

**ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ  
ЩОРІЧНИЙ ЗВІТ**

**№ 01**

**Версія 01  
02 червня 2010**

**“Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську”**

**ЗМІСТ**

- A. Загальна проектна діяльність і моніторинг інформації
- B. Ключові дії моніторингу.
- C. Гарантії якості і заходи її контролю
- D. Обчислення знижень емісії ПГ

**ДОДАТКИ**

- Додаток 1: Дані
- Додаток 2: Обчислення зниження викидів CO<sub>2</sub> в системі ЛМКП “Теплокомуненерго”
- Додаток 3: Обчислення зниження викидів CO<sub>2</sub> завдяки економії електроенергії в системі ЛМКП “Теплокомуненерго”
- Додаток 4: Моніторинг газових лічильників та калібрування
- Додаток 5: Моніторинг лічильників електроенергії та калібрування

**Розділ А. Загальна проектна діяльність і інформація моніторингу**

**А.1 Назва проекту:**

“Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську”

**А.2. ІІ реєстраційний номер:**

**Реєстраційний номер Національного Агенства Екологічних Інвестицій №365/23/7 від 16.04.2010**

**А.3. Короткий опис проекту:**

Основною метою проекту є зменшення споживання палива, зокрема зменшення споживання природного газу (який імпортується до України) та вугілля, а також зменшення споживання електроенергії шляхом реконструкції централізованої системи теплопостачання в місті Луганську, що включає заміну та реконструкцію котлів та теплорозподільчих мереж, а також встановлення когенераційних установок та частотних регуляторів. Зменшення споживання палива та електроенергії дозволить знизити викиди парникових газів (CO<sub>2</sub> та N<sub>2</sub>O). Призначенням проекту є сприяння сталому розвитку міста шляхом впровадження енергозберігаючих технологій.

ЛМКП “Теплокомуненерго” є одним з основних підприємств в галузі виробництва і транспортування тепла в місті Луганську. Воно продає теплову енергію у вигляді тепла і гарячої води. Вироблене тепло повністю продається місцевим споживачам, а саме житловому сектору, муніципальним споживачам і організаціям державної форми власності. Ринок цієї продукції є стабільним впродовж багатьох років.

Проект “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” було ініційовано у 2006 році. В ньому передбачена реконструкція централізованої системи теплопостачання в місті Луганську, що включає заміну та реконструкцію котлів та теплорозподільчих мереж, а також встановлення когенераційних установок та частотних регуляторів. Проект охоплює котельні та тепломережі, що входять до складу ЛМКП “Теплокомуненерго”, а саме 135 котельнь з 344 котлами та 269 км теплорозподільчих мереж.

Проектом передбачене встановлення когенераційних установок на три котельні - 11 газових двигуни 1064 кВт кожний. Газові мотор-генератори марки "Jenbacher" JGS 320 GS (Австрія) вважаються потенційними кандидатами на встановлення.

Проект забезпечує збільшення ефективності споживання палива з метою скорочення викидів парникових газів, по відношенню до поточної практики. Більше 35,8 млн. нм<sup>3</sup> природного газу та 710 тон вугілля буде зекономлено щорічно починаючи з 2011 року. Таке зменшення споживання палива буде результатом збільшення ефективності котлів, зменшення втрат тепла у тепломережах та встановлення когенераційних установок.

Економія палива буде забезпечена за рахунок:

- Заміни старих котлів на нові з більшою ефективністю;
- Переключення навантаження з котельнь із застарілим обладнанням на котельні, обладнані високоефективним обладнанням;
- Переведення котельних з вугілля на природний газ;
- Покращення організації тепломереж;
- Впровадження попередньо-ізольованих труб;

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 3

- Встановлення когенераційних установок;
- Заміна теплообмінників;
- Впровадження теплонасосної станції;
- Встановлення частотних регуляторів до електроприводів тягодуттєвого обладнання та насосів системи гарячого водопостачання

Згідно зібраним даним наступна сума зниження викидів ПГ була досягнута протягом періоду моніторингу:

Рік	Базові викиди, тCO <sub>2</sub> e	Проектні викиди, тCO <sub>2</sub> e	Скорочення викидів, тCO <sub>2</sub> e
2008	316734	278053	38681

Таблиця 1: Сума скорочення викидів ПГ протягом періоду моніторингу.

#### А.4. Період моніторингу:

- Дата початку моніторинг- періоду: 01/01/2008
- Дата кінця моніторинг- періоду: 31/12/2008

#### А.5. Методологія, застосована у проекті (вкл. номер версії):

##### А.5.1. Методологія базової лінії:

При розробці проекту «Реконструкція систем теплопостачання в місті Луганську», була використана власно розроблена методологія, частково схожа на методологію «Методологія для базової лінії та моніторингу АМ0044». Але методологія АМ0044 не може використовуватись для проекту, тому що проект «Реконструкція систем теплопостачання в місті Луганську» має деякі відмінності та невідповідності з умовами використання цієї методології.

Основною причиною неможливості використання методології АМ0044 для визначення базової лінії є відсутність даних по виробництву теплової енергії, через відсутність лічильників теплових енергії на більшості котельень, включених у проект. Тому “SVT e.V.” (Німеччина) та Інститут Промислової Екології створили іншу методологію, яка враховує всі заходи, включені у проект, та їх особливості. Ця методологія наведена у секції D (план моніторингу). Вона вже схвалена ІАЕ для проекту СВ для Чернігівської області та аналогічних проектів СВ для Криму, Донецької області та міста Харкова.

Головною складністю для впровадження проектів СВ по системам теплопостачання в Україні є практична відсутність контрольної апаратури для вимірювання використання теплоти та теплоносія в міських котельнях. Регулярно реєструється тільки споживання палива. Це робить практично неможливим використання методології АМ0044, тому що основним її моментом є контроль величини  $EG_{PJ, i, y}$  (відпуск теплової енергії проектного котла у рік) – сторінка 9 методології АМ0044, яка повинна вимірюватись кожен місяць витратоміром (використання теплоносія) та тепловий датчик (температура в та поза котлом та ін.).

Це також стосується визначення середньої історичної величини згенерованої енергії на рік  $EG_{BL, his, i}$  (середній історичний відпуск теплової енергії від базового котла "i")

Крім того, в секції «Межі застосування» зазначається, що межі застосування методології АМ0044 прийнятні тільки для зростання ефективності котлів, завдяки їх заміні або модернізації, і не використовується при переключенні на інший вид палива. В той же час наш проект включає такий тип модернізації, разом з іншими, такими як заміна пального обладнання, встановлення когенераційних установок та ін.

Розроблена нами «Методологія» оснований на базі постійного контролю споживання палива та врахуванні різних інших факторів, таких як: підключення або відключення споживачів, зміну теплотворної спроможності палива, зміну клімату, співвідношення споживання тепла на опалення та гаряче водопостачання, споживання для власних потреб та ін.

Розроблена нами «Методологія» має дві важливі переваги у порівнянні з методологією АМ0044 (щонайменше для українських умов):

- Вона враховує якість теплопостачання (опалення та гарячого водопостачання). Практично щороку з різних причин (отримання меншої кількості та по підвищеній ціні палива, особливо природного газу, біля 95 % якого використовується в Україні для потреб міського теплопостачання), споживачі отримують меншу за потрібну кількість тепла, внаслідок чого температура у середині будівель набагато нижча за нормативну. Метою проектів СВ, включаючи даний проект, є скорочення викидів парникових газів при умовах не погіршення, ні в якому разі, соціальних умов населення, дуже важливим є результат наближення до нормативної якості теплопостачання. Таким чином, кількість споживання палива після періоду впровадження проекту підраховується для умов постачання за нормативними параметрами теплопостачання, і згідно з планом моніторингу, передбачене впровадження суцільного контролю (моніторингу) його якості (вимірювання внутрішньої температури в конкретних будинках, також як і реєстрація скарг на погану якість теплопостачання). Це підвищує контроль за якістю теплопостачання споживачам та виключає навмисне зменшення споживання тепла, та, таким чином, споживання палива з метою збільшення кількості згенерованих одиниць скорочення викидів парникових газів при верифікації проекту.
- Визначення споживання палива в базовий рік (базова лінія), беручи до уваги, що в Україні на більшості міських теплопостачальних підприємств природний газ використовується як паливо, споживання якого постійно вимірюється лічильниками з великою вимірювальною точністю, здається більш точним, ніж визначення споживання палива з використанням теплової енергії, ефективності котлів та теплової спроможності палива. Це особливо стосується ефективності, яка дуже змінюється в залежності від навантаження на котли, яке також суттєво змінюється в системах теплопостачання як протягом доби так і року, причому часто не автоматично, а в ручному режимі. Усереднення цих величин без наявності системи теплового підрахунку може призвести до значних розбіжностей. Визначення споживання палива при наявності лічильників вимагає тільки збирання даних та виконання арифметичних дій.

Ухвалена Консолідована Методологія АСМ0009 «Консолідована базова методологія для зміни палива з вугілля на природний газ» пропонує залежність для визначати кількості викидів в базовий і звітний роки (див. стор. 4 і 5), що містить визначення ККД обладнання -  $\epsilon_{project,i,y}$  та  $\epsilon_{baseline,i}$ . У параграфі «Базові викиди» на сторінці 6 міститься пояснення: Ефективність проектної діяльності ( $\epsilon_{project,i,y}$ ) повинна вимірюватись що місяця протягом кредитного періоду, а для підрахунку викидів використовується середньорічне значення. Ефективність для базового сценарію ( $\epsilon_{baseline,i}$ ) повинна вимірюватись що місяця протягом 6 місяців до початку впровадження проекту, а для підрахунку викидів використовується середнє значення за 6 місяців.

Однак, як було зазначено в PDD вище, Більшість котельень в Україні не обладнані витратомірами та лічильниками тепла. Існує тільки один параметр, який регулярно та з високою точністю вимірюється на котельнях – це споживання палива.

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 5

З цієї причини була розроблена власна спеціальна методологія, яка базується на постійному вимірюванні споживання палива і корегуванні базової лінії при можливих змінах параметрів у звітному році. Різними параметрами можуть бути: зміни в теплотворній спроможності палив, якість теплопостачання, зміна погодних умов, зміна кількості споживачів, та ін. Прийняття до уваги тільки зміни ефективності обладнання не усуває можливості недопостачання тепла споживачам (погіршення послуги теплопостачання), а можливе потепління у звітній рік, зміна у якості палива, відключення деяких споживачів та інші фактори можуть призвести до штучного перебільшення кількості ОСВ.

На додаток, пропозиція у методології АСМ0009 використовувати (за принципом консерватизму) базову ефективність обладнання рівну 100 % є неприйнятною для “District Heating” проектів, тому що не тільки зміна палива а і підвищення ефективності обладнання (котлів) впроваджується у цих проектах. Прийняття такого розрахунку базової лінії привело б до суттєвої недооцінки результатів впровадження заходів. А також, у будь-якому разі, це не вирішить проблеми неможливості щомісячного вимірювання ККД  $\epsilon_{project,i,y}$ .

Ухвалена Методологія АМ0048 «Нові когенераційні установки, що постачають електроенергію та/або

пар численним споживачам та заміщають виробництво електроенергії та пару до мережі/без мережі з використанням більш калорійних палив» вже у самій назві містить область використання, що відрізняється від області використання “District Heating” проектів. В наших проектах, когенераційні установки виробляють гарячу воду, а не пар. Крім цього, згідно з АМ0048 (стор. 22) та в її моніторинг плані (стор. 23-30), необхідно реалізовувати, серед інших вимірювань, щомісячне вимірювання  $SC_{PCSG,i,y}$  (загальне самовиробництво пару споживачем ‘i’ протягом року ‘y’ кредитного періоду). Вимірювання проводиться пароміром у споживача ‘i’ (стор. 25). Тому Методологія АМ0048 не може бути використана в оригіналі. В принципі, вона може бути модифікована до умов виробництва гарячої води на теплопостачання та постачання гарячої води, але це вимагатиме змін до плану моніторингу з введенням нових параметрів, що необхідно вимірювати та реєструвати. Але це вже буде інша методологія, що вимагатиме вимірювання виробництва теплової енергії, або гарячої води з вимірюванням температури (по аналогії з вимогами Методології АМ0048 вимірювати виробництво пару з параметрами тиску і температури).

Як було вже зазначено вище, більшість теплопостачальних підприємств та споживачів тепла в Україні не обладнані лічильниками тепла або приладами для визначення витрати тепла (гаряча вода для опалення та гарячого водопостачання). Тільки з цієї причини була розроблена методологія, яка базується на постійному вимірюванні споживання палива і корегуванні базової лінії при можливих змінах параметрів у звітному році. Різними параметрами можуть бути: зміни в теплотворній спроможності палив, якість теплопостачання, зміна погодних умов, зміна кількості споживачів, та ін. Як було зазначено вище, такий підхід виключає будь-яку можливість зниження споживання палива та завищення відповідних викидів ПГ за рахунок недопостачання тепла споживачам.

Беручи до уваги сказане вище, на відміну від методологій АМ0044, АСМ0009 та АМ0048, наша Методологія, розроблена для проектів з «Централізованого теплопостачання» в умовах України, і використовується в СВ проектах «Реконструкція системи теплопостачання в Донецькій області», «Реконструкція системи теплопостачання в Чернігівській області», «Реконструкція системи теплопостачання в Криму» та інших, найбільш прийнятна, точна та відповідна до принципу консерватизму, а також найбільш повно відповідає цілям, задачам та духу Кіотського протоколу.

Вивчення базової лінії буде виконуватися для кожного року в якому буде здійснюватися торгівля скороченнями викидів, щоб скорегувати корегуючі коефіцієнти, які впливають на базову лінію.

**A.5.2 Методологія моніторингу:**

Методологія для моніторингу, що розроблена для «Проектів з централізованого теплопостачання» в умовах України, полягає в наступному:

Для будь-якого року за проектом, базовий сценарій буде різнитися внаслідок впливу зовнішніх факторів, таких як погодні умови, зміни нижчої теплотворної спроможності палива, кількість споживачів та інше. Ми скорегуємо Базову лінію та кількість Одиниць Скорочення Викидів для всіх проектних років із прийняттям до уваги всіх цих коефіцієнтів.

Ми будемо використовувати наступну методологію

Кількість Одиниць Скорочення Викидів (ОСВ), т CO<sub>2</sub>e:

$$OSV = \sum [E_i^b - E_i^r]$$

Сума для всіх котельень (i), які приймають участь у проекті.

$$E_i^b = E_{1i}^b + E_{gen\ i}^b + E_{cons\ i}^b,$$

$$E_i^r = E_{1i}^r + E_{gen\ i}^r + E_{cons\ i}^r,$$

де:

$E_{1i}^b$  та  $E_{1i}^r$  – викиди CO<sub>2</sub>, що відбуваються із-за споживання палива на опалення та надання послуг гарячого водопостачання на (i) котельні у базовий та звітній роки відповідно, т CO<sub>2</sub>e;

$E_{gen\ i}^b$  та  $E_{gen\ i}^r$  – викиди CO<sub>2</sub>, що відбуваються із-за виробництва електроенергії пов’язаної з проектом для (i) котельні в базовий рік (кількість спожита з тепломережі і яка буде заміщена в проектному році), та вироблена об’єктами, включеними в проект, в звітний рік, відповідно, т CO<sub>2</sub>e;

$E_{cons\ i}^b$  та  $E_{cons\ i}^r$  – CO<sub>2</sub> викиди CO<sub>2</sub>, що відбуваються із-за споживання електроенергії з мережі (i) котельнею в базовий рік та в звітній рік, відповідно, т CO<sub>2</sub>e.

Для кожної котельні:

$$E_1^b = LHV_b * Cef_b * V_b$$

$$E_1^r = LHV_r * Cef_r * V_r$$

$$E_{gen}^b = W_b * CEF_g + Q_b * f_b / 1000 * LHV_r * Cef$$

$$E_{gen}^r = (W_b - W_r) * CEF_g + [(Q_b - Q_r) * f_b / 1000 + B_g] * LHV_r * Cef$$

$$E_{cons}^b = P_b * CEF_c$$

$$E_{cons}^r = P_r * CEF_c$$

де:

LHV – нижча теплотворна спроможність, МДж/м<sup>3</sup> (МДж/кг);

Cef – коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub>, KtCO<sub>2</sub>/ТДж;

V – кількість спожитого палива, 1000 м<sup>3</sup> або тон;

W<sub>b</sub> – заплановане виробництво електроенергії новими когенераційними установками, МВт\*год;

W<sub>r</sub> – електроенергія вироблена новими когенераційними установками, МВт\*год;

CEF<sub>g</sub> – Коефіцієнт емісії вуглецю при виробництві електроенергії в Україні, т CO<sub>2</sub>e/МВт.

P<sub>b</sub> – базове споживання електроенергії котельнями, на яких заплановані енергозберігаючі заходи, МВт\*год;

P<sub>r</sub> – базове споживання електроенергії котельнями, на яких впроваджено енергозберігаючі заходи, МВт\*год;

CEF<sub>c</sub> – Коефіцієнт емісії вуглецю при зменшенні споживання електроенергії в Україні, т CO<sub>2</sub>e/МВт.

$Q_b$  – заплановане виробництво теплової енергії новими когенераційними установками на котельні, МВт\*год;

$Q_r$  – виробництво теплової енергії новими когенераційними установками на котельні в звітний рік, МВт\*год;

$f_b$  – питома витрата палива котельнею, на якій планується встановлення когенераційних установок, м<sup>3</sup>/МВт;

$V_g$  – кількість спожитого палива (газу) новими когенераційними установками на виробництва тепла і електроенергії, тис. м<sup>3</sup>;

[<sub>b</sub>] індекс – відноситься до базового року;

[<sub>r</sub>] індекс – відноситься до звітного року.

Якщо котельня споживає більш ніж один вид палива, розрахунки  $E$  ведуться для кожного виду палива окремо, а потім результати сумуються.

Згідно з припущенням Динамічної Базової лінії, значення  $E_1^b$  може бути різним:

$$E_{ii}^b = E_{hi}^b + E_{wi}^b;$$

де перше значення описує викиди від споживання палива на опалення, а друге – споживання палива не гаряче водопостачання.

Для випадку, коли в базовому році існувало гаряче водопостачання (незалежно від тривалості сервісу,  $(1-a_b) \neq 0$ ), використовується наступна формула для  $E_1^b$ :

$$E_1^b = LHV_b * Cef_b * [V_b * a_b * K_1 * K_h + V_b * (1-a_b) * K_1 * K_w],$$

де перше значення у дужках описує споживання палива на опалення, а друге – споживання палива не гаряче водопостачання.

Для випадку, коли в базовому році зовсім не існувало гарячого водопостачання ( $(1-a_b) = 0$ ), а в звітному році з’явився сервіс з гарячого водопостачання (завдяки покращенню сервісу тепlopостачання населенню), використовується наступна формула для  $E_1^b$ :

$$E_1^b = LHV_b * Cef_b * [V_b * a_b * K_1 * K_h + V_r * (1-a_r) * K_1 * K_{w0}]$$

$$E_1^r = LHV_r * Cef_r * V_r$$

де:

$LHV$  – нижча теплотворна спроможність, МДж/м<sup>3</sup> (МДж/кг);

$Cef$  – коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub>, KtCO<sub>2</sub>/ТДж;

$V$  – кількість спожитого палива, 1000 м<sup>3</sup> або тон;

$K_1, K_h, K_w, K_{w0}$  – корегуючі коефіцієнти;

$a$  – частина палива (тепла) спожитого для опалювальних цілей;

$(1-a)$  – частина палива (тепла) спожитого для послуг гарячого водопостачання;

[<sub>b</sub>] індекс – відноситься до базового року;

[<sub>r</sub>] індекс – відноситься до звітного року.

$$a_b = L_h^b * g * N_h^b / (L_h^b * g * N_h^b + L_w^b * N_w^b);$$

$$a_r = L_h^r * g * N_h^r / (L_h^r * g * N_h^r + L_w^r * N_w^r);$$

де:

$L_h, L_w$  – максимальне навантаження для надання послуг опалення та гарячого водопостачання, МВт;

$g$  – коефіцієнт перерахунку для середнього теплового навантаження протягом опалювального періоду (визначається для кожної котельні на історичній основі (зазвичай 0.4-0.8));

$N_h, N_w$  – тривалість опалювального періоду та періоду надання послуг гарячого водопостачання в рік, год..

**Корегуючі коефіцієнти:**

1.  $K_1$  (Коефіцієнт зміни нижчої теплотворної спроможності):

$$K_1 = LHV_b / LHV_r$$

2. Для створення Динамічної Базової лінії, яка враховує всі зовнішні фактори, такі як погодні умови, опалювану площу та ін., повинен використовуватись корегуючий коефіцієнт для опалення.

Кількість спожитого палива на опалення пропорціональне необхідній кількості тепла за опалювальний,  $Q_h$ :

$$V_h = V * a = Q_h / LHV * \eta,$$

де  $\eta$  is загальна ефективність котельні.

Згідно з припущенням про Динамічну базову лінію, необхідна кількість тепла в базовий рік для коректного порівняння повинна бути приведена до фактичних умов (зовнішніх до проекту) звітного року:

$$Q_{h\ br} = Q_{h\ b} * K_h = Q_{h\ r}$$

де:

$Q_{h\ br}$  – необхідне тепло для Динамічної базової лінії, припускається рівною  $Q_r$  – необхідне тепло для звітного року ,

$Q_{h\ b}$  – необхідне тепло для базового року,

$K_h$  – середній корегуючий коефіцієнт для опалення.

З цієї рівності можливо визначити середній корегуючий коефіцієнт:

$$K_h = Q_{h\ r} / Q_{h\ b}.$$

Необхідна кількість тепла для опалення будинків протягом року, згідно з “Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на громадсько-побутові потреби в Україні. КТМ 204 Україна 244-94”<sup>1</sup>, (формула 2.17]:

$$Q_h = F_h * k_h * (T_{in} - T_{out}) * N_h,$$

де:

$Q_h$  – необхідна кількість тепла на опалення, кВт\*год;

$F_h$  – опалювана площа приміщень, м<sup>2</sup>;

$k_h$  – середній коефіцієнт теплопередачі будівель, кВт/м<sup>2</sup>\*К;

$T_{in}$  – середня температура в середині приміщень за опалюваний період, К (або °С);

$T_{out}$  – середня зовнішня температура за опалюваний період, К (або °С);

$N_h$  – тривалість опалюваного періоду на рік, год.

Тому:

$$K_h = (F_{h\ r} * k_{h\ r}) * (T_{in\ r} - T_{out\ r}) * N_{h\ r} / F_{h\ b} * k_{h\ b} * (T_{in\ b} - T_{out\ b}) * N_{h\ b}$$

2.1.  $K_2$  (коефіцієнт зміни температури):

$$K_2 = (T_{in\ r} - T_{out\ r}) / (T_{in\ b} - T_{out\ b})$$

2.2.  $K_3$  (Коефіцієнт зміни опалювальної площі і термальної ізоляції):

---

<sup>1</sup> Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на громадсько-побутові потреби в Україні. КТМ 204 Ukraine 244-94. Kyiv, 2001, 376 p.



## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи тепlopостачання в місті Луганську” сторінка 9

$$K_3 = (F_{hr} * k_{hb}) / F_{hb} * k_{hb} = [(F_{hr} - F_{htr} - F_{hnr}) * k_{hb} + (F_{hnr} + F_{htr}) * k_{hn}] / F_{hb} * k_{hb},$$

де:

$F_{hb}$  – опалювана площа приміщень в базовий рік,  $m^2$ ;

$F_{hr}$  – опалювана площа приміщень в звітній рік,  $m^2$ ;

$F_{hnr}$  – опалювана площа нових будинків підєднаних до системи тепlopостачання (припускається, з новою (покращеною термоізоляцією) у звітній рік,  $m^2$ ;

$F_{htr}$  – опалювана площа будинків (існувавши в базовому році) в звітньому році з покращеною тепловою ізоляцією,  $m^2$ ;

$k_{hb}$  – середній коефіцієнт теплопередачі будівель в базовому році,  $кВт/м^2 * К$ ;

$k_{hr}$  – середній коефіцієнт теплопередачі будівель в звітньому році,  $кВт/м^2 * К$ ;

$k_{hn}$  – коефіцієнт теплопередачі опалюваних будівель з новою термоізоляцією (нові або старі будинки з новою термоізоляцією),  $кВт/м^2 * К$ ;

2.4.  $K_4$  (Коефіцієнт зміни тривалості опалювального періоду):

$$K_4 = N_{hr} / N_{hb}$$

де:

$N_{hb}$  – тривалість опалювального періоду в базовому році, год;

$N_{hr}$  – тривалість опалювального періоду в звітньому році, год.

Таким чином,

$$K_h = K_2 * K_3 * K_4$$

3. . Для створення Динамічної Базової лінії, яка враховує всі зовнішні фактори, такі як погодні умови, кількість споживачів та ін., повинен використовуватись корегуючий коефіцієнт для гарячого водопостачання.

Кількість спожитого палива на гаряче водопостачання пропорціональна необхідній кількості тепла протягом періоду надання сервісу,  $Q_w$ :

$$V_w = V * (1-a) = Q_w / LHV * \eta,$$

де  $\eta$  це загальна ефективність системи гарячого водопостачання.

Згідно з припущенням про Динамічну базову лінію, необхідна кількість тепла для гарячого водопостачання в базовий рік для коректного порівняння повинна бути приведена до фактичних умов (зовнішніх до проекту) звітнього року:

$$Q_{wbr} = Q_{wb} * K_w = Q_{wr}$$

де:

$Q_{wbr}$  – необхідне тепло на гаряче водопостачання для Динамічної базової лінії, припускається рівним  $Q_{wr}$  – необхідне тепло для гарячого водопостачання в звітній рік,

$Q_{wb}$  – необхідне тепло на гаряче водопостачання для базового року,

$K_w$  – середній корегуючий коефіцієнт для гарячого водопостачання.

З цієї рівності можливо визначити середній корегуючий коефіцієнт:

$$K_w = Q_{wr} / Q_{wb}.$$

Компонент  $K_w$  може бути знайдений кореляцією тепла використаного на потреби гарячого водопостачання в базовому і звітньому роках:

$$Q_w = n_w * v_w * N_w,$$

де:

$Q_w$  – Необхідна кількість тепла на потреби гарячого водопостачання,  $кВт * год$ ;

$n_w$  – середня кількість споживачів, персональних рахунків;

$v_w$  – стандартна питома витрата гарячої води на персональний рахунок (в теплових одиницях, кВт\*год/год);

$N_w$  – тривалість періоду надання сервісу в рік, год.

Таким чином:

$$K_w = n_{wг} * v_{wг} * N_{wг} / n_{wb} * v_{wb} * N_{wb}$$

3.1.  $K_5$  (Коефіцієнт зміни кількості споживачів):

$$K_5 = n_{wг} / n_{wb}$$

3.2.  $K_6$  (Коефіцієнт зміни стандартної питомої витрати гарячої води на персональний рахунок):

$$K_6 = v_{wг} / v_{wb}$$

На цей час діє стандартна питома витрата гарячої води, яка була запропонована в КТМ 204 Україна 244-94<sup>1</sup> in 1993. Не існує інформації про зміни, тому  $K_6 = 1$  і не підлягає спеціальному моніторингу.

3.3.  $K_7$  (Коефіцієнт зміни тривалості періоду надання послуг гарячого водопостачання):

$$K_7 = N_{wг} / N_{wb}$$

де:

$N_{wb}$  – тривалість періоду надання послуг гарячого водопостачання в базовому році, год;

$N_{wг}$  – тривалість періоду надання послуг гарячого водопостачання в звітному році, год.

Таким чином,

$$K_w = K_5 * K_6 * K_7.$$

3.4. Корегуючі коефіцієнти для гарячого водопостачання у випадку коли не було сервісу гарячого водопостачання у базовому році, а в звітному році цей сервіс надається:

У випадку коли не було сервісу гарячого водопостачання у базовому році, кількість споживачів, стандартна питома витрата гарячої води, тривалість надання послуг гарячого водопостачання у базовому році приймаються рівними значенням цих величин у звітному році,

$$K_5 = K_6 = K_7 = 1.$$

Тому

$$K_{w0} = 1.$$

#### **А.6. Статус реалізації, включаючи основні етапи проекту:**

Дата початку проекту згідно PDD є: 07/02/2006

Початковою датою періоду кредитування було взято дату, коли очікується, що будуть згенеровані перші одиниці скорочення викидів, а саме 1 січня 2007 року. Кінцем періоду кредитування буде кінець життєвого циклу основного обладнання, а саме, 31 грудня 2026 року. Таким чином, тривалість періоду кредитування становитиме 20 років.

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 11

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
01 січня - 31 грудня	01 січня - 31 грудня	01 січня -31 грудня	01 січня -31 грудня	01 січня -31 грудня	01 січня -31 грудня	01 січня - 31 грудня
Базовий рік						
Дата початку проекту є: 07 лютого 2006 року						
Реконструкція котельного обладнання						
Реконструкція теплових мереж						
Заміна теплообмінників						
				Впровадження частотного регулювання		
				Встановлення когенерації		
				Встановлення теплонасосних станцій		
Перший Період зобов'язань по Кіотському Протоколу						
		Перший Період Моніторингу				

Рис 1: Статус впровадження (згідно з PDD)

Впровадження реконструкції котелень та тепломереж реалізується згідно з проектним планом. В деяких випадках відбувається заміна інших (по відношенню до запланованих) діаметрів теплових мереж, що спричинено виробничою необхідністю.

Таблиця впроваджених енергозберігаючих заходів наведена нижче.

Впроваджені енергозберігаючі заходи	Об'єм виконаних робіт (кількість котлів і т.і.) 2006	Об'єм виконаних робіт (кількість котлів і т.і.) 2007	Об'єм виконаних робіт (кількість котлів і т.і.) 2008	Разом
Капітальний ремонт котла	17	19	35	71
Заміна конвективної частини	12	9	0	21
Заміна стелевих екранів	1	4	1	6
Заміна трубної частини	0	3	0	3
Переведення котла у водогрійний режим	2	0	0	2

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 12

Реконструкція обмурівки	1	7	10	18
Заміна пальників	0	0	16	16
Монтаж автоматинки безпеки	2	1	6	9
Переключення на іншу котельню	0	1	2	3
Заміна котлів на нові				
КСВа-3Г	1	1	1	3
АОГВ-100	1	1	1	3
KOLVI - 1000 - 2,6 MW	0	0	2	2
Vitomax 200 LW- 40 MW	0	0	4	4
Будівництво нової котельні	0	1	0	1
Заміна баків-аккумуляторів	1	0	0	1
Заміна теплообмінників	0	0	0	0
Встановлення частотних регуляторів	0	0	0	0
Заміна поверхні нагріву	0	1	0	1
Заміна тепломереж з використанням попередньоізолюваних труб, м	0	0	24609	24609
Заміна тепломереж з використанням звичайних труб, м	18261	28132	23930	70323

Таблиця 2: Таблиця впроваджених енергозберігаючих заходів

Для детальної інформації про впроваджені заходи див. Додаток 2.

### **А.7. Відхилення або зміни до зареєстрованого PDD:**

PDD для цього проекту - “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську”, - версія 06 від 11 Грудня 2009 року було детерміновано Бюро Верітас Сертифікейшн Холдінг (Фінальний Детермінаційний Протокол UKRAINE-0048/2009 від 18 грудня 2009 року).

Національне Агенство з Екологічних Інвестицій затвердило цей проект по процедурі Track 1 наказом No. 72 від 02 червня 2010 року.

### **А.8. Відхилення або зміни до зареєстрованого моніторинг плану:**

Немає ніяких відхилень або змін до зареєстрованого моніторинг плану.

**Параметр 18** (Заплановане виробництво електроенергії всіма когенераційними установками, та виробництво електроенергії встановленими новими когенераційними установками у звітній рік) та **Параметр 19** (Заплановане виробництво теплової енергії всіма когенераційними установками, та виробництво теплової енергії встановленими новими когенераційними установками у звітній рік) не використовувалися, тому що когенераційні установки не впроваджені.

### **А.9. Зміни починаючи з останньої перевірки:**

Не було верифікацій до цього.

**A.10. Особс відповідальні за підготовку та подачу звіту з моніторингі:**

ШЕ:

Інститут промислової екології  
Київ, Україна.  
Тетяна Гречко,  
Провідний інженер  
телефон: (+38 044 453 28 62)  
Факс: (+38 044 456 92 62)  
e-mail: [engeco@kw.ua](mailto:engeco@kw.ua)

ЛМКП “Теплокомуненерго”:  
Луганськ, Україна.  
Юрій Негрій,  
Головний інженер.  
Телефон: (+38 0642 52-03-43)  
Факс: (+38 0642 52-73-67)  
e-mail: [lgkp@yandex.ru](mailto:lgkp@yandex.ru)

**РОЗДІЛ В. Ключові дії моніторингу**

Контроль та моніторинг системи зводиться до вимірювання споживання палива. Інші параметри отримуються розрахунковим шляхом або з статистичних даних. Вимірювання споживання палива відбувається на газо-розподільчому пункті котельні. Реєстрація газу відбувається в одиницях об’єму приведених до стандартних умов за допомогою автоматичних коректорів по температурі і тиску. Типова схема газо-розподільчого пункту наведена на Рис. 2, типовий газовий лічильник показано на Рис.3.



*Рис. 2. Газо-розподільчий пункт.*



*Рис. 3. Газовий лічильник.*

Типова схема газо-розподільчого пункту показана на Рис. 4. Звичайно він складається з наступного обладнання:

- Газовий фільтр;
- Контрольно-вимірювальні прилади для вимірювання і контролю диференційного тиску на газовому фільтрі;
- Лічильник газу;
- зворотній клапан;
- байпас.

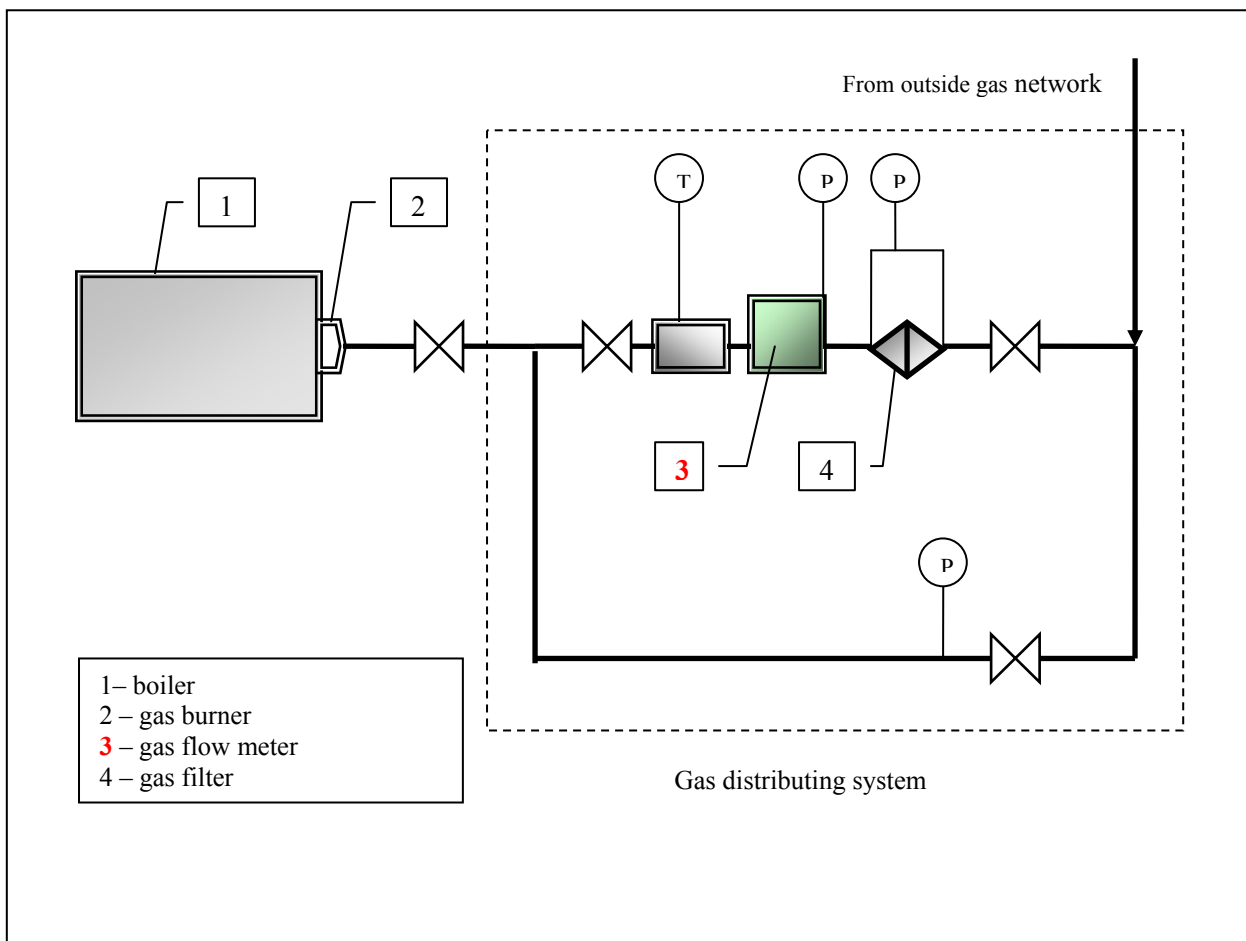


Рис.4. Типова схема газо-розподільчого пункту.

Кожної години оператори котельень знімають покази температури зовнішнього повітря, температури природного газу та тиску на вході в котельню. Споживання природного газу вимірюється газовим лічильником, встановленим на кожній котельні. Кожного дня оператори котельень записують добове споживання газу в спеціальні паперові журнали.

T – Температура зовнішнього повітря та температура природного газу;  
P – Тиск газу на вході в котельню.

#### В.1. Типи вимірювального обладнання:

Для вимірювання споживання газу використовуються наступні лічильники газу:

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 16

Тип газового лічильника	Виробник
3095 FE	ТОВ "Слот"
Ж-650-ЛГК	М. Донецьк
GMS	ТОВ "Слот"
G-160-80	ВАТ "Промприлад", м. Івано-Франківськ
«Курс -01»	ТОВ "Слот"
ЛГК-650	ТОВ "Слот"
ЛГК-1600	ВАТ "Промприлад", м. Івано-Франківськ
G-250 Б	ВАТ "Промприлад", м. Івано-Франківськ
РГ-К-40....1000	ТОВ "Тандем" м. Вінниця
Gms g-65/40	ТОВ "Слот"
С.У. ; 3095 FE	ТОВ "Ізодром"
«Курс -01»	ТОВ "Слот"
G-400 Б	ВАТ "Промприлад", м. Івано-Франківськ
G-650 Б	ВАТ "Промприлад", м. Івано-Франківськ
GMS 100-80	ТОВ "Слот"
G1000 Б	ВАТ "Промприлад", м. Івано-Франківськ
G-1601-100	ВАТ "Промприлад", м. Івано-Франківськ
ОЕ- 22ДМ	ТОВ "Ізодром"
ОЕ VPT	ВАТ "Промприлад", м. Івано-Франківськ
«Тандем» РТ	ТОВ "Тандем" м. Вінниця

Таблиця 3. Таблиця типів лічильників та корректорів

Для вимірювання споживання електроенергії використовуються наступні лічильники:

Тип лічильника електроенергії	Виробник
СА4У-И672М	ВАТ "ЛЕМЗ" м. Ленінград
Меркурий (А+Р)	ВАТ "ЛЕМЗ" м. Ленінград
СА4-195	ДП "ХЗЭ", м. Харків
СТК-3 (А+Р)	ПКФ "Телекарт"
SL - 7000 (А+Р)	Франція
ЦЭ-6811	"Енергомiра", Росія
СР4-5002	АК "Росток" м. Київ
СОЭ-1,02/2т	ВАТ "Мередиан" м. Київ Kiev
ЕМТ133106	Elgama Литва

Таблиця 4. Таблиця типів лічильників електроенергії.



**В.1.1. Таблиця, що забезпечує інформацію щодо устаткування, яке використовується:**

Дивись Додаток 4 та Додаток 5.

**В.1.2. Процедура калібрування:**

Згідно діючому законодавству, все вимірювальне обладнання в Україні повинне відповідати вказаним вимогам відповідних стандартів і підлягає періодичній повірці.

Тип газового лічильника	Інтервал калібрування
3095 FE	2 роки
Ж-650-ЛГК	2 роки
GMS	1 рік
G-160-80	2 роки
«Курс -01»	2 роки
ЛГК-650	2 роки
ЛГК-1600	2 роки
G-250 Б	2 роки
РГ-К-40...1000	2 роки
Gms g-65/40	2 роки
С.У. ; 3095 FE	2 роки
«Курс -01»	2 роки
G-400 Б	2 роки
G-650 Б	2 роки
GMS 100-80	2 роки
G1000 Б	2 роки
G-1601-100	2 роки
ОЕ- 22ДМ	1 рік
ОЕ VPT	2 роки
«Тандем» РТ	2 роки
Лічильник електроенергії	
СА4У-И672М	4 роки
Меркурій (А+Р)	10 років
СА4-195	4 роки
СТК-3 (А+Р)	6 років
SL - 7000 (А+Р)	6 років
ЦЭ-6811	16 років
СР4-5002	6 років
СОЭ-1,02/2т	16 років
ЕМТ133106	8 років

Таблиця 4. Таблиця інтервалів калібрування вимірювального обладнання

Згідно з планом моніторингу об'єм спожитого природного газу та спожитої електроенергії був зкорегований на похибку вимірювального обладнання відповідно до принципу консерватизму. Споживання природного газу та електроенергії у звітньому році, що використовується для обчислення Проектних викидів, були збільшені на похибку газових лічильників та лічильників електроенергії для кожної котельні.

Дивись Додаток 2 та Додаток 3.

### В.1.3. Залучення Третіх Сторін:

Калібрування вимірювального обладнання проводилося ДП «Луганськстандартметрологія» для газових лічильників та лічильників електроенергії згідно Договору №48030-2009 від 12.01.2009.

Калібрування газових лічильників виробництва заводу «Арсенал» проводилося Підрозділом «Гарантійного нагляду та випробувальним центром – «Арсенал» згідно Договорам № И/75-29-08/081-У/31-2008 від 18.02.2008, №И/75-239-08 від 21.07.2008 та №И/75-119-09 від 03.09.2009

Калібрування газових лічильників типу ЛГ, РГ, РГ-К та мембранного типу були проведені ВАТ «Луганськгаз» згідно Договорів №179 від 10.09.2009 та №267 від 20.08.2009

Калібрування газових лічильників типу GSM G-25 #028722 були проведені ДП «Донецькстандартметрологія» згідно Договору №114-Р/31-2008 від 07.03.2008

Значення щоденної температури навколишнього повітря беруться диспетчером ЛМКП “Теплокомуненерго” в Луганському Регіональному Центрі Гідрометрології з 10 до 11 години ранку кожного дня опалювального періоду. Луганський Регіональний Центр Гідрометрології надсилає щомісяця звіт за кожний день опалювального періоду згідно Договору №3М від 09.10.2008.

### В.2. Збір даних (закумуляовані дані за цілий період моніторингу):

Дані, що використовуються для розрахунку скорочення викидів наведені в таблиці Розділу В.2.1 (Лист сталих значень, змінних та наданих значень) та в Додатку 1 (Дані), Додатку 2 (Обчислення зниження викидів CO<sub>2</sub> в системі ЛМКП “Теплокомуненерго”) та Додатку 3 (Обчислення зниження викидів CO<sub>2</sub> завдяки економії електроенергії в системі ЛМКП “Теплокомуненерго”) цього Звіту з Моніторингу. Таблиця в Розділі В.2.1 містить всі параметри необхідні для розрахунку скорочення викидів в цьому Звіті з Моніторингу.

#### В.2.1. Лист сталих значень, змінних та наданих значень

	Символ	Параметр	Одиниці вимірювання	Виміряне (в), підраховано (п) або оцінено (о)
1	( $B_b$ ) та ( $B_r$ )	Споживання палива в котельнях		в
1.1		Природний газ	м <sup>3</sup>	
1.2		Вугілля	Тон	
2	( $LHV_b$ ) та ( $LHV_r$ )	Теплотворна спроможність, розрахована з нижчої теплотворної спроможності		в, п

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 19

2.1		Природний газ, (середнє значення за сезон)	МДж/м <sup>3</sup>	
2.2		Вугілля, (середнє значення за сезон)	МДж/кг	
3	( $T_{out\ b}$ ) та ( $T_{out\ r}$ )	Щоденна зовнішня температура в опалювальний сезон	<sup>0</sup> С	в, п
4	( $T_{in\ b}$ ) та ( $T_{in\ r}$ )	Середня внутрішня температура в опалювальний період	<sup>0</sup> С	в, п
5	( $n_{wb}$ ) та ( $n_{wr}$ )	Кількість споживачів		статистика
6	( $F_{hb}$ ) та ( $F_{hr}$ )	Загальна опалювана площа	м <sup>2</sup>	статистика
7	( $k_{hb}$ )	Середній коефіцієнт теплопередачі будівель в базовому році	Вт/м <sup>2</sup> *К	статистика
8	( $F_{ht}$ )	Опалювана площа будівель (існуючих в базовому році) з покращеною тепловою ізоляцією	м <sup>2</sup>	статистика
9	( $F_{hn}$ )	Опалювана площа нових будинків під'єднаних до системи теплопостачання (припускається, з новою (покращеною термоізоляцією) у звітний рік	м <sup>2</sup>	статистика
10	( $k_{hn}$ )	Коефіцієнт теплопередачі будівель з новою термальною ізоляцією	Вт/м <sup>2</sup> *К	статистика
11	( $N_{hb}$ ) та ( $N_{hr}$ )	Тривалість опалювального періоду	год	в
12	( $N_{wb}$ ) та ( $N_{wr}$ )	Тривалість періоду гарячого водопостачання	год	в
13	( $L_h^b$ ) та ( $L_h^r$ )	Максимальне підключене навантаження для надання послуг опалення	МВт	п
14	( $L_w^b$ ) та ( $L_w^r$ )	Підключене навантаження для надання послуг гарячого водопостачання	МВт	п
15	( $v_{wr}$ ) та ( $v_{wb}$ )	Стандартна питома витрата гарячої води на персональний	кВт*год/г од	Нормативний документ
16	( $Cef_r$ ) та ( $Cef_b$ )	Фактор викидів CO <sub>2</sub>		Нормативний документ
16.1		Природний газ	Кт CO <sub>2</sub> /ТДж	
16.2		Вугілля	Кт CO <sub>2</sub> /ТДж	
17	<b>g</b>	Перерахунковий коефіцієнт для середнього навантаження протягом опалювального періоду		статистика
18	( $W_b$ ) та ( $W_r$ )	Заплановане виробництво електроенергії, та виробництво електроенергії новими когенераційними установками	МВт	в/п

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 20

19	$(Q_b)$ та $(Q_r)$	Заплановане виробництво теплової енергії, та виробництво теплової енергії новими когенераційними установками	МВт	в/п
20	$(P_b)$ та $(P_r)$	Споживання електроенергії на котельнях, де заплановані енергозберігаючі заходи	МВт*год	в

Таблиця 5. Лист сталих значень, змінних та наданих значень

### **В.2.2. Дані, що стосуються емісій ПГ джерелами проектної діяльності:**

Дивись Додаток 1, Додаток 2 і Додаток 3 цього звіту з моніторингу.

### **В.2.3. Дані, що стосуються емісій ПГ джерелами базового сценарію:**

Дивись Додаток 1, Додаток 2 і Додаток 3 цього звіту з моніторингу

### **В.2.4. Дані, що стосуються витоків:**

Немає ніяких витоків, пов'язаних з цим проектом. Таким чином моніторинг витоків не потрібен.

### **В.2.5. Дані, що стосуються екологічних і суспільних впливів:**

В цілому, проект „Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” має позитивний вплив на оточуюче середовище. Наступні пункти нададуть детальну інформацію про позитивний вплив на навколишнє середовище:

1. Впровадження проекту дозволило зекономити більше 35 млн  $\text{nm}^3$  природного газу та більше 155 тон вугілля та 7384 тис. кВт\*год електроенергії протягом 2008 року.
2. Завдяки економії палива та новим екологічним технологіям спалювання палива, впровадження проекту зменшило викиди  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  та  $\text{CO}$  та твердих часток (співпродукти згорання).
3. Впровадження проекту дозволяє зменшити споживання води, і як результат - зменшити кількість забрудненої води. Свідченням цього твердження можуть бути акти споживання води з ОКП «Луганськвода» з 2006 по 2009 роки.
4. Впливу на використання землі не відбувається..
5. Впливу біорізноманіття не відбувається.
6. Кількість відходів збільшується протягом впровадження проекту після демонтажу фізично та морально зношеного обладнання: пальників, труб та ін. Також відбувається збільшення кількості будівельного сміття із-за демонтажу обмурівки котлів та будівель котельень. Згідно з «Законом про відходи», (стаття 17) «Обов'язки суб'єктів господарської діяльності у сфері поводження з відходами» ЛМКП «Теплокомуненерго» здає старе обладнання в металобрухт.





Рис..6. Схема збору даних для Звіту з Моніторингу

## РОЗДІЛ С. Гарантії якості і заходи її контролю

## С.1. Документовані процедури і план управління:

## С.1.1. Ролі та відповідальність:

Директор ЛМКП “Теплокомуненерго” – пан Олексій Русаков призначив відповідальну особу пана Юрія Негрія, за впровадження і процес моніторингу на ЛМКП “Теплокомуненерго”. Пан Юрій Негрій відповідає за нагляд за збором даних, вимірюванням, перевіркою, записом даних та їх зберігання.

Пан Дмитро Падерно, заступник директора Інституту Промислової Екології, відповідає за розробку базової лінії та методології моніторингу.

Пані Тетяна Гречко, провідний інженер Інституту Промислової Екології, відповідає за розробку базової лінії та методології моніторингу, та обробку даних

Відповідальність за управління даними наведена в Табл. 6.

Діяльність	Відповідальна особа	
	Ім'я	Посада та відділ
Збір та зберігання даних	Наталія Балалаєва	Начальник Вирибничо-технічного відділу, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Збір та зберігання даних	Оксана Константиненко	Начальник відділу збуту, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Збір та зберігання даних	Катерина Щербакова	Начальник абонентського відділу, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Збір та зберігання даних	Андрій Ульченко	Начальник Відділу Метрології
Збір та зберігання даних, заповнення розширених таблиць для Звіту з моніторингу	Елеонора Щиголева	Інженер групи технічного розвитку відділу промислової безпеки, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Копіювання та архівування даних	Петро Левітан	Начальник відділу управління системою автоматизації, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Збір та зберігання даних, координація процесу верифікації	Юрій Негрій	Головний інженер, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Обробка даних, згідно з методологією, підготовка Звіту з Моніторингу	Тетяна Гречко	Провідний інженер, ТОВ Інститут Промислової Екології
Підтримка координації процесу верифікації	Дмитро Падерно	Заступник директора, ТОВ Інститут Промислової Екології

Табл.6. Відповідальність за управління даними.

### **С.1.2. Тренінги:**

Оскільки основна діяльність ЛМКП “Теплокомуненерго” не зміниться з впровадженням проекту СВ, спеціальні технічні тренінги для персоналу не потрібні. Технічний персонал підприємства має відповідні знання та досвід для впровадження проекту та ремонту звичайного обладнання.

- У випадку встановлення нового обладнання (такого, що раніше не експлуатувалося на підприємстві, наприклад: когенераційні установки, котли імпортного виробництва та ін.), компанія – виробник цього обладнання повинна провести тренінг для персоналу.

ЛМКП “Теплокомуненерго” проводить перепідготовку персоналу згідно з вимогами Норм охорони праці. На підприємстві існує Відділ охорони праці, який відповідає за підвищення рівня кваліфікації персоналу та тренінги.

В ході розробки СВ проекту (починаючи з 2006 року), спеціалісти Інституту Промислової Екології, проводили розширені консультації та тренінги для залучених представників ЛМКП “Теплокомуненерго” про збір необхідних даних згідно з планом Моніторингу проекту.

Спеціальний тренінг було проведено перед розробкою Звіту з моніторингу за 2008 рік, у жовтні 2009 року.

Була створена спеціальна група з представників ЛМКП “Теплокомуненерго” та представників Інституту Промислової Екології, в складі:

Олексій Русаков – ЛМКП “Теплокомуненерго”, директор ;

Юрій Негрій – ЛМКП “Теплокомуненерго”, головний інженер;

Елеонора Щиголева – ЛМКП “Теплокомуненерго”, Інженер групи технічного розвитку відділу промислової безпеки;

Тетяна Гречко – Інститут Промислової Екології, провідний інженер;

Дмитро Падерно – Інститут Промислової Екології, заступник директора.

Відповідальний персонал Вирибно-технічного відділу ЛМКП “Теплокомуненерго” також залучений в цей процес.

### **С.2. Залучення третіх сторін:**

Калібрування вимірювального обладнання проводилося ДП «Луганськстандартметрологія» для газових лічильників та лічильників електроенергії згідно Договору №48030-2009 від 12.01.2009.

Калібрування газових лічильників виробництва заводу «Арсенал» проводилося Підрозділом «Гарантійного нагляду та випробувальним центром – «Арсенал» згідно Договорам № И/75-29-08/081-У/31-2008 від 18.02.2008, №И/75-239-08 від 21.07.2008 та №И/75-119-09 від 03.09.2009

Калібрування газових лічильників типу ЛГ, РГ, РГ-К та мембранного типу були проведені ВАТ «Луганськгаз» згідно Договорів №179 від 10.09.2009 та №267 від 20.08.2009

Калібрування газових лічильників типу GSM G-25 #028722 були проведені ДП «Донецькстандартметрологія» згідно Договору №114-Р/31-2008 від 07.03.2008

Значення щоденної температури навколишнього повітря беруться диспетчером ЛМКП “Теплокомуненерго” в Луганському Регіональному Центрі Гідрометрології з 10 до 11 години ранку кожного дня опалювального періоду. Луганський Регіональний Центр Гідрометрології надсилає щомісяця звіт за кожний день опалювального періоду згідно Договору №3М від 09.10.2008.

Для об'єктів, реконструкція яких вимагає Оцінки Впливу на Навколишнє Середовище згідно Українського законодавства, ПП «Фірма природа» був зроблений ОВСН, як окремих розділ проектів.



### **С.3. Зовнішній аудит та методи контролю:**

Внутрішній аудит діяльності стосовно моніторингу не проводився у зв'язку з відсутністю посади енергоменеджера ЛМКП “Теплокомуненерго”. «Аналіз енергетичних показників діяльності ЛМКП “Теплокомуненерго” був розроблений ПП «Металод» для обґрунтування тарифів на виконання Постанови міністерства №955 від 10.07.2006.

### **С.4. Процедура дій у випадках несправності:**

Всі котельні мають План локалізації та ліквідації аварій. Для кожного виду аварій та місця їх виникнення розроблені заходи по їх ліквідації. Прописані наступні види аварій: припинення подачі газу, припинення подачі електроенергії, припинення подачі води, пошкодження трубопроводу в середині котельні, витік на поверхні нагріву котла, пошкодження трубопроводу подачі газу в середині котельні, різке падіння тиску води в трубопроводі теплопостачання, вибух газу в топці або газоході, абсолютне припинення горіння полум'я в пальнику, вогонь в котельні, затоплення газоходу, затоплення машинного відділення, затоплення входу, пошкодження силового обладнання, поломка всіх насосів, поломка димососів або вентиляторів, поломка водяного фільтру хімічної очистки води, падіння зовнішньої температури нижче -20 °С.

У будь-якому випадку процедура вирішення проблем включає негайне звітування майстру котельні, диспетчеру, менеджеру філії або директору. Так як головний інженер ЛМКП “Теплокомуненерго” являється менеджером СВ проекту, він вживає необхідних заходів.

Будь-яка з перелічених проблем може мати вплив на СВ проект. Завдяки розробленій “SVT e.V.” (Германія) та Інститутом Промислової Екології (Україна) спеціальній методології, яка приймає до уваги такі параметри моніторингу як: Середня внутрішня температура протягом опалювального періоду, Тривалість опалювального періоду, Тривалість періоду гарячого водопостачання – розрахунок скорочення викидів ПГ враховує всі аварії, що стосуються виробництва та транспортування тепла, які можуть виникнути на підприємстві.

**РОЗДІЛ D. Обчислення знижень емісії ПГ**

**D.1. Використані формули:**

В цьому розділі задокументовані формули, що використовуються для розрахунку проектних викидів, базових викидів та загальних скорочень викидів наведені в таблицях нижче.

**Загальні скорочення викидів**

Загальні скорочення викидів є різницею між базовими викидами (BE) і проектними викидами (PE).

<b>Формула 1 – Кількість Одиниць Скорочення Викидів (ОСВ)</b>	
	$ERUs = \sum[E_i^b - E_i^r]; [t CO_2e]$
	ERUs - Кількість Одиниць Скорочення Викидів [t CO <sub>2</sub> e] E <sub>i</sub> <sup>b</sup> – Базові викиди CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> e] E <sub>i</sub> <sup>r</sup> - Викиди CO <sub>2</sub> у звітньому році [t CO <sub>2</sub> e]
	Сума береться для всіх котельень (i), які приймають участь у проекті .

**Проектні викиди**

<b>Формула 2 – Викиди CO<sub>2</sub> у звітньому році (E<sup>r</sup>)</b>	
	$E_i^r = E_{1i}^r + E_{gen\ i}^r + E_{cons\ i}^r; [t CO_2e]$
	E <sub>1i</sub> <sup>r</sup> – викиди CO <sub>2</sub> , що відбуваються із-за споживання палива на опалення та надання послуг гарячого водопостачання на (i) котельні у звітній рік, t CO <sub>2</sub> e; E <sub>gen i</sub> <sup>r</sup> – викиди CO <sub>2</sub> , що відбуваються із-за виробництва електроенергії, яка вироблена об’єктами, включеними в проект, в звітній рік, t CO <sub>2</sub> e; E <sub>cons i</sub> <sup>r</sup> – CO <sub>2</sub> викиди CO <sub>2</sub> , що відбуваються із-за споживання електроенергії з мережі (i) котельнею в звітній рік, t CO <sub>2</sub> e.

<b>Формула 3 – викиди CO<sub>2</sub>, що відбуваються із-за споживання палива на опалення та надання послуг гарячого водопостачання на (i) котельні у звітній рік, (E<sub>1i</sub><sup>r</sup>)</b>	
	$E_{1i}^r = LHV_r * Cef_r * V_{ri}, [tCO_2-eq.]$
	V <sub>r(i)</sub> – споживання палива у проектному сценарії (i) котельнею (для кожного виду палива), 1000 м <sup>3</sup> (т); LHV <sub>r(i)</sub> – нижча теплотворна спроможність для кожного виду палива, МДж/м <sup>3</sup> (МДж/кг); Cef <sub>r</sub> – коефіцієнт емісії вуглецю для кожного виду палива, Кт CO <sub>2</sub> /КДж.

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 27

<b>Формула 4</b> – викиди CO <sub>2</sub> , що відбуваються із-за виробництва електроенергії, яка вироблена об’єктами, включеними в проект, в звітний рік ( $E_{gen_i}^r$ )	
	$E_{gen_i}^r = (W_b - W_r) * CEF_g + [(Q_b - Q_r) * f_b / 1000 + B_g] * LHV_r * Cef$
	<p><math>W_b</math> – заплановане виробництво електроенергії новими когенераційними установками, МВт*год;</p> <p><math>W_r</math> – електроенергія вироблена новими когенераційними установками, та когенераційними установками на тепло насосній станції, яка не буде використана тепловими насосами, МВт*год;</p> <p><math>CEF_g</math> – Коефіцієнт емісії вуглецю при виробництві електроенергії в Україні, т CO<sub>2</sub>е/МВт.</p> <p><math>Q_b</math> – заплановане виробництво теплової енергії новими когенераційними установками на котельні, МВт*год;</p> <p><math>Q_r</math> – виробництво теплової енергії новими когенераційними установками на котельні в звітний рік, МВт*год;</p> <p><math>f_b</math> – питома витрата палива котельнею, на якій планується встановлення когенераційних установок, м<sup>3</sup>/МВт;</p> <p><math>B_g</math> – кількість спожитого палива (газу) новими когенераційними установками на виробництва тепла і електроенергії, тис. м<sup>3</sup>.</p>

<b>Формула 5</b> – CO <sub>2</sub> викиди CO <sub>2</sub> , що відбуваються із-за споживання електроенергії з мережі (і) котельнею в звітний рік ( $E_{cons_i}^r$ )	
	$E_{cons_i}^r = P_r * CEF_c$
	<p><math>P_r</math> – проектне споживання електроенергії котельнями, в зоні теплопостачання яких будуть проводитись енергозберігаючі заходи, МВт*год;</p> <p><math>CEF_c</math> – Коефіцієнт емісії вуглецю при зменшенні споживання електроенергії, т CO<sub>2</sub>е/МВт.</p>

### Базові викиди

<b>Формула 6</b> – Річні базові викиди ( $E_b$ )	
	$E_i^b = E_{1i}^b + E_{gen_i}^b + E_{cons_i}^b; [t CO_2e]$
	<p><math>E_{1i}^b</math> – викиди CO<sub>2</sub>, що відбуваються із-за споживання палива на опалення та надання послуг гарячого водопостачання на (і) котельні у базовий рік, т CO<sub>2</sub>е;</p> <p><math>E_{gen_i}^b</math> – викиди CO<sub>2</sub>, що відбуваються із-за виробництва електроенергії пов’язаної з проектом для (і) котельні в базовий рік (кількість спожита з тепломережі і яка буде заміщена в проектному році), т CO<sub>2</sub>е;</p> <p><math>E_{cons_i}^b</math> – CO<sub>2</sub> викиди CO<sub>2</sub>, що відбуваються із-за споживання електроенергії з мережі (і) котельнею в базовий рік, т CO<sub>2</sub>е.</p>

<b>Формула 7 – викиди CO<sub>2</sub>, що відбуваються із-за споживання палива на опалення та надання послуг гарячого водопостачання на (i) котельні у базовий рік, (E<sub>1</sub><sup>b</sup>)</b>	
	<p>Для випадку, коли в базовому році існувало гаряче водопостачання (незалежно від тривалості сервісу, (1-a<sub>b</sub>) ≠ 0), використовується наступна формула для E<sub>1</sub><sup>b</sup>:</p> $E_1^b = LHV_b * Cef_b * [V_b * a_b * K_1 * K_h + V_b * (1-a_b) * K_1 * K_w],$ <p>де перше значення у дужках описує споживання палива на опалення, а друге – споживання палива на гаряче водопостачання.</p> <p>Для випадку, коли в базовому році зовсім не існувало гарячого водопостачання ((1-a<sub>b</sub>) = 0), а в звітному році з’явився сервіс з гарячого водопостачання (завдяки покращенню сервісу теплопостачання населенню), використовується наступна формула для E<sub>1</sub><sup>b</sup>:</p> $E_1^b = LHV_b * Cef_b * [V_b * a_b * K_1 * K_h + V_r * (1-a_r) * K_1 * K_{w0}]$
	<p>LHV<sub>b</sub> – середня нижча теплотворна спроможність в базовому році, МДж/м<sup>3</sup> (МДж/кг);                  Cef – коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub>, KtCO<sub>2</sub>/ТДж;                  V<sub>b</sub> – кількість спожитого палива котельнею в базовому році, 1000 м<sup>3</sup> або тон;                  K<sub>1</sub>, K<sub>h</sub> = K<sub>2</sub> * K<sub>3</sub> * K<sub>4</sub>; K<sub>w</sub> = K<sub>5</sub> * K<sub>6</sub> * K<sub>7</sub> – корегуючі коефіцієнти;                  a<sub>b</sub> – частина палива (тепла) спожитого для опалювальних цілей в базовому році;                  (1-a<sub>b</sub>) – частина палива (тепла) спожитого для послуг гарячого водопостачання в базовому році;                  a<sub>r</sub> – частина палива (тепла) спожитого для опалювальних цілей в звітному році.</p>

<b>Формула 8 – частина палива (тепла) спожитого для опалювальних цілей в базовому році (a<sub>b</sub>)</b>	
	$a_b = L_h^b * q * N_h^b / (L_h^b * g * N_h^b + L_w^b * N_w^b);$
	<p>L<sub>h</sub><sup>b</sup> – максимальне навантаження для надання послуг опалення в базовому році, МВт;                  L<sub>w</sub><sup>b</sup> – максимальне навантаження для надання послуг гарячого водопостачання в базовому році, МВт;                  g – коефіцієнт перерахунку для середнього теплового навантаження протягом опалювального періоду (зазвичай 0.4-0.8);                  N<sub>h</sub><sup>b</sup> – тривалість опалювального періоду в базовому році, год.                  N<sub>w</sub><sup>b</sup> – тривалість надання послуг гарячого водопостачання в базовому році, год.</p>

<b>Формула 9 – частина палива (тепла) спожитого для опалювальних цілей в звітному році (a<sub>r</sub>)</b>	
	$a_r = L_h^r * q * N_h^r / (L_h^r * g * N_h^r + L_w^r * N_w^r)$
	<p>L<sub>h</sub><sup>r</sup> – максимальне навантаження для надання послуг опалення в звітному році, МВт;                  L<sub>w</sub><sup>r</sup> – максимальне навантаження для надання послуг гарячого водопостачання в звітному році, МВт;                  g – коефіцієнт перерахунку для середнього теплового навантаження протягом опалювального періоду (зазвичай 0.4-0.8);                  N<sub>h</sub><sup>r</sup> – тривалість опалювального періоду в звітному році, год.                  N<sub>w</sub><sup>r</sup> – тривалість надання послуг гарячого водопостачання в звітному році, год.</p>

**ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ**

<b>Формула 10 – Коефіцієнт зміни нижчої теплотворної спроможності (<math>K_1</math>)</b>	
	$K_1 = LHV_b / LHV_r$
	$LHV_b$ – середня нижча теплотворна спроможність в базовому році, МДж/м <sup>3</sup> (МДж/кг); $LHV_r$ – середня нижча теплотворна спроможність в звітному році, МДж/м <sup>3</sup> (МДж/кг).

<b>Формула 11 – Коефіцієнт зміни температури (<math>K_2</math>)</b>	
	$K_2 = (T_{in r} - T_{out r}) / (T_{in b} - T_{out b})$
	$T_{in r}$ – середня температура в середині приміщень за опалюваний період в звітному році, К (або °С); $T_{in b}$ – середня температура в середині приміщень за опалюваний період в базовому році, К (або °С); $T_{out r}$ – середня зовнішня температура за опалюваний період в звітному році, К (або °С); $T_{out b}$ – середня зовнішня температура за опалюваний період в базовому році, К (або °С).

<b>Формула 12 – Коефіцієнт зміни і термоізоляції будівель (<math>K_3</math>)</b>	
	$K_3 = [(F_{hr} - F_{htr} - F_{hnr}) * k_{hb} + (F_{hnr} + F_{htr}) * k_{hn}] / F_{hb} * k_{hb}$ ,
	$F_{hb}$ – опалювана площа приміщень в базовий рік, м <sup>2</sup> ; $F_{hr}$ – опалювана площа приміщень в звітній рік, м <sup>2</sup> ; $F_{hnr}$ – опалювана площа нових будинків під’єднаних до системи теплопостачання (припускається, з новою (покращеною термоізоляцією) у звітній рік, м <sup>2</sup> ; $F_{htr}$ – опалювана площа будинків (існуюча в базовому році) в звітному році з покращеною тепловою ізоляцією, м <sup>2</sup> ; $k_{hb}$ – середній коефіцієнт теплопередачі будівель в базовому році, кВт/м <sup>2</sup> *К; $k_{hn}$ – коефіцієнт теплопередачі опалюваних будівель з новою термоізоляцією (нові або старі будинки з новою термоізоляцією), кВт/м <sup>2</sup> *К.

<b>Формула 13 – Коефіцієнт зміни періоду теплопостачання (<math>K_4</math>)</b>	
	$K_4 = N_{hr} / N_{hb}$
	$N_{hb}$ – тривалість опалювального періоду в базовому році, год; $N_{hr}$ – тривалість опалювального періоду в звітному році, год.

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 30

<b>Формула 14 – Коефіцієнт зміни кількості споживачів (<math>K_5</math>)</b>	
	$K_5 = n_{wr} / n_{wb}$
	$n_{wr}$ – середня кількість споживачів, персональних рахунків в звітному році; $n_{wb}$ – середня кількість споживачів, персональних рахунків в базовому році;

<b>Формула 15 – Коефіцієнт зміни стандартної питомої витрати гарячої води на персональний рахунок (<math>K_6</math>)</b>	
	$K_6 = v_{wr} / v_{wb}$
	$v_{wr}$ – стандартна питома витрата гарячої води на персональний рахунок в звітному році (в теплових одиницях, кВт*год/год); $v_{wb}$ – стандартна питома витрата гарячої води на персональний рахунок в базовому році (в теплових одиницях, кВт*год/год).

<b>Формула 16 – Коефіцієнт зміни періоду надання послуг гарячого водопостачання (<math>K_6</math>)</b>	
	$K_7 = N_{wr} / N_{wb}$
	$N_{wr}$ – тривалість періоду надання сервісу гарячого водопостачання в звітному році ,год. $N_{wb}$ – тривалість періоду надання послуг гарячого водопостачання в базовому році, год;

<b>Формула 17 – викиди <math>CO_2</math>, що відбуваються із-за виробництва електроенергії пов’язаної з проектом в базовий рік (<math>E_{gen}^b</math>)</b>	
	$E_{gen}^b = W_b * CEF_g + Q_b * f_b / 1000 * LHV_r * Cef$
	$W_b$ – заплановане виробництво електроенергії всіма новими когенераційними установками, МВт*год; $CEF_g$ – Коефіцієнт емісії вуглецю при виробництві електроенергії в Україні, т $CO_2e$ /МВт; $Q_b$ – заплановане виробництво теплової енергії всіма новими когенераційними установками, МВт*год; $f_b$ – питома витрата палива котельною, на якій планується встановлення когенераційних установок, м <sup>3</sup> /МВт; $LHV_r$ – нижча теплотворна спроможність палива в розрахунковому році, МДж/м <sup>3</sup> (МДж/кг); $Cef$ – коефіцієнт викидів $CO_2$ , Kt $CO_2$ /КДж.

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи тепlopостачання в місті Луганську” сторінка 31

<b>Формула 18</b> – CO <sub>2</sub> викиди CO <sub>2</sub> , що відбуваються із-за споживання електроенергії з мережі в базовий рік ( $E_{\text{cons } i}^b$ )	
	$E_{\text{cons } i}^b = P_b * CEF_c$
	$P_b$ – базове споживання електроенергії котельнями, в зоні тепlopостачання яких будуть проводитись енергозберігаючі заходи, МВт*год; $CEF_c$ – Коефіцієнт емісії вуглецю при зменшенні споживання електроенергії в Україні, т CO <sub>2</sub> e/МВт.

**D.3. Зниження емісії ПГ (посилання на В.2 цього документа):****D.3.1. Проектні емісії:**

Проектні емісії складаються з емісій CO<sub>2</sub> за рахунок споживання палива для опалення і гарячого водопостачання ЛМКП “Теплокомуненерго” і емісій CO<sub>2</sub> за рахунок споживання електроенергії з електромережі в звітному році.

Проектні емісії, тCO <sub>2</sub> e	2008
Емісії CO <sub>2</sub> за рахунок споживання палива	236745,4
Емісії CO <sub>2</sub> за рахунок споживання електроенергії	41307,5
Всього	278052,9

Таблиця 7: Проектні емісії

**D.3.2. Базові емісії:**

Базові емісії складаються з емісій CO<sub>2</sub> за рахунок споживання палива для опалення і гарячого водопостачання КП “Харківські Теплові Мережі” і емісій CO<sub>2</sub> за рахунок споживання електроенергії з електромережі.

Базові емісії, тCO <sub>2</sub> e	2008
Емісії CO <sub>2</sub> за рахунок споживання палива	269494,9
Емісії CO <sub>2</sub> за рахунок споживання електроенергії	47239,2
Всього	316734,1

Таблиця 8: Базові емісії

**D.3.3. Витоки:**

Немає ніяких витоків, пов'язаних з цим проектом.



**D.3.4. Резюме скорочень емісій протягом періоду моніторингу:**

<b>Скорочення емісії , тCO<sub>2</sub>e</b>	<b>2008</b>
Скорочення емісій CO <sub>2</sub> за рахунок споживання палива	32749,6
Скорочення емісій CO <sub>2</sub> за рахунок споживання електроенергії	5931,6
Всього	38681,2

*Таблиця 9: Загальні скорочення емісій*

## Додаток 1 – Дані

Дані в цьому Додатку представлені відповідно до Параметрів 1-20 Плану Моніторингу.

Номер параметру	Назва параметру
1	Споживання палива в котельнях
1.1	Природний газ
1.2	Вугілля
2	Теплотворна спроможність, розрахована з нижчої теплотворної спроможності
2.1	Природний газ, (середнє значення за сезон)
2.2	Вугілля, (середнє значення за сезон)
3	Щоденна зовнішня температура в опалювальний сезон
4	Середня внутрішня температура в опалювальний період
5	Кількість споживачів
6	Загальна опалювана площа
7	Середній коефіцієнт теплопередачі будівель в базовому році
8	Опалювана площа будівель (існувавших в базовому році) з покращеною тепловою ізоляцією
9	Опалювана площа нових будинків під'єднаних до системи теплопостачання (припускається, з новою (покращеною термоізоляцією) у звітній рік
10	Коефіцієнт теплопередачі будівель з новою термальною ізоляцією
11	Тривалість опалювального періоду
12	Тривалість періоду гарячого водопостачання
13	Максимальне підключене навантаження для надання послуг опалення
14	Підключене навантаження для надання послуг гарячого водопостачання
15	Стандартна питома витрата гарячої води на персональний
16	Фактор викидів CO <sub>2</sub>
16.1	Природний газ
16.2	Вугілля
17	Перерахунковий коефіцієнт для середнього навантаження протягом опалювального періоду
18	Заплановане виробництво електроенергії, та виробництво електроенергії новими когенераційними установками, (не використовувалось)
19	Заплановане виробництво теплової енергії, та виробництво теплової енергії новими когенераційними установками, (не використовувалось)
20	Споживання електроенергії на котельнях, де заплановані енергозберігаючі заходи

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 35

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>1.1</b> Споживання палива на котельнях. Природний газ
Опис	Споживання природного газу котельнями. Споживання палива котельнями є основною величиною, яка впливає на розрахунок викидів. Тому найбільш об’єктивним і точним індикатором впровадження проекту є зміни в споживання палива. Зміни в споживанні палива, як результат впровадження проекту в порівнянні з базовим споживанням палива, відобразить всі інші відповідні показники, такі як, підвищення ККД котлів, зменшення втрат в тепломережах, та ін.
Значення за період моніторингу	2008 – 127372,4 тис. м <sup>3</sup> Детальна інформація щодо споживання палива наведена в Додатку 2
Метод моніторингу	Лічильники газу
Частота записів	Кожний день
Підтверджуючі документи	Покази приладів реєструються в спеціальних паперових журналах на кожній котельні
Метод розрахунку	Не існує
Коментарі	Згідно з планом моніторингу об’єм спожитого природного газу був зкорегований на похибку вимірювального обладнання відповідно до принципу консерватизму. Споживання природного газу у звітньому році, що використовується для обчислення Проектних викидів, були збільшені на похибку газових лічильників для кожної котельні. Дивись Додаток 2 і Додаток 3.

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>1.2</b> Споживання палива в котельнях. Вугілля
Опис	Вугілля споживалося тільки на 5 котельнях у 2008 році.
Значення за період моніторингу	2008 – 534,15 тон
Метод моніторингу	Закупки вугілля відбуваються згідно з накладними. Споживання вугілля вимірюється спеціальними тачками та мірними ємкостями, а потім перераховується на вагу.
Частота записів	Кожного дня
Підтверджуючі документи	Споживання вугілля реєструється в спеціальних паперових журналах на кожній котельні Накладні підшиваються в спеціальні файли.
Метод розрахунку	Не існує
Коментарі	Детальна інформація про споживання вугілля котельними наведена в Додатку 2.

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 36

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>2.1</b> Теплотворна спроможність природного газу
Опис	Середня теплотворна спроможність природного газу, розрахована з нижчої теплотворної спроможності
Значення за період моніторингу	Середня теплотворна спроможність природного газу становила приблизно 33,7 МДж/м <sup>3</sup> в 2008 році
Метод моніторингу	Приймається згідно з телефонограмами від постачальника газу або звіту незалежної хімічної лабораторії. Аналізи незалежної хімічної лабораторії проводяться при виникненні спірних випадків. Використовуються рідко.
Частота записів	Данні надходять від постачальника газу звичайно 3 рази на місяць.
Підтверджуючі документи	Реєструється в спеціальних паперових журналах
Метод розрахунку	Середньозважене значення
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>2.2</b> Теплотворна спроможність вугілля
Опис	Середня теплотворна спроможність вугілля, розрахована з нижчої теплотворної спроможності
Значення за період моніторингу	Середня теплотворна спроможність природного газу становила приблизно 17,6 МДж/т в 2008 році
Метод моніторингу	Приймається згідно з сертифікатами якості від постачальника вугілля або звіту незалежної хімічної лабораторії. Аналізи незалежної хімічної лабораторії проводяться при виникненні спірних випадків. Використовуються рідко.
Частота записів	Сертифікат якості надається постачальником вугілля для кожної партії вугілля
Підтверджуючі документи	Сертифікати підшиваються в спеціальні файли.
Метод розрахунку	Середньозважене значення
Коментарі	

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 37

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>3. Середня зовнішня температура в опалювальний сезон</b>
Опис	Середня щоденна зовнішня температура в опалювальний сезон
Значення за період моніторингу	Середня зовнішня температура в опалювальний сезон 2008 року становила – +1,1 °С
Метод моніторингу	Середня зовнішня температура в опалювальний сезон розраховується ЛМКП “Теплокомуненерго” зі щоденної зовнішньої температури отриманої диспетчером ЛМКП “Теплокомуненерго” в Луганському метрологічному центрі з 10-11 ранку кожного дня опалювального періоду
Частота записів	Раз на опалювальний період. Щоденна зовнішня температура реєструється кожний день опалювального періоду
Підтверджуючі документи	Метрологічний центр направляє звіт за кожний день опалювального періоду кожної декади місяця. Звіти підшиваються в спеціальні файли.
Метод розрахунку	Середнє значення
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>4. Середня внутрішня температура в опалювальний період</b>
Опис	Середня температура всередині приміщень розраховується з суми повернутих платежів спричинених неякісним теплопостачанням (у випадках коли не витримується нормативний (18 °С) рівень). Більше 18 °С – приймається як 18 °С (згідно принципу консерватизму), як нормативний. нижче 18 °С – розраховується як показано нижче.
Значення за період моніторингу	Середня внутрішня температура в опалювальний період в місті Луганську становила 17,7 °С в 2008 році
Метод моніторингу	Сума повернутих платежів
Частота записів	Один раз за опалювальний період
Підтверджуючі документи	Сума повернутих платежів
Метод розрахунку	Середня температура всередині приміщень розраховувалась з суми повернутих платежів спричинених неякісним теплопостачанням. Згідно з «Правилами надання послуг теплопостачання та гарячого водопостачання» № 1497 від 30.12.1997, підприємства з теплопостачання повинні робити перерахунок з населенням за постачання меншої кількості тепла ніж необхідно для забезпечення нормативного рівня. Нормативна температура всередині приміщень повинна бути не нижчою 18 °С. Кількість повернутих платежів є наступною: – 5% від планових нарахувань за кожен градус від 18 до 12 °С; – 10% від планових нарахувань за кожен градус від 12 до 5 °С;

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 38

	<p>– коли температура всередині приміщень нижча 5 °С платежі повинні повертатися повністю.</p> <p><math>T_{in b} = 18 - (R/5) [^{\circ}C]</math></p> <p>де: R - % повернутих платежів від NP; NP – планові нарахування.</p> <p>Загальна сума нарахувань по місту Луганську склала 196,5 млн грн за 2008 рік. Сума повернутих платежів становила 3,3 млн грн. Відсоток повернутих платежів складає 1,7 %, що відповідає внутрішній температурі 17,7 °С.</p>
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>5. Кількість споживачів сервісу гарячого водопостачання</b>
Опис	Кількість споживачів сервісу гарячого водопостачання для кожної котельні
Значення за період моніторингу	Дивись Додаток 2
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Договори з населенням, організаціями та юридичними особами заключаються напряму з ЛМКП “Теплокомуненерго”. Вони поновлюються раз на рік.
Підтверджуючі документи	Інформація зберігається в спеціальних електронних файлах «Рєєстрація надходжень від населення». Для організацій та юридичних осіб ця інформація береться з контрактів з ними
Метод розрахунку	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>6. Загальна опалювана площа</b>
Опис	Опалювана площа для кожної котельні
Значення за період моніторингу	Детальна інформація про опалювану площу котельнь наведена в Додатку 2. Підключена в 2008 році до ЛМКП “Теплокомуненерго” опалювана площа становила 6141,2 тис м <sup>2</sup> .
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Перерахунок робиться у разі підписання нових контрактів або розриву існуючих
Підтверджуючі документи	Інформація зберігається у відділі збуту ЛМКП “Теплокомуненерго” і встановлюється за сертифікатами на право власності згідно з технічними паспортами будинків Загальна площа з балконами та сходами відображається в спеціальних журналах
Метод розрахунку	Данні беруться на 01 січня кожного року
Коментарі	

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 39

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>7. Середній коефіцієнт теплопередачі будівель в базовому році</b>
Опис	Середній коефіцієнт теплопередачі будівель для кожної котельні
Значення за період моніторингу	Детальна інформація про коефіцієнт теплопередачі будівель для кожної котельні наведено в Додатку 2.
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	коефіцієнт теплопередачі будівель записується один раз на рік при приєднанні і від’єднанні опалюваних площ до котельні, що входять до проекту
Підтверджуючі документи	
Метод розрахунку	Для розрахунку коефіцієнту теплопередачі будівель для кожної котельні було використано метод середньозваженої величини, який враховує площу існуючих будівель і площу нових будівель. Значення коефіцієнту теплопередачі старих будівель було взято з СНП 2-3-79 (1998) – не більше 0.63. Значення коефіцієнту теплопередачі для нових будівель було взято з ДБН (В.2.6-31:2006) - не більше 0.36
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>8. Опалювана площа будівель (існуючих в базовому році) з покращеною тепловою ізоляцією у звітній рік</b>
Опис	Опалювана площа реконструйованих будівель з впровадженням покращеної ізоляції стін
Значення за період моніторингу	Не було реконструкції будівель з впровадженням нової ізоляції стін в зоні дії котельні ЛМКП “Теплокомуненерго”
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	
Метод розрахунку	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>9. Опалювана площа нових будинків під’єднаних до системи теплопостачання (припускається, з новою (покращеною термоізоляцією) у звітній рік</b>
Опис	Опалювана площа нових будинків під’єднаних до системи теплопостачання з впровадженням покращеної ізоляції стін
Значення за період моніторингу	Не було нових будинків з покращеною ізоляцією стін під’єднаних до котельні ЛМКП “Теплокомуненерго” в 2008 році
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	
Метод розрахунку	
Коментарі	

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 40

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>10.</b> Коефіцієнт теплопередачі будівель з новою термальною ізоляцією
Опис	Коефіцієнт теплопередачі будівель з новою термальною ізоляцією
Значення за період моніторингу	Не більше 0,36
Метод моніторингу	Значення коефіцієнту теплопередачі для нових будівель було взяте з ДБН (В.2.6-31:2006)
Частота записів	
Підтверджуючі документи	
Метод розрахунку	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>11.</b> Тривалість опалювального періоду
Опис	Тривалість опалювального періоду для кожної котельні
Значення за період моніторингу	Тривалість опалювального періоду в 2008 році становив 4104 годин.
Метод моніторингу	Міряється ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	Тривалість опалювального періоду приймається згідно з пунктом 7.9.4 “Правил технічної експлуатації теплового обладнання і тепломереж 2007”. Початок і закінчення опалювального періоду визначається для кожного міста окремо. Опалювальний період починається, коли середньодобова температура зовнішнього повітря сягає 8 °С чи нижче протягом 3 днів, і закінчується, коли середньодобова температура зовнішнього повітря сягає 8 °С чи вище протягом 3 днів.. Згідно з СНІП 2.01.01-84 (Кліматологія в тепловій енергетиці) тривалість опалювального періоду для розробки проектів слід брати 183 дні, і зазвичай цей період з 15 жовтня по 15 квітня
Метод розрахунку	
Коментарі	



### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 41

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>12.</b> Тривалість періоду гарячого водопостачання
Опис	Тривалість періоду гарячого водопостачання для кожної котельні
Значення за період моніторингу	Детальна інформація про тривалість періоду гарячого водопостачання для кожної котельні знаходиться в Додатку 2.
Метод моніторингу	Вимірюється ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	Гаряче водопостачання відбувається за графіком подачі гарячої води. В місті Луганську існує 2 види графіків подачі гарячої води - 24 години на добу протягом цілого року та 24 години на добу протягом опалювального періоду. Більшість котельень мають другий вид графіку подачі гарячої води. Існує план відключень гарячого водопостачання для ремонтних та попереджувальних робіт для кожної котельні.
Метод розрахунку	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>13.</b> Максимальне підключене навантаження для надання послуг опалення
Опис	Максимальне підключене навантаження для надання послуг опалення
Значення за період моніторингу	Детальна інформація про максимальне підключене навантаження необхідне для надання послуг опалення для кожної котельні наведено в Додатку 2.
Метод моніторингу	Розраховується ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	Максимальне підключене навантаження для надання послуг з опалення розраховується ЛМКП “Теплокомуненерго” для кожного опалювального сезону. Воно розраховується на необхідну теплову енергію при -25 °С.
Метод розрахунку	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>14.</b> Підключене навантаження для надання послуг гарячого водопостачання
Опис	Підключене навантаження для надання послуг гарячого водопостачання
Значення за період моніторингу	Детальна інформація про Підключене навантаження для надання послуг гарячого водопостачання для кожної котельні наведено в Додатку 2.
Метод моніторингу	Розраховується ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Раз на рік

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 42

Підтверджуючі документи	Максимальне підключене навантаження для надання послуг гарячого водопостачання розраховується ЛМКП “Теплокомуненерго” згідно з контрактами зі споживачами
Метод розрахунку	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>15.</b> Стандартна питома витрата гарячої води на персональний рахунок
Опис	Стандартна питома витрата гарячої води на персональний рахунок
Значення за період моніторингу	Стандартна питома витрата гарячої води для одного персонального рахунку для різних видів споживачів наведена в КТМ 204 Україна 244-94 <sup>1</sup>
Метод моніторингу	Нормативний документ
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	На цей час діє стандартна питома витрата гарячої води, яка була запропонована в КТМ 204 Україна 244-94 <sup>1</sup> in 1993. Не існує інформації про зміни, тому вона не підлягає спеціальному моніторингу.
Метод розрахунку	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>16.</b> Фактор викидів CO <sub>2</sub>
Опис	Фактор викидів CO <sub>2</sub> для різних палив
Метод моніторингу	Нормативний документ
Значення за період моніторингу	Cef: (природний газ)=0,0561 тис. т CO <sub>2</sub> / ТДж; Cef (вугілля) = 0,0946 тис. т CO <sub>2</sub> / ТДж (взятий як „Інше бітумне вугілля”).
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	Для всіх видів палива ми використовуємо коефіцієнти емісії CO <sub>2</sub> з таблиці даних, що знаходиться у Додатку С Оперативної Директиви для Проектної Документації Проектів Спільного Впровадження (Розділ 1: Загальна директива; Версія 2.2).
Метод розрахунку	
Коментарі	

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи тепlopостачання в місті Луганську” сторінка 43

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>17.</b> Перерахунковий коефіцієнт для середнього навантаження протягом опалювального періоду
Опис	Перерахунковий коефіцієнт для середнього навантаження протягом опалювального періоду
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Значення за період моніторингу	Перерахунковий коефіцієнт становить – 0,4
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	Коефіцієнт перерахунку для середнього теплового навантаження протягом опалювального періоду (визначається для кожної котельні на історичній основі (зазвичай 0.4-0.8);
Метод розрахунку	$g = Q_{av}/Q_{max} = F_h * k_h * (T_{in} - T_{out av}) / F_h * k_h * (T_{in} - T_{out min})$ <p>де:  g – перерахунковий коефіцієнт для середнього навантаження протягом опалювального періоду;  F<sub>h</sub> – опалювана площа приміщень, м<sup>2</sup>;  k<sub>h</sub> – Коефіцієнт теплопередачі будівель, (Вт/м<sup>2</sup>*К);  T<sub>in</sub> – середня внутрішня температура за опалюваний період, К (або °С);  T<sub>out av</sub> – середня зовнішня температура за опалюваний період, К (або °С);  T<sub>out min</sub> – мінімальна зовнішня температура за опалюваний період, К (або °С).</p>
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b> (відповідно до Плану Моніторингу)	<b>20.</b> Споживання електроенергії на котельнях, де заплановані енергозберігаючі заходи
Опис	Споживання електроенергії на котельнях, де заплановані енергозберігаючі заходи
Значення за період моніторингу	Споживання електроенергії котельнями в 2008 році становило 45337,8 кВт*год
Метод моніторингу	Вимірювання спожитої електроенергії лічильниками електроенергії
Частота записів	Кожного дня
Підтверджуючі документи	Вимірювання споживання електроенергії проводиться на котельнях де заплановані енергозберігаючі заходи <ul style="list-style-type: none"> <li>• котельні, в зоні тепlopостачання яких буде проводитись заміна теплообмінників;</li> <li>• котельні, в зоні тепlopостачання яких буде проводитись заміна насосів;</li> <li>• котельні та тепlopункти, на яких буде проводитись встановлення частотного регулювання;</li> <li>• котельні та ТЕЦ, в зоні тепlopостачання яких проводилася реконструкція тепломереж.</li> </ul>
Метод розрахунку	
Коментарі	Згідно з планом моніторингу споживання електроенергії було зкореговане на похибку вимірювального обладнання відповідно до принципу консерватизму. Споживання

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №1 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 44

	<p>електроенергії у звітньому році, що використовується для обчислення Проектних викидів, були збільшені на похибку лічильників електроенергії для кожної котельні. Дивись Додаток 5.</p>
--	---