

**ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ**

**РІЧНИЙ ЗВІТ**

**№ UA1000157 / 03,**

**Версія 03**

**18 Травня 2011 р.**

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

**ЗМІСТ**

- A. Загальна інформація щодо проектної діяльності та моніторингу
- B. Ключові дії моніторингу
- C. Гарантії якості та заходи з її контролю
- D. Обчислення скорочень викидів ПГ

**ДОДАТКИ**

Додаток 1. Дані

Додаток 2. Скорочення викидів ПГ в системі ЛМКП “Теплокомуненерго” за рахунок зниження споживання палива

Додаток 3. Скорочення викидів ПГ в системі ЛМКП “Теплокомуненерго” за рахунок зниження споживання електроенергії

Додаток 4. Лічильники газу та їх повірка

Додаток 5. Лічильники електроенергії та їх повірка

Додаток 6. Сумарна таблиця

**Розділ А. Загальна інформація щодо проектної діяльності та моніторингу**

**А.1. Назва проекту:**

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

**А.2. ІІ реєстраційний номер:**

**ITL ідентифікаційний номер - UA 1000157**

**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 тепlopостачання 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 тепlopостачання в місті Луганську” було ініційовано у 2006 році. В ньому передбачена реконструкція централізованої системи тепlopостачання 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 теплоти 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-ізолюваних труб;
- Встановлення когенераційних установок;
- Заміна теплообмінників;
- Впровадження теплонасосної станції;
- Встановлення частотних регуляторів до електроприводів тягодуттєвого обладнання та насосів системи гарячого водопостачання.

Згідно зібраним даним, наступний обсяг скорочення викидів ПГ був досягнутий протягом періоду моніторингу:

Рік	Базові викиди, т CO <sub>2</sub> e	Проектні викиди, т CO <sub>2</sub> e	Скорочення викидів, т CO <sub>2</sub> e
<b>2010</b>	<b>358737</b>	<b>290161</b>	<b>68576</b>

Таблиця 1: Обсяг скорочення викидів ПГ протягом періоду моніторингу.

#### **А.4. Період моніторингу:**

- Дата початку періоду моніторингу: 01/01/2010
- Дата закінчення періоду моніторингу: 31/12/2010

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

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

Відповідно до «Керівництва для користувачів форми ПТД проектів СВ» версія 04<sup>1</sup>, базова лінія має бути визначена на основі специфічного підходу до проекту, або можуть бути застосовані затверджені методології механізму чистого розвитку для базової лінії та моніторингу, якщо проект відповідає умовам використання цих методологій.

В процесі розробки проекту “**Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську**”, відповідно до параграфу 9(а) «Керівництва з критеріїв визначення базової лінії та моніторингу», був використаний специфічний для проекту підхід, розроблений власно відповідно до додатку В «Критеріїв визначення базової лінії та моніторингу» до Керівництва зі СВ.

Цей специфічний підхід частково схожий на Методологію визначення базової лінії та моніторингу АМ0044 «Проекти з покращення енергоефективності: реконструкція або заміна котлів у галузях промисловості та теплопостачання» (версія 1)<sup>2</sup>, проте методологія АМ0044 не може використовуватись для проекту СВ “**Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську**”, тому що цей проект має деякі відмінності та невідповідності з умовами використання цієї методології.

Головною складністю для впровадження проектів СВ по реконструкції систем 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  $EG_{PI, i, y}$  (відпуск теплової енергії проектного котла у рік), яка повинна вимірюватись кожен місяць витратоміром (використання теплоносія) та тепловим датчиком (температура в та поза котлом, тощо). Це також стосується визначення середньої історичної величини згенерованої енергії на рік  $EG_{BL, his, I}$  (середній історичний відпуск теплової енергії від базового котла "i"), тощо.

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

<sup>1</sup> <http://ji.unfccc.int/Ref/Documents/Guidelines.pdf>

<sup>2</sup> [http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/CDMWF\\_AM\\_LAAQZSBA770KNI0BUSG1JVIWCXIFU5](http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/CDMWF_AM_LAAQZSBA770KNI0BUSG1JVIWCXIFU5)

застосовуються до переключення на інший вид палива. В той же час наш проект включає ці види модернізації, а також і інші, такі як заміна пального обладнання, встановлення когенераційних установок, тощо.

Схвалена Консолідована Методологія АСМ0009 «Консолідована базова методологія для зміни палива з вугілля на природний газ» (версія 03.2)<sup>3</sup> пропонує залежність для визначення кількості викидів в базовий і звітний роки, що містить визначення ККД обладнання -  $\epsilon_{p\ object,i,y}^r$  та  $\epsilon_{baseline,i}^b$ . У параграфі «Базові викиди» міститься пояснення: Ефективність проектної діяльності ( $\epsilon_{p\ object,i,y}^r$ ) повинна вимірюватись щомісяця протягом кредитного періоду, а для підрахунку викидів використовується середньорічне значення. Ефективність для базового сценарію ( $\epsilon_{baseline,i}^b$ ) повинна вимірюватись щомісяця протягом 6 місяців до початку впровадження проекту, а для підрахунку викидів використовується середнє значення за 6 місяців.

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

До того ж, пропозиція у методології АСМ0009 (за консервативним підходом) використовувати базову ефективність обладнання на рівні 100% є непринятною для проектів з реконструкції систем комунального теплопостачання, тому що не тільки зміна палива, а головним чином саме 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, як було показано вище, це не вирішить проблеми неможливості щомісячного вимірювання ККД  $\epsilon_{p\ object,i,y}^r$ .

Схвалена Методологія АМ0048 «Нові когенераційні установки, що постачають електроенергію та/або пару численним споживачам та заміщають виробництво електроенергії та пари до мережі/без мережі з використанням більш калорійних палив» (версія 03)<sup>4</sup> вже у самій назві містить область використання, що відрізняється від області використання проектів з реконструкції централізованого теплопостачання. В наших проектах, когенераційні установки виробляють гарячу воду, а не пару. Крім цього, згідно з АМ0048 та її планом моніторингу, необхідно реалізувати, серед інших вимірювань, щомісячне вимірювання  $SC_{PCSG,i,y}$  (загальне самовиробництво пари споживачем ‘i’ протягом року ‘y’ кредитного періоду). Вимірювання проводиться пароміром у споживача ‘i’. 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 пари з параметрами тиску і температури).

Як було вже зазначено вище, більшість теплопостачальних підприємств та споживачів теплоти в Україні не обладнані лічильниками теплоти або приладами для визначення витрати теплоти (гаряча вода для опалення та гарячого водопостачання).

Беручи до уваги відмічене вище, спеціалісти Європейського Інституту санування, безпеки, страхування, обладнання та засобів для захисту довкілля “SVT e.V.” (Німеччина) та Інституту Промислової Екології (Україна) розробили специфічний підхід до проекту, що враховує всі заходи, включені у проекти, та особливості проектів СВ з реконструкції систем комунального теплопостачання в Україні.

Цей специфічний підхід до проекту базується на постійному вимірюванні споживання палива і корегуванні базової лінії при можливих змінах параметрів у звітному році. Змінними параметрами можуть бути: теплотворна спроможність палив, якість теплопостачання, погодні умови, кількість споживачів, тощо. Прийняття до уваги тільки зміни ефективності обладнання не усуває можливості недопостачання теплоти споживачам (погіршення послуги теплопостачання), а можливе потепління у

<sup>3</sup> <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/K4P3YG4TNQ5ECFNA8MBK2QSMR6HTEM>

<sup>4</sup> [http://cdm.unfccc.int/filestorage/3IGLTAFC1VSY4HQUO8WZDN0657EMXJ/EB52\\_repan06\\_AM0048\\_ver03.pdf?t=eEt8MTI5MjQ5MDEzMS43MQ==/6\\_dBnGJIBJlhw3xEzaRRF\\_mGL9I](http://cdm.unfccc.int/filestorage/3IGLTAFC1VSY4HQUO8WZDN0657EMXJ/EB52_repan06_AM0048_ver03.pdf?t=eEt8MTI5MjQ5MDEzMS43MQ==/6_dBnGJIBJlhw3xEzaRRF_mGL9I)

звітний рік, зміна у якості палива, відключення деяких споживачів та інші фактори можуть призвести до штучного перебільшення кількості ОСВ. Розроблений специфічний підхід виключає будь-яку можливість заниження споживання палива та відповідних викидів парникових газів за рахунок недопостачання теплоти споживачам.

Цей розроблений специфічний підхід до проекту має дві важливі переваги (щонайменше для українських умов):

- Він враховує якість теплопостачання (опалення та гарячого водопостачання). Практично щороку з різних причин (отримання меншої кількості та по підвищеній ціні палива, особливо природного газу, який складає близько 95% палива, що використовується в Україні для потреб комунального теплопостачання), споживачі отримують меншу за потрібну кількість теплоти, 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 теплоти, 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 в більшості муніципальних теплопостачальних підприємств природний газ використовується як паливо, споживання якого постійно вимірюється лічильниками з великою вимірною 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.

Таким чином, на відміну від методологій АМ0044, АСМ0009 та АМ0048, специфічний підхід до проекту, розроблений для проектів з реконструкції систем централізованого теплопостачання в умовах України, і який вже використовується в проектах СВ «Реконструкція системи теплопостачання Чернігівської області», «Реконструкція системи теплопостачання в місті Харкові», «Реконструкція системи теплопостачання Криму», «Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську» та інших, є найбільш прийнятним, точним та відповідним до консервативного підходу, 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 визначити корегуючі коефіцієнти, які впливають на базову лінію.

Цей специфічний підхід до проекту викладений у розділі **A.5.2 (Методологія моніторингу)**.

**A.5.2 Методологія моніторингу:**

Специфічний підхід до моніторингу проекту СВ, розроблений для проектів з реконструкції систем 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. Базова лінія та кількість ОСВ для всіх проектних років мають бути скореговані із прийняттям до уваги всіх цих та деяких інших факторів.

Пропонується застосувати наступний специфічний підхід до проекту.

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

$$ОСВ = \sum [E_i^b - E_i^r] \tag{1}$$

де:

$E_i^b$  та  $E_i^r$  – викиди для кожної (i) котельні в базовий рік та в звітний рік, відповідно, т CO<sub>2</sub>e.

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

$$E_i^b = E_{li}^b + E_{gen i}^b + E_{cons i}^b, \tag{2}$$

$$E_i^r = E_{li}^r + E_{gen i}^r + E_{cons i}^r, \tag{3}$$

де:

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

$E_{gen i}^b$  та  $E_{gen i}^r$  – викиди, 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 яка вироблена об’єктами, включеними в проект, в звітний рік, відповідно, т CO<sub>2</sub>e;

$E_{cons i}^b$  та  $E_{cons i}^r$  – викиди, що відбуваються із-за виробництва електроенергії в мережу у кількості, що споживається (i) котельнею в базовий рік та в звітний рік, відповідно, т CO<sub>2</sub>e.

Для кожної котельні:

$$E_l^b = NCV_b * Cef_b * V_b \tag{4}$$

$$E_l^r = NCV_r * Cef_r * V_r \tag{5}$$

$$E_{gen}^b = W_b * CEF_g + Q_b * f_b / 1000 * NCV_r * Cef \tag{6}$$

$$E_{gen}^r = (W_b - W_r) * CEF_g + [(Q_b - Q_r) * f_b / 1000 + B_g] * NCV_r * Cef \tag{7}$$

$$E_{cons}^b = P_b * CEF_c \tag{8}$$

$$E_{cons}^r = P_r * CEF_c \tag{9}$$

де:

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

Cef – коефіцієнт викидів парникових газів для палива, тис. т CO<sub>2</sub>/ТДж;

V – кількість спожитого палива, тис. 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 викидів парникових газів для української електромережі, т CO<sub>2</sub>e/МВт\*год.

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

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

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи тепlopостачання в місті Луганську” сторінка 7

$SEF_c$  – коефіцієнт викидів парникових газів для проектів СВ по зменшенню споживання електроенергії в Україні, т  $CO_2e/MВт*год.$

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

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

$f_b$  – питома витрата палива котельнею, на якій планується встановлення когенераційних установок,  $м^3/MВт*год.$ ;

$V_g$  – кількість спожитого палива (газу) новими когенераційними установками на виробництва теплоти і електроенергії, тис.  $м^3.$ ;

[ $b$ ] індекс – відноситься до базового року;

[ $r$ ] 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, величина  $E_1^b$  може бути визначена як:

$$E_{i1}^b = E_{hi}^b + E_{wi}^b; \quad (10)$$

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

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

$$E_1^b = NCV_b * Cef_b * [V_b * a_b * K_1 * K_h + V_b * (1-a_b) * K_1 * K_w], \quad (11)$$

де перше значення у дужках описує споживання палива на опалення, а друге – споживання палива на 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 послуг тепlopостачання населенню), використовується наступна формула для  $E_1^b$ :

$$E_1^b = NCV_b * Cef_b * [V_b * a_b * K_1 * K_h + V_r * (1-a_r) * K_1 * K_w] \quad (12)$$

$$E_1^r = NCV_r * Cef_r * V_r \quad (13)$$

де:

$NCV$  – нижча теплотворна спроможність палива,  $МДж/м^3$  ( $МДж/кг$ );

$Cef$  – коефіцієнт викидів парникових газів для палива, тис.  $тCO_2/ТДж$ ;

$V$  – кількість спожитого палива, тис.  $м^3$  або тон;

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

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

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

[ $h$ ] індекс – відноситься до опалення;

[ $w$ ] індекс – відноситься до гарячого водопостачання.

$$a_b = L_h^b * g * N_h^b / (L_h^b * g * N_h^b + L_w^b * N_w^b); \quad (14)$$

$$a_r = L_h^r * g * N_h^r / (L_h^r * g * N_h^r + L_w^r * N_w^r); \quad (15)$$

де:

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

$g$  – коефіцієнт перерахунку для середнього теплового навантаження протягом опалювального періоду (визначається для кожної котельні на історичній основі, зазвичай складає 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 палива):

$$K_1 = NCV_b / NCV_r \tag{16}$$

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

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

$$V_h = V * a = Q_h / NCV * \eta_h, \tag{17}$$

де:

$Q_h$  - необхідна кількість теплоти за опалювальний період,

$\eta_h$  - загальна ефективність системи опалення.

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

$$Q_{h\ br} = Q_{h\ b} * K_h = Q_{h\ r} \tag{18}$$

де:

$Q_{h\ br}$  – необхідна кількість теплоти для Динамічної базової лінії, припускається рівною  $Q_r$  – необхідній кількості теплоти для звітного року,

$Q_{h\ b}$  – необхідна кількість теплоти для базового року,

$K_h$  – усереднений корегуючий коефіцієнт для опалення.

Цей усереднений корегуючий коефіцієнт можливо визначити з рівності:

$$K_h = Q_{h\ r} / Q_{h\ b}. \tag{19}$$

Необхідна кількість теплоти 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>5</sup>, (формула 2.17], визначається як:

$$Q_h = F_h * k_h * (T_{in} - T_{out}) * N_h, \tag{20}$$

де:

$Q_h$  – необхідна кількість теплоти 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 опалювальний період, К (або °С);

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

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

Тоді:

---

<sup>5</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 Україна 244-94. Київ, 2001, 376 с.



$$K_h = (F_{hr} * k_{hr}) * (T_{inr} - T_{our}) * N_{hr} / F_{hb} * k_{hb} * (T_{inb} - T_{oub}) * N_{hb} \quad (21)$$

Складові компоненти  $K_h$ :

2.1.  $K_2$  (Коефіцієнт зміни температури):

$$K_2 = (T_{inr} - T_{our}) / (T_{inb} - T_{oub}). \quad (22)$$

2.2.  $K_3$  (Коефіцієнт зміни опалюваної площі і теплової ізоляції):

$$K_3 = (F_{hr} * k_{hr}) / F_{hb} * k_{hb} = [(F_{hr} - F_{ht r} - F_{hn r}) * k_{hb} + (F_{hn r} + F_{ht r}) * k_{hn}] / F_{hb} * k_{hb}, \quad (23)$$

де:

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

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

$F_{hn r}$  – опалювана площа нових будинків, під’єднаних до системи тепlopостачання (припускається, з новою (покращеною теплоізоляцією) у звітний рік,  $m^2$ ;

$F_{ht r}$  – опалювана площа будинків (існуювалих в базовому році) в звітному 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 звітному році,  $кВт/м^2 * К$ ;

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

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

$$K_4 = N_{hr} / N_{hb} \quad (24)$$

де:

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

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

Таким чином,

$$K_h = K_2 * K_3 * K_4 \quad (25)$$

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

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

$$V_w = V * (1-a) = Q_w / NCV * \eta_w, \quad (26)$$

де:

$Q_w$  - необхідна кількість теплоти протягом періоду надання послуг гарячого водопостачання;

$\eta_w$  - загальна ефективність системи гарячого водопостачання.

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

$$Q_{w br} = Q_{wb} * K_w = Q_{wr} \quad (27)$$

де:

$Q_{w br}$  – необхідна кількість теплоти на гаряче водопостачання для Динамічної базової лінії, припускається рівною  $Q_{wr}$ ;

$Q_{wr}$  – необхідна кількість теплоти для гарячого водопостачання в звітний рік,

$Q_{wb}$  – необхідна кількість теплоти на гаряче водопостачання для базового року,

$K_w$  – усереднений корегуючий коефіцієнт для гарячого водопостачання.

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

**Звіт з Моніторингу №3** “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 10

Цей усереднений корегуючий коефіцієнт можливо визначити з рівності:

$$K_w = Q_{w r} / Q_{w b}. \quad (28)$$

Складові компоненти  $K_w$  можуть бути визначені з кореляції теплоти, використаного на потреби гарячого водопостачання в базовому і звітному роках:

$$Q_w = n_w * v_w * N_w, \quad (29)$$

де:

$Q_w$  – необхідна кількість теплоти 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 послуг гарячого водопостачання в рік, год.

Таким чином:

$$K_w = n_{w r} * v_{w r} * N_{w r} / n_{w b} * v_{w b} * N_{w b} \quad (30)$$

Складові компоненти  $K_w$ :

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

$$K_5 = n_{w r} / n_{w b} \quad (31)$$

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

$$K_6 = v_{w r} / v_{w b} \quad (32)$$

На цей час діє стандартна нормативна питома витрата гарячої води, яка була запропонована в «КТМ 204 Україна 244-94». 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):

$$K_7 = N_{w r} / N_{w b} \quad (33)$$

де:

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

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

Таким чином,

$$K_w = K_5 * K_6 * K_7. \quad (34)$$

3.4. Корегуючі коефіцієнти для гарячого водопостачання у випадку коли не було послуг гарячого водопостачання у базовому році, а в звітному році ці послуги надаються:

У випадку, коли в базовому році не було послуг гарячого водопостачання 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

$$K_{w0} = 1.$$

Таблиця параметрів для розрахунку ОСВ, що включені у процес моніторингу та верифікації, представлена у Розділі **В.2.1.** та **Додатку 1.**

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 11

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

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

Початковою датою періоду кредитування було взято дату, коли були згенеровані перші одиниці скорочення викидів, а саме 1 січня 2007 року. Кінцем періоду кредитування буде кінець життєвого циклу основного обладнання, що становить мінімум 20 років, а саме, 31 грудня 2026 року.

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		
				Впровадження теплонасосної станції		
Перший Період зобов'язань за Кіотським Протоколом						
		Перший період моніторингу	Другий період моніторингу	Третій період моніторингу		

Таблиця 2: Статус впровадження (згідно з ПТД)

Впровадження реконструкції обладнання котельень та тепломереж реалізується головним чином згідно з проектним планом з деякими відхиленнями від графіку. В деяких випадках відбувається заміна труб теплових мереж інших (по відношенню до запланованих) діаметрів, що спричинено виробничою необхідністю. Впровадження частотних регуляторів ще не завершено. Впровадження когенераційних установок та теплового насосу відкладене через нестачу фінансування.

Таблиця впроваджених енергозберігаючих заходів наведена нижче.

**ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ**

**Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 12**

Впроваджені заходи з енергозбереження	Обсяги впровадження (кількість котлів, протяжність заміненних тепломереж, тощо)		
	2003-2009	2010	Всього
Реконструкція котла	97	57	154
Заміна конвективної частини котла	21		21
Заміна стелевих екранів котла	6		6
Заміна екранних труб	3	1	4
Заміна поверхонь нагріву котла	1		1
Переведення котла у водогрійний режим	2		2
Реконструкція обмурівки котла	18	1	19
Заміна пальників	36	13	49
Встановлення системи автоматики	20	6	26
Переключення навантаження котельні на котельні з високоефективним обладнанням	6	4	10
<b>Заміна котлів:</b>			
КСВа-3G	3		3
АОГВ-100	3		3
Колві-500		2	2
Колві - 1000 - 2,6 MW	2		2
Vitomax 200 LW- 40 MW	4		4
MH120 ЕКО "Бернард" - 360 kW	2		2
IVAR Supercas 290 2F - 600 KW	2		2
MH120 ЕКО " Бернард " - 420 kW	4		4
«Super Pac-2F-345»	6		6
КТН-50		2	2
КТН-100		2	2
Будівництво котельні	1		1
Заміна баків-акумуляторів	1		1
Заміна теплообмінників	4	3	7
Заміна насосів		2	2
Встановлення частотних регуляторів	12		12
Заміна конденсатора	7		7
Реконструкція системи ХВП		7	7
Реконструкція натрій-катіонитових фільтрів		7	7
Реконструкція тепломереж з використанням попередньо-ізольованих труб, м	41432	43044	84476
Реконструкція тепломереж з використанням звичайних труб, м	87070		87070

*Таблиця 3. Впроваджені енергозберігаючі заходи*

Для детальної інформації про впроваджені заходи див. Додаток 2.



*Рис.1 Ктли КОЛВІ-550, встановлені на котельні вул. Артема, 4496 (№102 у Проекті)*



*Рис.2 Підвищувальна насосна станція Grundfos CRE1-15 G-A-A-E-HQQE, встановлена на котельні вул. Артема, 4496 (№102 у Проекті)*

**А.7. Відхилення або зміни до зареєстрованої ПТД:**

ПТД для цього проекту - “ Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську”, - версія 06 від 11 Грудня 2009 року була детермінована Акредитованою незалежною організацією «Bureau Veritas Certification Holding SAS» (Детермінаційний Звіт №0048/2009 від 18 грудня 2009 року).

Національним агентством екологічних інвестицій України було видано Лист Схвалення цього проекту № 365/23/7 від 16. 04.2010.

Лист Схвалення цього проекту від країни покупця – Нідерландів № 2010ЛІ02 було видано 03.03.2010.

Національне Агенство Екологічних Інвестицій України затвердило цей проект за національною процедурою (Track 1) наказом № 72 від 02 червня 2010 року.

Немає відхилень або змін від зареєстрованої ПТД.

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

Немає відхилень або змін від зареєстрованого плану моніторингу.

**А.9. Зміни після останньої верифікації:**

1-й Звіт з Моніторингу був підготовлений для періоду з 01 січня 2008 року по 31 грудня 2008 року (Версія 02 від 02 червня 2010 року).

2-й Звіт з Моніторингу був підготовлений для періоду з 01 січня 2009 року по 31 грудня 2009 року (Версія 02 від 03 червня 2010 року).

Подальше впровадження енергозберігаючих заходів на ЛМКП “Теплокомуненерго” призвело до отримання додаткових скорочень викидів ПГ.

**А.10. Особи, відповідальні за підготовку та подачу звіту з моніторингу:**

ПЕ:

Інститут промислової екології

Київ, Україна.

Катерина Корінчук,

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 Негрей,

Головний інженер.

Телефон: +38 0642 52-03-43

Факс: +38 0642 34-44-85

e-mail: [lgkp@yandex.ru](mailto:lgkp@yandex.ru)

**РОЗДІЛ В. Ключові дії моніторингу**

Основна функція системи контролю та моніторингу 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, приведеніх до стандартних умов за допомогою автоматичних коректорів по температурі і тиску. Типовий газо-розподільчий пункт показано на Рис. 3, типовий газовий лічильник показано на Рис.4.



*Рис. 3. Газо-розподільчий пункт.*



*Рис.4. Газовий лічильник.*

Типова схема газо-розподільчого пункту показана на Рис. 5. 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.

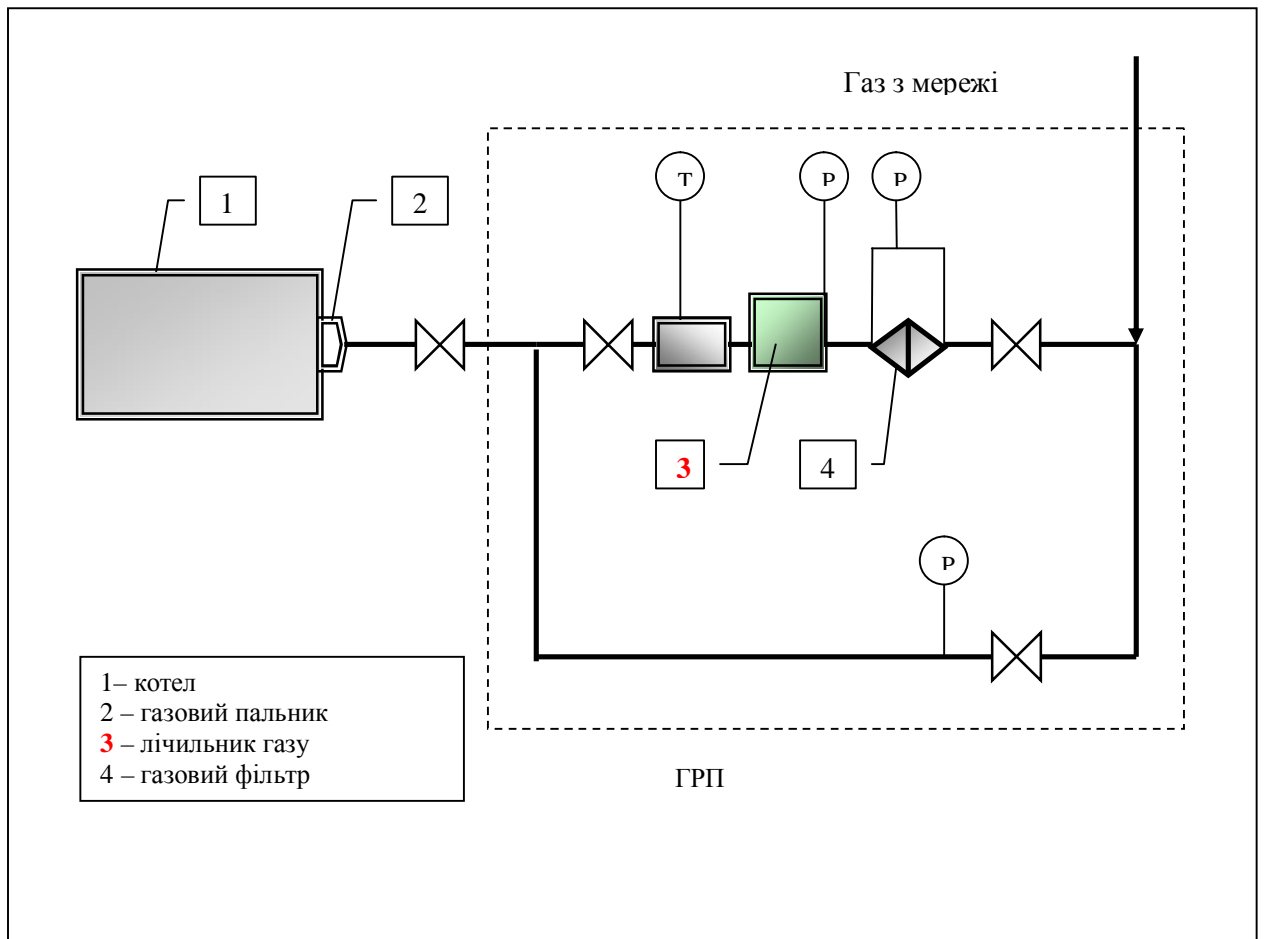


Рис.5. Типова схема газо-розподільчого пункту.

T – температура природного газу;  
P – тиск газу на вході в котельню.

На котельнях, не обладнаних коректорами, оператор котельні кожні 2 години знімає покази температури та тиску природного газу на вході в котельню. Споживання природного газу вимірюється газовим лічильником, встановленим на кожній котельні. Кожного дня оператор котельні записує добове споживання газу в спеціальний паперовий журнал.



### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 17

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

Для вимірювання споживання газу використовуються наступні лічильники газу:

Тип лічильника газу	Виробник
GMS G-160-80 GMS G-65/40 G-1601-100 G-250 ... 1000 Б G-65 А1 G65 ТЕМП 1/50	ТОВ «Слот», м. Івано-Франківськ
3095 FE	ТОВ «Ізодром»
«Курс -01»	ТОВ «Слот», м. Івано-Франківськ
РГ-К-25...1000	ТОВ «Тандем», м. Вінниця
"ПМ-3В"	м. Київ
ЛГК-650...1600	ТОВ «Слот», м. Івано-Франківськ
GMS 10...40	ТОВ «Тандем», м. Вінниця
Ж-650-ЛГК	м. Донецьк
МБМ 6	"Премагаз"
РЛ 4	ДП "Арсенал" м.Київ
GMS-10...63	м. Київ
G6 МКМ	м. Київ
АМЖ-10	"Aptor-metric" Польща
Тип коректора	
ОЕ -22 ЛА	ТОВ «Слот», м. Івано-Франківськ
ОЕ VPT	ТОВ «Слот», м. Івано-Франківськ
«Тандем»	ТОВ «Тандем», м. Вінниця
В - 25	м. Донецьк

Таблиця 3: Типи лічильників газу та коректорів

Для вимірювання споживання електроенергії використовуються наступні електролічильники:

Тип лічильника електроенергії	Виробник
СА4У-И672М СР4У-И673М СА4-И678	ВАТ "ЛЕМЗ", Росія
СА4-195, СА4-196, СА4-199 СА4-5001	ДП "ХЗЕ", м. Харків
СО-197, СО-446	ДП "ХЗЕ", м. Харків
ЦЭ-6803в, ЦЭ-6811	"Енергоміра", Росія
SL 7000	Франція
АСЕ 5000... 6000	Франція
СОЭ-1,02/2т	ВАТ "Меридіан", м. Київ
ЕМТ133106	"Елгма", Литва
СТК 3-10-Q	"Енергоміра", Росія
СР4-5002	АК "Росток", м. Київ
СТ-ЭА03	ПО "Комунар"
Меркурий (А+Р)	ВАТ "ЛЕМЗ", Росія

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 18

СТК-3 (А+Р)	ПКФ "Телекарт"
5СМ-4	"АЕМ-СА", Румунія
НІК 2303	"Nik", м. Київ

Таблиця 4: Типи лічильників електроенергії

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

Дивись Додаток 4 та Додаток 5.

#### В.1.2. Процедура повірки:

Відповідно до вимог ДСТУ № 2708:2006 “Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення”<sup>6</sup>, все вимірювальне обладнання в Україні повинне відповідати вказаним вимогам відповідних стандартів і підлягає періодичній повірці (калібруванню).

Тип лічильника газу	Інтервал повірки
GMS G-160-80 GMS G-65/40 G-1601-100 G-250 ... 1000 Б G-65 А1 G65 ТЕМП 1/50	2 роки
3095 FE	1 рік
«Курс -01»	2 роки
РГ-К-25...1000	2 роки
"ПМ-3В"	2 роки
ЛГК-650...1600	2 роки
GMS 10...40	2 роки
Ж-650-ЛГК	2 роки
МБМ 6	6 років
РЛ 4	6 років
GMS-10...63	2 роки
G6 МКМ	2 роки
АМЖ-10	5 років
<b>Тип лічильника електроенергії</b>	
СА4У-И672М СР4У-И673М СА4-И678	4 роки
СА4-195, СА4-196, СА4-199 СА4-5001	4 роки
СО-197, СО-446	8 років
ЦЭ-6803В, ЦЭ-6811	16 років
SL 7000	6 років
АСЕ 5000... 6000	6 років
СОЭ-1,02/2Т	16 років
ЕМТ133106	8 років
СТК 3-10-Q	4 роки
СР4-5002	6 років

<sup>6</sup> <https://oscill.com/files/27082006.pdf>

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 19

СТ-ЭА03	6 років
Меркурий (А+Р)	10 років
СТК-3 (А+Р)	6 років
5СМ-4	8 років
НИК 2303	6 років

Таблиця 5: Міжповірочний інтервал вимірювального обладнання

Відповідно до консервативного підходу, обсяги спожитого природного газу та електроенергії були скориговані на похибку вимірювального обладнання. Обсяги споживання природного газу та електроенергії у звітному році, що використовуються для обчислення Проектних викидів, були збільшені на величину, пропорційну похибці лічильників газу та лічильників електроенергії для кожної котельні, відповідно.

Дивись Додаток 2, Додаток 3, Додаток 4 та Додаток 5.

### В.1.3. Залучення Третіх Сторін:

Повірка вимірювального обладнання проводилася ДП“Луганськстандартметрологія” відповідно до договору №48030-2009 від 12.01.2009.

Повірка газових коректорів типу «Тандем» проводилася ПП «Бартош АП» відповідно до договору №183-У/28-2010 від 11.05.2010.

Щоденну зовнішню температуру отримує диспетчер ЛМКП “Теплокомуненерго” в Луганському метрологічному центрі кожного дня опалювального періоду. Метрологічний центр направляє звіт за кожний день опалювального періоду кожного місяця відповідно до договорів №ЗМ від 09.10.2009 та №ЗМ от 03.10.2010.

### В.2. Збір даних (закумульовані дані за весь 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 (Скорочення викидів ПГ в системі ЛМКП “Теплокомуненерго” за рахунок зниження споживання палива), Додатку 3 (Скорочення викидів ПГ в системі ЛМКП “Теплокомуненерго” за рахунок зниження споживання електроенергії) цього Звіту з Моніторингу. Таблиця в Розділі В.2.1 містить всі параметри, необхідні для розрахунку скорочення викидів в цьому Звіті з Моніторингу.

**ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ**

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 20

**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 котельнями		в
1.1		Природний газ	м <sup>3</sup>	
1.2		Вугілля	Тон	
2	$(NCV_b)$ та $(NCV_r)$	Середня теплотворна спроможність палив		в, п
2.1		Природний газ	МДж/м <sup>3</sup>	
2.2		Вугілля	МДж/кг	
3	$(T_{out b})$ та $(T_{out r})$	Середня зовнішня температура в опалювальний період	°С	в, п
4	$(T_{in b})$ та $(T_{in r})$	Середня внутрішня температура в опалювальний період	°С	в, п
5	$(n_{wb})$ та $(n_{wr})$	Кількість споживачів послуг гарячого водопостачання		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	Нормативний документ
8	$(F_{htr})$	Опалювана площа будівель (які існували в базовому році) з покращеною тепловою ізоляцією	м <sup>2</sup>	статистика
9	$(F_{hnr})$	Опалювана площа нових будинків, під'єднаних до системи теплопостачання (припускається, з новою (покращеною) теплоізоляцією) у звітний рік	м <sup>2</sup>	статистика
10	$(k_{hn})$	Коефіцієнт теплопередачі будівель з новою тепловою ізоляцією	Вт/м <sup>2</sup> *К	Нормативний документ
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 рахунок	кВт*год/год	Нормативний документ
16	$(Cef_r)$ та $(Cef_b)$	Коефіцієнт викидів парникових газів		Нормативний документ
16.1		Природний газ	тис. т CO <sub>2</sub> / ТДж	
16.2		Вугілля	тис. т CO <sub>2</sub> / ТДж	

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 21

16.3		Для СВ проектів по зменшенню споживання електроенергії в Україні	т CO <sub>2</sub> e / МВт*год	
16.4		Для української електромережі	т CO <sub>2</sub> e / МВт*год	
17	<b>g</b>	Перерахунковий коефіцієнт для середнього навантаження протягом опалювального періоду		статистика
18	<b>(W<sub>b</sub>) та (W<sub>r</sub>)</b>	Заплановане виробництво електроенергії, та виробництво електроенергії новими когенераційними установками	МВт*год	в/п
19	<b>(Q<sub>b</sub>) та (Q<sub>r</sub>)</b>	Заплановане виробництво теплової енергії, та виробництво теплової енергії новими когенераційними установками	МВт*год	в/п
20	<b>(P<sub>b</sub>) та (P<sub>r</sub>)</b>	Споживання електроенергії котельнями	МВт*год	в

Таблиця 6: Лист сталих значень, змінних та наданих значень

Параметри 18, 19, пов’язані з встановленням когенераційного обладнання, в цьому Звіті з моніторингу не застосовуються в зв’язку з не впровадженням цих заходів.

### В.2.2. Дані, що стосуються викидів ПГ джерелами відповідно до проектної діяльності:

Дивись Додаток 1, Додаток 2 та Додаток 3 до цього звіту з моніторингу.

### В.2.3. Дані, що стосуються викидів ПГ джерелами відповідно до базового сценарію:

Дивись Додаток 1, Додаток 2 та Додаток 3 до 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, впровадження проекту “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 37 млн. нм<sup>3</sup> природного газу, більше 222 тон вугілля і близько 6782 МВт\*год електроенергії в 2010 році.
2. Завдяки економії палива та електроенергії, та впровадженню нових екологічно чистіших технологій спалювання палива, у проекті було зменшено викиди SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> та CO та твердих часток (співпродукти згорання).
3. Впровадження проекту дозволить зменшити споживання води та в результаті – зменшити кількість стічних вод. Підтвердженням цього можуть слугувати акти споживання води підписані з ОКП «Луганськвода» за 2006-2010 роки.
4. Вплив на використання землі / ґрунтів відсутній.

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 22

5. Вплив на біорізноманіття відсутній.

6. В рамках проекту відбувається збільшення відходів у результаті демонтажу/розбирання фізично та морально застарілого обладнання, пальників, труб, тощо. Також можливе накопичування відходів будівництва під час розбирання обмурівки котлів, фундаментів котельень, тощо.

Згідно Закону України «Про відходи», (стаття 17) «Обов’язки суб’єктів господарської діяльності у сфері поводження з відходами», ЛМКП “Теплокомуненерго” відправляє старе обладнання на металопереробку.

ЛМКП “Теплокомуненерго” підписало договори з КП «Луганський центр утилізації відходів» №СП-457 від 29.12.2009 та №С-51-У/15-2009-1384 від 29.12.2009 про захоронення відходів на міському звалищі м. Александровська.

ЛМКП “Теплокомуненерго” робить необхідну Оцінку Впливу на Навколишнє Середовище (ОВНС) при капітальній реконструкції об’єктів.

Немає ніяких негативних соціальних впливів, пов’язаних з цим проектом.

### В.3. Обробка даних і архівне зберігання (зокрема програмне забезпечення, що використовується):

Збір даних по споживанню палива на ЛМКП “Теплокомуненерго” відбувається наступним чином:

1. Всі котельні обладнані лічильниками газу та лічильниками електроенергії.
2. Більшість котельень обладнані автоматичними коректорами відповідно за температурою та тиском газу. Споживання газу реєструється автоматично. Крім того оператор котельні реєструє покази приладів в журнал «Журнал реєстрації параметрів роботи котельні» кожного дня, див. Рис. 6.
3. На котельнях, не обладнаних коректорами (на сьогодні близько 2% усіх котельень), оператор котельні кожні 2 години реєструє параметри природного газу (температуру та тиск) в журнал «Журнал реєстрації параметрів роботи котельні» (Рис. 6). Ці параметри потрібні для приведення витрати газу до нормальних умов.
4. Кожного дня оператори передають значення витрати енергоресурсів (палива та електроенергії) диспетчеру районної філії ЛМКП “Теплокомуненерго” по телефону. Кожного місяця вони надають паперовий звіт.
5. Районні філії передають данні до виробничо-технічного відділу (ВТВ) ЛМКП “Теплокомуненерго”, де вони зберігаються і використовуються для розрахунків з постачальниками енергоресурсів.

Рис. 6. Паперовий журнал реєстрації параметрів роботи котельні

Схема збору даних для Звіту з Моніторингу показана на Рис. 7.

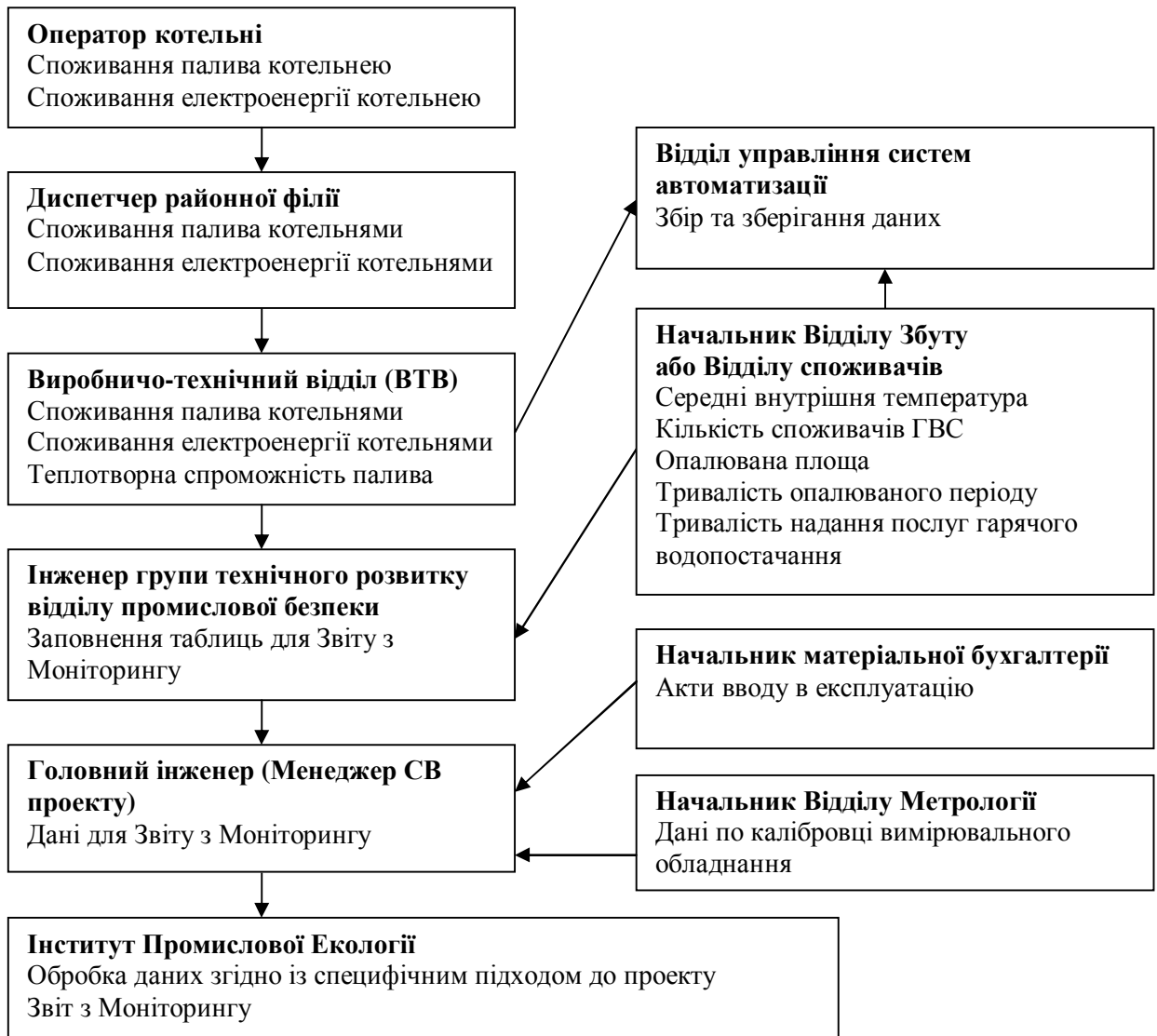


Рис.7. Схема збору даних для Звіту з Моніторингу

**В.4. Реєстрація надзвичайних подій:**

Немає.

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 24

### РОЗДІЛ С. Гарантії якості та заходи з 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 Негрея, за впровадження і управління процесом моніторингу на ЛМКП “Теплокомуненерго”. Пан Юрій Негрей відповідає за нагляд за збором даних, вимірюванням, повіркою, записом даних та їх зберіганням.

Пан Дмитро Падерно, заступник директора Інституту Промислової Екології, відповідає за розробку специфічного для проекту підходу до визначення базової лінії та моніторингу.

Пані Катерина Корінчук, інженер Інституту Промислової Екології, відповідає за обробку даних.

Діяльність	Відповідальна особа	
	Ім'я	Посада та відділ
Збір та зберігання даних	Наталя Балалаєва	Начальник Вирибничо-технічного відділу, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Збір та зберігання даних	Оксана Константиненко	Начальник відділу збуту теплової енергії, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Збір та зберігання даних	Лідія Фоменко	Начальник абонентського відділу, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Збір та зберігання даних	Андрій Ульченко	Головний метролог, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Збір та зберігання даних, заповнення розширених таблиць для Звіту з моніторингу	Елеонора Щіголева	Провідний інженер групи технічного розвитку відділу промислової безпеки, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Збір та зберігання даних, координація процесу верифікації	Юрій Негрей	Головний інженер, ЛМКП “Теплокомуненерго”
Обробка даних, згідно із специфічним підходом до проекту, підготовка Звіту з Моніторингу	Катерина Корінчук	Інженер, ТОВ Інститут Промислової Екології
Підтримка координації процесу верифікації	Дмитро Падерно	Заступник директора, ТОВ Інститут Промислової Екології

Таблиця 7. 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.



## **ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ**

**Звіт з Моніторингу №3** “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 25

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 1го Звіту з моніторингу, 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 Негрей –ЛМКП “Теплокомуненерго”, головний інженер;

Елеонора Щіголева – 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 Вирибничо-технічного відділу ЛМКП “Теплокомуненерго” також залучений в цей процес.

### **С.2. Залучення третіх сторін:**

Немає залучених третіх сторін до гарантії якості та заходів з її контролю.

### **С.3. Внутрішні аудити та методи контролю:**

Менеджер проекту СВ пан Юрій Негрей контролює та перевіряє адекватність механізму збору даних і надійності параметрів плану моніторингу та іншої інформації щодо впровадження проекту.

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

У випадках виникнення ускладнень, пов’язаних з цим проектом, про них негайно повідомляється менеджеру проекту, пану Юрію Негрею - головному інженеру ЛМКП “Теплокомуненерго”, який вживає відповідних заходів.

**РОЗДІЛ D. Обчислення скорочень викидів ПГ**

**D.1. Використані формули:**

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

**Загальні скорочення викидів**

Загальні скорочення викидів є різницею між базовими викидами і проектними викидами.

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

**Проектні викиди**

<b>Формула 2 – Викиди у звітному році (E<sup>r</sup>)</b>	
	$E_i^r = E_{li}^r + E_{gen\ i}^r + E_{cons\ i}^r; [т CO_2e]$
	E <sub>li</sub> <sup>r</sup> – викиди, що відбуваються із-за споживання палива на опалення та надання послуг гарячого водопостачання (i) котельнею у звітний рік, т CO <sub>2</sub> e; E <sub>gen i</sub> <sup>r</sup> - викиди, що відбуваються із-за виробництва електроенергії об’єктами, включеними в проект, в звітний рік, т CO <sub>2</sub> e; E <sub>cons i</sub> <sup>r</sup> – викиди, що відбуваються із-за виробництва електроенергії в мережу у кількості, що споживається (i) котельнею в звітний рік, т CO <sub>2</sub> e.

<b>Формула 3 – Викиди, що відбуваються із-за споживання палива на опалення та надання послуг гарячого водопостачання (i) котельнею у звітний рік, (E<sub>li</sub><sup>r</sup>)</b>	
	$E_{li}^r = NCV_r * Cef_r * V_{ri}, [т CO_2e]$
	V <sub>r(i)</sub> – споживання палива у проектному сценарії (i) котельнею (для кожного виду палива), тис. м <sup>3</sup> (т); NCV <sub>r(i)</sub> – нижча теплотворна спроможність для кожного виду палива, МДж/м <sup>3</sup> (МДж/кг); Cef <sub>r</sub> – коефіцієнт викидів парникових газів для кожного виду палива, тис. т CO <sub>2</sub> /ТДж.

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 27

**Формула 4** – Викиди, що відбуваються із-за виробництва електроенергії об’єктами, включеними в проєкт, в звітний рік ( $E_{gen i}^r$ )

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

$W_b$  – заплановане виробництво електроенергії новими когенераційними установками, МВт\*год;  
 $W_r$  – електроенергія вироблена новими когенераційними установками, МВт\*год;  
 $CEF_g$  – коефіцієнт викидів парникових газів для української електромережі, т  $CO_2e$ /МВт\*год.  
 $Q_b$  – 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,  $m^3$ /МВт\*год;  
 $V_g$  – кількість спожитого палива (газу) новими когенераційними установками на виробництва теплоти і електроенергії, тис.  $m^3$   
 $Cef$  – коефіцієнт викидів парникових газів для газу, тис. т  $CO_2$ /ТДж.

**Формула 5** – Викиди, що відбуваються із-за виробництва електроенергії в мережу у кількості, що споживається (і) котельнею в звітний рік ( $E_{cons i}^r$ )

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

$P_r$  – споживання електроенергії котельнями, на яких впроваджено енергозберігаючі заходи, в звітний рік, МВт\*год;  
 $CEF_c$  – Коефіцієнт викидів парникових газів для проєктів СВ по зменшенню споживання електроенергії, т  $CO_2e$ /МВт\*год.

#### Базові викиди

**Формула 6** – Базові викиди ( $E_b$ )

$$E_i^b = E_{li}^b + E_{gen i}^b + E_{cons i}^b; [т CO_2e]$$

$E_{li}^b$  – викиди, що відбуваються із-за споживання палива на опалення та надання послуг гарячого водопостачання (і) котельнею у базовий рік, т  $CO_2e$ ;  
 $E_{gen i}^b$  - викиди, що відбуваються із-за виробництва електроенергії пов’язаної з проєктом для (і) котельні в базовий рік (кількість, спожита з тепломережі, і яка буде заміщена в проєктному році), т  $CO_2e$ .  
 $E_{cons i}^b$  – викиди, що відбуваються із-за виробництва електроенергії в мережу у кількості, що споживається (і) котельнею в базовий рік, т  $CO_2e$ .

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 28

<b>Формула 7</b> – Викиди, що відбуваються із-за споживання палива на опалення та надання послуг гарячого водопостачання (i) котельнею у базовий рік, ( $E_1^b$ )	
	<p>Для випадку, коли в базовому році існувало гаряче водопостачання (незалежно від тривалості послуг, <math>(1-a_b) \neq 0</math>), використовується наступна формула для <math>E_1^b</math>:</p> $E_1^b = NCV_b * Cef_b * [V_b * a_b * K_1 * K_h + V_b * (1-a_b) * K_1 * K_w],$ <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 (<math>(1-a_b) = 0</math>), а в звітному році з’явився сервіс з гарячого водопостачання (завдяки покращенню послуг теплопостачання населенню), використовується наступна формула для <math>E_1^b</math>:</p> $E_1^b = NCV_b * Cef_b * [V_b * a_b * K_1 * K_h + V_r * (1-a_r) * K_1 * K_{w0}]$
	<p><math>NCV_b</math> – середня нижча теплотворна спроможність в базовому році, МДж/м<sup>3</sup> (МДж/кг);  <math>Cef_b</math> – коефіцієнт викидів парникових газів для кожного виду палива, тис. т CO<sub>2</sub>/ТДж;  <math>V_b</math> – кількість спожитого палива котельнею в базовому році, тис. м<sup>3</sup> або тон;  <math>K_1, K_h = K_2 * K_3 * K_4; K_w = K_5 * K_6 * K_7</math> – корегуючі коефіцієнти;  <math>a_b</math> – частина палива (теплоти), спожитого на опалення в базовому році;  <math>(1-a_b)</math> – частина палива (теплоти) спожитого для послуг гарячого водопостачання в базовому році;  <math>a_r</math> – частина палива (теплоти), спожитого на опалення в звітному році.</p>

<b>Формула 8</b> – Частина палива (теплоти), спожитого для опалювальних цілей в базовому році ( $a_b$ )	
	$a_b = L_h^b * g * N_h^b / (L_h^b * g * N_h^b + L_w^b * N_w^b)$
	<p><math>L_h^b</math> – максимальне навантаження для надання послуг опалення в базовому році, МВт;  <math>L_w^b</math> – навантаження для надання послуг гарячого водопостачання в базовому році, МВт;  <math>g</math> – коефіцієнт перерахунку для середнього теплового навантаження протягом опалювального періоду;  <math>N_h^b</math> – тривалість опалювального періоду в базовому році, год.  <math>N_w^b</math> – тривалість надання послуг гарячого водопостачання в базовому році, год.</p>

<b>Формула 9</b> – Частина палива (теплоти) спожитого для опалювальних цілей в звітному році ( $a_r$ )	
	$a_r = L_h^r * g * N_h^r / (L_h^r * g * N_h^r + L_w^r * N_w^r)$
	<p><math>L_h^r</math> – максимальне навантаження для надання послуг опалення в звітному році, МВт;  <math>L_w^r</math> – навантаження для надання послуг гарячого водопостачання в звітному році, МВт;  <math>g</math> – коефіцієнт перерахунку для середнього теплового навантаження протягом опалювального періоду;  <math>N_h^r</math> – тривалість опалювального періоду в звітному році, год.  <math>N_w^r</math> – тривалість надання послуг гарячого водопостачання в звітному році, год.</p>

**ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ**

<b>Формула 10 – Коефіцієнт зміни нижчої теплотворної спроможності палива (<math>K_1</math>)</b>	
	$K_1 = NCV_b / NCV_r$
	$NCV_b$ – середня нижча теплотворна спроможність в базовому році, МДж/м <sup>3</sup> (МДж/кг); $NCV_r$ – 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>	
	$K_2 = (T_{inr} - T_{outr}) / (T_{inb} - T_{outb})$
	$T_{inr}$ – середня температура в середині приміщень за опалювальний період в звітному році, К (або °С); $T_{inb}$ – середня температура в середині приміщень за опалювальний період в базовому році, К (або °С); $T_{outr}$ – середня зовнішня температура за опалювальний період в звітному році, К (або °С); $T_{outb}$ – середня зовнішня температура за опалювальний період в базовому році, К (або °С).

<b>Формула 12 – Коефіцієнт зміни опалюваної площі і теплоізоляції 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 звітний рік, м <sup>2</sup> ; $F_{hnr}$ – опалювана площа нових будинків, під’єднаних до системи тепlopостачання (припускається, з новою (покращеною) теплоізоляцією) у звітний рік, м <sup>2</sup> ; $F_{htr}$ – опалювана площа будинків (які існували в базовому році) в звітному році з покращеною тепловою ізоляцією, м <sup>2</sup> ; $k_{hb}$ – середній коефіцієнт теплопередачі будівель в базовому році, Вт/м <sup>2</sup> *К; $k_{hn}$ – коефіцієнт теплопередачі опалюваних будівель з новою теплоізоляцією (нові або старі будинки з новою теплоізоляцією), Вт/м <sup>2</sup> *К.

<b>Формула 13 – Коефіцієнт зміни тривалості періоду тепlopостачання (<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.

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

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 30

**Формула 15** – Коефіцієнт зміни стандартної питомої витрати гарячої води на персональний рахунок ( $K_6$ )

$$K_6 = v_{wr} / v_{wb}$$

$v_{wr}$  – 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).

**Формула 16** – Коефіцієнт зміни періоду надання послуг гарячого водопостачання ( $K_7$ )

$$K_7 = N_{wr} / N_{wb}$$

$N_{wr}$  – тривалість періоду надання сервісу гарячого водопостачання в звітному році, год.  
 $N_{wb}$  – тривалість періоду надання послуг гарячого водопостачання в базовому році, год.

**Формула 17** – Викиди, 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) ( $E_{gen i}^b$ )

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

$W_b$  – заплановане виробництво електроенергії новими когенераційними установками, МВт\*год;  
 $CEF_g$  – коефіцієнт викидів парникових газів для української електромережі, т  $CO_2e$ /МВт\*год.  
 $Q_b$  – заплановане виробництво теплової енергії новими когенераційними установками на котельні, МВт\*год;  
 $f_b$  – питома витрата палива котельнею, на якій планується встановлення когенераційних установок, м<sup>3</sup>/МВт\*год;  
 $NCV_r$  – нижча теплотворна спроможність газу у звітний рік, МДж/м<sup>3</sup>;  
 $Cef$  – коефіцієнт викидів парникових газів для газу, т  $CO_2$ /ТДж;

**Формула 18** – Викиди, що відбуваються із-за виробництва електроенергії в мережу у кількості, що споживається (і) котельнею в базовий рік ( $E_{cons i}^b$ )

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

$P_b$  – споживання електроенергії котельнями, на яких заплановані енергозберігаючі заходи, в базовий рік, МВт\*год;  
 $CEF_c$  – коефіцієнт викидів парникових газів для проектів СВ по зменшенню споживання електроенергії в Україні, т  $CO_2e$ /МВт\*год.

## ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 31

### D.3. Зниження викидів ПГ (відповідно до розділу B.2 цього документа):

#### D.3.1. Проектні викиди:

Проектні викиди складаються з викидів ПГ за рахунок споживання палива та електроенергії для опалення і гарячого водопостачання ЛМКП “Теплокомуненерго” в звітному році.

Проектні викиди , тCO <sub>2</sub> e	2010
Викиди за рахунок споживання палива	232948
Викиди за рахунок споживання електроенергії	57213
<b>Всього</b>	<b>290161</b>

Таблиця 8: Проектні викиди

Див. Додаток 6.

#### D.3.2. Базові викиди:

Базові викидів складаються з викидів ПГ за рахунок споживання палива та електроенергії для опалення і гарячого водопостачання ЛМКП “Теплокомуненерго” в базовому році, зкорегованих відповідно до умов в звітному році (динамічна базова лінія).

Базові викиди, тCO <sub>2</sub> e	2010
Викиди за рахунок споживання палива	293215
Викиди за рахунок споживання електроенергії	65522
<b>Всього</b>	<b>358737</b>

Таблиця 9: Базові викиди

Див. Додаток 6.

#### D.3.3. Витоки:

Немає ніяких витоків, пов'язаних з цим проектом.

#### D.3.4. Сумарне скорочення викидів протягом періоду моніторингу:

Скорочення викидів, тCO <sub>2</sub> e	2010
Викиди за рахунок споживання палива	60267
Викиди за рахунок споживання електроенергії	8309
<b>Всього</b>	<b>68576</b>

Таблиця 10: Сумарне скорочення викидів

Див. Додаток 6.

За результатами Звіту з Моніторингу за 2010 рік, досягнуте фактичне скорочення викидів парникових газів більше, ніж було вказано як прогнозна оцінка у ПТД.

Основними причинами різниці між прогносною оцінкою скорочення викидів у ПТД та фактичним скороченням викидів у Звіті з Моніторингу є:

- 1) Використання принципово різних підходів та методик для прогносної оцінки скорочень викидів у ПТД та для розрахунку фактично досягнутих скорочень викидів в Звіті з моніторингу (обидва підходи описані детально у ПТД), зокрема неможливість врахування у ПТД фактичних умов в звітний період, тощо;
- 2) Використання жорсткого консервативного підходу до оцінки скорочень викидів в ПТД: ефект від впровадження всіх енергозберігаючих заходів приймався мінімально гарантований (на основі відомих результатів аналогічних заходів), а у деяких випадках, коли його неможливо було визначити конкретно у цифрах, не брався до розрахунків у ПТД, хоча вочевидь повинен бути позитивним;
- 3) Впровадження в першу чергу заходів, які сприяють досягненню максимального скорочення викидів;
- 4) В зв'язку з участю у проекті Спільного впровадження, в процесі реалізації проекту на підприємстві встановлена система відповідальності кожного співробітника за оптимальне споживання паливно-енергетичних ресурсів, внаслідок чого на об'єктах підприємства проводяться внепланові моніторинги всіх ключових параметрів роботи системи в цілому, а також впроваджуються додаткові та супутні заходи для скорочення викидів.

Таким чином, реально досягнуті скорочення викидів, при додержанні всіх належних умов надання послуг з теплопостачання, обов'язково повинні бути більшими, ніж прогнозні оцінки.



## Додаток 1 – Дані

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

Номер параметру	Назва параметру
1	Споживання палива котельнею
1.1	Природний газ
1.2	Вугілля
2	Середня теплотворна спроможність палив
2.1	Природний газ
2.2	Вугілля
3	Середня зовнішня температура в опалювальний період
4	Середня внутрішня температура в опалювальний період
5	Кількість споживачів послуг гарячого водопостачання
6	Загальна опалювана площа
7	Середній коефіцієнт теплопередачі будівель в базовому році
8	Опалювана площа будівель (які існували в базовому році) з покращеною тепловою ізоляцією
9	Опалювана площа нових будинків, під'єднаних до системи теплопостачання (припускається, з новою (покращеною) теплоізоляцією) у звітний рік
10	Коефіцієнт теплопередачі будівель з новою тепловою ізоляцією
11	Тривалість опалювального періоду
12	Тривалість періоду послуг 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 рахунок
16	Коефіцієнт викидів парникових газів
16.1	Природний газ
16.2	Вугілля
16.3	Для проектів СВ по зменшенню споживання електроенергії в Україні
16.4	Для української електромережі
17	Перерахунковий коефіцієнт для середнього навантаження протягом опалювального періоду
18	Заплановане виробництво електроенергії, та виробництво електроенергії новими когенераційними установками
19	Заплановане виробництво теплової енергії, та виробництво теплової енергії новими когенераційними установками
20	Споживання електроенергії котельнями

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 34

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>1.1</b> Споживання палива котельнями. Природний газ
Опис	Споживання природного газу котельнями.
Значення за період моніторингу	2010 – 127116,36 тис.м <sup>3</sup> . Детальна інформація щодо споживання природного газу кожною котельнею наведена в Додатку 2.
Метод моніторингу	Лічильники газу
Частота записів	Кожен час
Підтверджуючі документи	Покази приладів реєструються в спеціальних паперових журналах на кожній котельні
Метод розрахунку	Не застосовується
Коментарі	Згідно з консервативним підходом, споживання природного газу було скореговане на похибку вимірювального обладнання. Обсяги споживання природного газу у звітньому році, що використовуються для обчислення Проектних викидів, були збільшені пропорційно похибці лічильників газу на кожній котельні. Дивись Додаток 2 та Додаток 4.

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>1.2</b> Споживання палива котельнями. Вугілля
Опис	Споживання вугілля котельнями
Значення за період моніторингу	2010 - 466,7 тон. Детальна інформація щодо споживання вугілля кожною котельнею наведена в Додатку 2.
Метод моніторингу	Закупки вугілля відбуваються згідно з накладними. Кількість 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	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>2.1</b> Середня теплотворна спроможність природного газу
Опис	Середньорічна теплотворна спроможність природного газу, розрахована з нижчої теплотворної спроможності.
Значення за період моніторингу	2010 – 33,21 МДж/м <sup>3</sup>
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 щомісяця.
Підтверджуючі документи	Реєструється в спеціальних паперових журналах
Метод розрахунку	Середньозважене значення
Коментарі	

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 35

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>2.2</b> Середня теплотворна спроможність вугілля
Опис	Середньорічна теплотворна спроможність вугілля, розрахована з нижчої теплотворної спроможності.
Значення за період моніторингу	2010 – 17,6 МДж/кг
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	

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>3.</b> Середня зовнішня температура в опалювальний період
Опис	Середня зовнішня температура в опалювальний період
Значення за період моніторингу	Дивись Додаток 2.
Метод моніторингу	Середня зовнішня температура в опалювальний період розраховується ЛМКП “Теплокомуненерго” зі щоденної зовнішньої температури, отриманої диспетчером підприємства в Луганському метрологічному центрі о 10-11 ранку кожного дня опалювального періоду.
Частота записів	Один раз за рік. Щоденна зовнішня температура реєструється кожний день опалювального періоду
Підтверджуючі документи	Метрологічний центр направляє звіт за кожний день опалювального періоду кожного місяця. Звіти підшиваються в спеціальні файли.
Метод розрахунку	Середнє значення
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>4.</b> Середня внутрішня температура в опалювальний період
Опис	Середня температура всередині опалюваних приміщень в опалювальний період.
Значення за період моніторингу	2010 - 18 °С
Метод моніторингу	Сума повернених платежів
Частота записів	Один раз за опалювальний період
Підтверджуючі документи	Бухгалтерські документи
Метод розрахунку	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 теплоти, ніж необхідно для забезпечення нормативного рівня. Нормативна температура всередині приміщень повинна бути не нижчою 18 °С. Кількість повернених платежів є наступною: – 5% від планових нарахувань за кожен градус від 18 до 12 °С;

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 36

	<p>– 10% від планових нарахувань за кожен градус від 12 до 5 °С;                  – коли температура всередині приміщень нижча 5 °С, платежі повинні повертатися повністю.</p> <p>Середня температура всередині приміщень розраховується за формулами:</p> <p>Якщо <math>R = 0</math> (за консервативним підходом для базової лінії <math>R &lt; 0.05</math>):  <math>T_{in b} = 18 \text{ } ^\circ\text{C}</math>.</p> <p>Якщо <math>0.05 &lt; R \leq 0.3</math>:  <math>T_{in b} = 18 - (R/0,05) \text{ } [^\circ\text{C}]</math></p> <p>Якщо <math>0.3 &lt; R &lt; 1</math>:  <math>T_{in b} = 12 - [(R - 0.3)/0,10] \text{ } [^\circ\text{C}]</math></p> <p>де:  <math>R</math> - частка повернених платежів від <math>NP</math>;  <math>NP</math> – планові нарахування.</p> <p>Тому, якщо внутрішня температура буде 18 °С чи вища, ми приймаємо її рівною 18 °С за консервативним підходом, а якщо вона буде нижче 18 °С, вона буде розрахована з величини повернених платежів за вищенаведеною методикою.</p> <p>Загальна сума нарахувань для населення міста Луганська у 2010 році склала 166,5 млн. грн., сума повернених платежів склала 4,7 млн. грн. Відсоток повернених платежів становить 2,8%, що відповідає внутрішній температурі 18 °С.</p>
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>5. Кількість споживачів послуг гарячого водопостачання</b>
Опис	Кількість споживачів послуг 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 щорічно.
Підтверджуючі документи	Інформація зберігається в спеціальних електронних файлах «Ресстрація надходжень від населення» (для населення). Для організацій та юридичних осіб ця інформація береться з контрактів з ними
Метод розрахунку	
Коментарі	

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 37

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>6. Загальна опалювана площа</b>
Опис	Опалювана площа для кожної котельні
Значення за період моніторингу	2010 – 6044,64 тис м <sup>2</sup> . Детальна інформація про опалювану площу котелень наведена в Додатку 2
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Перерахунок робиться у разі підписання нових контрактів або розриву існуючих
Підтверджуючі документи	Інформація зберігається у відділах збуту виробничих одиниць 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	

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>7. Середній коефіцієнт теплопередачі будівель</b>
Опис	Середній коефіцієнт теплопередачі будівель для кожної котельні
Значення за період моніторингу	Дивись Додаток 2
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Коефіцієнт теплопередачі будівель записується один раз на рік при приєднанні і від’єднанні опалюваних площ до котелень, що входять до проекту
Підтверджуючі документи	СНІП 2-3-79 (1998), ДБН (В.2.6-31:2006)
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 СНІП 2-3-79 (1998) – не більше 0,63 Вт/м <sup>2</sup> *К.. Значення коефіцієнту теплопередачі для нових будівель було взято з ДБН (В.2.6-31:2006) - не більше 0,36 Вт/м <sup>2</sup> *К.
Коментарі	

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

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи тепlopостачання в місті Луганську” сторінка 38

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>9. Опалювана площа нових будинків, під’єднаних до системи тепlopостачання (припускається, з новою (покращеною) теплоізоляцією) у звітний рік</b>
Опис	Опалювана площа нових будинків, під’єднаних до системи тепlopостачання з впровадженням покращеної теплової ізоляції
Значення за період моніторингу	Не було нових будинків з покращеною тепловою ізоляцією, під’єднаних до котельень ЛМКП “Теплокомуненерго”
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	
Метод розрахунку	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>10. Коефіцієнт теплопередачі будівель з новою тепловою ізоляцією</b>
Опис	Коефіцієнт теплопередачі будівель з новою тепловою ізоляцією
Значення за період моніторингу	Не більше 0,36 Вт/м <sup>2</sup> *К.
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>	<b>11. Тривалість опалювального періоду</b>
Опис	Тривалість опалювального періоду для кожної котельні.
Значення за період моніторингу	Детальна інформація про тривалість опалювального періоду наведена в Додатку 2.
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	Номинальна тривалість (початок і закінчення) опалювального періоду визначається для кожного міста окремо, згідно з пунктом 7.9.4 “Правил технічної експлуатації теплового обладнання і тепломереж 2007”. 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. Фактична тривалість опалювального періоду визначається з статистичних даних ЛМКП “Теплокомуненерго”
Метод розрахунку	
Коментарі	

**ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ**

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 39

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>12. Тривалість періоду надання сервісу гарячого водопостачання</b>
Опис	Тривалість періоду надання сервісу гарячого водопостачання для кожної котельні
Значення за період моніторингу	Детальна інформація про тривалість періоду надання сервісу гарячого водопостачання наведена в Додатку 2.
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	Гаряче водопостачання відбувається за графіком подачі гарячої води для кожної котельні.
Метод розрахунку	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>13. Максимальне підключене навантаження для надання послуг опалення</b>
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, наведена в Додатку 2.
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	Максимальне підключене навантаження для надання послуг з опалення розраховується ЛМКП “Теплокомуненерго” для кожного опалювального періоду. Воно розраховується на необхідну теплову енергію при зовнішній температурі $-25^{\circ}\text{C}$ [КТМ 204 Україна 244-94, Додаток 1].
Метод розрахунку	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>14. Підключене навантаження для надання послуг гарячого водопостачання</b>
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 наведена в Додатку 2.
Метод моніторингу	Статистика ЛМКП “Теплокомуненерго”
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	Підключене навантаження для надання послуг гарячого водопостачання розраховується ЛМКП “Теплокомуненерго” згідно з контрактами зі споживачами
Метод розрахунку	
Коментарі	

### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 40

<b>Номер параметру і назва</b>	<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
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». Не існує інформації про зміни, тому вона не підлягає спеціальному моніторингу.
Метод розрахунку	
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>16.</b> Коефіцієнт викидів парникових газів
Опис	Коефіцієнт викидів парникових газів для різних палив, для проектів СВ по зменшенню споживання електроенергії в Україні, для української електромережі.
Значення за період моніторингу	$CE_f$ (природний газ)=0,0561 тис. т CO <sub>2</sub> / ТДж; $CE_f$ (вугілля) = 0,0946 тис. т CO <sub>2</sub> / ТДж (взятий як "Інше бітумне вугілля"); $CE_{f_g} = 1,067$ т CO <sub>2</sub> e/ МВт*год $CE_{f_c} = 1,225$ т CO <sub>2</sub> e/ МВт*год
Метод моніторингу	Нормативний документ
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	Для всіх видів палива використовуються коефіцієнти викидів парникових газів з доповіді МГЕЗК 1996 «Керівні принципи національних інвентаризацій парникових газів» <sup>7</sup> . Значення факторів викидів парникових газів для української електромережі та для проектів спільного впровадження зі скорочення споживання електроенергії в Україні були взяті згідно з Наказом Нацеконінвестагентства України № 43 від 28.03.2011 р. <sup>8</sup> .
Метод розрахунку	
Коментарі	

<sup>7</sup> <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/pdffiles/rusch1-1.pdf>

<sup>8</sup> <http://www.neia.gov.ua/nature/doccatalog/document?id=126006>.



### ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СВ

Звіт з Моніторингу №3 “Реконструкція системи теплопостачання в місті Луганську” сторінка 41

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>17.</b> Перерахунковий коефіцієнт для середнього навантаження протягом опалювального періоду
Опис	Перерахунковий коефіцієнт для середнього навантаження протягом опалювального періоду
Метод моніторингу	Статистика
Значення за період моніторингу	Дивитись Додаток 2
Частота записів	Раз на рік
Підтверджуючі документи	Коефіцієнт перерахунку для середнього теплового навантаження протягом опалювального періоду (визначається для кожної котельні на історичній основі)
Метод розрахунку	$g = \frac{Q_{av}}{Q_{max}} = \frac{F_h * k_h * (T_{in} - T_{out av})}{F_h * k_h * (T_{in} - T_{out min})} = \frac{(T_{in} - T_{out av})}{(T_{in} - T_{out min})}$ <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, кВт/м<sup>2</sup>*К;  T<sub>in</sub> – середня внутрішня температура за опалювальний період, °С;  T<sub>out av</sub> – середня зовнішня температура за опалювальний період, °С;  T<sub>out min</sub> – мінімальна зовнішня температура за опалювальний період, °С.</p>
Коментарі	

<b>Номер параметру і назва</b>	<b>20.</b> Споживання електроенергії котельнями
Опис	Споживання електроенергії котельнями та тепловими пунктами, що відносяться до них
Значення за період моніторингу	2010 – 49527,34 МВт*год Детальна інформація щодо споживання електроенергії кожною котельнею наведена в Додатку 3.
Метод моніторингу	Споживання електроенергії котельнею та тепловими пунктами, що відносяться до неї, вимірюється лічильниками електроенергії.
Частота записів	Кожного дня
Підтверджуючі документи	Споживання електроенергії реєструється в паперових журналах на кожній котельні.
Метод розрахунку	
Коментарі	Згідно з консервативним підходом, споживання електроенергії було скореговане на похибку вимірювального обладнання. Обсяги споживання електроенергії у звітному році, що використовуються для обчислення Проектних викидів, були збільшені пропорційно похибці лічильників електроенергії на кожній котельні. Дивись Додаток 3 і Додаток 5.