



РКЗК ООН Звіт про моніторинг (002) проекту
спільного впровадження

**Збір та утилізація метану з полігонів твердих побутових
відходів у мм. Ялта та Алушта, Україна**

Реєстраційний номер проекту СВ: 0050

Період здійснення моніторингу: 2010-04-01 – 2011-10-31

Версія 3

Дата: 2012-02-06

ЗМІСТ

1.	ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРОЕКТ	3
1.1.	Короткий опис проекту	3
1.2.	Методологія, що використовується в рамках проектної діяльності	3
2.	ЗАЛУЧЕНІ СТОРОНИ	4
2.1.	Сторони, залучені до діяльності в проекті СВ	4
2.2.	Сторона, що відповідає за розробку та подання звіту про моніторинг	4
2.3.	Сторони, залучені до моніторингу проекту та відповідної діяльності	4
3.	ОСНОВНІ РОБОТИ З МОНІТОРИНГУ	5
3.1.	Опис моніторингу та вимірювані параметри	5
	Таблиця 3.1.1: Основні безперервно вимірювані параметри (стандартний підхід), Проект Ялта	5
	Таблиця 3.1.2: Основні безперервно вимірювані параметри (стандартний підхід), Проект Алушта	6
	Таблиця 3.1.3. Інші параметри факела (стандартний підхід), обидва об'єкти	6
3.2.	Збір та обробка даних	6
3.3.	Процедура підрахунку ОСВ	7
	Таблиця 3.3.1: Сталі величини, що використовувались при підрахунках скорочень викидів	9
4.	РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ	12
4.1.	Скорочення викидів	12
4.2.	Період моніторингу	12
4.3.	Представлення результатів моніторингу:	12
5.	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТА ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ	14
	Таблиця 5.1: Графік калібрування та технічного обслуговування	14
	Таблиця 5.2: Останні виконані калібрування	15
ДОДАТОК 1: РЕЗУЛЬТАТ ПІДРАХУНКУ СКОРОЧЕНЬ ВИКИДІВ.		17
	Таблиця А.1.1: Скорочення викидів в результаті спалювання	17
	Таблиця А.1.2: Викиди при спалюванні бензину	18
	Таблиця А.1.3: Скорочення викидів	19
	Таблиця А.1.4: Порівняння досягнутих скорочень викидів з ПТД.....	19
ДОДАТОК 2: ЗВЕДЕНІ ПАРАМЕТРИ МОНІТОРИНГУ		20
	Таблиця А.2.1: Вимірювані параметри моніторингу під час проектної діяльності:	20
	Таблиця А.2.2: Обчислені параметри моніторингу для проектної діяльності	23
	Таблиця А.2.3: Перелік моніторингового обладнання для проектної діяльності	24

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРОЕКТ

1.1. Короткий опис проекту

Проект «Збір та утилізація метану з полігонів твердих побутових відходів у мм. Ялта та Алушта {надалі Полігони}, Україна» {надалі Проект} передбачає розробку двох систем збору і спалювання звалищного газу (ЗГ) з метою уникнення потрапляння викидів метану в атмосферу. Проект знаходиться в Автономній Республіці Крим, Україна, на муніципальних звалищах у м. Ялта та м. Алушта. Відстань між містами Ялта і Алушта становить приблизно 30 км. Населення Ялти становить 150 000 жителів, а Алушти - 60 000.

ЗГ утворюється в результаті розкладання відходів при анаеробних умовах, що мають місце в тілі полігону, та приблизно на 50% складається з метану (CH₄). Тому ЗГ є потужним парниковим газом (ПГ), який сприяє глобальному потеплінню. Крім того, ЗГ є вогнебезпечним та являє собою причину неприємних запахів поблизу полігонів. Збір ЗГ дозволить зменшити викиди ПГ, пом'якшити вплив на навколишнє середовище й підвищити експлуатаційну безпеку полігонів.

Детальнішу інформацію про Проект можна отримати з проектно-технічної документації (ПТД), яка розміщена на офіційному веб-сайті РКЗК ООН:

URL: <http://ji.unfccc.int/JIITLProject/DB/1FC65W96MRGI985P0SSYVODU119FSC/details>

Виконання та моніторинг Проекту відбувається відповідно до його Плану Моніторингу, і такі самі процедури моніторингу застосовувалися до 1-го верифікаційного періоду, який вже закінчено. Відхилення від Плану Моніторингу не допускаються. Датою початку 2-го (другого) моніторингового/верифікаційного періоду Проекту у продовження його 1-го верифікаційного періоду, є 1 квітня 2010 року. Другий (2-й) моніторинговий/верифікаційний період визначений як період з 01.04.2010 по 31.10.2011. Стандартний підхід до визначення ефективності спалювання, визначений в Додатку 13 ЕВ 28 «Методології визначення обсягів проектних викидів від спалювання газів, що містять метан» (далі «Методологія»), застосовується в процедурі підрахунку ОСВ. Розрахована кількість скорочень викидів за Проектом упродовж 2-го (другого) моніторингового періоду з 01.04.2010 по 31.10.2011 становить 62 963 т CO₂екв.

Результати розрахунків скорочень викидів наведені в Додатку 1 до цього звіту. Необхідно відзначити, що через удосконалення систем¹ у Проекті не використовується будь-яке викопне паливо для його операційної діяльності (з викидами від споживання бензину = 0, див. таблицю А.1.2), що, таким чином, являє приклад сталої діяльності за Проектом.

Результати параметрів моніторингу у відповідності до Плану Моніторингу (розділ D зареєстрованої ПТД) наведені у додатку 2 до цього звіту.

1.2. Методологія, що використовується в рамках проектної діяльності

В рамках проектної діяльності застосовується методологія АСМ0001, версія 05 (консолідована основа та методологія моніторингу для проектів утилізації біогазу на полігонах ТПВ) для базових розрахунків та діяльності по моніторингу.

У звіті про моніторинг 001 було відмічено: споживання викопного палива (бензину) за Проектом, починаючи з жовтня 2009 року, становило 0 (нуль).

2. ЗАЛУЧЕНІ СТОРОНИ

2.1. Сторони, залучені до діяльності в проекті СВ

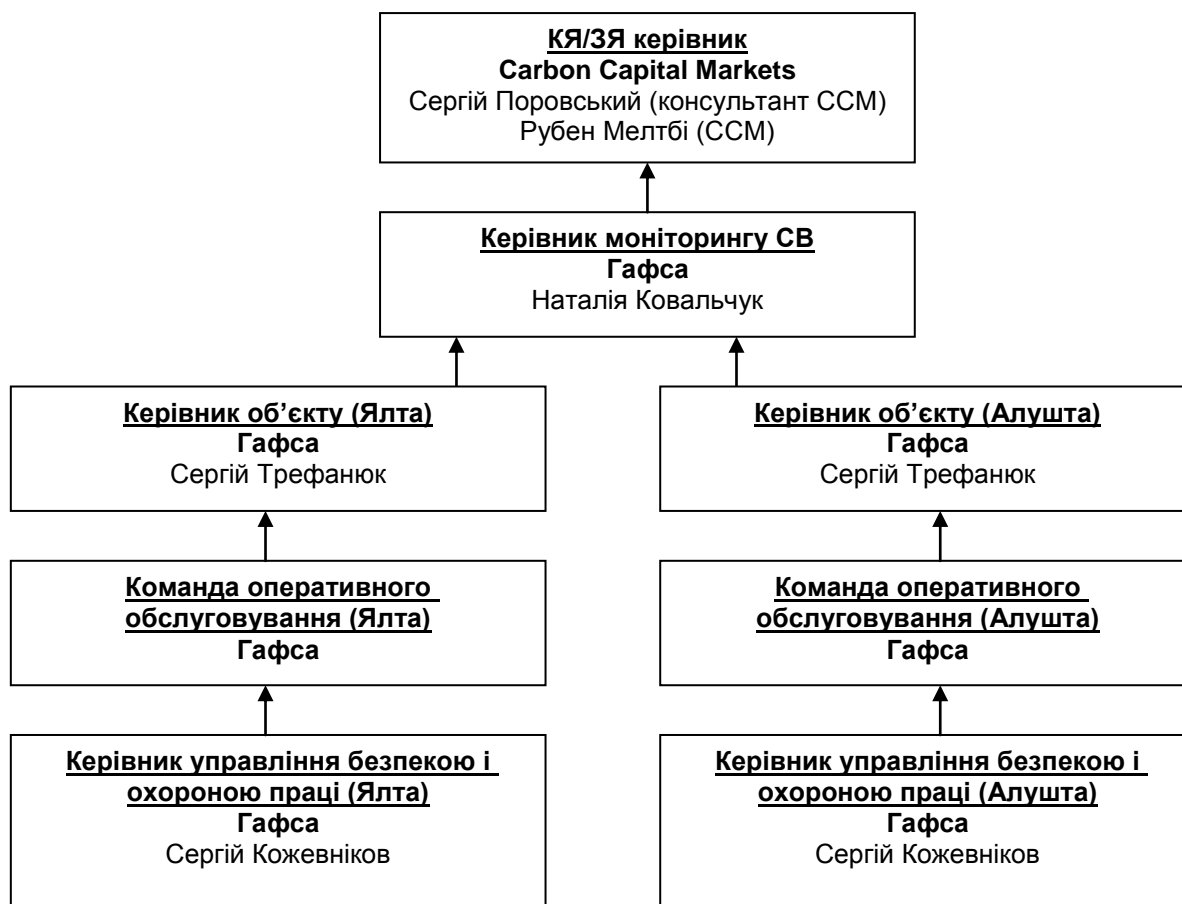
Приймаюча країна	Україна
Учасник проекту з приймаючої країни	ТОВ «Гафса-Схід» (надалі «Гафса-Схід»)
Інші сторони	Сполучене Королівство Великобританії
Учасник проекту з країни Додатку 1	Карбон Кепітал Маркетс Лімітед (надалі «ССМ»)
Розпорядник активів проекту	ТОВ «Карбон Ессетс Фонд Україна» (надалі «КЕФ-УА»)
Технічний розробник	ТзОВ «Гафса» (надалі «Гафса»)

2.2. Сторона, що відповідає за розробку та подання звіту про моніторинг

Цей звіт про моніторинг був розроблений / перевірений:

Сергій Поровський/Рубен Мелтбай Карбон Кепітал Маркетс Лімітед («ССМ»)

2.3. Сторони, залучені до моніторингу проекту та відповідної діяльності



3. ОСНОВНІ РОБОТИ З МОНІТОРИНГУ

3.1. Опис моніторингу та вимірювані параметри

Подібно до 1-го моніторингового/версифікаційного періоду, розрахунок скорочень викидів для 2-го моніторингового/версифікаційного періоду було виконано з використанням наступного:

- Первинні дані, одержані з Мемографів RSG10 (PLC) на об'єктах, які щохвилини автоматично записують операційні та моніторингові параметри для кожного об'єкту. Основні безперервно контрольовані параметри, використані в підрахунках, наведені в таблиці 3.1.1 для об'єкту Ялта і в таблиці 3.1.2 - для об'єкту Алушта. Інші параметри спалювання, за допомогою яких визначають коефіцієнт які враховувалися для визначення стандартного значення ефективності спалювання, наведені в таблиці 3.1.3.
- Дані споживання викопного палива (бензину), про які щотижнево звітував оператор об'єкту у Моніторинговому звіті за тиждень. Ці дані перевірені й підтверджені керівником з моніторингу СВ. Ці дані свідчать, що упродовж частини 1-го моніторингового/версифікаційного періоду, починаючи з жовтня 2009 року, і надалі упродовж 2-го моніторингового/версифікаційного періоду не було споживання викопного палива (бензину) для діяльності за Проектом. З метою формального дотримання Плану моніторингу за Проектом у додатку 1 наведена зведена таблиця викидів за Проектом від споживання бензину (ET , $CE_{thermal,y}$) в т CO_2 (див. таблицю А.1.2).
- Відповідні сталі відповідно до Методології підсумовані у таблиці 3.3.1 (див. розділ 3.3).

В таблицях 3.1.1-3.1.3 представлені лише параметри, використані в процедурі підрахунку ОСВ (див. розділ 3.3). Повний перелік параметрів моніторингу відповідно до Плану Моніторингу зареєстрованої ПТД наведений в додатку 2 до цього звіту.

Таблиця 3.1.1. Основні безперервно вимірювані параметри (стандартний підхід), проект Ялта

Параметр	Опис	Одиниця виміру	Обладнання	Код обладнання	Серійний №	Примітки
$W_{CH_4}^2$	% CH_4 в ЗГ	%	Газовий аналізатор	K10128, A141	4006.32/2	Вимірювання CH_4 , O_2 і CO_2 в ЗГ на сухій основі. Проба газу відбирається в верхній частині вологовідділювача на вході.
W_{O_2}	% O_2 в ЗГ	%				
W_{CO_2}	% CO_2 в ЗГ	%				
FV_{RG}	Обсяг потоку вихідного газу	$m^3/год.$	Лічильник потоку газу (турбінного типу)	K10128, FIR61.5	10510655	Вимірювання потоку ЗГ на сухій основі записується при НУ. Лічильник потоку газу розташований перед розділенням потоку газу для постачання на газовий генератор і факел.
T_{flare}^3	Температура вихідного газу спалювання	$^{\circ}C$	Термопара	K10128, TIRCAN81.24	5885-00	Вимірювання температури вихідного газу. Термопара знаходиться у верхньому мірному отворі корпусу факела.

²В зареєстрованій ПТД одиниця вимірювання для цього параметра - $m^3 CH_4/m^3$ ЗГ, тоді як записи газового аналізатора представляють об'ємні значення потрібної частки, але виражені в % (об. % $l m^3 CH_4/m^3$ ЗГ).

³ Вимірювання цього параметру вимагається Методологією і використовується разом із додатково досліджуваними параметрами (таблиця 3.3) для того, щоб визначити і затвердити ефективність спалювання $\eta_{flare,h}$ на годину h .

Таблиця 3.1.2: Основні безперервно вимірювані параметри (стандартний підхід), проект Алушта

Параметр	Опис	Одиниця виміру	Обладнання	Код обладнанн	Серійний №	Примітки
$W_{CH_4}^2$	%CH ₄ в ЗГ	%	Газовий аналізатор	K10129, A141	4006.32/1	Вимірювання CH ₄ , O ₂ і CO ₂ в ЗГ на сухій основі. Проба газу відбирається в верхній частині вологовідділювача на вході.
W_{O_2}	%O ₂ в ЗГ	%				
W_{CO_2}	%CO ₂ в ЗГ	%				
FV_{RG}	Обсяг потоку вихідного газу	м ³ /год.	Лічильник потоку газу (турбінного типу)	K10129, FIR61.5	10510656	Вимірювання потоку ЗГ на сухій основі записується при НУ. Лічильник потоку газу розташований перед розділенням потоку газу для постачання на газовий генератор і факел.
T_{flare}^3	Температура вихідного газу спалювання	°C	Термопара	K10129, TIRCAN81.24	5885-00	Вимірювання температури вихідного газу. Термопара знаходиться у верхньому мірному отворі корпусу факела.

Таблиця 3.1.3. Інші параметри факела (стандартний підхід), обидва об'єкти

Параметр	Призначення	Можливе значення	Примітки
Інший параметр факела	Автоматичний постійний моніторинг робочого стану факела	ON/OFF	Якщо будь-яка з умов експлуатації не відповідає необхідним для оптимального функціонування факела вимогам, факел автоматично вимикається. Тому лише записані дані (хвилини), коли факел був у стані «ON», приймаються до уваги в підрахунку ОСВ.
Інший параметр факела	Автоматичний постійний моніторинг робочого стану установки спалювання	Ready/Alarm	Якщо якась з умов експлуатації не відповідає необхідним для оптимального функціонування установки вимогам, стан установки спалювання автоматично переходить у стан «Alarm». Тому лише записані дані (хвилини), коли установка була у стані «Ready», приймаються до уваги в підрахунку ОСВ.

3.2. Збір та обробка даних

Усі вимірювані параметри, що контролюються, автоматично записуються Мемографом RSG10 (PLC). Дані, захищені від зміни, зберігаються і обробляються таким чином:

- 1) Зберігаються на об'єкті на карті пам'яті SD, розміщеній в PLC; використовувані карті SD мають місткість для зберігання даних впродовж усього терміну Проекту⁴.

⁴ Оператор об'єкту підтвердив, що розміщені карті SD зберігають дані безперервно й містять усі дані від початку реалізації Проекту. Місткість карт SD достатня для зберігання приблизно 5 000 робочих днів для кожного об'єкта, і на разі карті SD заповнені даними за Проектом приблизно на 10% їх ємності.

2) Збереження даних безпосередньо з PLC Оператором об'єкту з використанням власного паролю захищає комп'ютер. Дані зберігаються у форматі RSD, що захищає дані від будь-яких змін і може бути відкритий лише за допомогою спеціального програмного забезпечення від виробника обладнання. Потім первинні дані Газу і журнал записів з об'єкту скачуються з файлу RSD в електронну таблицю Excel та разом з журналом записів з об'єкту і Щотижневим Моніторинговим звітом надсилаються для перехресної перевірки й аналізу Керівникові з моніторингу ПСВ.

- 3) Керівник з моніторингу ПСВ зберігає як сукупний файл RSD, так й усі таблиці первинних даних в Excel, перевіряє дані і готує комплект даних за тиждень - архів RAR, який містить електронні таблиці первинних даних, журнал записів і щотижневий моніторинговий звіт.
- 4) Комплект даних за тиждень подається на розгляд КЯ/ЗЯ керівникові (електронною поштою), зберігається КЯ/ЗЯ керівником (ССМ), який відправляє на захищений сервер ССМ. КЯ/ЗЯ Керівник (консультант для ССМ) обробляє комплекти даних за тиждень відповідно до процедури підрахунку ОСВ.

3.3. Процедура підрахунку ОСВ

Формула скорочень викидів

Зібрані дані використовуються для підрахунку ОСВ за Проектом СВ. Основна формула з методології АСМ0001 «Загальна методологія моніторингу для діяльності, пов'язаної зі звалищним газом» для проектів скорочень викидів звалищного газу наведена нижче (див. також розділ D.1.2.2 ПТД):

$$ER_y = (MD_{project,y} - MD_{reg,y}) * GWP_{CH_4} + EL_y * CEF_{electricity,y} - ET_y * CEF_{thermal,y} \quad (1)$$

Оскільки проектна діяльність не імпортує/експортує електрику з/в мережу, чиста кількість експортованої електрики (EL_y) дорівнює нулю і частина рівняння (1) $EL_y * CEF_{electricity,y} = 0$. Отже, змінена формула має такий вигляд:

$$ER_y = (MD_{project,y} - MD_{reg,y}) * GWP_{CH_4} - ET_y * CEF_{thermal,y} \quad (2)$$

де :

ER_y - скорочення викидів в результаті проектної діяльності за рік «у», в т CO_2 -екв.

$MD_{project,y}$ - кількість метану, що утилізується/спалюється за рік «у», в т CH_4

$MD_{reg,y}$ - кількість метану, що утилізувалася б/спалювалася б за рік «у» за відсутності проектної діяльності, в т CH_4

GWP_{CH_4} - ухвалена величина потенціалу глобального потепління для метану, що дорівнює 21 т CO_2 -екв/т CH_4

ET_y - диференційований обсяг викопного палива, визначена як різниця між викопним паливом, що споживалося за базовим сценарієм, та викопним паливом, що споживається протягом проекту, для забезпечення потреб в електроенергії на об'єкті під час проектної діяльності упродовж року «у», в ТДж

$CEF_{thermal,y}$ - інтенсивність викидів CO_2 викопного палива, використовуваного для виробництва теплової/механічної енергії, в т CO_2 -екв/ТДж

Кількість метану, що утилізувалася б/спалювалася б за рік «у» за відсутності проектної діяльності $MD_{reg,y}$, може бути вирахована за формулою:

$$MD_{reg,y} = MD_{project,y} * AF \quad (3)$$

де AF - фактор налаштування, який визначається як співвідношення ефективності знищення в системі збору та утилізації за регуляторними або договірними вимогами до ефективності утилізації системи збору та утилізації в діяльності за Проектом.

Для цієї діяльності за Проектом СВ, оскільки на даний час немає регуляторних або договірних вимог, що стосуються проектів зі звалищним газом в Україні⁵, і ніяких нововведень не планується в найближчому майбутньому, а також до виконання Проекту на об'єкті не було представлено системи видобутку чи спалювання звалищного газу, $AF = 0$ і, відповідно, $MD_{reg,y} = 0$.

Зважаючи на те, що при теперішній проектній діяльності $MD_{project,y} = MD_{flared,y}$, остаточний варіант формули скорочень викидів, яка використовувалась для підрахунку скорочень викидів в результаті проектної діяльності, є такий:

$$ER_y = MD_{flared,y} * GWP_{CH_4} - ET_y * CEF_{thermal,y} \quad (4)$$

Підрахунок кількості Метану, знищеного/спаленого в результаті проектної діяльності (MD_{flared})

У відповідності до Плану моніторингу зареєстрованої ПТД для підрахунку $MD_{flared,y}$ за рік «у» повинні бути розраховані викиди від спалювання потоку залишкового газу в проекті за рік «у» ($PE_{flare,y}$). З цією метою була використана Методологія (додаток 13 EB28).

Взагалі, Методологія включає наступні кроки для підрахунку $PE_{flare,v}$:

- КРОК 1: Визначення масової витрати залишкового газу, що спалюється
- КРОК 2: Визначення масової частки вуглецю (C), водню (H), кисню (O) та азоту (N) в залишковому газі
- КРОК 3: Визначення об'ємної частки відпрацьованого газу на сухій основі
- КРОК 4: Визначення масової частки метану у відпрацьованому газі на сухій основі
- КРОК 5: Визначення масової частки метану у залишковому газі на сухій основі
- КРОК 6: Визначення ефективності спалювання за годину
- КРОК 7: Розрахунок річних проектних викидів внаслідок спалювання на основі погодинно вимірених значень або на основі стандартної ефективності спалювання.

Методологія передбачає два варіанти визначення ефективності спалювання для факельної установки закритого типу.

Варіант 1 ("Стандартний підхід до визначення ефективності спалювання") передбачає застосування стандартних значень ефективності (90%, 50% чи 0%) в залежності від вимірюваної температури відпрацьованого газу (T_{flare}) та операційних параметрів.

Варіант 2 ("Підхід безперервного моніторингу") передбачає безперервний контроль всіх потрібних параметрів залишкового та відпрацьованого газів для підрахунку ефективності спалювання.

Як зазначено в зареєстрованій ПТД, варіант 2 («Підхід безперервного моніторингу») застосовуватиметься, коли це буде можливо, в інших випадках буде застосований варіант 1 («Стандартний підхід до визначення ефективності спалювання»). Упродовж звітнього моніторингового періоду використовувався «Стандартний підхід до визначення ефективності спалювання».

Рішення, що для 2-го моніторингового/версифікаційного періоду має застосовуватися «Стандартний підхід до визначення ефективності спалювання», а не «Підхід безперервного моніторингу», було аналогічним до 1-го моніторингового/версифікаційного періоду. Окрім підтримування послідовності застосовуваних процедур моніторингу, причина для цього рішення ґрунтувалася на операційній вимозі встановлення другої термопари, не пов'язаної автоматичною самоналагоджувальною системою установки.

³ Це питання регулюється Державними будівельними нормами (ДБН); письмове підтвердження, що регуляторні вимоги не змінились впродовж періоду, який охоплює другий моніторинговий/версифікаційний період, видано місцевим органом влади (довідка за реєстраційним № 732 від 23.11.2011, видана комунальним підприємством Ялтинської міської ради, Ялта, Автономна Республіка Крим, Україна).

Через використання «Стандартного підходу до визначення ефективності спалювання» кроки 3 й 4 не застосовні. Тому лише кроки 1, 2, 5, 6 і 7 були прийняті до уваги для підрахунку проектних викидів від спалювання. Таблиця 3.3.1 представляє перелік сталих, використаних у відповідних рівняннях з Методології.

Таблиця 3.3.1: Сталі, що використовувались при підрахунках скорочень викидів

Параметр	Код	Значення	Одиниця виміру (CI)
Величина потенціалу глобального потепління для метану	GWP_{CH_4}	21	т CO ₂ -екв/т CH ₄
Універсальна стала ідеального газу	R_u	8 314,472	Па·м ³ /кмоль·К
Молекулярна маса метану	MM_{CH_4}	16,04	кг/кмоль
Молекулярна маса кисню	MM_{O_2}	32,00	кг/кмоль
Молекулярна маса двоокису вуглецю	MM_{CO_2}	44,01	кг/кмоль
Молекулярна маса азоту	MM_{N_2}	28,02	кг/кмоль
Атомарна маса вуглецю	AM_C	12,00	кг/кмоль
Атомарна маса кисню	AM_O	16,00	кг/кмоль
Атомарна маса водню	AM_H	1,01	кг/кмоль
Атомарна маса азоту	AM_N	14,01	кг/кмоль
Щільність метану за нормальних умов	$\rho_{CH_4,n}$	0,716	кг/м ³
Атмосферний тиск за нормальних умов	P_n	101,325	Па
Температура за нормальних умов	T_n	273,15	К

Важливо зазначити, що вимірювані значення W_{CH_4} , W_{O_2} і W_{CO_2} (в %) переведені в частки для використання в підрахунку. Так, масові частки CH₄, O₂ і CO₂ в залишковому газі за хвилину «m» були отримані у такий спосіб:

$$fv_{CH_4,m} = W_{CH_4,m}/100\%, fv_{O_2,m} = W_{O_2,m}/100\%, fv_{CO_2,m} = W_{CO_2,m}/100\% \quad (5)$$

До того ж, як зазначено в ПТД, наявний лише один лічильник газового потоку для вимірювання ЗГ перед тим, як він потрапляє на факел чи електрогенератор на ЗГ. З точки зору підрахунку скорочень викидів електрогенератор на ЗГ трактуватиметься як факел із застосуванням такої самої (стандартної) ефективності. Тому частина потоку, яка використовується і знищується електрогенератором на ЗГ ($LFG_{electricity}$) трактуватиметься як спалювана і, відтак, об'єднуватиметься з потоком ЗГ на факел. Таким чином, загальна формула, яка відображує потік ЗГ за рік «у»:

$$\text{LFG}_{\text{total},y} = \text{LFG}_{\text{flare},y} + \text{LFG}_{\text{electricity},y} \quad (6)$$

спрощується до:

$$\text{LFG}_{\text{total},y} = \text{LFG}_{\text{flare},y} \quad (7)$$

Такий підхід вважається консервативним, оскільки застосована стандартна ефективність спалювання ($\leq 90\%$) менша, ніж ефективність утилізації енергоблоку (100%).

Оскільки потік ЗГ вимірюється автоматично кожну хвилину «m» ($\text{LFG}_{\text{total},m} = \text{LFG}_{\text{flare},m}$) на сухій основі та за нормальних умов, параметр – обсяг потоку залишкового газу на сухій основі та за нормальних умов за хвилину «m» в $\text{m}^3/\text{год.}$ – було названо $\text{FV}_{\text{RG},m}$ ($\text{FV}_{\text{RG},m} = \text{LFG}_{\text{total},m} = \text{LFG}_{\text{flare},m}$) для збереження відповідності з кодами, застосованими в формулах Методології.

Також важливо пояснити механізм та припущення, використані для застосування стандартних значень ефективності спалювання.

Методологія (Додаток 13 ЕВ 28) визначає наступні норми визначення стандартних значень ефективності спалювання:

- $\eta_{\text{flare},h}$ дорівнює 0%, якщо температура відпрацьованого газу факелу (T_{flare}) становить менш ніж 500 °C протягом більше 20 хвилин упродовж години «h»;
- $\eta_{\text{flare},h}$ дорівнює 50 %, якщо температура відпрацьованого газу факелу (T_{flare}) становить більше ніж 500 °C протягом більше 40 хвилин упродовж години «h», але при цьому не дотримано вимог виробника щодо належної роботи факела в будь-який момент часу протягом години «h»;
- $\eta_{\text{flare},h}$ дорівнює 90 %, якщо температура відпрацьовано газу факелу (T_{flare}) становить більше ніж 500 °C протягом більше 40 хвилин упродовж години «h», і вимоги виробника щодо належної роботи факела постійно дотримуються протягом години «h».

Тим не менше, у відповідності з рекомендаціями виробника відносно вищої температури/вищої ефективності факела закритого типу, ефективність спалювання становить більше 99%, якщо температура відпрацьованого газу дорівнює або вище 700°C. Для дотримання консервативності, ця температура (700°C) замінила нижчу температуру (500°C), визначену в Методології, для використання у перевірці, чи задовольняє значення T_{flare} необхідним вимогам.

Крім того, процедура розрахунку ОСВ підсилена через включення еталону для порівняння – максимальної концентрації CH_4 в ЗГ, яка була узагальнено прийнята як 55% $\text{CH}_4/\text{ЗГ}$. Це застосовувалося для консервативної обробки кількох подій, виявлених під час оцінки первинних даних і здебільшого пов'язаних з накопиченням ЗГ упродовж зупинки установки. Включення 'еталону CH_4 ЗГ' в процедуру розрахунку ОСВ призвело до оцінки й кваліфікації даних процедурою дуже консервативним і суворим чином⁶.

Припущення відносно спільного вимірювання T_{flare} і концентрації CH_4 в ЗГ з додатковими безперервно вимірюваними параметрами (див. таблицю 3.1.3) для вибору та призначення стандартного значення ефективності спалювання є таким:

Якщо в будь-яку хвилину (вимірювальну точку) години $T_{\text{flare}} \geq 700$ °C, і $\text{fv}_{\text{CH}_4,m} \leq 0.55^7$, і стан факела - «ON» (увімкнений), а установка в стані «Ready» (готова), ця хвилинка

⁶ Навіть попри те, що підсилення процедури розрахунку ОСВ порушило правило призначення "фактору якості", результуюче зниження ОСВ було незначним (85 ОСВ разом для обох об'єктів упродовж усього 2-го моніторингового/версифікаційного періоду, що менш ніж 0,14% у порівнянні до попередніх результатів, про які повідомлялося в звіті MR002, версія 01).

⁷ Еквівалент $\text{W}_{\text{CH}_4,m} \leq 55\%$ (об. %)

відповідає УСІМ операційним вимогам, і їй призначається фактор якості «1»; в іншому випадку фактор якості є «0»; якщо є менше ніж 60 вимірювальних точок на годину h, пропущеним вимірювальним точкам призначається фактор якості «0».

- $\eta_{\text{flare,h}}$ дорівнює 90 %, якщо сума факторів якості для кожної календарної години дорівнює 60;
- $\eta_{\text{flare,h}}$ дорівнює 50 %, якщо сума факторів якості для кожної календарної години менша ніж 60, але більша або дорівнює 40;
- $\eta_{\text{flare,h}}$ дорівнює 0 %, якщо сума факторів якості для кожної календарної години менша ніж 40.

Друга частина рівняння (4) - викиди за Проектом від споживання викопного палива⁸ ($ET \cdot CEF_{\text{thermal}}$) – дорівнює 0 (нулю), оскільки упродовж звітного 2-го моніторингового періоду діяльність за Проектом не було пов'язана із споживанням викопного палива.

Однак, як формальність, була застосована процедура розрахунку викидів за Проектом від споживання бензину ($ET \cdot CEF_{\text{thermal}}$), результати якого підсумовані у таблиці А.1.2 (додаток 1). За цією процедурою викиди за Проектом від споживання бензину ($ET \cdot CEF_{\text{thermal}}$) повинні розраховуватися за додатковою кількістю бензину, використаного у році "у" (ET_y), у ТДж, і інтенсивністю викидів CO_2 при споживанні бензину для одержання теплової/механічної енергії ($CEF_{\text{thermal,y}}$), у т CO_2 /ТДж. Додаткова кількість бензину, використаного у році "у" (ET_y), визначена за вимірюваними щотижневими значеннями використаного бензину (у літрах), зібраними у значення за місяць/рік (у літрах), а потім річні значення були перетворені ТДж (тераджоулі) множенням на енергоємність бензину⁹, яка дорівнює $34,66 \cdot 10^{-6}$ ТДж/літр. Інтенсивність викидів при споживанні бензину для одержання теплової/механічної енергії ($CEF_{\text{thermal,y}}$) повинна розраховуватися за фактором Бензину по Скороченню Вуглецю (C)⁻¹⁰, що дорівнює 18,9 т С/ТДж, перетвореного на викиди CO_2 . Одержана інтенсивність викидів при спалюванні бензину для виробництва теплової/механічної енергії $CEF_{\text{thermal,y}}=69,3$ (т CO_2 /ТДж).

Для забезпечення найвищої точності застосована процедура розрахунку ОСВ для розрахунку-викидів від спалювання в результаті Проекту ($PE_{\text{flare,m}}$) і скорочень викидів від спалювання (ER_m) за кожну хвилину «m». Одержані значення $PE_{\text{flare,m}}$ та ER_m були підсумовані для отримання тижневих значень $PE_{\text{flare,m}}$ та ER_m , які відображені в таблицях розрахунку ОСВ (див. докладніше пункт 4.3), а також значень за місяць ($ER_{\text{flare,mon}}$) і за рік ($ER_{\text{flare,y}}$), які відображені в таблиці А.1.1 (додаток 1).

Важливо зазначити, що розраховані значення за тиждень, місяць і рік одержані підсумовуванням відповідних значень за хвилину/тиждень/місяць без будь-яких додаткових математичних операцій (подібних усередненню або заокруглюванню даних); автоматичне заокруглювання трапляється лише для показу остаточних результатів, що не впливає на найвищу точність результатів.

⁸ В ПТД дизельне паливо згадане як викопне паливо для стартового генератора, хоча на практиці був встановлений і використовувався від початку проектної діяльності до кінця вересня 2009 року стартовий генератор, який працює на бензині.

⁹ Джерело: CANMET Лабораторія дослідження перетворення енергії

¹⁰ Джерело: Доопрацьовані в 1996 р. IPCC Директиви для Національних Кадастрів парникових газів - Том2 ст.1.1

4. РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ

4.1. Скорочення викидів

Розрахована чиста кількість скорочень викидів становить **62 963 т CO_{2екв}** за період з 2010-04-01 по 2011-10-31. Резюме розрахунку скорочень викидів на протязі 2-го моніторингового періоду включене як додаток 1 до цього звіту.

Крім того, було проведено порівняння скорочень викидів, досягнутих упродовж 1-го 2-го моніторингових періодів з оцінками ПТД. Результати представлені у таблиці А.1.4 у додатку 1 до цього звіту.

4.2. Період моніторингу

Це 2-й (другий) моніторинговий і версифікаційний період, про який складається звіт для цього проекту. Звіт про моніторинг охоплює період з 2010-04-01 по 2011-10-31.

4.3. Представлення результатів моніторингу:

У відповідності з «Процедурою збору та обробки даних» (пункт 3.2), кожний тиждень файли первинних даних разом з тижневим звітом про моніторинг та файлом технічного журналу за тиждень представляються як комплект даних за тиждень і направляються КЯ/ЗЯ Керівнику Керівником моніторингу СВ. Кожний комплект даних за тиждень іменується або як «Yalta YYYYMMDD-YYYYMMDD» для даних за Проектом Ялта або як «Alushta YYYYMMDD-YYYYMMDD» для даних за Проектом Алушта, де YYYYMMDD-YYYYMMDD дату початку й дату закінчення звітного тижня.

Результати розрахунку ОСВ представлені як робочі книги Excel з файлами під назвою «YaltaERUCalc-DEFAULT-YYYYMMDD-YYYYMMDD» для Проекту Ялта і «AlushtaERUCalc-DEFAULT-YYYYMMDD-YYYYMMDD» для Проекту Алушта, де YYYYMMDD-YYYYMMDD дату початку й дату закінчення звітного тижня. Кожна робоча книга розрахунку ОСВ за тиждень має пояснення своєї структури та припущень, використаних в процедурі розрахунку ОСВ. Це пояснення надане в електронній таблиці «Read Me» (Прочитай мене). Первинні дані переносяться з первинних даних файлу Газ, що відповідають розрахунковому тижню, в робочі листи «ResidualGasData» й «ExhaustGasData». Усі необхідні виміряні параметри з робочих листів «ResidualGasData» й «ExhaustGasData» (див. пункт 3.1 вище) пов'язуються з робочим листом «А». Робочий лист «А» призначений для: а) здійснення необхідних перетворень одиниць виміряних значень для застосування в процедурі розрахунку ОСВ (див. пункт 3.3); б) визначення стандартного значення ефективності спалювання ($\eta_{\text{flare,h}}$)¹¹ для кожної операційної години «h»¹². Робочий лист «В» містить усі сталі, потрібні для розрахунку (див. таблицю 3.3.1). Повністю розрахунок представлений у файлі «Calc Sheet», який зв'язує дані з робочих листів «А» і «В» і, після кроків 1, 2, 5, 6 і 7 Методології, результати зі значеннями викидів в результаті Проекту від спалювання $PE_{\text{flare,m}}$ та скорочень викидів від спалювання ER_m за хвилину «m». У файлі «Calc Sheet» показані також підсумовані за тиждень значення $PE_{\text{flare,w}}$ і ER_w .

¹¹ Застосовується для розрахунку викидів в результаті Проекту і скорочень викидів від спалювання, значення $\eta_{\text{flare,h}}$ перетворюються у частку (0,0 для 0% стандартної ефективності спалювання; 0,5 для 50% і 0,9 для 90%).

¹² Стандартне значення ефективності спалювання призначається як функція кількості робочих хвилин, коли дотримані усі операційні вимоги (перелік додаткових безперервно досліджуваних параметрів див. таблицю 3.1.) і температура вихідного газу $T_{\text{flare}} \geq 700^\circ\text{C}$, і $fv_{\text{CH}_4,m} \leq 0,55$ (роз'яснення див. пункт 3.3).

Зведення результатів було представлено в таблиці Excel «YYYYMMDD-1PV ERUs FINAL SUMMARY». Цей файл містить:

- Окремо для Ялти та Алушти: усі значення скорочень викидів від спалювання за тиждень, місяць і рік, кількість використаного викопного палива (бензину) за тиждень/місяць/рік і результуючі річні викиди за Проектом від споживання бензину; і ,наостанок, Результат Скорочень викидів (ER_y) за рік «у»: 2010 (частковий рік з 1 квітня по 31 грудня) і 2011 (частковий рік з 1 січня по 31 жовтня) й у цілому за моніторинговий період (з 2010-04-01 to 2011-10-31).
- підсумкові таблиці А.1.1, А.1.2 і А.1.3, наведені в Додатку 1 до цього Звіту про моніторинг.

5. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТА ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ

Усі дані моніторингу підлягали контролю якості на предмет наявності наступного:

- 1) Сертифікати /ліцензії, надані виробниками обладнання, відповідно до існуючих стандартів
- 2) Сертифікати калібрування у відповідності до обладнання
- 3) Управління архівами бази даних ПСВ

Калібрування і сертифікація обладнання для моніторингу виконувались незалежними зовнішніми акредитованими лабораторіями, або безпосередньо виробниками обладнання у застосовних випадках.

Обслуговування і поточне калібрування обладнання проводилось командою операційного обслуговування (ТзОВ «Гафса Лімітед») відповідно до графіку калібрування та обслуговування (таблиця 5.1 і таблиця 5.2) і детально відображалось у моніторингових звітах за тиждень, що надавалися КЯ/ЗЯ Керівнику (ССМ).

Таблиця 5.1: Графік калібрування та технічного обслуговування¹³

Обладнання (виробник, код, серійний №)	Періодичність	Технічне обслуговування	Калібрування (перевірка)
<u>Газоаналізатор ЗГ</u> HOFGAS-Assay (NUK)	Щотижня	Перевірка функціонування газоохолоджувача, насосу для відкачки конденсату та вентилятора шафи обладнання; заміна фільтра в газовому фільтрі для вимірювання	На об'єкті, з використанням рекомендованої суміші перевірних газів з макс. тиском 300 гПа (гектопаскалів) Перед калібруванням необхідно здійснити процедуру обнуління. Для обнуління аналізатор необхідно промити азотом (N ₂) або протилежним перевірним газом.
Ялта, код K10128: A141, сер. № 4006.32/2;	Щомісячно	Перевірка функціонування газового насоса для вимірювання; очистка фільтраційної сітки в вентиляторі шафи обладнання	
Алушта, код K10129: A141, сер. № 4006.32/1	Раз на півроку	Демонтаж теплообмінника та очистка газоохолоджувача для вимірювання, заміна шланга в насосі для відкачки конденсату, перевірка функціонування соленоїдного клапана	
	Щорічно	Заміна мірного газового насосу для вимірювання; випробування всієї системи із заданим тиском 50. гПа (час випробування - 50 хвилин); перевірка функціонування цілої системи; демонтаж та очистка системи попередження дефлаграції	
<u>Лічильник газового потоку</u> ¹⁴ : (Elster-Instromet AG)	Щотижня	Змашування системи	

⁹ В таблиці надано перелік вимог технічного обслуговування та калібрування лише для обладнання, результати вимірювання з якого використовувались для розрахунку ОСВ протягом моніторингового періоду. Процедури технічного обслуговування усіх необхідних компонентів установки спалювання передбачені виробником «Hofstetter Umwelttechnik AG» в настанові з експлуатації.

¹⁴ Лічильник витрати газу турбінного типу містить витратомір звалищного газу (FIR61.5), датчики тиску (PIR61.5) і температури (TIR61.5) для забезпечення реєстрації витрати ЗГ за умов нормальних температури і тиску.

Проект СВ :Збір та утилізація метану з полігонів твердих побутових відходів у мм. Ялта та Алушта, Україна
Звіт про моніторинг за період 2010-04-01 – 2011-10-31

Обладнання (виробник, код, серійний №)	Періодичність	Технічне обслуговування	Калібрування (перевірка)
Ялта, код K10128, FIR61.5 (вкл. PIR61.5 і TIR61.5), сер. № 10510655; Алушта, код K10129, FIR61.5 (вкл. PIR61.5 і TIR61.5), сер. № 10510656	Раз на півроку	Перевірка механічного плавного ходу	
	Щорічно	Випробування обертанням	
	Кожні 2 р.		Сертифіковане калібрування вимірювача тиску (PIR 61.5), вимірювача температури (TIR61.5) і лічильника потоку (FIR61.5)
Термопара (Jumo) TIRCAN 81.24, сер. № 5885-00 ¹⁵			Заміна або ремонт з наступним сертифікованим калібруванням у випадку несправності

Таблиця 5.2: Останні виконані калібрування

Опис	Код	Калібрування			
		Періодичність	Дата попереднього калібрування	Дата останнього калібрування для 2- го моніторингового періоду	Запланована дата для наступного калібрування
Газовий аналізатор ЗГ	A141	Щотижня	22.10.2011 (Алушта) 16.10.2011 (Ялта)	29.10.2011 (Алушта а) 23.10.2011 (Ялта)	06.11.2011 (Алушта) 01.11.2011 (Ялта)
Термопара	TIRCAN 81.24	Щорічно ¹⁶	10.03.2010 (Алушта) 10.03.2010 (Ялта)	11.03.2011 (Алушта) 03.04.2011 (Ялта)	11.03.2012 (Алушта) 03.04.2012 (Ялта)

¹⁵ Термопар, поставлені виробником (Hofstetter) разом з установкою спалювання, були випробувані разом з усією серією термопар типу S (первинний виробник Jumo).

¹⁶ Заміна у випадку несправності або повторна перевірка кожного року. Для діяльності за Проектом були повторно перевірені 4 (чотири) термопар первинного виробника Jumo. Це підтверджується відповідними свідоцтвами про калібрування (№№ 8, 9, 10 й 11)й паспортами калібрування. Відомості про розміщення повторно перевіреніх термопар: об'єкт Алушта: №8 - у використанні з 10.03.2010 по 11.03.2011; № 10 - у використанні з 11.03.2011; об'єкт Ялта: №9 - 10.03.2010 до 11.03.2011 (фактична дата останньої роботи 22.12.2010); № 10 - у використанні з 03.04.2011 (пізня установка була спричинена зупинкою установки під робіт з рекультивациі звалища).

Опис	Код	Калібрування			
		Періодичність	Дата попереднього калібрування	Дата останнього калібрування для 2-го моніторингового періоду	Запланована дата для наступного калібрування
Лічильник газового потоку	PIR 61.5	Кожні 2 роки	22.01.2008	22.01.2010	22.01.2012
	TIR 61.5	Кожні 2 роки	22.01.2008	22.01.2010	22.01.2012
	FIR 61.5	Кожні 2 роки	22.01.2008	22.01.2010	22.01.2012

ДОДАТОК 1: РЕЗУЛЬТАТ ПІДРАХУНКУ СКОРОЧЕНЬ ВИКИДІВ

МОНІТОРИНГОВИЙ ПЕРІОД: 1 квітня 2010 року – 31 жовтня 2011 року

Як пояснено у розділі 3.3, остаточна формула, використана для розрахунку скорочень викидів в результаті проектної діяльності, така:

$$ER_y = MD_{\text{flared},y} * GWP_{\text{CH}_4} - ET_y * CEF_{\text{thermal},y} \quad (4)$$

Скорочення викидів в результаті спалювання ($MD_{\text{flared}} * GWP_{\text{CH}_4}$):

Перша частина рівняння (4), скорочення викидів в результаті спалювання ($ER_{\text{flare}} = MD_{\text{flared}} * GWP_{\text{CH}_4}$), була вирахована відповідно до Процедури підрахунків ОСВ для кожної хвилини, а потім підсумована для одержання значень за тиждень/місяць/рік. В таблиці А.1.1 показані місячні $ER_{\text{flare,mon}}$, річні $ER_{\text{flare},y}$ і сумарні значення скорочень викидів в результаті спалювання в т $CO_{2\text{екв}}$.

Таблиця А.1.1: Скорочення викидів в результаті спалювання

МІСЯЦЬ	РІК			
	2010		2011	
	АЛУШТА	ЯЛТА	АЛУШТА	ЯЛТА
	ERflare,mon, т CO2екв	ERflare,mon, т CO2екв	ERflare,mon, т CO2екв	ERflare,mon, т CO2екв
СІЧЕНЬ	-	-	0	0
ЛЮТИЙ	-	-	0	0
БЕРЕЗЕНЬ	-	-	890	0
КВІТЕНЬ	1 811	982	934	2 541
ТРАВЕНЬ	1 668	2 421	1 548	2 158
ЧЕРВЕНЬ	1 533	2 664	1 449	3 168
ЛИПЕНЬ	1 389	2 428	846	3 292
СЕРПЕНЬ	1 026	2 458	568	3 013
ВЕРЕСЕНЬ	2 149	2 324	1 286	3 117
ЖОВТЕНЬ	1 934	3 089	1 961	3 047
ЛИСТОПАД	65	2 985	-	-
ГРУДЕНЬ	0	2 219	-	-
Ялта/Алушта ERflare,y, т CO2екв	11 575	21 570	9 482	20 336
Проектна діяльність ERflare,y, т CO2екв	33 145		29 818	
Разом за моніторинговий період ERflare, т CO2екв	62 963			

Примітка

Система збору ЗГ й установка спалювання в Алушті не працювали з середини листопада 2010 року до початку березня 2011 року через ремонт генератора на ЗГ (заміну двигуна) і переукладання трубопроводів (потреба у цьому була спричинена значним збільшенням складування відходів на полігоні твердих побутових відходів у м. Алушта).

На полігоні твердих побутових відходів у м. Ялта з січня по квітень 2011 року проводилися роботи з рекультивації. Після проведених робіт стабільність роботи системи і якість газу покращилися.

Викиди з Проекту в результаті споживання бензину ($ET * CEF_{thermal}$)

Друга частина рівняння (4) - викиди за Проектом від споживання бензину ($ET * CEF_{thermal}$) – дорівнює 0 (нулю), оскільки упродовж звітнього 2-го моніторингового періоду діяльність за Проектом не було пов'язана із споживанням бензину як результат модернізації роботи систем, закінченої до кінця вересня 2009 року¹⁷.

Однак, як формальність, була застосована процедура розрахунку викидів за Проектом від споживання бензину ($ET * CEF_{thermal}$), результати якого підсумовані у таблиці А.1.2, при $ET * CEF_{thermal} = 0$ у 2010 and 2011 роках. За цією процедурою викиди за Проектом від споживання бензину ($ET * CEF_{thermal}$) повинні розраховуватися за додатковою кількістю бензину, використаного у році "у" (ET_y), у ТДж, і інтенсивністю викидів CO_2 при споживанні бензину для одержання теплової/механічної енергії ($CEF_{thermal,y}$), у т CO_2 /ТДж. Додаткова кількість бензину, використаного у році "у" (ET_y), визначена за вимірюваними щотижня значеннями використаного бензину (у літрах), зібраними у значення за місяць/рік (у літрах), а потім річні значення були перетворені ТДж (тераджоулі) множенням на енергомісткість бензину⁹, яка дорівнює $34,66 * 10^{-6}$ ТДж/літр. Інтенсивність викидів при споживанні бензину для одержання теплової/механічної енергії ($CEF_{thermal,y}$) повинна розраховуватися за Фактором Бензину по Скороченню Вуглецю (С), що дорівнює 18,9 т С/ТДж, перетвореного на викиди CO_2 . Одержана інтенсивність викидів при спалюванні бензину для виробництва теплової/механічної енергії $CEF_{thermal,y} = 69,3$ (т CO_2 /ТДж).

Таблиця А.1.2. Викиди за Проектом від споживання бензину

ПЕРІОД	АЛУШТА Викиди за Проектом від споживання бензину ($ET_y * CEF_{thermal,y}$), т CO_2	ЯЛТА Викиди за Проектом від споживання бензину ($ET_y * CEF_{thermal,y}$), т CO_2	ДІЯЛЬНІСТЬ ЗА ПРОЕКТОМ* Викиди за Проектом від споживання бензину ($ET_y * CEF_{thermal,y}$), т CO_2
2010 рік (частковий рік: квітень-грудень)	0	0	0
2011 рік (частковий рік: січень-жовтень)	0	0	0
Разом* за моніторинговий період, т CO_2	0	0	0

¹⁷ Див. 1-й моніторинговий період

Чисті скорочення викидів (ER)

В таблиці А.1.3 наведений підсумок розрахунку скорочень викидів за Проектом за формулою (4), в тCO₂ екв.

Сумарне значення скорочень викидів за Проектом упродовж 2-го моніторингового періоду з 2010-04-01 по 2011-10-31 дорівнює 62 963 т CO₂ екв.

Таблиця А.1.3: Скорочення викидів

ПЕРІОД	Скорочення викидів від спалювання (MD flared,y*GWPCН4), tCO ₂ e	Викиди від використання бензину (EГy*CEFthermal,y), tCO ₂	Скорочення викидів ERy, tCO ₂ e
2010 рік (частковий рік: квітень-грудень)	33,145	0	33,145
2011 рік (частковий рік: січень-жовтень)	29,818	0	29,818
Разом* за моніторинговий період, т CO₂	62,963	0	62,963

Таблиця А.1.4. Порівняння досягнутих скорочень викидів з ПТД

ПЕРІОД	Оцінки за ПТД річних скорочень викидів, т CO ₂ екв	Скорочення викидів, досягнуті упродовж 1-го й 2-го моніторингових періодів, т CO ₂ екв	Різниця у % (від'ємна, якщо оцінки за ПТД вищі за реальні досягнуті скорочення)
2008*	22 432	2 933	-86,92%
2009	41 074	44 758	8,97%
2010	43 553	40 014	-8,13%
2011**	38 264	29 818	-22,07%
Разом за період, т CO₂	145 323	117 523	-19,13%

*Значення відображають лише очікувані/робочі місяці у 2008 році

**Оцінка за ПТД для часткового 2011 року (січень-жовтень) узята пропорційною як 10/12 від 45 917.

Спостерігалось і навіть було частково досягнуто у 2009 році, що з огляду на якість й об'єм ЗГ, який можна зібрати з об'єктів, річні значення скорочень викидів мають бути приблизно на 10% вищі за оцінки за ПТД через дуже консервативні припущення, використані у ПТД. Однак через періодичні зупинки на технічне обслуговування – періоди, коли системи не працювали – досягнуті скорочення викидів приблизно на 19% нижчі за оцінку за ПТД для сукупного періоду, що включає 1-й і 2-й моніторингові періоди.

ДОДАТОК 2: ЗВЕДЕНІ ПАРАМЕТРИ МОНІТОРИНГУ

Наступні таблиці від А.2.1 до А.2.3 наводять зведені вимірювані (Таблиця А.2.1) і обчислені (Таблиця А.2.2) параметри моніторингу з посиланням на План Моніторингу ПТД (Секція **D**) та Методологію (Додаток 13 ЕВ 28); а також опис обладнання (Таблиця А.2.3) для проектної діяльності. Декотрі з параметрів моніторингу не застосовуються при виборі стандартного підходу до визначення ефективності спалювання. Параметри моніторингу, які застосовуються в цьому випадку, деталізовані в Розділі 3 цього Звіту про моніторинг.

Таблиця А.2.1: Вимірювані параметри моніторингу під час проектної діяльності:

Обладнання	Код	Параметр(и)	Опис	Примітки	Періодичність/ похибка	Посилання на ПТД/Методологію
Лічильник витрати ЗГ ¹⁸ (Elster-Instromet AG)	FIR61.5	$FV_{RG,m} =$ $LFG_{total,m} =$ $LFG_{flare,m}$	Об'ємний витрата залишкового газу на сухій основі за нормальних умов за хвилину «m», в м ³ /год.	Вимірювання витрати газу на сухій основі, які записуються за нормальних умов. Лічильник витрати розташований перед розділенням потоку для постачання на газовий генератор і факел. Пояснення щодо посилання на параметри ПТД наведені у розділі 3.3, формули 6, 7, стор. 9-10 цього Звіту про моніторинг	Безперервний електронний запис (100% даних); рівень похибки низький	<u>ПТД:</u> $LFG_{total,y}$, $LFG_{flare,y}$, $LFG_{electricity,y}$ <u>Методологія</u> $FV_{RG,h}$
Газовий аналізатор ЗГ HOFGAS-Assay (NUK)	A141	$W_{CH_4,m}$ $W_{O_2,m}$ $W_{CO_2,m}$	Об'ємна частка CH ₄ , O ₂ і CO ₂ в залишковому газі за хвилину «m», в об. %	Вимірювання CH ₄ , O ₂ і CO ₂ в ЗГ на сухій основі. Проби газу відбираються в верхній частині вологовідділювача на вході. Ці параметри переведені в $fV_{CH_4,m}$, $fV_{CO_2,m}$, and $fV_{O_2,m}$ (див. пояснення в розділі 3.3, формула 5, стор. 9)	Безперервний електронний запис (100% даних); рівень похибки низький	<u>ПТД:</u> $W_{CH_4,y}$ W_{O_2} , $W_{CO_2,r}$ <u>Методологія</u> $fV_{CH_4,h}$, $fV_{O_2,h}$, $fV_{CO_2,h}$

¹⁸ Турбінний лічильник потоку газу містить витратомір звалищного газу (FIR61.5), датчики тиску (PIR61.5) і температури (TIR61.5) для забезпечення реєстрації витрати ЗГ за умов нормальних температури і тиску.

Обладнання	Код	Параметр(и)	Опис	Примітки	Періодичність/ похибка	Посилання на ПТД/Методологію
Аналізатор вихідного газу HOFGAS-Assay FlueGas (NUK)	A151	$W_{CH_4ex,m}$ $W_{O_2ex,m}$	Об'ємна частка CH ₄ і O ₂ в вихлопному газі за хвилину «m» на сухій основі за нормальних умов, в об'ємних %	Параметр вимірюються на сухій основі за нормальних умов відповідно до Додатку 13 ЕВ 28 (застосовний лише у випадку безперервного контролю ефективності факела). Пункт виміру розташована у верхній частині факела (≈80% висоти факела), і зонди відповідають вимогам роботи при високій температурі.	Постійний електронний запис (100% даних); Рівень похибки низький	ПТД: W_{CH_4ex} W_{O_2ex} Методологія $f_{O_2,h}$, $f_{V_{CH_4,FG,h}}$ (переведення об. % в мг/м ³ буде виконано відповідно до Методології, стор. 13)
Датчик температури (FlowComp)	TIR61.5	T	Температура звалищного газу, в °C	Вимірювання температури у пункті вимірювання потоку/тиску. Оскільки потік ЗГ реєструється за нормальних умов, температура не використовується в розрахунку, але для повноти даних реєструється	Безперервний електронний запис (100% даних); рівень похибки низький	ПТД: T
Датчик тиску (Rosemount)	PIR61.5	P	Тиск звалищного газу	Вимірювання тиску ЗГ в точці вимірювання потоку /температури. Оскільки потік ЗГ реєструється за нормальних умов, тиск не використовується в розрахунку, але для повноти даних реєструється	Безперервний електронний запис (100% даних); рівень похибки низький	ПТД: P
Термопара (Jumo)	TIRCAN 81.24	T_{flare}	Температура вихлопного газу закритого факела, в °C	Вимірювання температури вихлопного газу. Термопара розташована в верхньому мірному отворі корпусу факела. Використовується термопара типу S, який відповідає вищому стандарту вимірювання, ніж тип N. Параметр T_{flare} еквівалентний параметру T_{ex} в ПТД у випадку «Стандартного підходу до визначення ефективності спалювання»; у випадку «Безперервного контролю ефективності факела» систему необхідно забезпечити додатковою термопарою.	Безперервний електронний запис (100% даних); рівень похибки низький	ПТД: T_{ex} Методологія T_{flare}

Обладнання	Код	Параметр(и)	Опис	Примітки	Періодичність/ похибка	Посилання на ПТД/Методологію
Лічильник газопоршневого генератора ЗГ (контрольна панель)	UMG-60	h	Робочі години енергетичної установки	Цей моніторинг проводиться , тому що утилізація CH ₄ відбувається тільки при використанні CH ₄ при роботі біогазового генератора	Безперервно, але документується щотижня; рівень похибки низький	<u>ПТД:</u> Н
Ручний вимірювальний щуп	-	Використана кількість бензину за тиждень	Кількість викопного палива (бензину), використаного для стартового бензинового генератора на об'єкті у відповідності до вимог проекту, в літрах	Цим параметром охоплюється уся електроенергія, що виробляється на об'єкті з використанням викопного палива. Значення цього параметру збираються щомісячно і щорічно і використовуються в розрахунках спожитої кількості бензину за рік «у» (Е _т). (див. пояснення у розділі 3.3, стор.10-11)	Щотижня; рівень похибки низький/середній	<u>ПТД:</u> Е _т
Контроль установки, Memograph RSG10	A101	Інші параметри факела	Автоматичний безперервний моніторинг робочого стану факельної установки	Якщо будь-яка з умов експлуатації не відповідає необхідним для оптимального функціонування факела вимогам, факел автоматично вимикається. Тому у розрахунку ОСВ приймаються до уваги лише записані дані (протоколи), коли факел був у стані «ON» (увімкнений).	Безперервний електронний запис (100% даних); рівень похибки низький	<u>ПТД/Методологія</u> Інші робочі параметри факела відповідно до додатку 13 EB28 (Методологія)
Контроль установки, Memograph RSG10	A101	Інші параметри факела	Автоматичний безперервний моніторинг робочого стану факельної установки	Якщо якась з умов експлуатації не відповідає необхідним для оптимального функціонування установки спалювання вимогам, стан установки автоматично переходить в «Alarm» (аварія). Тому у розрахунку ОСВ приймаються до уваги лише записані дані (хвилини), коли установка була у стані «Ready».	Безперервний електронний запис (100% даних); рівень похибки низький	<u>ПТД/Методологія</u> Інші робочі параметри факела відповідно до додатку 13 EB28 (Методологія)

Таблиця А.2.2. Розраховані параметри моніторингу для проектної діяльності

Параметр(и)	Опис	Примітки	Посилання на ПТД / Методологію
$fV_{CH_4,m}$, $fV_{CO_2,m}$, $fV_{O_2,m}$ і $fV_{N_2,m}$	Об'ємна частка CH ₄ , O ₂ і CO ₂ в залишковому газі за хвилину «т».	Об'ємні частки трьох газів (CH ₄ , O ₂ і CO ₂), представлені параметрами $fV_{CH_4,m}$, $fV_{CO_2,m}$ і $fV_{O_2,m}$, перетворені в частку з безперервно досліджуваних параметрів моніторингу W_{CH_4} , W_{O_2} і W_{CO_2} (в об'ємних %). Об'ємна частка N ₂ ($fV_{N_2,m}$) розраховується відповідно до Методології як: $fV_{N_2,m}=1-(fV_{CH_4,m}+fV_{CO_2,m}+fV_{O_2,m})$	<u>Методологія</u> $fV_{i,h}$
$PE_{flare,m}$, $PE_{flare,w}$, $PE_{flare,mon}$, $PE_{flare,y}$	Викиди за Проектом від спалювання потоку залишкового газу за хвилину «т», тиждень «w», місяць «mon» і рік «y», в т CO ₂ екв.	У розрахунку використана Методологія (додаток 13 ЕВ28), кроки 1-7 (кроки 3 і 4 застосовуються тільки у випадку «Безперервного контролю ефективності факела») Підрахунок представлений як Процедура підрахунку ОСВ (Секція 3.3) для підрахунку Скорочень викидів від спалювання за кожен хвилину «т». Отримані значення збираються в значення за тиждень/місяць/рік.	<u>ПТД/Методологія</u> $PE_{flare,y}$
ET_y	Додаткова кількість бензину, використана за рік «y», в ТДж	Розраховується зі значень вимірювання використаного бензину за тиждень (в літрах), після чого переводиться в ТДж (тераджоулі) множенням на коефіцієнт енергоємності бензину.	<u>ПТД/Методологія</u> ET_y
$CEF_{thermal,y}$	Інтенсивність викидів CO ₂ через використання бензину для виробництва теплової/механічної енергії, в т CO ₂ /ТДж	Розраховується з фактору Бензину по Скороченню Вуглецю (C) для визначення викидів CO ₂ .	<u>ПТД:</u> $CEF_{thermal,y}$
	Регуляторні вимоги* відносно проектів зі ЗГ (національні нормативно-правові акти) * Це оцінений параметр на основі письмової заяви	Формальна заява отримується з офіційних джерел для представлення під час верифікації проектної діяльності Будь-які зміни регулюючого фактору (AF) або повністю MDreg,y .	<u>ПТД:</u> Регуляторні вимоги відносно проектів зі ЗГ

Таблиця А.2.3: Список моніторингового обладнання для проектної діяльності

Код обладнання	Номер креслення; Серійний №	Моніторингові параметри	Опис обладнання	Примітки
Газовий аналізатор 3Г (А141)	К- 10128 (Yalta) Серійний № 4006.32/2 К- 10129 (Alushta) Серійний № 4006.32/1	Вимірюється в об. %: $W_{CH_4,m}$ $W_{O_2,m}$ $W_{CO_2,m}$	HOFGAS-Assay(NUK) Границі вимірювання в об'ємних %: CH ₄ : 0..100 %; O ₂ : 0..25%; CO ₂ : 0..100% Рівень похибки: $U_{95}=\pm 1,0\%$	Оригінал калібраційного свідоцтва виробника наданий. Для належного функціонування обладнання повинно перевірятися відповідно до процедури калібрування
Аналізатор вихідного газу (А151)	К- 10128 (Yalta) Серійний № 4006.41 К- 10129 (Alushta) Серійний № 4006.63	Вимірюється в об. %: $W_{CH_4ex,m}$ $W_{O_2ex,m}$	HOFGAS- Assay FlueGas (NUK) Границі вимірювання: CH ₄ : 0..2 об. %; O ₂ : 0..2 об. %. Рівень похибки: $U_{95}<\pm 1.0\%$	Оригінал калібраційного свідоцтва виробника наданий. Для належного функціонування обладнання повинно перевірятися відповідно до процедури калібрування
Лічильник витрати газу (FIR 61.5)	К- 10128 (Yalta) Серійний № 10510655 К- 10129 (Alushta) Серійний № 10510656	$FV_{RG,m} =$ $LFG_{total,m} =$ $LFG_{flare,m}$	Лічильник витрати газу 3Г (Elster-Instromet AG) Границі вимірювання: 50-1000 м ³ /год Рівень похибки: $U_{95}=\pm 0.3\%$	Обладнання забезпечене датчиками тиску і температури. Оригінал свідоцтва є частиною перевірного свідоцтва турбінного лічильника витрати газу. Свідоцтво про повторне калібрування сертифікованою лабораторією надається відповідно до процедури калібрування
Датчик тиску (PIR61.5)	К- 10128 (Yalta) Серійний № 8439984 К- 10129 (Alushta) Серійний № 8439985	P	Датчик тиску (Rosemount) Границі вимірювання: 0,0..2,5 бар; макс. 10 бар Рівень похибки: $U_{95}=\pm 0.25\%$	Оригінал свідоцтва є частиною перевірного свідоцтва турбінного лічильника витрати газу. Свідоцтво про повторне калібрування сертифікованою лабораторією надається відповідно до процедури калібрування
Датчик температури (TIK 61.5)	К- 10128 (Yalta) Серійний № 87002014213 К- 10129 (Alushta) Серійний № 87002014214	T	Датчик температури (FlowComp) Границі вимірювання: -50..+100 °С; макс. +120 °С Рівень похибки: клас А $U_{95}=\pm 1.0^\circ\text{C}$	Оригінал свідоцтва є частиною перевірного свідоцтва турбінного лічильника витрати газу. Свідоцтво про повторне калібрування сертифікованою лабораторією надається відповідно до процедури калібрування
Термопара (TIRCAN81.24)	К- 10128 (Yalta) К-10129 (Alushta) Серійний № 5885-00	T_{flare}	Термопара Тип S (Jumo) Границі вимірювання: 0..+1600 °С Рівень похибки: $i_{95}=\pm 1.5^\circ\text{C}$	Оригінал калібраційного свідоцтва виробника наданий для серії термопар. Для належного функціонування обладнання повинно перевірятися відповідно до процедури калібрування