 година. Во Бугарија, според податоците на Националниот институт за статистика (НИС), домашните отпадни води се третираат во централизиран аеробни пречистителни станици, септички системи, септички јами и се испуштаат во водни површини (море, река, езера). Во 2015 година, околу 62,3% од населението било поврзано на централизиран аеробни пречистителни станици, 13,2% било поврзано на јавната канализација, но без пречистување (море, река, езеро) и 24,5% од населението во земјата користело септички системи и јами.

Методологијата на пресметување на емисии на метан од отпадните води од домаќинствата се состои од три компоненти: 1) одредување на вкупниот органски разградлив материјал во отпадните води од домаќинствата (TOW); 2) одредување на емисиониот фактор за секој начин или систем за третирање/испуштање на отпадните води од домаќинствата и 3) проценка на емисиите. Првиот чекор од пресметките е да се одреди вкупниот органски разградлив материјал во отпадните води од домаќинствата (TOW), кој претставува АД за оваа категорија. TOW се изразува во рамки на биохемиската побарувачка на кислород (кг БПК/годишно). Врз основа на демографските податоци добиени од Националниот институт за статистика за соодветните инвентарни години, TOW се пресметува со следнава формула:

$$TOW = P \bullet BOD \bullet 0.001 \bullet I \bullet 365$$

При што:

TOW – вкупно органски материјал во отпадни води во инвентарна година, кг BOD/годишно

P – население во општината во инвентарската година

BOD – BOD по глава на жител во инвентарна година, г/лице/ден (за конкретна земја)

Стандардна вредност = 60 г/лице/ден

$$TOW = P \bullet BOD \bullet 0.001 \bullet I \bullet 365$$

Конверзија од грами BOD во килограми BOD

I – корективен фактор за дополнителна индустриска БПК испуштена во канализациите (за собраниот, стандардно е 1.25, кој се користи во пресметувањата)

Следниот чекор од пресметувањето е да се одреди емисиониот фактор.



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

Емисиониот фактор за системите за пречистување и испуштање на отпадни води е функција од максималниот потенцијал на создавање на CH₄ (Bo) и корективниот фактор на метанот (MCF) за системите за пречистување и испуштање отпадни води.

Формулата за пресметување на EF е: $EF_j = B_0 \bullet MCF_j$

При што:

EF_j – емисионен фактор, kg CH₄/kg BOD

j – секој систем за пречистување/испуштање

Bo – максимален капацитет за создавање на CH₄, kg CH₄/kg BOD

MCF_j – корективен фактор за метан (фракција)

Прирачникот 2006 ИПЦЦ ја дава стандардната вредност за отпадни води од домаќинствата

Bo = 0,60 kg CH₄/kg BOD

Првиот чекор за одредување на MCF е да се карактеризираат системите за пречистување на отпадни води во општините.

а) непречистени води испуштени во водените површини (море, реки и езера) MCF = 0.1

б) води испуштени преку канализациски систем во централизирана аеробна постројка за третман на отпадните води – MCF = 0.3

в) води третирани во септички системи – MCF = 0.5

г) води третирани во септички јами – MCF = 0.1

Откако ќе се одредат TOW, системите за пречистување и испуштање отпадни води и соодветните MCF коефициенти, може да се пресметаат емисиите на CH₄ од отпадните води од домаќинствата на следниов начин:

Емисии на = $[\sum (U_i \bullet T_{i,j} \bullet EF_j)]_{i,j} (TOW - S) - R$

При што:

-
- • емисии на CH₄ – емисии на CH₄ во инвентарна година, kg CH₄/годишно
- • TOW – вкупно органски материјал во отпадните води во инвентарна година, kg BOD/годишно
- • S – органска компонента отстранета како талог во инвентарна година, kg BOD/годишно



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

- R – количество на обновен CH_4 во инвентарна година, $\text{kg CH}_4/\text{годишно}$
- U_i – дел од населението во приходната група i во инвентарната година
- $T_{i,j}$ – степен на искористеност на системи за пречистување/испуштање, j , за секоја приходна група i во инвентарна година
- i – приходна група: рурална, урбана со високи приходи и урбана со ниски приходи
- j – секој систем за пречистување/испуштање
- EF – емисионен фактор, $\text{kg CH}_4/\text{годишно}$

Табела 22. Емисија на метан од отпадни води во општините во Р.Бугарија

општина	население	просечн.отпадни води по жител (t/yr.)	TOW (t BOD/yr)	емисионен фактор (kg CH_4/tBOD)	Емисии CH_4 t/year	емисии во t $\text{CO}_2\text{eq/yr.}$
Благоевград	77441	27,35	2118011,35	0,18	381,24	8.006,08
Симитли	15349	27,35	419795,15	0,06	25,19	528,94
Кресна	5625	27,35	153843,75	0,06	9,23	193,84
Струмјани	5200	27,35	142220	0,06	8,53	179,20
Сандански	25585	27,35	699749,75	0,06	41,98	881,68
Вкупно	129200		3533620		466,18	9.789,75

The total emissions CH_4 from wastewaters in the project area are 466.18 CH_4 t/yr or **9.789,75 $\text{CO}_2\text{eq t/yr}$**

Table 23. Емисија на метан од отпадни води во општините во Р.Македонија

општина	население	просечн.отпадни и води по жител (t/yr.)	TOW (t BOD/yr)	емисионен фактор (kg CH_4/tBOD)	Емисии CH_4 t/year	емисии во t $\text{CO}_2\text{eq/yr.}$
Берово	12813	18,25	233837,25	0,06	14,61	306,91
Делчево	16170	18,25	295102,5	0,06	18,44	387,32
Виница	19391	18,25	353885,75	0,06	22,12	464,48
Пехчево	4881	18,25	89078,25	0,06	5,57	116,92
Вкупно	53255		971903,75		60,74	1.275,62

Вкупните емисии на CH_4 од отпадните води во проектната област изнесуваат 60,74 tons/yr., that is, **1.275,62 tons of $\text{CO}_2\text{-eq/yr.}$** ако е помножен со соодветен потенцијал за глобално затоплување.

4.3. ЕМИСИИ НА ДИАЗОТ ОКСИД ОД КАНАЛИЗАЦИИТЕ



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

Диазотниот оксид (N₂O) е последица на распаѓањето на азотните компоненти во отпадните води, како на пример уреа, нитрати и протеини. Резиденцијалните отпадни води вклучуваат канализација помешана со друг вид на отпадни води, како вода од машини за перење, води кои се користат во земјоделството, итн. Оваа вода најчесто се испушта во поголеми водни површини (пр. река, езеро).

Директните емисии на диазотоксид се генерираат од два процеси: нитрификација и денитрификација на азотот присутен во соединението каде што диазотниот 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 преземен од податочната база на FAOSTAT (Организација за храна и земјоделство на Обединетите Нации) за Македонија и Бугарија и изнесува 27.92 kg/жител/год.

За проценка на N₂O од отпадни води од домаќинствата што истекуваат, Прирачниците на ИПЦЦ од 2006 укажуваат на единствена методологија за пресметување без повисоки нивоа на методологии (ТИЕРС) и со дадено „дрво на одлуки“. Емисиите на диазотен оксид може да се појават како директни емисии од пречистителни станици или од индиректни емисии од отпадните води по нивното испуштање во поголемите водни површини, езера или море. Овој дел се однесува на индиректните емисии на N₂O од отпадни води кои се испуштаат во водните средини. Прирачниците на ИПЦЦ од 2006 година предлагаат методологија за пресметување на емисиите на N₂O.

Пресметувањето на емисиите се врши според следнава формула:

Формула:

$$N_2O \text{ Emissions} = N \text{ Effluent} \bullet EF \text{ Effluent} \bullet 44/28,$$

При што:

- емисии на N₂O – емисии на N₂O во инвентарна година, kg N₂O/годишно
- N ефлуент – азот во тековите испуштени во водна средина, kg N/годишно
- EF ефлуент – емисионен фактор за емисии на N₂O од испуштање на отпадните води, kg N₂O-N/kg N
- Факторот 44/28 е конверзија од kg N₂O-N во kg N₂O.

Избор на емисиони фактори

Стандардниот ИПЦЦ емисионен фактор за емисии на N₂O од азотен ефлуент од отпадни води од домаќинствата е 0.005 (0.0005-0.25) kg N₂O-N/kg N.

Избор на податоци за активност

Податоците за активност кои се потребни за проценка на емисиите на N₂O се содржината на азот во отпадните води, населението во земјата и просечното годишно генерирање на



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

протеини по глава на жител (kg/лице/годишно). Генерирањето на протеини по глава на жител се состои од внес (потрошувачка) на протеини, достапни во FAO статистиката, помножено со фактори за да одговараат на дополнителни „не-консумирани“ протеини и за индустриски протеини испуштени во канализацискиот систем. Се проценува вкупниот азот во ефлуентот, користејќи ја формулата 6.8 (стр 6.25):

Формула:

$$N_{Effluent} = (P \bullet Protein \bullet F_{NPR} \bullet F_{NON-CON} \bullet F_{IND-COM}) - N_{sludge},$$

При што:

- N ефлуент – вкупно годишно количество азот од тековите на отпадните води, kg N/годишно
- P – човечко население (за конкретната општина)
- Протеин – годишна консумација на протеини по глава на жител, kg/лице/годишно
- F NPR – азотна фракција во протеини, стандардно = 0.16 kg N/kg протеин
- F NON- CON – фактор за неконсумиран протеин

ин додаден на отпадните води (1.4)

- F IND-COM – фактор за индустриски и комерцијален протеин испуштен во канализацискиот систем (1.26)
- N талог – азот отстранет со талог (стандард = нула), kg N/годишно

Врз основа на оваа методологија се пресметуваат емисиите на NO₂ од отпадните води во петте општини од проектната област.

Табела 24. Емисии на азотно оксиди од канализација во општините во Р.Бугарија

општина	население	конзумирани протеини (protein kg/man/year)	FracNPR (kgN/kg protein)	N Effluent – вкупна годишна количина (kg N/yr)	емисионен фактор EF6 (кг N2O-N/кг канал.-N)	емисии N2O (t/y)	емисии во t CO ₂ eq/yr.
Благоевград	77441	27,92	0,16	345.944,44	0,0157	5,43	1.683,71
Симитли	15349	27,92	0,16	68.567,05	0,0157	1,08	333,72
Кресна	5625	27,92	0,16	25.128,00	0,0157	0,39	122,30
Струмјани	5200	27,92	0,16	23.229,44	0,0157	0,36	113,06
Сандански	25585	27,92	0,16	114.293,31	0,0157	1,79	556,27
вкупно	129200			577.162,24		9,06	2.809,05

Вкупните емисии на NO₂ од отпадните води во петте општини од проектната област изнесуваат 9,06 N₂O t/year or **2.809,05 CO₂eq t/годишно**



Табела 25. Емисии на азотно оксиди од канализација во општините во Македонија

општина	население	конзумирани протеини (protein kg/man/year)	FracNPR (kgN/kg protein)	N Effluent – вкупна годишна количина (kg N/yr)	емисионен фактор EF6 (кг N2O- N/кг канал.-N)	емисии N2O (t/y)	емисии во t CO2eq/ yr.
Берово	12813	27,92	0,16	57.238,23	0,0157	0,90	278,58
Делчево	16170	27,92	0,16	72.234,62	0,0157	1,13	351,57
Виница	19391	27,92	0,16	86.623,48	0,0157	1,36	421,60
Пехчево	4881	27,92	0,16	21.804,40	0,0157	0,34	106,12
Вкупно	53255			237.900,74		3,74	1.157,86

Емисиите на азотен оксид изнесуваат 0,38 тони. Имајќи го предвид потенцијалот на глобалното затоплување на азотен оксид, резултатот е дека емисиите пресметани како CO₂-eq. изнесуваат **1.157,86** тони на CO₂-eq/год.



5. ШУМАРСТВО

Шумите се природни одлагалиште на јаглероден 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.).

За дефинирање на поимот шума, Бугарија ја користи дефиницијата од бугарскиот Закон за шумарство (последен амандман од 07.08.2012, СГ бр. 60):

„Површина над 0.1 ха, покриена со шумски дрвја повисоки од 5 метри и шумски покрив над 10% или површина покриена со дрвја кои можат да ги достигнат овие параметри во природна средина“.

Областите со регенерација на природните шуми надвор од урбаните средини со големина од повеќе од 0.1 ха, исто така претставуваат „шума“. Градски паркови со дрвја, заштитни шумски појаси и единечни колони од дрвја не спаѓаат во категоријата „шуми“. Според нивните функции, шумите се поделени на: шуми за производство на дрва, заштитни и рекреативни шуми и шуми во заштитени подрачја.

Исто така, шумите претставуваат и: области кои се во процес на заздравување и сè уште се под параметрите, но се очекува да достигнат шумски покрив над 10% и висина на дрвјата од 5 метри; области, кои како резултат на антропогени фактори или природни причини привремено се уништуваат, но ќе бидат пошумувани; заштитни шумски појаси, како и дрвни линии со површина над 0.1 ха и ширина над 10 метри; површини покриени со плутово дрво. Сите шуми во Бугарија се управуваат.

Проценка на емисиите/отстранувањата од шумско земјиште се врши во согласност со Прирачниците на ИПЦЦ. Вкупната површина покриена со шума во областа на интерес е 119 318 хектари, од која најголемиот дел е покриен со листопадна шума.

Табела 26. Шуми во општините во Р.Бугарија

	Вк.површина во ха.	Листопадни шуми во ха	Иглолисни шуми во ха.	Removals т CO ₂ e
Благоевград	23309	12897	10412	
Симитли	32400	19705	12695	



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

Кресна	20455	10817	9638	
Струмјани	21015	n/a	n/a	
Сандански	22139	13486	8653	
Вкупно	119318	56905	41398	354944

Вкупен абсорбиционен капацитет на областа е **354.944 CO₂ t/годишно**.

Поради непостоењето на вакви истражувања во подготовката на општинскиот инвентар на стакленички гасови, направена е приближна пресметка на шумските одлагалишта за 2016 година. Вкупната површина под шума за четирите општини е 61.946,19 ha висококвалитетно шумско богатство. Вегетацијата во регионот е претежно составена од тревни и шумски заедници. Во однос на вегетацијата, поголемиот дел од четирите општини покриена со листопадни (71%), зимзелени (10%) и мешани шуми (19%).. Во изворното подрачје на реката Брегалница присутни се густе природни комплекси на букови, борови и елови шуми, што е реткост за источниот дел на Македонија. Податоците за површината и видот на шумите се прикажани во Табела 27.

Табела 27. Преглед на шумските области на територијата на Република Македонија

	Вк.површи на во ha.	Листопадн и шуми во ha	Иглолисни шуми во ha.	Мешани шуми во ha.	Removals (sinks)t CO ₂ e
Берово	4088,81	2809,77	715,91	563,13	12906,17
Делчево	27899	24200	3699	n/a	97276,67
Виница	21702,5	12032	1255	8415	62538,21
Пехчево	8255,88	4944	741	2570,88	26059,37
Вкупно	61946,19	43985,77	6410,91	11549,01	198780,4

Вредностите на годишната стапка на раст на шумите и факторите на апсорпција се земени од ревидираните прирачници на ИПЦЦ за подготовка на инвентари. Апсорпцијата на јаглероден диоксид од шумите во општините во Македонија изнесува **198.780,40 тони на CO₂/год.**

Табела 28. Преглед на емисија на стакленички гасови во општините во Р.Бугарија

[illegible]



Табела 29. Преглед на емисија на стакленички гасови за општините во Р.Македонија

ОПШТИНА	БЕРОВО		ДЕЛЧЕВО		ВИНИЦА		ПЕХЧЕВО		ВКУПНО	
СЕКТОР	t CO ₂ ек/год	%	t CO ₂ ек/год	%	t CO ₂ ек/год	%	t CO ₂ ек/год	%	t CO ₂ ек/год	%
ENERGY										
Ел.енергија за домаќинства, јавни институции, бизнис ентитети	21.325,69	51,34%	27.507,09	54,47%	40.858,97	55,29%	9.245,82	53,36%	98.937,57	53,99%
Греење за домаќинства, јавни институции, бизнис ентитети	n/a		n/a		n/a		n/a		n/a	
Транспорт и мобилност	7.867,83	18,94%	14.185,41	28,09%	20.439,98	27,66%	1.443,09	8,33%	43.936,31	23,97%
ВКУПНО ЕНЕРГЕТИКА:	29.193,52	70,28%	41.692,50	82,56%	61.298,95	82,95%	10.688,91	61,69%	142.873,88	77,96%
AGRICULTURE										
Емисии на метан од етерична ферментација	6.551,35	15,77%	2.276,40	4,51%	4.498,59	6,09%	4.245,93	24,50%	17.572,27	9,59%
Емисии на метан од употреба на ѓубрива	731,44	1,76%	227,64	0,45%	449,15	0,61%	440,08	2,54%	1.848,30	1,01%
Емисии на стакленички гасови од палење на житни остатоци	71,47	0,17%	3,07	0,01%	93,64	0,13%	50,52	0,29%	218,70	0,12%
ВКУПНО ЗЕМЈОДЕЛСТВО:	7.354,26	17,70%	2.507,11	4,96%	5.041,37	6,82%	4.736,53	27,34%	19.639,27	10,72%
WASTE										
Емисии на метан од депонии за цврст отпад	4.407,42	10,61%	5.562,16	11,01%	6.670,12	9,03%	1.678,97	9,69%	18.318,65	10,00%
Емисии на метан од комунални отпадни води и канализација	306,91	0,74%	387,32	0,77%	464,48	0,63%	116,92	0,67%	1.275,62	0,70%
Емисии на азотни оксиди од канализација	278,58	0,67%	351,57	0,70%	421,60	0,57%	106,12	0,61%	1.157,86	0,63%
ВКУПНО ОТПАД:	4.992,91	12,02%	6.301,04	12,48%	7.556,19	10,23%	1.902,00	10,98%	20.752,14	11,32%
ШУМАРСТВО	12.906,17		97.276,67		62.538,21	84,63%	26.059,37		198.780,42	
ВКУПНО (БЕЗ ШУМАРСТВО)	41.540,68	100%	50.500,65	100%	73.896,51	100%	17.327,44	100%	183.265,29	100%
По жител t CO ₂ -eq/yr.	3,24		3,12		3,81		3,55		3,44	
ВКУПНО (со шумарство)	28.634,51		-46.776,02		11.358,30		-8.731,93		-15.515,13	



Interreg - IPA CBC
CCI 2014TC16I5CB006

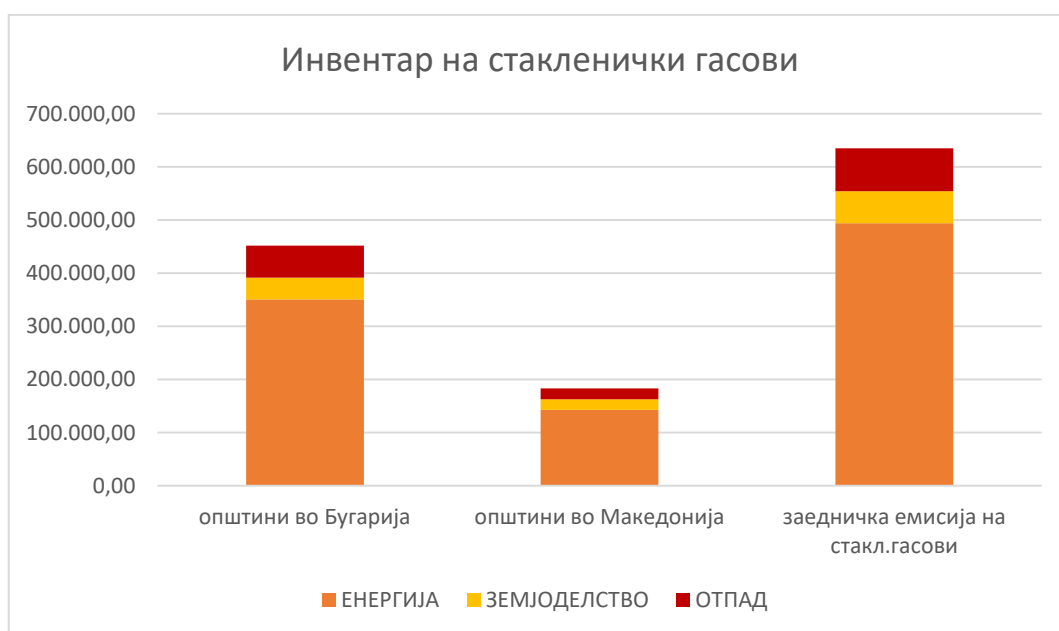


“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”

Ref. No.CB006.1.11.165

Табела 30. Преглед на емисија на стакленички гасови сумарна за општините од Р.Бугарија и Р.Македонија

ОПШТИНА	Општини во Бугарија		Општини во Македонија		Заедника емисија на стакленички гасови	
СЕКТОР	t CO2 ек/год	%	t CO2 ек/год	%	t CO2 ек/год	%
ЕНЕРГЕТИКА						
Ел.енергија за домаќинства, јавни институции, бизнис ентитети	174.709,08	38,67%	98.937,57	53,99%	273.646,65	43,09%
Греење за домаќинства, јавни институции, бизнис ентитети	60.558,23	13,41%	0,00		60.558,23	9,54%
Транспорт и мобилност	115.615,51	25,59%	43.936,31	23,97%	159.551,82	25,13%
ВКУПНО ЕНЕРГЕТИКА:	350.882,82	77,67%	142.873,88	77,96%	493.756,70	77,76%
ЗЕМЈОДЕЛСТВО						
Емисии на метан од етерична ферментација	34.845,45	7,71%	17.572,27	9,59%	52.417,72	8,25%
Емисии на метан од употреба на ѓубрива	3.712,52	0,82%	1.848,30	1,01%	5.560,82	0,88%
Емисии на стакленички гасови од палење на житни остатоци	2.098,34	0,46%	218,70	0,12%	2.317,04	0,36%
ВКУПНО ЗЕМЈОДЕЛСТВО:	40.656,31	9,00%	19.639,27	10,72%	60.295,58	9,50%
WASTE						
Емисии на метан од депонии за цврст отпад	47.608,15	10,54%	18.318,65	10,00%	65.926,80	10,38%
Емисии на метан од комунални отпадни води и канализација	9.789,75	2,17%	1.275,62	0,70%	11.065,37	1,74%
Емисии на азотни оксиди од канализација	2.809,05	0,62%	1.157,86	0,63%	3.966,91	0,62%
ВКУПНО ОТПАД:	60.206,95	13,33%	20.752,14	11,32%	80.959,09	12,75%
ШУМАРСТВО	354.944,00		198.780,42		553.724,42	
ВКУПНО (БЕЗ ШУМАРСТВО)	451.746,08	100,00%	183.265,29	100,00%	635.011,37	100,00%
По жител t CO2-eq/yr.	96.802,08		-15.515,13		81.286,95	
ВКУПНО (со шумарство)						





ЗАКЛУЧОК

Во текот на минатиот век, атмосферските концентрации на јаглероден диоксид (CO_2), метан (CH_4), диазотен оксид (N_2O) и хидрогенирани јаглеродороди, т.е. стакленични гасови, се зголемиле како резултат на човековата активност. Стакленичките гасови го спречуваат зрачењето на топлината назад во вселената и предизвикуваат затоплување на климата. Според четвртиот извештај за проценка на Меѓувладиниот панел за климатски промени (ИПЦЦ 2007) 1, концентрациите на CO_2 во атмосферата се зголемиле за 35%, концентрациите на CH_4 се зголемиле повеќе од двапати и концентрацијата на N_2O се зголемила за 18%, во споредба со прединдустриската ера. Промената на климата има ефекти врз човековиот систем како и врз природните системи (на пример, човечки населби, човековото здравје, извори на вода и храна, екосистем и биодиверзитет). Некои од ефектите врз еколошките и социо-економските системи ќе бидат корисни, некои штетни. Колку се поголеми промените и стапката на промени во климата, толку понеповолни ефекти ќе доминираат. Во испитаната област во Бугарија, негативните влијанија се поврзани, на пример, со зимскиот туризам, зголемените поплави и суши и распространетоста на штетници и болести. Позитивни влијанија би можеле да бидат можниот раст на продуктивноста во земјоделството и шумарството и намалената потреба од топлинска енергија. Според „Петтиот национален извештај на Бугарија за климатски промени“ 2 од 2010 година, просечната температура во земјата би можела да се зголеми. Екстремните временски случувања, како што се бури, суши и обилни врнежи, најверојатно ќе се зголемат. Според моделот HadCM33, се прогнозира значајно затоплување во летниот период во земјите од Западен Балкан до 2080 година. Се очекува температурите на воздухот во ова време од годината да се зголемат помеѓу 5°C и 8°C во повеќето земји на полуостровот. Се прогнозира намалување на летните врнежи во регионот. Препознавањето на важноста на прашањето за климатските промени е причината за изработка на инвентари на стакленички гасови за локалните самоуправи. Резултатите од прашалниците и анализите на собраните податоци покажаа низок степен на информираност на локалните власти за изворите на емисии на стакленички гасови.

Според резултатите од ова истражување вкупните емисии на стакленички гасови од CO_2e изнесуваат 473 783,8 t/ CO_2e . Најголем извор на стакленички гасови е потрошувачката на електрична енергија со вкупна емисија од 174 709 t/ CO_2e . Како втор најголем извор на стакленички гасови според прашалниците се емисиите од патниот сообраќај, кои изнесуваат 115 644 t/ CO_2e , исто така, значителни количини на стакленички гасови се испуштаат со користење на јаглен за греење при што се создаваат 60 559 t/ CO_2e . Голем извор на стакленички гасови се депониите во петте општини во проектната област - 2 251 CH_4 t/годишно или 56 275 CO_2e t/годишно. Управувањето со отпадни води од домаќинствата исто така е голем извор на стакленички гасови со вкупно емисии од отпадни води во проектната област од 11 663 CO_2 t/годишно. Секторот за земјоделство, исто така, придонесува за емисиите на стакленички гасови, главно поради ентеричната ферментација на стоката. Ентеричните емисии на CH_4 за 2016 година, пресметани врз основа на одговорите во прашалниците, изнесуваат 43 748 t CO_2e /годишно. Поради отсуство на база на податоци за потрошувачката на електрична енергија и искористеното гориво во локалните заедници, општинските власти не го пополнија овој дел од прашалниците. Овие податоци беа добиени од локалните комунални претпријатија. Податоците за потрошувачката на електрична енергија и потрошените горива се поврзани само со активностите на локалните власти, и се претставени во оваа студија, но тие



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

имаат релативно мало влијание врз количината на стакленички гасови. Вкупните емисии од активноста на локалните власти во овие два сектори се:

- Емисиите на стакленички гасови од потрошувачката на гориво од страна на локалните власти изнесуваат 303 t CO₂e
- Вкупните емисии на CO₂ како резултат на потрошувачката на електрична енергија во петте општини изнесуваат 7715.03 CO₂ t/Mwhe

Обично во целиот свет секторите за потрошувачка на електрична енергија и патниот сообраќај се најголем извор на стакленички гасови, што се покажало исто и во ова истражување. Поради локалните природно-географски карактеристики, како што е претежно планинскиот терен во областа на интерес, регионот има релативно добро развиен апсорпциски капацитет, кој е резултат на големата површина опфатена со шуми. Вкупната површина покриена со шуми во областа на интерес е 119 318 хектари, при што најголем дел е листопадни шуми. Тие поседуваат огромен апсорпциски капацитет од 354 944. т/CO₂/годишно. Покрај големиот апсорпциски капацитет, потребни се многу дополнителни мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови во проектната област.



За бугарските општини, според резултатите од ова истражување, вкупните емисии на стакленички гасови во CO₂e се 451.746,08 tCO₂eq/yr. Најголем извор на стакленички гасови е потрошувачката на електрична енергија со вкупни емисии на 174.709 tCO₂eq/yr. Како втор најголем извор на стакленички гасови според прашалниците се емисиите од патниот сообраќај кои се 115.644 tCO₂eq/yr., исто така значителни количини на стакленички гасови се емитираат со користење на јаглен за греење што произведува 60.559 tCO₂e.

Голем извор на стакленички гасови се депониите во петте општини во проектната област 2.251 CH₄ t/годишно or 60.206 CO₂eq t/ годишно. Домашното управување со отпадни води е исто така одличен извор на стакленички гасови со вкупните емисии од отпадни води во областа на проектот еднаква 9.789 CO₂e t/годишно. Секторот за земјоделство исто така придонесува за емисиите на стакленички гасови, главно поради етеричната ферментација на добитокот. Етерните емисии на CH₄ за 2016 година, пресметани врз основа на одговорите во прашалниците се 40.565 t CO₂e/годишно. Поради отсуството на база на податоци за потрошувачката на електрична енергија и искористеното гориво во локалните заедници, општинските власти не го пополнија овој дел од прашалниците. Овие податоци беа собрани од локалните комунални претпријатија. Податоците за потрошувачката на електрична енергија и потрошените горива се поврзани само со активностите на локалните власти, исто така, се



“ЗАЕДНИЧКА ИНТЕГРИРАНА ПОЛИТИКА ЗА НИСКО ЈАГЛЕРОДНА ЕКОНОМИЈА ВО ПОГРАНИЧНИОТ РЕГИОН”
Ref. No.CB006.1.11.165

претставени во оваа студија, но тие имаат релативно мало влијание врз износот на стакленичките гасови. Просечниот износ по глава на жител е **3,50 t CO₂eq/год** за сите пет општини.

Обично во целиот свет секторите за потрошувачка на електрична енергија и сообраќајот на патиштата се најголем извор на стакленички гасови, кои се покажаа токму во ова истражување. Поради локалните природно-географски карактеристики како претежно планински терен во областа на интерес, последниот има релативно добар развиен капацитет за апсорпција, кој е резултат на широката површина опфатена со шумите. Вкупната површина покрива со шума во областа на интерес е 119 318 ha. ако најголема површина е покриена со листопадни шуми. Тие поседуваат апсорпциски капацитет на 354.944 t CO₂eq/годишно. Покрај големиот капацитет за апсорпција, потребни се многу дополнителни мерки за намалување на емисиите на стакленички гасови во проектната област.



За македонските општини, според резултатите од ова истражување, вкупните емисии на стакленички гасови во CO₂e се 183.265,29tCO₂-eq/год. Најголемиот извор на стакленички гасови доаѓа од енергетскиот сектор (околу 78%), а главната е потрошувачката на електрична енергија со вкупни емисии на енергија од 98.937,57tCO₂eq/год. Како втор најголем извор на стакленички гасови според прашалниците се емисиите од патниот сообраќај кои се 43.936,31tCO₂eq/год., емисиите на стакленички гасови од затоплување не се пресметуваат затоа што повеќето од објектите (над 96%) користат биомаса (дрво) како извор на енергија.

Секторот за земјоделство учествува со 9,5% од вкупните емисии на стакленички гасови, а тоа главно се должи на етеричната ферментација на добитокот. Етерните емисии на CH₄ за 2016 година, пресметани врз основа на одговорите во прашалниците се 19.639,27t CO₂eq/годишно.

Голем извор на стакленички гасови се и депониите во четирите општини во проектната област со учество од 12,75% во сите емисии на стакленички гасови 20.752,14t CO₂-eq/годишно.

сто како и кај бугарските сојузи, поради локалните природни географски карактеристики како претежно планинскиот терен во областа на интерес, последниот има релативно добар развиен капацитет за апсорпција, што е резултат на широката област опфатена со шумите. Вкупната површина покрива со шума во областа на интерес е 61.946,19ha. Како најголема површина е покриена со листопадни шуми. Тие поседуваат огромен капацитет на апсорпција 198.780,40 t CO₂/год, и предизвикувајќи негативна стапка на емисија за сите четири општини за околу - 15.515,13 t CO₂eq/год., од вкупната емисија на стакленички гасови во износ од 183.265,29 t CO₂-eq/год. Просечниот износ по глава на жител за сите четири општини е **3,44 t CO₂eq/r**.



ЛИТЕРАТУРА И РЕФЕРЕНЦИ

ЛИТЕРАТУРА И РЕФЕРЕНЦИ

- [1] Ревидирани прирачници на ИПЦЦ од 1996 година, за Национални инвентари на стакленички гасови
- [2] Упатство за добри практики и управување со несигурностите во националните инвентари на стакленички гасови
- [3] Национален извештај за инвентар на стакленички гасови - Трет национален извештај кон УНФЦЦЦ на Република Македонија
- [4] Национални емисиони фактори за CO₂ и не-CO₂ гасови за клучните сектори на емисии во воздухот согласно IPCC и CORINAIR методологиите за Република Македонија, финален извештај
- [5] Светска енергетска перспектива 2013, Меѓународна агенција за енергетика
- [6] Втор извештај за проценка на ИПЦЦ: Климатски промени 1995 (SAR)