



# Техніко-економічне обґрунтування енергоефективної модернізації будівель муніципалітету м. Кременчук

---

Клієнт

**ЄБРР**



---

Назва документа:

**Стратегія моніторингу та перевірки**

---

Дата документа

14.12.2017

Редакція: 1



iC consulenten Ziviltechniker GesmbH  
Schönbrunner Strasse 297, 1120 Vienna, Austria  
T +43 1 521 69-0, F +43 1 521 69-180  
office@ic-group.org, www.ic-group.org  
FN 137252 t

EN ISO 9001

## КОНТРОЛЬНІ ДАНІ ПРО ДОКУМЕНТ

**НОМЕР ПРОЕКТУ:** 41x170124

**ДОКУМЕНТ ПІДГОТОВЛЕНИЙ:** **iC consulenten Ziviltechniker GesmbH**  
Schönbrunner Strasse 297, A-1120 Vienna  
Tel: +43 1 521 69 0  
Fax: +43 1 521 69 180  
E-Mail: S.ADAMEK@ic-group.org

**ПІДГОТОВЛЕНИЙ ДЛЯ:** **ЄБРР**  
вул. Антоновича, 46 – 46-А,  
03150, м. Київ, Україна  
Тел.: +380 44 277 11 00  
BorysovO@ebrd.com

**ДАТА:** 14.12.2017

**РЕДАКТОР:** Златко Баселіч (Zlatko Bacelic)

## ЗМІСТ

1.	Енергетичні дані .....	3
2.	Базові енергетичні дані .....	5
3.	Споживання енергії після реновації.....	5
4.	Проектна документація та впроваджені заходи з енергозбереження.....	6
5.	Енергозбереження .....	6
6.	Базові передумови.....	8
7.	Вимірювання після реалізації енергозберігаючих заходів .....	8
8.	Приклад перевірки.....	10

## Таблиці

Таблиця 1: Розрахунковий метод - варіант 1 - приклад.....	4
Таблиця 2: Розрахунковий метод - варіант 1 - приклад.....	4
Таблиця 3: Змінні для перевірки теплової енергії і електроенергії на освітлення.....	10
Таблиця 4: Приклад розрахунку для перевірки заощаджень теплової енергії після впровадження заходів з підвищення ЕЕ.....	11
Таблиця 5: Приклад розрахунку для перевірки заощаджень електричної енергії на освітлення після впровадження заходів з підвищення ЕЕ.....	12

## 1. ЕНЕРГЕТИЧНІ ДАНІ

Загалом енергопотоки до будівлі мають вимірюватись окремо комунальним підприємством або енергопостачальником, щоб враховувати як споживання енергії, так і витрати на енергію, пов'язані з експлуатацією будівлі. Хоча більшість користувачів /менеджерів будинків вважають, що комунальні рахунки є єдиним джерелом даних з енергоспоживання, дедалі очевиднішим є той факт, що спостереження за споживанням енергії і ресурсів не можуть вестись таким чином. Користувачі/управителі будинків мають зосередитись на зборі даних зі споживання енергії і ресурсів від пристроїв вимірювання енергопотоків та інших засобів розподілу витрат і споживання, та порівнювати дані з отриманими рахунками для перевірки надійності обох джерел.

Проте досить часто зустрічаються такі варіанти енергопостачання, які не надають такої можливості, наприклад у тих випадках, коли тепла енергія постачається до будівлі через систему централізованого теплопостачання, і користувач/мешканець будівлі отримує рахунок з фіксованою сумою, яка розраховується виходячи з площі будівлі. Окрім цього, досить часто у комплексах будівель усі будівлі підключені до, наприклад, центрального теплову пункту централізованого опалення або центральної котельної.

Численні приклади вказують на те, що такі комплекси, як правило, мають тільки одну точку обліку енергії на центральній установці енергопостачання (підстанції або котельній), без контрольних лічильників енергії в кожній будівлі. В такому випадку складно отримати дані зі споживання енергії кожною будівлею, але можливо виконати оцінку за декількома ймовірними сценаріями.

У першому варіанті вважається, що було визначене споживання у декількох будівлях комплексу і, таким чином, у наявності є розрахункове споживання енергії, тоді як у інших будівлях таке визначення не проводилось. У такому випадку для з'ясування споживання енергії іншими будівлями, споживання у яких не визначене, мають використовуватись розрахункові показники. Приклад розрахунку наведено у Таблиці нижче.

Таблиця 1: Розрахунковий метод - варіант 1 - приклад

БУДІВЛЯ	ЗАГАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ КОМПЛЕКСОМ БУДІВЕЛЬ	ОПАЛЮВАЛЬНА ПЛОЩА БУДІВЛІ "А" [м²]	ЧАСТКА ОПАЛЮВАНОЇ ПЛОЩІ БУДІВЛІ У ЗАГАЛЬНІЙ "s" [%]	СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ КОЖНОЮ БУДІВЛЕЮ [МВтг]
	ВИМІРЯНЕ			ВИМІРЯНЕ
Будівля X	Е <sub>разом</sub>	-	-	Е <sub>x</sub>
Будівля Y		A <sub>y</sub>	$s_y = A_y / (A_y + A_z + \dots)$	$(E_{TOTAL} - E_x) \times s_y$
Будівля Z		A <sub>z</sub>	$s_z = A_z / (A_y + A_z + \dots)$	$(E_{TOTAL} - E_x) \times s_z$
.....		.....	.....	.....

Розрахункове споживання енергії будівлею (або будівлями) віднімається із загального енергоспоживання комплексом. Це стосується будівель, для яких є розрахункові дані зі споживання. Ця методика розглядається як Методика 1.

У другому варіанті передбачається, що споживання енергії було визначене для всіх будівель у комплексі, і що абсолютно для кожної з будівель є розрахункова інформація з енергоспоживання. У цьому випадку методика є прямою і передбачає розділення показників розрахункового споживання енергії для кожної будівлі з показниками розрахункового споживання енергії для всіх будівель, підключених до тієї самої точки центрального енергопостачання (і обліку), для того, щоб отримати частки для кожної будівлі. Після цього частки можуть перемножуватись із загальним вимірним споживанням енергії для отримання виміряного споживання енергії для кожної будівлі. Приклад наведено у Таблиці.

Таблиця 2: Розрахунковий метод - варіант 1 - приклад

БУДІВЛЯ	ЗАГАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ КОМПЛЕКСОМ БУДІВЕЛЬ	СПОЖ. БУДІВЛЕЮ "Е <sub>сгал</sub> " [МВт/год.]	ЧАСТКА СПОЖ. БУДІВЛЕЮ У ЗАГАЛЬНІЙ "s" [%]	СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ КОЖНОЮ БУДІВЛЕЮ [МВтг]
	ВИМІРЯНЕ	РОЗРАХОВАНЕ		ВИМІРЯНЕ
Будівля X	Е <sub>TOTAL</sub>	Е <sub>x</sub>	$s_x = E_x / (E_x + E_y + E_z + \dots)$	Е <sub>TOTAL</sub> X S <sub>x</sub>
Будівля Y		Е <sub>y</sub>	$s_y = E_y / (E_x + E_y + E_z + \dots)$	Е <sub>TOTAL</sub> X S <sub>y</sub>
Будівля Z		Е <sub>z</sub>	$s_z = E_z / (E_x + E_y + E_z + \dots)$	Е <sub>TOTAL</sub> X S <sub>z</sub>
.....		.....	.....	.....

Ця методика розглядається як Методика 2. У тих випадках, коли неможливо розподілити виміряне споживання енергії за Методикою 1 чи Методикою 2, рекомендовано застосовувати просту методику розподілу виміряного споживання енергії згідно з частками опалюваної площі будівель, що розглядаються, – Методика 3.

Щодо ціноутворення на енергію, слід враховувати зміни у тарифах на енергію або тарифи, що змінюються за часом доби та залежно від сезону. У тих випадках, коли рахунки на будівлю формуються відповідно до часу доби залежно від сезону і залежать від часового інтервалу та наявності даних зі споживання енергії, повинні використовуватись точні дані для того самого інтервалу, коли змінювались тарифи (наприклад, зміни на погодинній основі).

Якщо ціна на енергію змінюється декілька разів на рік, вважається, що середньорічна ціна забезпечує достатню точність результату для подальших розрахунків.

$$C_{AVG,unit} = \frac{C_{YEAR,TOT}}{E_{YEAR,TOT}}$$

де

$C_{AVG,unit}$  - середньорічна ціна на енергію джерела енергопостачання,

$C_{YEAR,TOT}$  - загальні витрати на енергію за рік,

а  $E_{YEAR,TOT}$  - загальне споживання енергії за рік.

## 2. БАЗОВІ ЕНЕРГЕТИЧНІ ДАНІ

Базове споживання енергії було визначене як розрахункове споживання енергії кожною будівлею, отримане з урахуванням стандартних умов будівлі. Найчастіше будівлі, у яких проводився аудит, не відповідали умовам внутрішнього комфорту і, таким чином, виміряні показники споживання не можуть розцінюватись як базові для отримання подальших результатів. Величина різниці між розрахунковим споживанням енергії і виміряним споживанням кожен раз була різною.

Базове споживання енергії включає всі елементи загального енергетичного балансу, у тому числі системні втрати, втрати під час розподілу енергії, так само як і втрати під час виробництва і дійсний попит на енергію.

## 3. СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ ПІСЛЯ РЕНОВАЦІЇ

Споживання енергії після реновації слугуватиме другою контрольною точкою при визначенні досягнутих результатів з оптимізації споживання енергії. Очікується, що кліматичні дані у періоді після реновації будуть відрізнятись порівняно з базовими даними. Отже, необхідно буде відкоригувати споживання енергії у минулі періоди, а також базові показники для отримання умов споживання енергії після реновації. Тільки тоді можна отримати уявлення про дійсно досягнуту економію. Це дозволить виконати перевірку реалізованих заходів з енергозбереження і підтвердити досягнуті показники енергоспоживання у зіставленні з запланованими рівнями споживання енергії, базовим споживанням, а також нормалізованим виміряним споживанням за минулі періоди.

Процедуру нормалізації рекомендується виконувати з використанням базових градусо-днів опалювального сезону та градусо-днів опалювального сезону кожного року перевірки. Звичайно ж, відсутність будь-яких з рекомендованих вимірювань в ситуації після реновації (що може вплинути на загальне споживання теплової енергії) означає, що перевірка рівнів енергії після реновації стає неможливою. У такому випадку заплановані рівні споживання після реновації мають бути відповідним чином скориговані.

У тому випадку, коли будь-який із запропонованих заходів з енергоефективності, що впливають на споживання теплової енергії, вилучається з початкової енергетичної моделі, необхідно внести зміни в енергетичну модель. Це особливо важливо, оскільки застосування тієї самої моделі теплової енергії будівлі надасть неправильне уявлення про споживання

енергії, і рівень споживання після реновації може бути завжди вище порівняно з показниками енергетичної моделі після реновації. Те саме твердження є правдивим у тому випадку, коли додаються будь-які засоби забезпечення енергоефективності, що впливають на споживання теплової енергії.

Щодо споживання електричної енергії, завжди необхідно враховувати можливі збільшення потужності електрообладнання, встановлено всередині будівлі. Базова модель електроенергії повинна враховувати існуюче обладнання будівлі. Для враховування будь-яких можливих змін рекомендується проводити періодичні огляди обладнання всередині будівлі.

#### 4. ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ТА ВПРОВАДЖЕНІ ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Якщо в ході майбутнього аналізу буде встановлено, що не всі заходи з енергозбереження, рекомендовані під час аудитів, виконані, кінцевий результат енергетичних розрахунків має бути скоригованим таким чином, щоб відобразити цю перевизначену ситуацію. У результаті буде встановлено новий післяреноваційний базовий рівень, котрий потім має перевірятись. Як згадувалось раніше, у випадку, коли деякі заходи, що впливають на споживання теплової енергії, були заплановані, але не реалізовані, рекомендується переглянути післяреноваційний базовий рівень для того, щоб він відображав дійсні механізми реалізації. Це питання виникає особливо часто, коли йдеться про заходи теплозахисту каркасу будівлі або системи опалення.

#### 5. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Енергозбереження можна визначити шляхом застосування такого виразу у його найбільш загальній формі:

$$\text{Energy savings} = \text{Baseline energy use} - \text{Post renovation use} \pm \text{Adjustments}$$

Термін "Поправки" (*Adjustments*) у цій загальній формулі зводить споживання енергії у два визначені часові періоди до однакових умов. Поправки можуть бути позитивними чи негативними. Зазвичай точкою відліку для умов є базове споживання енергії. У поправках враховуються всі умови, що можуть вплинути на споживання енергії будівлею, такі як зміни опалюваної площі будівлі, зайнятість будівлі, освітлення, ефективна потужність теплотехнічної установки та робота обладнання, що потребується у таких умовах.

Поправки вносяться тоді, коли це необхідно, наприклад, коли збільшується опалюваний об'єм (в плані збільшення площі будівлі), значно змінюється режим зайнятості будівлі, а також у разі, наприклад, змін температури всередині будівлі. Поправки матимуть кількісно вимірюваний вплив на післяреноваційне споживання, особливо у разі зміни проектної температури всередині будівлі.

У разі будь-якого відхилення від згаданих вище ключових умов, відповідні поправки необхідно враховувати у річному енергетичному балансі для того, щоб довести нові умови до контрольних значень. Таким чином, необхідно проводити вимірювання, спостереження і фіксувати значення таких факторів впливу:

- Погода (через градусо-дні опалювального періоду)

- Умови всередині будівлі (в плані температурного режиму у приміщеннях)
- Робота обладнання (в основному електричних пристроїв)
- Зміни опалюваної площі будівлі (зміна площі забудови)
- Швидке погіршення експлуатаційних якостей обладнання у разі неналежного технічного обслуговування або помилок у налаштуваннях системи (систем).

Щодо енергозбереження, наприклад тоді, коли необхідно врахувати тільки зміну у погодних умовах, у базових даних вказуються градусо-дні опалювального періоду  $HDD_{BASELINE}$ , тоді як у першому році експлуатації вказуються градусо-дні опалювального періоду  $HDD_{POST-RENO}$  (після реновації). Якщо  $E_{POST-RENO}$  - післяреноваційне споживання енергії,  $E_{BASELINE}$  - базове споживання енергії, нормалізоване енергозбереження  $E_{SAVINGS,NORM}$  можна отримати, застосувавши таку формулу:

$$E_{SAVINGS,NORM} = E_{BASELINE} \cdot \left( \frac{HDD_{POST-RENO}}{HDD_{BASELINE}} \right) - E_{POST-RENO} = E_{BASELINE} - E_{POST-RENO,NORM}$$

Залежно від кліматичних даних у післяреноваційних умовах, нормалізоване енергозбереження може бути вищим чи нижчим порівняно з даними вимірювань (без поправок!!!). Дійсне споживання енергії, витрати на енергію і фактичне енергозбереження  $E_{SAVINGS}$  найбільш ймовірно будуть відрізнятися від нормалізованих наборів даних, та розраховуються подібно до нормалізованих наборів даних за формулою:

$$E_{SAVINGS} = E_{BASELINE} - E_{POST-RENO}$$

У разі якщо період верифікації (у виняткових випадках!!!) коротший за один рік, рекомендується адаптувати запропоновану методичку до наборів даних для вибраної тривалості періоду. Зміни в інших параметрах потребують повторення процедури розрахунків, а також калібрування.

Окрім щорічних відмінностей у кліматичних даних, ще одним фактором впливу є тарифи на енергію. Для враховування потенційних різниць у тарифах рекомендується застосовувати таку формулу для розрахунку нормалізованих витрат на енергію:

$$C_{SAVINGS,NORM} = C_{BASELINE} \cdot \left( \frac{T_{POST-RENO}}{T_{BASELINE}} \right) - C_{POST-RENO} = C_{BASELINE} - C_{POST-RENO,NORM}$$

де  $C_{SAVINGS,NORM}$  - нормалізовані заощадження витрат на енергію,

$C_{BASELINE}$  - базові витрати на енергію,  $C_{POST-RENO}$  - післяреноваційні витрати на енергію,  $T_{POST-RENO}$  - тариф на енергію післяреноваційного періоду,  $T_{BASELINE}$  - базовий тариф, а  $C_{POST-RENO,NORM}$  - нормалізовані післяреноваційні витрати на енергію.



## **6. БАЗОВІ ПЕРЕДУМОВИ**

Для отримання прогнозованих показників роботи обладнання і установок необхідно забезпечити такі передумови:

### **ПРОЕКТНІ ПЕРЕДУМОВИ**

- проект повинен з точністю описувати заходи реновації, щоб забезпечити прогнозоване енергозбереження,
- у проекті мають бути визначені випробування та інші процедури, що гарантують задану якість обладнання і установки,
- у проекті повинні наводитись результати розрахунків, необхідних для визначення технічних характеристик обладнання, які, в свою чергу, спростять розрахунки споживання енергії у післяреноваційний період споживання, та
- має бути наданий якісний опис запроектованого обладнання у тісному зв'язку з головними характеристиками, які можуть вплинути на споживання енергії (наприклад, потужність, ефективність, управління/регулювання та інші загальні характеристики).

### **ПЕРЕДУМОВИ ВИКОНАННЯ МОНТАЖНИХ РОБІТ**

- для перевірки проектних параметрів після установавання обладнання повинні проводитись випробування,
- необхідно дотримуватись процедур забезпечення якості, пов'язаних з проектуванням, і місцевого законодавства,
- необхідно підготувати докладний звіт технічного нагляду зі спеціальним оглядом роботи, обладнання і установки і розглядом впливу на енергозбереження.

### **ПЕРЕВІРКА ВИКОНАНИХ РОБІТ**

- Вимірювання (облік) використання енергії та параметрів систем (системи) протягом визначеного періоду часу.

## **7. ВИМІРЮВАННЯ ПІСЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАХОДІВ**

Вимірювання у післяреноваційні періоди мають проводитись на рівні будівлі, тобто кожна будівля повинна мати окремий лічильник для вимірювання теплової енергії, енергії на підготовку гарячої води (де це необхідно), а також електричної енергії.

У підготовлених звітах за результатами енергоаудитів пропонується установавання нових лічильників, які відповідатимуть вимогам Системи Енергетичного Менеджменту, для забезпечення ефективною і результативною реєстрацією даних з вимірювального обладнання.

Є два параметри, які можна легко отримати із застосуванням простих методик вимірювання:

- **ПОГОДНІ ДАНІ** – погодні дані мають фіксуватися протягом періодів перевірки (і надалі) кожної години, оскільки це дозволить виконувати перевірку системних характеристик в рамках ширшого діапазону наборів даних. Це тісно пов'язано з

системою опалення, наприклад, оскільки її робота зумовлюється температурою зовнішнього повітря.

- СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ – споживання енергії від окремих джерел енергії може вимірюватись за допомогою тих самих лічильників, що використовуються місцевою комунальною компанією для формування рахунків, що надсилаються власнику. Ці лічильники потрібно обладнати чи модифікувати таким чином, щоб вони забезпечували видачу показників для реєстрації контрольним обладнанням установки. Окрім цих лічильників, рекомендовано здійснювати постійний контроль споживання системами окремої будівлі за допомогою контрольних лічильників, щоб отримати чітке уявлення про споживання енергії.

Збір даних є наступним етапом процесу вимірювання, який спрощує аналіз у певній точці і забезпечує належні загальні дані про споживання і пов'язані витрати.

Найпростішим способом вести моніторинг споживання і належним чином реєструвати дані є впровадження Системи Енергетичного Менеджменту (СЕМ). Система СЕМ і відповідне програмне забезпечення мають бути повномасштабними і забезпечувати збір даних, а також виконувати свою первинну задачу, пов'язану зі здійсненням контролю у режимі реального часу. Точний технічний опис системи має бути готовий на стадії проектування.

Персонал Муніципальної Компанії з управління проектом має пройти відповідне навчання від ЕСКО з користування СЕМ, щоб мати можливість самому збирати інформацію для виявлення і аналізу тенденцій, а також розуміти принципи роботи системи, що дозволить діагностувати потенційні проблеми. У тих випадках коли підрядник несе відповідальність за деякі операції, що контролюються системою, СЕМ повинна гарантувати, що користувачі мають доступ тільки до тих функцій, з яких вони отримали необхідну інформацію, та щодо яких вони мають відповідну компетенцію.

Незважаючи на те, що СЕМ дозволить постійно відстежувати споживання енергії, керівництво установи повинне все-таки зчитувати показання лічильників. Маючи три точки відліку (інформація у рахунках від комунального підприємства, показання СЕМ та показання лічильників на місцях), керівництво установи зможе постійно слідкувати за споживанням енергії і враховувати ймовірні можливості заощадження на майбутнє. Кожна будівля повинна мати окремий (окремі) лічильник (лічильники) теплової енергії, так само як і лічильник електроенергії, для отримання детальних облікових даних на кожну будівлю, а також для перевірки запропонованих заходів з забезпечення енергоефективності.

## 8. ПРИКЛАД ПЕРЕВІРКИ

Планується, що перевірка результатів впровадження заходів з підвищення енергоефективності буде проводитись як для теплової, так і для електричної енергії. Приклад з можливими змінними представлений у Таблиці нижче.

Таблиця 3: Змінні для перевірки теплової енергії і електроенергії на освітлення

ПЕРІОД	ОПАЛЕННЯ	ОСВІТЛЕННЯ
	ГРАДУСО-ДНІВ ОПАЛЮВАЛЬНОГО ПЕРІОДУ (ГДО)	ТРИВАЛІСТЬ РОБОТИ ОСВІТЛЕННЯ
	[Кд]	[г]
Січень	802,90	57,00
Лютий	697,20	80,00
Березень	...	...
Квітень	...	...
Травень	...	...
Червень	...	...
Липень	...	...
Серпень	...	...
Вересень	...	...
Жовтень	...	...
Листопад	...	...
Грудень	...	...
<b>РАЗОМ</b>	...	...

Споживання теплової енергії у періоди після впровадження заходів з підвищення енергоефективності має порівнюватись із споживанням теплової енергії до і після впровадження заходів з підвищення енергоефективності. Таким чином, учасники проекту зможуть з'ясувати заощадження у будівлі після реновації порівняно з:

- нормалізованими вимірюваннями,
- розрахунковими даними до впровадження заходів підвищення ЕЕ,
- розрахунковими даними після впровадження заходів підвищення ЕЕ.

Процедура перевірки отриманих заощаджень представлена в Таблиці нижче з прикладом розрахунків. У наведеному нижче прикладі розглядається місячний звітний період, але таку саму методику можна застосовувати до будь якого довільно обраного періоду часу.

Таблиця 4: Приклад розрахунку для перевірки заощаджень теплової енергії після впровадження заходів з підвищення ЕЕ

ЗВІТНИЙ ПЕРІОД	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
	ВИМІРЮВАНЕ СПОЖИВАННЯ ПІСЛЯ РЕНОВАЦІЇ	ГРАДУСО-ДНІ ОПАЛЕННЯ У ЦЕЙ ПЕРІОД [ГД]	БАЗОВЕ СПОЖИВАННЯ ПІСЛЯ ЗАХОДІВ З ЕЕ	ЗАОЩАДЖЕННЯ	НОРМАЛІЗОВАНЕ ВИМІРЮВАНЕ СПОЖИВАННЯ	ЗАОЩАДЖЕННЯ	БАЗОВЕ СПОЖИВАННЯ ДО ЗАХОДІВ	ЗАОЩАДЖЕННЯ
	[кВт-год]	[КД]	[кВт-год] $y=148,8769 \times \text{ГД}$	[кВт-год] [3] – [1]	[кВт-год] $Y=300,5896 \times \text{ГД} - 357,8860$	[кВт-год] [5] – [1]	[кВт-год] $Y=604,1725 \times \text{ГД}$	[кВт-год] [7] – [1]
Січень	<b>102 568</b>	<b>786</b>	$148,8769 \times 786 =$ <b>117 017</b>	$117 017 - 102 568 =$ <b>14 449</b>	$300,5896 \times 786 - 357,8860 =$ <b>235 905</b>	$235 905 - 102 568 =$ <b>133 337</b>	$604,1725 \times 786 =$ <b>474 879</b>	$474 879 - 102 568 =$ <b>372,311</b>
Лютий								
Березень								
Квітень								
Травень								
Червень								
Липень								
Серпень								
Вересень								
Жовтень								
Листопад								
Грудень								
<b>РАЗОМ</b>								

Процедура перевірки споживання електроенергії на освітлення представлена в Таблиці нижче. У наведеному нижче прикладі розглядається місячний звітний період, але таку саму методику можна застосовувати до будь якого довільно обраного періоду часу.

Таблиця 5: Приклад розрахунку для перевірки заощаджень електричної енергії на освітлення після впровадження заходів з підвищення ЕЕ

ЗВІТНИЙ ПЕРІОД	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
	ВИМІРЮВАНЕ СПОЖИВАННЯ ПІСЛЯ РЕНОВАЦІЇ	ТРИВАЛІСТЬ РОБОТИ [ТР]	БАЗОВЕ СПОЖИВАННЯ ПІСЛЯ ЗАХОДІВ З ЕЕ	ЗАОЩАДЖЕННЯ	ВИМІРЮВАНЕ СПОЖИВАННЯ	ЗАОЩАДЖЕННЯ	БАЗОВЕ СПОЖИВАННЯ	ЗАОЩАДЖЕННЯ
	[кВт-год]	[Г]	[кВт-год] $y=49,4191 \times TP$	[кВт-год] $[3] - [1]$	[кВт-год] $y=103,5202 \times TP$	[кВт-год] $[5] - [1]$	[кВт-год] $y=114,4104 \times TP$	[кВт-год] $[7] - [1]$
Січень	1 050	30	$49,4191 \times 30 = 1\ 482$	$1\ 482 - 1\ 050 = 432$	$103,5202 * 30 = 3\ 106$	$3\ 106 - 1\ 050 = 2\ 056$	$114\ 4104 * 30 = 3\ 432$	$3\ 432 - 1\ 050 = 2\ 382$
Лютий								
Березень								
Квітень								
Травень								
Червень								
Липень								
Серпень								
Вересень								
Жовтень								
Листопад								
Грудень								
<b>РАЗОМ</b>								