

**ДРУГИЙ ПЕРІОДИЧНИЙ РІЧНИЙ ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СПІЛЬНОГО  
ВПРОВАДЖЕННЯ**

**Версія 3.0**

**16 травня 2011 року**

**ЗМІСТ**

- A. Основна діяльність за проектом та інформація з моніторингу
- B. Основна діяльність з моніторингу
- C. Заходи із забезпечення та контролю якості
- D. Розрахунок скорочення викидів парникових газів

Додаток 1: Визначення та скорочення

Додаток 2: Розміщення точок вимірювання та приладів для вимірювання

Додаток 3: Вимірювальні прилади

**РОЗДІЛ А. Основна діяльність за проектом та інформація з моніторингу****А.1. Визначення проектної діяльності:**

“Розбір породних відвалів з ціллю зниження викидів парникових газів до атмосфери”.

Галузь: 8. Гірничодобувна промисловість/виробництво мінеральної продукції

**А.2. Реєстраційний номер спільного впровадження:**

0214

**А.3. Стисле описання проектної діяльності:**

Метою цього проекту є видобуток вугілля з породних відвалів поблизу міста Сніжне Донецької області в Україні. Це дасть можливість запобігти викидам парникових газів в атмосферу під час горіння відвалів та допоможе отримати додатковий об'єм вугілля без необхідності його видобування в шахтах. Проект охоплює будівництво установок з видобутку вугілля та сортування видобутого вугілля. Потім видобуте таким чином вугілля продаватиметься для вироблення електроенергії та тепла.

У базовому сценарії припускається, що діюча загальна практика буде продовжуватися, а горіння відвалів породи супроводжуватиметься викиданням в атмосферу парникових газів до тих пір, поки не закінчиться вугілля, що міститься у відвалах. На відміну від цього, при використанні удосконалених технологій переробки, які запропоновані у цьому проекті, залишкове вугілля можна вилучити із породних відвалів та використати для задоволення енергетичних потреб місцевих споживачів. Вилучене таким чином вугілля замінить собою вугілля, яке за відсутності проектної діяльності необхідно видобувати, що спричиняє неконтрольовані викиди метану.

**А.4. Період моніторингу:**

- Дата початку періоду моніторингу: 01.01.2010.
- Дата завершення періоду моніторингу: 28.02.2011<sup>1</sup>

**А.5. Методологія, що застосовується до проектної діяльності (в тому числі номер версії):**

Для моніторингу скорочення викидів відповідно до «Керівництва по визначенню базової лінії та моніторингу» версії 02 використовується спеціальний підхід до проекту спільного впровадження.

**А.5.1. Методологія визначення базової лінії:**

Базові викиди надходять з трьох основних джерел:

1. Викиди двоокису вуглецю, які обумовлені спалюванням вугілля для отримання енергії. Ці викиди розраховуються як постійні, що пов'язані із спалюванням вугілля у кількості, еквівалентній кількості вугілля, що було видобуте з породних відвалів відповідно до проектного сценарію.
2. Випадкові викиди метану, пов'язані з гірничодобувною діяльністю. Оскільки у базовому сценарії вугілля надходить виключно з шахт, під час його видобування утворюються випадкові викиди метану. Ці викиди розраховуються за допомогою стандартного для країни питомого коефіцієнту викидів, який застосовується до тієї кількості вугілля, що була видобута з породних відвалів відповідно до проектного сценарію.
3. Викиди двоокису вуглецю, які обумовлені горінням відвалів породи. Ці викиди розраховуються як постійні, що пов'язані із згорянням вугілля у кількості, еквівалентній кількості вугілля, що було видобуте з породних відвалів відповідно до проектного сценарію, з урахуванням ймовірності загоряння відвалів породи у будь-який момент часу. Оскільки у базовому сценарії вважається, що поточна ситуація із горінням відвалів породи зберігається, ми припускаємо, що для будь-якого заданого породного відвалу загоряння відбудеться у деякий момент часу. Ця ймовірність загоряння встановлена в дослідженні<sup>2</sup>, у якому оцінювався стан всіх існуючих у Донецькій області відвалів

<sup>1</sup> Обидва дні входять до періоду моніторингу.

<sup>2</sup> *Звіт з оцінки ризику загоряння відвалів порід на території Донецької області*, Науково-дослідний інститут “Респіратор”, Донецьк, 2009. Це дослідження є приватним та його матеріали будуть доступними для незалежної акредитованої організації.

породи. Відповідно до зібраних даних зроблені висновки, що 78% всіх відвалів породи у Донецькій області або горіли у минулому, або горять зараз.

**A.5.2. Методологія моніторингу:**

Для цього проекту відповідно до «Керівництва по визначенню базової лінії та моніторингу» версії 02 був розроблений спеціальний підхід до проекту спільного впровадження. Отриманий у результаті План моніторингу був визначений як частина процесу детермінації.

Скорочення викидів завдяки впровадженню цього проекту можна віднести до двох основних джерел:

- Видалення джерела викидів парникових газів, пов'язаного з горінням відвалів породи шляхом видобутку вугілля з відвалів;
- Скорочення випадкових викидів метану, пов'язане із заміщенням вугілля, яке повинно було б видобуватися у шахтах, вугіллям, видобутим з відвалів у рамках проекту.

Моніторингу підлягають наступні параметри:

- Додаткова електрична енергія, спожита у відповідний період в результаті впровадження проектної діяльності;
- Кількість дизельного палива, яке було використано при реалізації проектної діяльності у відповідний період;
- Кількість вугілля, яке було видобуто з породних відвалів та спалено для отримання енергії у рамках проекту у відповідний період, що еквівалентна кількості вугілля, яке повинно було б видобуто з шахт та спалено для отримання енергії відповідно до базового сценарію.

**A.6. Стан впровадження, включаючи графік виконання основних частин проекту:**

Проект був започаткований 1 січня 2005 року.

Листи Схвалення були видані обома Сторонами:

Лист Схвалення від НАЕІ України №882/23/7 від 24.06.2010

Лист Схвалення від НЛ Агентства Міністерства економіки Нідерландів (NL Agency Ministry of Economic Affairs of Netherlands) №2010JI10 від 22.04.2010

Листи Схвалення можна знайти за посиланням:

[http://ji.unfccc.int/JI\\_Projects/DB/VOZK3HERSNQGFCLCY0YZ3AX5W676M5R/Determination/Bureau%20Veritas%20Certification1277814730.41/viewDeterminationReport.html](http://ji.unfccc.int/JI_Projects/DB/VOZK3HERSNQGFCLCY0YZ3AX5W676M5R/Determination/Bureau%20Veritas%20Certification1277814730.41/viewDeterminationReport.html)

У Таблиці 1 нижче показано впровадження різних етапів проекту.

| Діяльність   | Дата у ПТД | Фактична дата              |
|--|------------|----------------------------|
| Будівництво установки “Сніжнянська-1”                  | 2004       | вересень-грудень 2004 року |
| Запуск установки “Сніжнянська-1”                       | 2005       | 01.01.2005                 |
| Початок будівництва 1ї черги установки “Сніжнянська-2” | 2010       | 28/10/2010                 |
| Запуск 1ї черги установки “Сніжнянська-2”              | 2010       | 17/12/2010                 |
| Початок будівництва 2ї черги установки “Сніжнянська-2” | 2010       | Заплановано на літо 2011   |
| Запуск 2ї черги установки “Сніжнянська-2”              | 2010       | Заплановано на зиму 2011   |

*Таблиця 1: План впровадження.*

**A.7. Заплановані відхилення або зміни у зареєстрованій ПТД:**

Впровадження установки переробки відвалів “Сніжнянська-2” було відкладене порівняно з датою, запланованою у ПТД, через затримку у розробці проекту. На даний момент запущена перша черга установки “Сніжнянська -2”. На першій черзі виконуються роботи з підготовки місцевості та працює обладнання для сортування сировини - класифікаційні екрани. Початок будівництва 2ї черги установки

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СПІЛЬНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ

“Розбір породних відвалів з ціллю зниження викидів парникових газів до атмосфери”

стор. 4

“Сніжнянська-2” заплановано на літо 2011 року. Запуск 2ї черги установки “Сніжнянська-2” заплановано на зиму 2011 року.

Кількість одиниць скорочення викидів відрізняється від кількості, що була запланована у ПТД за період, що встановлений у пункті А.4 як показано у таблиці:

| Рік  | 2010  |
|--|-------|
| Кількість ОСВ у ЗМ002 у тонах CO <sub>2</sub> екв.           | 94270 |
| Кількість ОСВ розрахована у ПТД у тонах CO <sub>2</sub> екв. | 78359 |

Таблиця 2: Кількість одиниць скорочення викидів передбачена у ПТД та реальна за період моніторингу

Кількість ОСВ розрахована у ПТД версії 2.7 від 8.07.2010 була припущеним числом. Воно було розраховане приймаючи до уваги середню кількість концентрації вугілля у породних відвалах та консервативне навантаження обладнання. Протягом даного періоду моніторингу концентрація вугілля була вищою через те, що розбирався нижчий шар породного відвалу.

Інші відхилення від ПТД відсутні. Цей проект спільного впровадження був опублікований на веб-сайті РКЗК ООН (UNFCCC). Повний текст ПТД знаходиться за адресою:

[http://ji.unfccc.int/JI\\_Projects/DB/VOZK3HERSNQGFLCY0YZ3AX5W676M5R/PublicPDD/MQHGWIQPQHU  
KCDPVQZPXVJ9SG39K05/view.html](http://ji.unfccc.int/JI_Projects/DB/VOZK3HERSNQGFLCY0YZ3AX5W676M5R/PublicPDD/MQHGWIQPQHUKCDPVQZPXVJ9SG39K05/view.html) .

### А.8. Заплановані відхилення або зміни у Плані моніторингу:

В детермінованому Плані моніторингу (ПМ) відхилення відсутні.

### А.9. Зміни з моменту останньої верифікації:

Лічильник електричної енергії “НІК 2303 АРТ2Т” було встановлено для обліку електроенергії, спожитої установкою “Сніжнянська-2”. Зважувальні операції виконуються за допомогою автомобільних вагів “ВБА-40-12”; автомобільні ваги «Кокчетав» та залізно-дорожні ваги «ДС-150 Т» більше не використовуються для зважування видобутого вугілля. Застарілі лічильники електроенергії “СА4У-И672М” та “СР4У-И672М” були замінені на “НІК 2303 АРК1”, що вимірює електроенергію, спожиту на “Сніжнянській-1”.

Так, як установка “Сніжнянська-2” була частково введена в експлуатацію, вона ще не видобуває вугілля. На “Сніжнянській-2” наразі встановлено тільки обладнання для сортування матеріалу, після сортування матеріал транспортується до “Сніжнянської-1”, де саме і відбувається процес відділення вугілля від породи. Основні параметри моніторингу (спожита електроенергія, кількість видобутого вугілля та кількість спожитого дизельного пального) в результаті роботи “Сніжнянської-2” були прийняті до уваги для підрахунку кількості одиниць скорочення викидів.

### А.10. Особи, що несуть відповідальність за підготовку та надання Звіту з моніторингу:

ТОВ “Антрацит”.

- Дмитро Медянець, директор;
- Андрій Савенко, провідний спеціаліст.

Глобал Карбон Юкрейн

- Денис Прусаков, старший консультант з проектів спільного впровадження;
- Юрій Петрук, молодший консультант з проектів спільного впровадження.

**РОЗДІЛ В. Основна діяльність з моніторингу**

Для періоду моніторингу, визначеного у пункті А.4, повинні бути зібрані та зафіксовані наступні параметри:

**1. Додаткова електрична енергія, спожита у відповідний період в результаті впровадження проектної діяльності**

Цей параметр визначається за допомогою спеціального лічильника моделі “НІК 2303 АРК1” та спеціального лічильника моделі “НІК 2303 АРТ2Т” (більш докладна інформація наведена у Табл. В.1.2). Лічильник “НІК 2303 АРК1” встановлюється після трансформаторів струму. Цей лічильник реєструє всю електричну енергію, спожиту під час проектної діяльності на “Сніжнянській-1”, оскільки він розташований на єдиному підключенні, яке є доступним на об’єкті. Лічильник “НІК 2303 АРТ2Т”, що розташований у приміщенні розподільчої підстанції постачальника електроенергії, реєструє споживання електроенергії на “Сніжнянській-2”. Покази лічильників використовуються при комерційних розрахунках з компанією, яка забезпечує постачання енергії. Місячні рахунки за електроенергію є в наявності. Регулярні перехресні перевірки проводяться для перевірки кількості спожитої електроенергії. Місячні та річні звіти складаються на основі даних щомісячних рахунків за електроенергію.

**2. Кількість дизельного палива, яке було використане при реалізації проектної діяльності у відповідний період.**

Для визначення цього параметру використовувалася комерційна інформація компанії. Кількість використаного дизельного палива підтверджується квитанціями та актами приймання. Споживання всього палива враховується та застосовується для моніторингу проектної діяльності. Якщо дані у згаданих комерційних документах наведені у літрах, а не в тонах, то такі дані переводяться у тони з використанням значення густини 0,85 кг/л<sup>3</sup>. Разом з постачальником виконуються регулярні перехресні перевірки. На основі цих даних складаються місячні та річні звіти.

**3. Кількість вугілля, яке було видобуте з породних відвалів та спалене для отримання енергії у рамках проекту у відповідний період, що еквівалентна кількості вугілля, яке було б видобуте з шахт відповідно до базового сценарію та спалене для отримання енергії.**

Для визначення цього параметру використовувалася комерційна інформація компанії. Кількість вугілля, що було видобуте з відвалів породи, підтверджується транспортними накладними, квитанціями та актами приймання. До проектної діяльності відноситься та враховується тільки вугілля, що було поставлене споживачу. Вугілля зважують на автомобільних вагах “ВБА-40-12”. Разом зі споживачами виконуються регулярні перехресні перевірки. Місячні та річні звіти дані складаються на основі даних про щомісячні поставки вугілля.

**В.1. Моніторингове обладнання**

1. Лічильник електричної енергії “НІК 2303 АРК1”;
2. Лічильник електричної енергії “НІК 2303 АРТ2Т”;
3. Автомобільні ваги ВБА-40-12

<sup>3</sup> ГОСТ 305-82 Дизельне паливо. Технічні характеристики. 0,85 кг/л приймається як середнє значення між двома типами дизельного палива: літнім та зимовим <http://elarum.ru/info/standards/gost-305-82/>

**В.1.2. Таблиця з інформацією про обладнання, що використовується (вкл. виробника, тип, серійний номер, дату встановлення, дату останнього калібрування):**

| ID  | Параметр                   | Вимірювальний прилад                     | Од. вимір. | Виробник                   | Тип                                       | Серійний номер | Клас точн. | Дата встановлення | Дата останнього калібрування |
|-----|----------------------------|--|------------|----------------------------|---|----------------|------------|-------------------|------------------------------|
| EL1 | Спожита електрична енергія | “НІК 2303 АРК1”                          | кВт·год    | “НІК-Електроніка”, Україна | Електронний лічильник електричної енергії | 0028148        | ±1%        | 07.08.2009        | 20.08.2009                   |
| EL2 | Спожита електрична енергія | “НІК 2303 АРТ2Т”                         | кВт·год    | “НІК-Електроніка”, Україна | Електронний лічильник електричної енергії | 0057199        | ±1%        | 17.12.2010        | 10.06.2010                   |
| W   | Кількість вугілля          | Автомобільні ваги ВБА-40-12 <sup>4</sup> | т          | Інтертехновес”, Україна    | Автомобільні ваги                         | №125           | ±0,04 т    | 18.07.2008        | 20.07.2010                   |

*Таблиця 3: Обладнання, що використовується для моніторингу*

Калібрування вимірювальних приладів та обладнання проводилося періодично, відповідно до технічного регламенту Приймаючої сторони.

Калібрування лічильника електричної енергії “НІК 2303 АРК1” (ID EL1) протягом періоду моніторингу виконувалося:

- Останнє калібрування було виконане 20.05.2009. Інтервал між калібруваннями перевищує моніторинговий період (див. розділ В.1.3).

Калібрування лічильника електричної енергії “НІК 2303 АРТ2Т” (ID EL2) протягом періоду моніторингу виконувалося:

- Останнє калібрування було виконане 10.06.2010. Інтервал між калібруваннями перевищує моніторинговий період (див. розділ В.1.3).

Калібрування автомобільних вагів "ВБА-40-12" (ID W) протягом періоду моніторингу виконувалося:

- 20.07.2010

**В.1.3. Процедури калібрування:**

Для лічильників електричної енергії:

|  |   |
|--|---|
| Процедури забезпечення якості/контролю якості                            | Орган, який несе відповідальність за калібрування та сертифікацію |
| Інтервал калібрування лічильника “НІК 2303 АРК1” становить шість років.  | Центр стандартизації та метрології України                        |
| Інтервал калібрування лічильника “НІК 2303 АРТ2Т” становить шість років. | Центр стандартизації та метрології України                        |

*Таблиця 4: Процедури калібрування для лічильників електричної енергії*

Для вагів:

|  |   |
|--|---|
| Процедури забезпечення якості/контролю якості                          | Орган, який несе відповідальність за калібрування та сертифікацію |
| Інтервал калібрування автомобільних вагів ВБА-40-12 становить один рік | Центр стандартизації та метрології України                        |

*Таблиця 5: Процедури калібрування для вагів*

<sup>4</sup> <http://intertechnoves.com/Products/video.html>

**В.1.4. Участь третіх сторін:**

ТОВ «Донвуглетехінвест» – підрядник з рекультивації землі, орендодавець зважувальних робіт.  
 Центр стандартизації та метрології України – калібрування вимірювального обладнання.

**В.2. Збір даних (дані, накопичені за весь період моніторингу):**

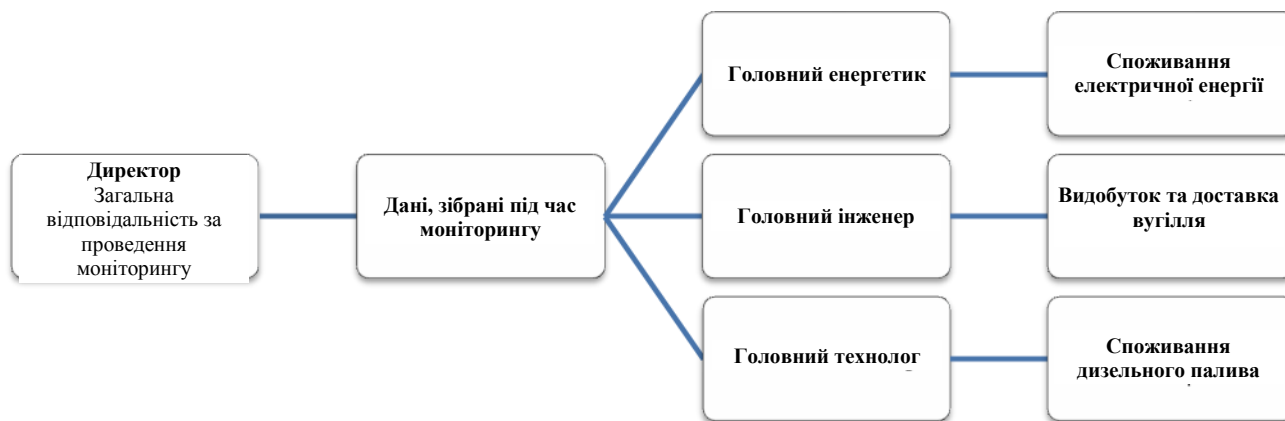


Рисунок 1: Збір даних.

**В.2.1. Перелік фіксованих значень за замовчуванням та прогнозованих коефіцієнтів викидів:**

| <i>Дані /<br/>Параметр</i> | <i>Од. вимір.</i> | <i>Описання</i>                               | <i>Джерело даних</i>  | <i>Значення</i> | <i>Рівень<br/>невизначеності<br/>даних</i> |
|----------------------------|-------------------|---|---|-----------------|--|
| $GWP_{CH4}$                |                   | Потенціал глобального потепління метану       | Друга оціночна доповідь МГЕЗК <sup>5</sup>  | 21              | низький                                    |
| $\rho_{CH4}$               | т/м <sup>3</sup>  | Густина метану                                | Стандартна (за кімнатної температури 20°C та 1 атм)   | 0.00067         | низький                                    |
| $NCV_{Coal}$               | ТДж/кт            | Нижча теплотворна здатність вугілля           | Національний кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2007 рр., с. 266 | 21.95           | низький                                    |
| $NCV_{Diesel}$             | ТДж/кт            | Нижча теплотворна здатність дизельного палива | Національний кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2007 рр., с. 266 | 42.44           | низький                                    |
| $OXID_{Coal}$              | -                 | Коефіцієнт окислення вуглецю для вугілля      | Національний кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2007 рр., с. 273 | 0.98            | низький                                    |

<sup>5</sup> "IPCC Second Assessment: Climate Change 1995. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change". Bolin, B., et al. (1995). Веб-сайт МГЕЗК. <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-1995/ipcc-2nd-assessment/2nd-assessment-en.pdf>.

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СПІЛЬНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ

“Розбір породних відвалів з ціллю зниження викидів парникових газів до атмосфери”

стор. 8

|                 |                           |   |   |       |         |
|-----------------|---------------------------|---|---|-------|---------|
| $OXID_{Diesel}$ | -                         | Коефіцієнт окислення вуглецю для дизельного палива  | Переглянуті керівні принципи проведення національних інвентаризацій парникових газів МГЕЗК 1996 року: Інструкція, Енергія, с. 1-8 | 0.99  | низький |
| $k_{Diesel}^C$  | тС/ТДж                    | Вміст вуглецю у дизельному паливі   | Національний кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2007 рр., с. 272 | 20.2  | низький |
| $k_{Coal}^C$    | тС/ТДж                    | Вміст вуглецю у вугіллі   | Національна доповідь з інвентаризації України у 1990-2007 рр., стор. 272  | 26.8  | низький |
| $EF_{CO2,EL,y}$ | тCO <sub>2</sub> /МВт·год | Коефіцієнт викидів CO <sub>2</sub> для електричної енергії, спожитої у рамках проектної діяльності у році у, що дорівнює коефіцієнту викидів енергетичної мережі України для проектів із скорочення викидів ПГ. | Див. Додаток 2 до ПТД вер.2.7. Коефіцієнти викидів мають фіксовані очікувані значення.  | 0.896 | низький |
| $EF_{CH_4,CM}$  | м3/т                      | Коефіцієнт викидів для випадкових викидів метану з вугільних шахт   | Національний кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2007 рр., с.75   | 25.67 | низький |
| $P_{WHV}$       | -                         | Ймовірність загоряння відвалу породи  | Приватне дослідження <sup>6</sup>   | 0.78  | низький |

Таблиця 6: Фіксовані параметри

### В.2.2. Перелік змінних:

Проектні змінні викидів, які підлягають моніторингу:

| ID (з ПТД) | Параметр   | Розрахунковий метод (Виміряні/Розраховані)   | Од. вимір. | Коментар  | Вимір. прилад (відп. до В.1.2) | Частота об'єднання даних                                       |
|------------|--|--|------------|---|--------------------------------|--|
| D.1.1.1.-5 | $FC_{PI,Coal,y}$ - Кількість вугілля, яке було видобуте з породних відвалів та спалене для отримання енергії у рамках проекту у році у | (М/С) Вимірюється в окремих поставках, а потім підсумовується при розрахунку. Безпосереднє введення з записів компанії, покази вагів | т          | Дорівнює $FC_{BE,Coal,y}$<br>Дані будуть архівуватися та зберігатися два роки після останньої передачі ОСВ з проекту. | W                              | Дані об'єднуються щоденно, та готуються місячні та річні звіти |

<sup>6</sup> Звіт про проведення аналізу пожежної небезпеки породних відвалів Донецької області, Науково-дослідний інститут «Респіратор», Донецьк, 2009 р.. Даний звіт буде наданий незалежній експертній організації.



## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СПІЛЬНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ

“Розбір породних відвалів з ціллю зниження викидів парникових газів до атмосфери”

стор. 9

|            |   |  |         |  |          |   |
|------------|---|--|---------|--|----------|---|
| D.1.1.1.-6 | $EC_{PJ,y}$ - Додаткова електрична енергія, спожита в результаті впровадження проектної діяльності у році у         | (М/С) Вимірюється постійно за допомогою спеціального лічильника. Підсумовується щомісячно шляхом розрахунку. Безпосереднє введення із записів компанії, покази лічильників електроенергії. | МВт·год | Дані будуть архівуватися та зберігатися два роки після останньої передачі ОСВ з проекту. | EL1, EL2 | Дані об'єднуються щомісячно. Готується річний звіт. |
| D.1.1.1.-7 | $FC_{PJ,Diesel,y}$ - Кількість дизельного палива, яке було використане при реалізації проектної діяльності у році у | (С) Розраховано шляхом підсумовування даних з вихідних документів про споживання палива. Безпосереднє введення з записів компанії  | т       | Дані будуть архівуватися та зберігатися два роки після останньої передачі ОСВ з проекту. | -        | Дані об'єднуються щомісячно. Готується річний звіт. |

Таблиця 7: Проектні змінні викидів, що відстежуються

| ID (з ПТД) | Параметр   | Розрахунковий метод (Виміряні/Розраховані)   | Од. вимір. | Коментар  | Вимір. прилад (відп. до В.1.2) | Частота об'єднання даних                                       |
|------------|--|--|------------|---|--------------------------------|--|
| D.1.1.3-5  | $FC_{BE,Coal,y}$ - Кількість вугілля, яке була видобуто з шахт за базовим сценарієм та спалене для отримання енергії, що дорівнює кількості вугілля, видобутого з породних відвалів у рамках проектної діяльності у році у | (М/С) Вимірюється в окремих поставках, а потім підсумовується при розрахунку. Безпосереднє введення з записів компанії, покази вагів | т          | Дорівнює $FC_{BE,Coal,y}$<br>Дані будуть архівуватися та зберігатися два роки після останньої передачі ОСВ з проекту. | W                              | Дані об'єднуються щоденно, та готуються місячні та річні звіти |

Таблиця 8: Змінні викидів за базовим сценарієм, що відстежуються

### В2.3. Дані відносно викидів ПГ джерелами, що пов'язані з проектною діяльністю:

| Змінна           | Описання   | Од. вимір. | Значення |                   |
|------------------|--|------------|----------|-------------------|
|                  |  |            | 2010     | 2011 <sup>7</sup> |
| $FC_{PJ,Coal,y}$ | Кількість вугілля, яке було видобуто з породних відвалів та спалено для отримання енергії у рамках проектної діяльності у році у | т          | 48547,02 | 7466              |
| $EC_{PJ,y}$      | Додаткова електрична енергія, спожита в результаті впровадження проектної діяльності у році                                      | МВт·год    | 1771,976 | 349,166           |

<sup>7</sup> з 01/01/2011 по 28/02/2011

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СПІЛЬНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ

“Розбір породних відвалів з ціллю зниження викидів парникових газів до атмосфери”

стор. 10

|                      |  |       |           |      |
|----------------------|--|-------|-----------|------|
| $FC_{PI, Diesel, y}$ | Кількість дизельного палива, яке було використано при реалізації проектної діяльності у році у | $T^8$ | 552,47535 | 80,3 |
|----------------------|--|-------|-----------|------|

Таблиця 9: Дані, які були зібрані у проектному сценарії

### В.2.4. Дані відносно викидів ПГ джерелами, що пов'язані з базовим сценарієм:

| Змінна             | Описання  | Од. вимір. | Значення |                   |
|--------------------|---|------------|----------|-------------------|
|                    |   |            | 2010     | 2011 <sup>7</sup> |
| $FC_{BE, Coal, y}$ | Кількість вугілля, яка була видобута з шахт за базовим сценарієм та спалена для отримання енергії, що дорівнює кількості вугілля, видобутого з породних відвалів у рамках проектної діяльності у році у | т          | 48547,02 | 7466              |

Таблиця 10: Дані, що були зібрані у базовому сценарії

### В.2.5. Дані відносно витоку:

Відповідно до ПТД, діяльність за проектом не повинна призвести до витоку або зміни антропогенних викидів джерелами та/або поглиначами парникових газів, які відбуваються за рамками проекту та які можуть бути виміряні та віднесені до проекту спільного впровадження.

Можливим джерелом витоку є енергія, яка потрібна для поповнення кількості води, що використовується у замкненому циклі установки. Зовнішнє водопостачання організовано шляхом доливання води з розташованої поруч вугільної шахти. Відповідно до звичайної робочої практики воду викачують насосами з шахти та зливають у ґрунтові резервуари. Для проектної діяльності потрібно тільки використання деякої частки шахтних вод для поповнення запасу технологічної води. Надходження по трубах шахтної води до установки регулюється клапаном та відбувається під дією сил гравітації.

Для поповнення запасу води додаткова енергія не використовується, оскільки викачування води із шахти є умовою її нормального функціонування та відбувається як у базовому, так і у проектному сценарії. У проектному сценарії для подавання води до установки додаткова енергія не використовується, оскільки весь процес відбувається під дією сил гравітації. Таким чином, ніяких змін у антропогенних викидах від джерел та/або поглиначів парникових газів не відбувається.

### В.2.6. Дані відносно впливу на навколишнє середовище:

У повному обсязі оцінка впливу запропонованого проекту на навколишнє середовище (ОВНС) відповідно до законодавства України<sup>9</sup> була виконана у 2004-2005 роках місцевим виконавцем ПП “Агенція з екологічного менеджменту та аудиту”. Для будівництва “Сніжнянської-2” у повному обсязі оцінка впливу запропонованого проекту на навколишнє середовище (ОВНС) відповідно до законодавства України була виконана у 2010 році місцевим виконавцем ПКБ “Донпромбізнес”. Основні положення цих оцінок наведені нижче:

<sup>8</sup> У внутрішніх звітах компанії кількість дизельного палива наводиться у літрах. Для переведення цієї кількості у тони використана наступна формула: *Дизельне паливо в тонах = (0,85 \* Дизельне паливо в літрах) / 1000* Де 0,85 визначає густину дизельного палива в кг/л. Дані взяті з ГОСТ 305-82 Дизельне паливо. Технічні характеристики. 0,85 кг/л приймається як середнє значення між двома типами дизельного палива: літнім та зимнім <http://elarum.ru/info/standards/gost-305-82/>

<sup>9</sup> Державний будівельний стандарт ДБН А.2.2.-1-2003: “Структура та зміст Звіту по оцінці впливу на навколишнє середовище (EIR) при проектуванні та будівництві промислових об’єктів, будівель та конструкцій” Державний комітет України з Будівництва та Архітектури, 2004

- Вплив на стан повітря є основним впливом проектної діяльності на навколишнє середовище. У зв'язку з проектною діяльністю в атмосферу потраплять додаткові об'єми пилу від вугілля та вугільного концентрату. Однак дослідження рівнів викидів та схем викидів забруднювачів показало, що максимальні граничні значення концентрацій не будуть перевищуватися протягом всього часу дії проекту. Також при цьому вдасться уникнути неконтрольованих викидів пилу та небезпечних речовин з породних відвалів;
- Вплив на стан води незначний. Діяльність за проектом потребуватиме використання води у замкненому циклі без викидання стічних вод. Для забезпечення водяного циклу буде використовуватися дренажна вода від шахти, що розташована неподалік. Це дозволить скоротити викиди цієї води (хлорованої) в навколишнє середовище;
- Вплив на флору та фауну є змішаним. У зв'язку з проектною діяльністю буде змінюватися навколишній ландшафт, але в цілому результат такого впливу є позитивним. На рекультивованих територіях будуть висаджені трава та дерева. Будь-який вплив на рідкі види або види, що знаходяться під загрозою зникнення, відсутній. Територія, на якій відбуватиметься проектна діяльність, не знаходиться поруч з заповідниками або захищеними ділянками;
- Шумовий вплив є обмеженим. Відстань від головного джерела шуму до жилих районів буде витримана в межах норм, щодо мобільних джерел шуму (автотранспорту) будуть дотримані положення місцевих норм;
- Вплив на землекористування є позитивним. Значні ділянки землі будуть звільнені від відвалів породи та стануть доступними для забудови;
- Транскордонних впливів не помічено. Будь-які впливи, що проявляються на території будь-якої іншої країни, та які викликані впровадженням цього проекту, що фізично повністю розташований в межах України, відсутні.

**В.3. Обробка та архівування даних (вкл. програмне забезпечення):**

Всі дані будуть архівуватися у електронному та паперовому вигляді. Процедури зі збирання та обробки даних для кожного параметру, що підлягає моніторингу:

**1. Додаткова електрична енергія, спожита у відповідний період в результаті впровадження проектної діяльності**

Цей параметр документується у щомісячних рахунках за електроенергію та внутрішніх технічних звітах. Документи збираються щомісяця відповідальною особою. Отримані документи протягом місяця збираються у економічному відділі. Паперові оригінали підшиваються до спеціальної папки. Дані щодо електричної енергії та параметрів ідентифікації кожного окремого документу заносяться до електронного реєстру, який знаходиться у головному офісі компанії. Інформаційна система та система зберігання даних у головному офісі компанії мають резервні копії та забезпечують надійне зберігання даних без будь-якої теоретичної можливості їх втрати. Цей реєстр роздруковується та підшивається як довідковий документ до тієї ж папки, де зберігаються оригінали документів. У той же час відповідна особа (див. розділ С.1.1) проводить незалежний облік даних моніторингу. Наприкінці місяця готується підсумковий звіт, який містить інформацію про дані місячного моніторингу. Цей звіт підписується відповідальною особою та надається директору компанії. Наприкінці року готується річний підсумковий звіт по всім параметрам, що підлягали моніторингу, який містить щомісячні та річні цифри. Цей звіт надається директору компанії. Всі звіти зберігаються у електронному вигляді в інформаційній системі компанії та у паперовому вигляді з підписами відповідальних осіб.

**2. Кількість дизельного палива, яке було використане при реалізації проектної діяльності за відповідний період.**

Для підтвердження кількості спожитого палива використовуються квитанції, рахунки та акти приймання. Отримані документи протягом місяця збираються у економічному відділі. Паперові оригінали підшиваються до спеціальної папки. Дані щодо споживання палива та параметрів ідентифікації кожного окремого документу заносяться до електронного реєстру, який знаходиться у головному офісі компанії. Інформаційна система та система зберігання даних у головному офісі компанії мають резервні копії та забезпечують надійне зберігання даних без будь-якої теоретичної можливості їх втрати. Цей реєстр роздруковується та підшивається як довідковий документ до тієї ж папки, де зберігаються оригінали документів. У той же час відповідна особа (див. розділ С.1.1) проводить незалежний облік даних моніторингу. Наприкінці місяця готується підсумковий звіт, який містить інформацію про дані місячного моніторингу. Цей звіт підписується відповідальною особою та надається директору компанії. Наприкінці року готується річний підсумковий звіт по всім параметрам, що підлягали моніторингу, який містить щомісячні та річні цифри. Цей звіт надається директору компанії. Всі звіти зберігаються у електронному вигляді в інформаційній системі компанії та у паперовому вигляді з підписами відповідальних осіб.

**3. Кількість вугілля, видобутого з породних відвалів та спаленого для отримання енергії у рамках проекту у відповідний період, що еквівалентна кількості вугілля, яке мало бути видобути з шахт відповідно до базового сценарію та спаленим для отримання енергії.**

Для підтвердження кількості видобутого вугілля використовуються транспортні накладні, квитанції, рахунки та акти приймання. Відповідальна особа збирає документи щодо кожної поставки або щодо групи поставок. Отримані документи протягом місяця збираються у економічному відділі. Паперові оригінали підшиваються до спеціальної папки. Дані щодо кількості вугілля та параметрів ідентифікації кожного окремого документу заносяться до електронного реєстру, який знаходиться у головному офісі компанії. Інформаційна система та система зберігання даних у головному офісі компанії мають резервні копії та забезпечують надійне зберігання даних без будь-якої теоретичної можливості їх втрати. Цей реєстр роздруковується та підшивається як довідковий документ до тієї ж папки, де зберігаються оригінали документів. У той же час відповідна особа (див. розділ С.1.1) проводить незалежний облік даних моніторингу. Наприкінці місяця готується підсумковий звіт, який містить інформацію про дані місячного моніторингу. Цей

звіт підписується відповідальною особою та надається директору компанії. Наприкінці року готується річний підсумковий звіт по всім параметрам, що підлягали моніторингу, який містить щомісячні та річні цифри. Цей звіт надається директору компанії. Всі звіти зберігаються у електронному вигляді в інформаційній системі компанії та у паперовому вигляді з підписами відповідальних осіб.

#### **В.4. Журнал особливих випадків:**

Всі особливі та незвичайні події (критичні поломки обладнання, реконструкції, надзвичайні ситуації) документуються шляхом внесення спеціальних записів керівництвом компанії. Жодної надзвичайної події не виникло протягом періоду моніторингу.

Зміст проекту та виконуваних операцій не передбачає будь-яких факторів, що можуть викликати незаплановані викиди в результаті надзвичайних подій. Можливі надзвичайні події можуть вплинути на тривалість роботи (відключення), що призведе до зменшення кількості ОСВ, що в свою чергу є консервативним.

**РОЗДІЛ С. Заходи із забезпечення та контролю якості****С.1. Документовані процедури та план керівництва:****С.1.1. Функції та обов’язки:**

Загальне керівництво проектом здійснюється директором ТОВ «Антрацит», шляхом контролю та координування діяльності його підлеглих, у тому числі головного енергетика, головного технолога та головного інженера. Щоденне керівництво безпосередньо на об’єкті здійснюється головним технологом та головним інженером. За експлуатацію та обслуговування енергетичного обладнання, лічильників електричної енергії та трансформаторів несе відповідальність головний енергетик. За експлуатацію та обслуговування всього технологічного обладнання відповідальні групи технічних спеціалістів. Первинні звітні документи збираються та готуються безпосередньо на об’єкті. Дані вводяться у комп’ютерну систему, а первинні документи передаються до архіву компанії.

Відповідальність розподіляється наступним чином:

- Головний інженер відповідає за збір даних щодо відвантаження вугілля, збору первинних документів та звітів щодо відвантаженого вугілля. Далі він передає первинні документи, що стосуються вугілля, до архіву та готує щомісячний звіт щодо видобутого з відвалів вугілля;
- Головний енергетик відповідає за збір даних щодо споживання електроенергії, проведення перевірок лічильників та проведення перехресних перевірок разом з компаніями-постачальниками електричної енергії. Далі він передає первинні документи, що стосуються електроенергії, до архіву та готує щомісячний звіт щодо споживання електроенергії;
- Головний технолог відповідає за збір даних щодо споживання палива, первинні документи та звіти щодо його споживання. Далі він передає первинні документи, що стосуються палива, до архіву та готує щомісячний звіт щодо споживання палива.

Інформація зберігається у архіві компанії у електронному та паперовому вигляді. Первинні документи зберігаються у архіві у паперовому вигляді. По кожному з параметрів готуються місячні та річні підсумкові звіти.

**С.1.2. Навчання:**

Весь технічний персонал компанії щорічно проходить навчання відповідно до вимог з техніки безпеки. Для співробітників компанії, яка приймає участь у проекті, проводяться регулярні інструктажі та навчання з техніки безпеки. До програми входять інструктажі з техніки безпеки, пожежної безпеки, безпеки роботи з електричним обладнанням, особливості правил техніки безпеки на підприємствах по збагаченню вугілля та технології виробництва. Всі особи, що пройшли курс навчання, повинні скласти екзамен. Навчання та перевірка підготовки забезпечується як у зовнішніх закладах, так і безпосередньо на підприємстві.

**С.2. Участь третіх сторін:**

Третьою стороною цього проекту є державний орган України – Центр стандартизації та метрології.

**С.3. Внутрішній аудит та засоби контролю:**

Для всіх даних, що підлягають моніторингу, проводяться внутрішні перехресні перевірки та аудит, оскільки первинні документи, які використовуються при проведенні моніторингу, також використовуються у комерційній діяльності компанії. Директор компанії переглядає щомісячні та щорічні звіти та проводить вибіркові перехресні перевірки за допомогою первинних документів.

Для забезпечення якості фіксованих даних та передбачуваних параметрів та коефіцієнтів необхідні перевірки того, що дані були отримані з надійних (тобто визначених, та/або які є результатом дослідження) та придатних для перевірки (тобто дані є у відкритому доступі, або є доступними для учасників проекту) джерел. Щодо зовнішніх даних, які використовуються при проведенні моніторингу (таких як кількість

дизельного палива, яке було використане у рамках проектної діяльності у році у – якщо паливо було використано третьою стороною) встановлюється наступна процедура забезпечення якості: первинні дані з використання палива доступні як додаткові або безпосередньо вказуються у рахунках третьої сторони, дані надходять до бухгалтерії компанії та звіряються з графіками роботи обладнання, цифри у звітах третьої сторони звіряються з рахунками від третьої сторони, керівництвом компанії проводяться періодичні перевірки на місцях з метою підтвердження часу роботи та кількості обладнання, що використовувалося. У випадку виявлення невідповідностей між сторонами може бути відкрита суперечка, після чого буде проведена ретельна перевірка всіх нарядів на роботи, квитанцій та іншої документації третьої сторони.

#### **С.4. Порядок усунення несправностей:**

Всі виключні та пов’язані з несправностями випадки документуються у внутрішніх записах. Оскільки дані, що відстежуються з метою розрахунку скорочення викидів, також використовуються у комерційній діяльності компанії та співвідносяться з кількістю вугілля, видобутого з відвалів під час роботи підприємства, то у випадку простою установки, скорочення викидів не враховується.

**РОЗДІЛ D. Розрахунок скорочення викидів парникових газів**

**D.1. Таблиця, у якій наведені формули для використання:**

| <i>№ формули відповідно до ПТД</i> | <i>Формула</i>   | <i>Описання формули</i>   |
|------------------------------------|--|---|
| Формула 13                         | $ER_y = BE_y - PE_y$   | Розрахунок скорочення викидів   |
| Формула 9                          | $BE_y = BE_{Coal,y} + BE_{CH_4,y} + BE_{WHB,y}$  | Розрахунок викидів за базовим сценарієм   |
| Формула 10                         | $BE_{Coal,y} = \frac{FC_{BE,Coal,y}}{1000} \cdot NCV_{Coal} \cdot OXID_{Coal} \cdot k_{Coal}^C \cdot \frac{44}{12}$            | Базові викиди, пов'язані зі спаленням вугілля для отримання енергії згідно з базовим сценарієм у році у             |
| Формула 11                         | $BE_{CH_4,y} = FC_{BE,Coal,y} \cdot EF_{CH_4,CM} \cdot \rho_{CH_4} \cdot GWP_{CH_4}$   | Базові викиди, пов'язані з випадковими викидами метану при діяльності в шахті у році у                              |
| Формула 12                         | $BE_{WHB} = \frac{FC_{BE,Coal,y}}{1000} \cdot p_{WHB} \cdot NCV_{Coal} \cdot OXID_{Coal} \cdot k_{Coal}^C \cdot \frac{44}{12}$ | Базові викиди, пов'язані з горінням відвалів породи у році у  |
| Формула 5                          | $PE_y = PE_{Coal,y} + PE_{EL,y} + PE_{Diesel,y}$   | Проектні викиди, пов'язані з проектною діяльністю у році у  |
| Формула 6                          | $PE_{Coal,y} = \frac{FC_{PJ,Coal,y}}{1000} \cdot NCV_{Coal} \cdot OXID_{Coal} \cdot k_{Coal}^C \cdot \frac{44}{12}$            | Проектні викиди, пов'язані зі спаленням вугілля для отримання енергії у рамках проектної діяльності у році у        |
| Формула 7                          | $PE_{EL,y} = EC_{PJ,y} \cdot EF_{CO2,EL,y}$  | Проектні викиди, пов'язані зі споживанням електричної енергії з мережі при реалізації проектної діяльності у році у |
| Формула 8                          | $PE_{Diesel,y} = \frac{FC_{PJ,Diesel,y}}{1000} \cdot NCV_{Diesel} \cdot OXID_{Diesel} \cdot k_{Diesel}^C \cdot \frac{44}{12}$  | Проектні викиди, пов'язані зі споживанням дизельного палива при реалізації проектної діяльності у році у            |

*Таблиця 11: Формули, що використовуються при розрахунках*

Параметри для формул наведені у Розділах В.2.1 та В.2.2 цього звіту.



### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СПІЛЬНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ

“Розбір породних відвалів з ціллю зниження викидів парникових газів до атмосфери”

стор. 17

Додатково у формулах:

| <i>Параметр</i> | <i>Од.<br/>вимір.</i> | <i>Описання</i>   |
|-----------------|-----------------------|---|
| $ER_y$          | $tCO_2e$              | Скорочення викидів за проектом СВ у році $y$  |
| $BE_y$          | $tCO_2e$              | Базові викиди у році $y$  |
| $PE_y$          | $tCO_2e$              | Проектні викиди, пов'язані з проектною діяльністю у році $y$  |
| $BE_{Coal,y}$   | $tCO_2e$              | Базові викиди, пов'язані зі спаленням вугілля для отримання енергії згідно з базовим сценарієм у році $y$             |
| $BE_{CH_4,y}$   | $tCO_2e$              | Базові викиди, пов'язані з випадковими викидами метану при діяльності в шахті у році $y$                              |
| $BE_{WHB,y}$    | $tCO_2e$              | Базові викиди, пов'язані з горінням відвалів породи у році $y$  |
| $PE_{Coal,y}$   | $tCO_2e$              | Проектні викиди, пов'язані зі спаленням вугілля для отримання енергії у рамках проектної діяльності у році $y$        |
| $PE_{EL,y}$     | $tCO_2e$              | Проектні викиди, пов'язані зі споживанням електричної енергії з мережі при реалізації проектної діяльності у році $y$ |
| $PE_{Diesel,y}$ | $tCO_2e$              | Проектні викиди, пов'язані зі споживанням дизельного палива при реалізації проектної діяльності у році $y$            |

Таблиця 12: Параметри в формулах

**D.2. Описання та розгляд похибок вимірювання та поширення помилок:**

Всі похибки вимірювань та поширення помилок у виміряних параметрах визначаються згідно з інструкціями виробників обладнання. Рівень похибок для фіксованих значень та зовнішніх даних є низьким, оскільки вони взяті з надійних, доступних та перевірених джерел .

**D.3. Скорочення викидів ПГ (див. розділ В.2. цього документу):**

**D.3.1. Проектні викиди:**

|                 |                          | 2010   | 2011 <sup>10</sup> | Всього |
|-----------------|--------------------------|--------|--------------------|--------|
| Проектні викиди | [тCO <sub>2</sub> e/рік] | 105927 | 16344              | 122271 |

*Таблиця 13: Проектні викиди.*

**D.3.2. Викиди за базовим сценарієм:**

|               |                          | 2010   | 2011 <sup>9</sup> | Всього |
|---------------|--------------------------|--------|-------------------|--------|
| Базові викиди | [тCO <sub>2</sub> e/рік] | 200197 | 30788             | 230985 |

*Таблиця 14: Базові викиди.*

**D.3.3. Витоки:**

Не застосовується

**D.3.4. Підсумкові значення скорочення рівню викидів за період моніторингу:**

|                    |                          | 2010  | 2011 <sup>9</sup> | Всього |
|--------------------|--------------------------|-------|-------------------|--------|
| Скорочення викидів | [тCO <sub>2</sub> e/рік] | 94270 | 14444             | 108714 |

*Таблиця 15: Скорочення викидів.*

---

<sup>10</sup> з 01/01/2011 по 28/02/2011

Додаток 1**Визначення та скорочення**

Скорочення та абрєвіатури:

|                 |   |
|-----------------|---|
| CH <sub>4</sub> | Метан   |
| CO <sub>2</sub> | Двоокис вуглецю                                   |
| ПГ (GHG)        | Парникові гази                                    |
| ПГП (GWP)       | Потенціал глобального потепління                  |
| МГЕЗК (IPCC)    | Міжурядова група експертів з питань зміни клімату |
| ПТД (PDD)       | Проектно-технічна документація                    |
| ОСВ             | Одиниці скорочення викидів                        |

**Визначення**

|  |  |
|--|--|
| Базовий сценарій                       | Сценарій, який об’єктивно представляє те, що могло б відбутися з рівнем викидів парникових газів за умови відсутності запропонованого проекту, та охоплює викиди всіх газів секторів всіх джерел та категорій, які наведені у Додатку А Протоколу, а також антропогенні викиди з поглиначів, що відбуваються у рамках проекту. |
| Скорочення викидів                     | Скорочення викидів, які є наслідком проекту спільного впровадження, що не підлягають процесу верифікації або детермінації, як вказано у Керівництві з СВ, але можуть бути придбані за контрактом.  |
| Потенціал глобального потепління (ПГП) | Показник, який дозволяє порівняти здатність парникових газів до поглинання тепла у атмосфері з такою ж здатністю двоокису вуглецю. Показник визначається Міжурядовою групою експертів з питань зміни клімату.  |
| Парниковий газ (ПГ)                    | Газ, який обумовлює зміни клімату. Згідно з Кіотським протоколом до парникових газів входять: двоокис вуглецю (CO <sub>2</sub> ), метан (CH <sub>4</sub> ), оксид азоту (N <sub>2</sub> O), гідрофторвуглеці (HFCs), перфторвуглеці (PFCs) та гексафторид сірки (SF <sub>6</sub> ).  |
| Спільне впровадження (СВ)              | Механізм, який встановлений відповідно до Статті 6 Кіотського протоколу. СВ забезпечує для країн, які вказані в Додатку I, та їх компаній можливість спільного забезпечення скорочення викидів парникових газів або виконання проектів, які генерують Одиниці скорочення викидів.  |
| План моніторингу                       | План, у якому описується, яким чином буде відбуватись моніторинг скорочення викидів. План моніторингу є частиною Проектно-технічної документації (ПТД).  |

Додаток 2

Розміщення точок вимірювання та приладів для вимірювання

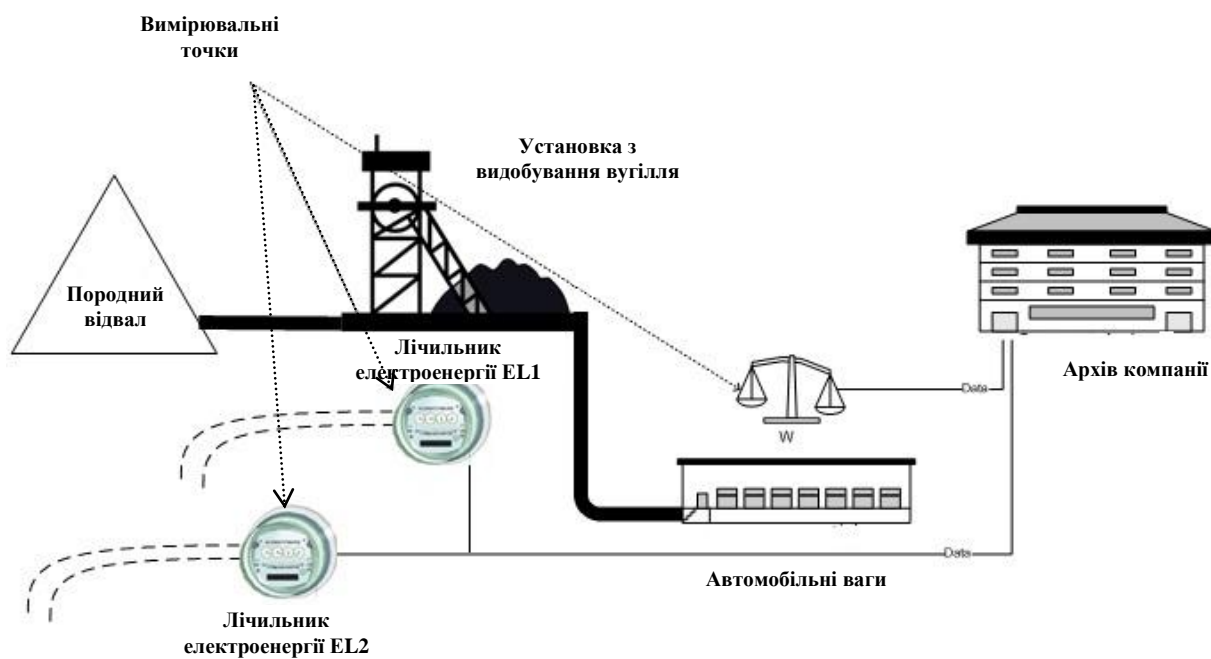


Рисунок 1: Розміщення точок вимірювання та вимірювальних приладів

**Додаток 3**

**Вимірювальні прилади**



*Рисунок 1: Автомобільні ваги ВБА-40-12*



Рисунок 2: Вимірювач електроенергії “НИК 2303АРК1”



Рисунок 3: Вимірювач електроенергії “НИК 2303АРТ2Т”