

Енергосервісна
компанія



Екологічні
Системи

**Звіт з енергетичного аудиту
житлового будинку в смт Ківшарівка, 70
м. Куп'янськ**

ЕС3.031.117.02.10



м. Куп'янськ
2011 р.

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова правління
ТОВ ЕСКО "Екологічні Системи"

_____ Степаненко В. А.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора проекту
«Реформа міського теплозабезпечення в Україні»

_____ Міцкан А.М.

**Звіт з енергетичного аудиту
житлового будинку в смт Ківшарівка, 70
м. Куп'янськ**

ЕС3.031.117.02.10

м. Куп'янськ
2011 р.

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <i>ЕС3.031.117.02.10 Енергетичний аудит будівель м. Куп'янськ Енергосервісна компанія «Екологічні Системи»</i> | |
| | | | | | | 2 |

Прийнятий перелік скорочень

IRG - Інтернешнл Рісорсіс Груп

PMT – реформа міського теплозабезпечення

Е і О – експлуатація і обслуговування

Д – дерево

П – пластик

Пд – подвійний

1зас– одинарне застління

2 зас подвійне застління

ПнСх - Північний-Схід

ПдСх - Південний-Схід

ПдЗ - Південний-Захід

ПнЗ - Північний-Захід

ЕЕ – енергетична ефективність

ГВП- гаряче водопостачання

СФТО “Сканрок” - системи фасадні теплоізоляційно-оздоблювальні

ТЕ – теплова енергія

ЕЕ – електрична енергія

PIN – Project Idea Note – розробка конструкції проекту

PDD - Project Design Document – підготовка ТЕО проекту

ОСВ - одиниця скорочення викидів

ЗМІСТ

| | | |
|-----------|---------------------------------------|-----------|
| 1. | РЕЗЮМЕ | 5 |
| 2 | Вступ | 8 |
| 2.1 | Передумови | 8 |
| 2.2 | Процес розвитку проекту | 8 |
| 3 | Організація проекту | 9 |
| 4 | Стандарти і правила | 9 |
| 5 | Опис стану будівлі | 11 |
| 6 | Енергоспоживання | 18 |
| 6.1 | Виміряне енергоспоживання | 18 |
| 6.2 | Розрахунки та базове енергоспоживання | 22 |
| 6.3 | Енергетичний баланс | 23 |
| 7 | Потенціал енергоефективності | 24 |
| 8 | Енергоефективні заходи | 27 |
| 8.1 | Перелік заходів | 27 |
| 8.2 | Опис заходів | 30 |
| 9 | Екологічні вигоди | 57 |
| 10 | Впровадження та організація | 59 |
| 11 | Фінансування | 61 |
| 12 | Експлуатація і Обслуговування | 61 |

Додаток А. Енергетичний паспорт

1. РЕЗЮМЕ

Енергетичний аудит житлового будинку в смт Ківшарівка, 70 в м. Куп'янськ виконаний енергосервісною компанією "Екологічні Системи" за завданням компанії IRG (International Resources Group) в рамках проекту "Реформа міського теплозабезпечення України" по замовленню № 4008-T&M-ECOSYS.

Виконання енергетичного аудиту має дві основні мети:

- Зробити технічну та економічну оцінку ефективності термомодернізації 15 пілотних бюджетних та житлових будівель зі зниженням потреби у тепловій енергії у 3 рази від існуючих рівнів.
- Підготувати пілотний інвестиційний проект термомодернізації 15 будівель міста Куп'янська до фінансування та впровадження у рамках проекту PMT.

Завданням енергетичного аудиту є виявлення енергоефективних заходів, що забезпечать зменшення витрат енергоресурсів на опалення будівель приблизно в 3 рази при забезпеченні комфортних умов проживання людей в будівлях. Також, завданням енергетичного аудиту є підготовка проекту термомодернізації будівлі.

В ході проведення енергетичного аудиту були запропоновані ряд заходів для зниження потреб в енергоресурсах на опалення. В звіті енергоефективні заходи згруповані по пакетах в залежності від капіталоємності та очікуваної економії теплової енергії.

Набір заходів, що входять до Пакетів №1 та №2 дозволять не суттєво знизити споживання енергії на опалення будівлі, проте потребують менших капітальних витрат.

Пакет №3 передбачає глибоку модернізацію інженерних систем будівлі, що дозволить знизити потреби в енергоресурсах на опалення приблизно в 3 рази від базового рівня споживання та досягнути середньоєвропейських показників енергоефективності будівель.

Порівняльний аналіз Пакетів наведений в **таблиці 1.1**.

Таблиця 1.1. Порівняльний аналіз Пакетів

| № Пакету | ЕЕ заходи | Базове споживання енергії на опалення, кВтг/рік | Економія енергії на опалення, кВтг/рік | Економія енергії на опалення, % | Капітальні витрати на реалізацію заходів, грн | Строк окупності, років |
|----------|---|---|--|---------------------------------|---|------------------------|
| 1 | утеплення під'їздів; часткова модернізація системи опалення | 908 383 | 41 647 | 4,6 | 209 504 | 10,0 |
| 2 | утеплення під'їздів; комплексна модернізація системи опалення; утеплення даху; утеплення підвального перекриття | 908 383 | 114 741 | 12,6 | 1 399 387 | 24,2 |
| 3 | утеплення під'їздів; комплексна модернізація системи опалення; утеплення даху; утеплення підвального перекриття; утеплення фасаду; заміна вікон на енергоефективні металопластикові; організація системи вентиляції | 908 383 | 609 987 | 67,2 | 5 153 599 | 16,8 |

В якості базового пропонується **третій Пакет** енергозберігаючих заходів. Економічна ефективність пропонованих заходів забезпечується за рахунок зниження споживання теплової енергії на опалення житлових будинків. Додатковий позитивний результат при впровадженні заходів буде спостерігатися у вигляді підвищення комфортності проживання у будівлях та кращого зовнішнього вигляду будівель за рахунок архітектурного оздоблення.

Економічні показники базового варіанту по кожному заходу наведені в **таблиці 1.2**. Економічні розрахунки за іншими варіантами представлені в **розділі 7**.

Таблиця 1.2. Економічні показники пропонованих енергоефективних заходів (по тарифах за 2011 р.).

| ЕЕ Потенціал – Енергетичний Аудит | | | | | |
|--|--------------------------|---|-----------------------|---------------------|------------------------|
| Житловий будинок в смт Ківшарівка, 70 | | | Опалювальна площа: | | 7 335,7 м ² |
| ЕЕ Заходи (Пакет №3. Базовий) | Інвестиції [тис.грн.] | Чиста економія [кВтг/рік] [тис. грн/рік] | | Окупність [роки] | NPVQ [грн/грн] |
| 1 Утеплення під'їздів | 65,073 | 10 806 | 5,435 | 12,0 | -0,12 |
| 2 Комплексна модернізація системи опалення | 873,231 | 62 820 | 31,598 | 27,6 | -0,62 |
| 3 Утеплення даху | 192,869 | 25 177 | 12,664 | 15,2 | -0,30 |
| 4 Утеплення підвального перекриття | 268,214 | 12 593 | 6,334 | 42,3 | -0,75 |
| 5 Утеплення фасаду | 2 211,288 | 384 560 | 193,434 | 11,4 | -0,07 |
| 6 Заміна вікон на енергозберігаючі | 1 542,924 | 114 031 | 57,358 | 26,9 | -0,61 |
| Всього | 5 153,599 | 609 987,0 | 306,8 | 16,8 | -0,37 |

* Ставка дисконтування в розрахунках прийнята у розмірі 7%. Обчислення мають похибку $\pm 10\%$.

Також, незалежно від обраного варіанту впровадження, повинні бути виконані заходи з капітального ремонту будівлі, а саме:

- балансування системи опалення;
- ремонт даху;
- заміна магістральних та розподільчих трубопроводів холодного водопостачання;
- заміна трубопроводів каналізації;
- очищення та герметизація вентиляційних каналів.

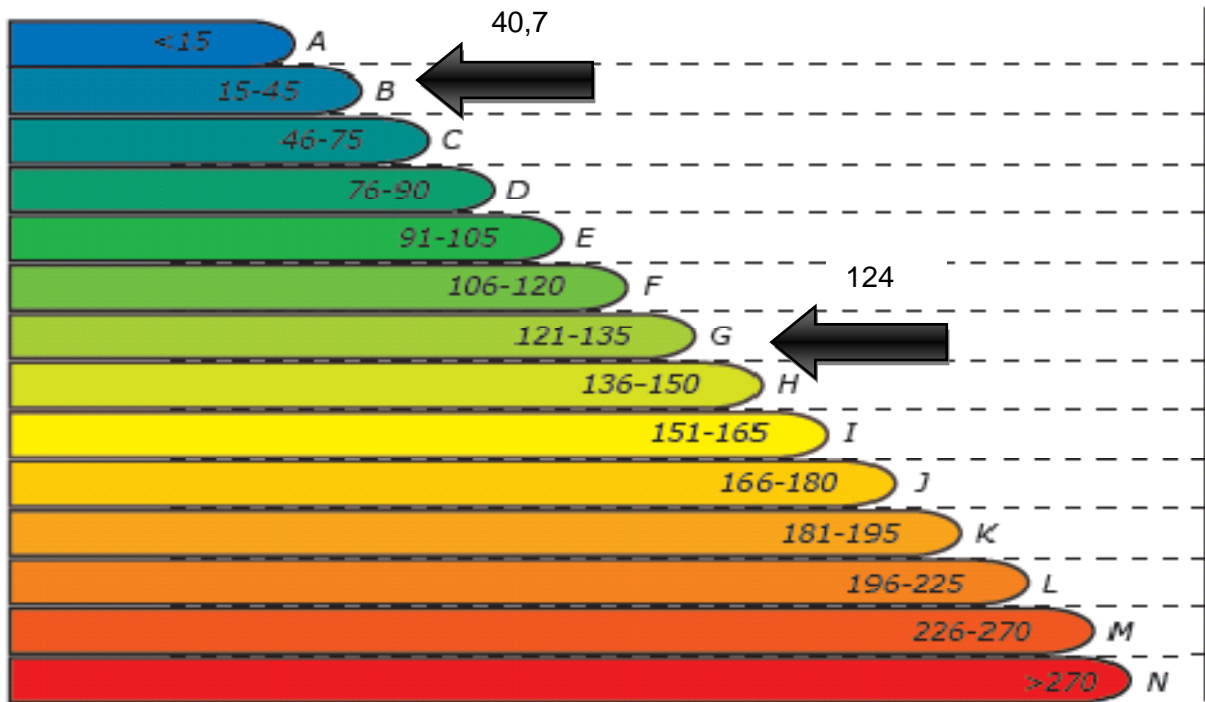
Зазначені заходи є такими, що покращують експлуатаційні показники будівлі, та не впливають на її основні техніко-економічні показники та не є такими, що окупаються з точки зору економії енергії. Здебільшого вони виступають в якості підготовчих робіт перед впровадженням енергоефективних заходів.

Таким чином, після проведення комплексної термомодернізації будівлі, її енергоефективність підвищиться від класу G до класу B. Класифікація будівлі за класом

енергоефективності до і після проведення термомодернізації, згідно загальноприйнятих в країнах ЄС нормативів, приведена на **рисунку 1**.

Рисунок 1. Клас енергоефективності будівлі до і після термомодернізації (згідно класифікації енергоефективності будівель в країнах ЄС)

Стандартизована витрата енергії будівлями на опалення, кВт*ч/м2 за рік



Основні економічні характеристики проекту за Третім пакетом наведені у **таблиці 1.3**.

Таблиця 1.3. Основні економічні характеристики проекту

| № | Найменування | Одиниця виміру | Значення |
|---|---|----------------|----------|
| 1 | Економічні характеристики проекту | | |
| 2 | Економія енергії у рік | кВтг/рік | 609 987 |
| 3 | Економія грошових коштів (по тарифам 2011 р.) | тис. грн. | 306,82 |
| 4 | Витрати на енергоефективні заходи (Пакет №3) | тис. грн. | 5 154 |
| 5 | Витрати на ремонт будівлі | тис. грн. | 295 |
| 6 | Загальні витрати | тис. грн. | 5 448 |
| 7 | Строк окупності | рік | 16,8 |

Зниження емісії CO₂ досягається впровадженням всіх заходів і становить 160 тонн/рік.

Впровадження проекту може розпочатись в 2012 році і може бути виконано протягом 12 – 14 місяців. **Всі заходи базового варіанту термомодернізації повинні впроваджуватись, як один комплексний проект.**

Цей звіт базований на результатах спрощеного енергетичного аудиту.