Житловий будинок

Звіт з енергетичного аудиту

04.03.2011 р.



Енергоаудитор П.І.п/Б.

КИЇВЕНЕРГО

Зміст

1. Резюме ... 3

2. Вступ ... 9
2.1 Передумови ... 9
2.2 Процес розвитку проекту ... 9

3. Організація проекту ... 11

4. Стандарти і Правила ... 12

5. Опис Стану Будівлі ... 13
5.1 Основні дані ... 13
5.2 Дані по будівлі ... 14
5.3 Система опалення ... 18
5.4 Система вентиляції – відсутня ... 18
5.5 Система побутового гарячого водопостачання ... 18
5.6 Вентилятори і насоси - відстні ... 19
5.7 Система освітлення ... 19
5.8 Інше ... 19

6. Енергоспоживання ... 20
6.1 Виміряне енергоспоживання ... 20
6.2 Розрахунки та базове енергоспоживання ... 21
6.3 Енергетичний бюджет ... 21

7. Потенціал енергоефективності ... 23

8. Енергоефективні заходи ... 25
8.1 Перелік заходів ... 25
8.2 Заходи ... 26

9. Екологічні вигоди ... 39

10. Впровадження та організація ... 40

11. Фінансування ... 41

12. Експлуатація і Обслуговування ... 42
12.1 Вступ ... 42
12.2 Енергомоніторинг ... 42
12.3 Інструкція енергомоніторингу і системних процедур ... 43

Додаток А (Звіт з термографічного сканування) ... 45

Додаток Б (Енергетичний паспорт будівлі) ... 57

1. Резюме

Виміряне енергоспоживання будинку, розташованого за адресою на рівні **546126** кВтг/рік для теплової енергії від централізованого опалення. Для забезпечення комфортних умов в деяких квартирах встановлені газові 2-рівневі котли індивідуального опалення. Споживання електроенергії на рівні **315493** кВтг/рік. В цілому **861619** кВтг/рік або **320,37 кВтг/м² рік**. В якості джерела гарячого водопостачання використовуються централізоване теплопостачання. В частині квартир, що мають індивідуальне опалення, ГВ отримують від власних котлів. Данних по споживанню ними енергії окремо для системи ГВП неможливо отримати, тому у фактичному споживанні ГВ враховуємо розрахунково за нормативним споживанням. В базову лінію включаємо нормоване ГВП на кожну людину та енергоспоживання будинку на опалення з врахуванням відновлення вентиляції. Подальші розрахунки проводяться від цієї базової лінії – **861619** кВт/рік або **408,68** кВтг/м² рік.

Енергетичний Аудит визначає прийнятні потенційні енергоефективні покращення для цієї будівлі:

Чиста економія енергії	302459	кВтг/рік
Чиста економія	91212	грн/рік
Інвестиції	829686	грн
Строк окупності	9,1	років

Потенціал енергозбереження для визначених енергоефективних заходів та заходів по реновації зведений в наступній таблиці, з ранжуванням заходів за їх рентабельністю (NPVQ):

ЕЕ Потенціал – Енергетичний Аудит						
Житловий будинок			**Кондиційована площа:**		2108,3 **м²**	
ЕЕ Заходи		**Інвестиції**	**Чиста економія**		**Окупність**	**NPVQ**
		[грн]	**[кВтг/рік]**	**[грн/рік]**	**[роки]**	*****
1.	Встановлення нових вікон, гігроргулюємих вентиляційних решіток	119.363	45.369	14.427	8,3	2,13
2.	Додаткова теплова ізоляція покрівлі	131.769	24.197	7.695	17,1	0,51
3.	Додаткова теплова ізоляція зовнішніх стін	357.891	130.057	41.358	8,7	1,68
4.	Додаткова теплова ізоляція підлоги	57.978	18.148	5.771	10	1,57
5.	Промивка опалювальних приладів і балансування опалювальної системи	32.400	24.197	7.695	4,2	1,03
6.	Влаштування автоматизованого індивідуального теплового пункту,залежного типу	83.503	45.369	9.427	8,9	0,68
7.	Заміна трубопроводів з подальшою їх ізоляцією	46.782	15.123	4.809	9,7	-0,12
Всього по всім заходам		**829.686**	**302.460**	**91.182**	**9,1**	**0,01**

базована на 3 % реальної ставки дисконтування

Горизонт планування приймаєтья 10 років. Необхідні додаткові експлуатаційні затрати в розмірі 5000 грн. на огляд та підтримку обладнання в належному стані.

Розглядаємо можливість впровадження заходів за 2-ма пакетами, наведеними нижче

Назва проекту: **вул.Баженова 23м.Вінниця**

Звіт: **Пакет 1 звіт**

Реальна ставка дисконтування: 3 %

Валюта: UAH

Заходи	Первинні інвестиції	Чиста економія	Строк служби	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Додаткові інвестиції	
	[UAH]	[UAH]	[рік]	[рік]	[рік]	[%]	[UAH]		Всього	Років
Промивка опалювальних приладів і балансування опалювальної системи	32.400	7.695	10	4,2	4,6	19,9	33.328	1,03		
Влаштування автоматизованого індивідуального теплового пункту,залежного типу	83.503	9.427	20	8,9	10,4	9,4	57.103	0,68		
Додаткова теплова ізоляція покрівлі	131.769	7.695	50	17,1	24,3	5,4	67.232	0,51		
Заміна трубопроводів з подальшою їх ізоляцією	46.782	4.809	10	9,7	11,7	0,5	-5.703	-0,12		
Пакет:	**294.454**	**29.626**	**10**	**9,9**	**-**	**4,3**	**-41.389**	**-0,14**	**0**	**-**

PB = Період окупності, PO = Період виплати, IRR = Внутріншя норма прибутковості, NPV = Чиста приведена вартість, NPVQ = Коефіцієнт чистої приведеної вартості

Назва проекту:

Звіт: **Пакет 2 звіт**

Реальна ставка дисконтування: 3 %

Валюта: UAH

Заходи	Первинні інвестиції	Чиста економія	Строк служби	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Додаткові інвестиції	
	[UAH]	[UAH]	[рік]	[рік]	[рік]	[%]	[UAH]		Всього	Років
Встановлення нових вікон, гігроргулюємих вентиляційних решіток	119.363	14.427	50	8,3	9,6	12	253.762	2,13		
Додаткова теплова ізоляція зовнішніх стін	357.891	41.358	40	8,7	10,2	11,4	602.283	1,68		
Додаткова теплова ізоляція підлоги	57.978	5.771	50	10	12,1	9,9	91.275	1,57		
Промивка опалювальних приладів і балансування опалювальної системи	32.400	7.695	10	4,2	4,6	19,9	33.328	1,03		
Влаштування автоматизованого індивідуального теплового пункту,залежного типу	83.503	9.427	20	8,9	10,4	9,4	57.103	0,68		
Додаткова теплова ізоляція покрівлі	131.769	7.695	50	17,1	24,3	5,4	67.232	0,51		
Заміна трубопроводів з подальшою їх ізоляцією	46.782	4.809	10	9,7	11,7	0,5	-5.703	-0,12		
Пакет:	**829.686**	**91.182**	**10**	**9,1**	**-**	**3,2**	**7.167**	**0,01**	**0**	**-**

PB = Період окупності, PO = Період виплати, IRR = Внутріншя норма прибутковості, NPV = Чиста приведена вартість, NPVQ = Коефіцієнт чистої приведеної вартості

Всі заходи виявились рентабельними, і весь проект вцілому, включаючи заходи по реновації рентабельні, тобто не тільки покривають інвестиції а й можуть принести прибуток. **Пропонуємо впровадити проект за пакетом №2**, в якому отримаємо економію **302.460 кВтг/рік (розрахована від базової лінії)** тобто **91.182 грн/рік** з повною окупністю за **9,4 роки**.
Вся економія розрахована з урахуванням тарифу для населення, що складає 0,318 грн/кВт*год, при підвищенні тарифу до рівня бюджетних структур, що складає 0,518 грн/кВт*год термін окупності зменшиться в 2 рази і складе близько 4,2 роки

Для того щоб інвестиції та економія були вірними, всі заходи повинні впроваджуватись як один проект. Обчислення мають похибку ± 10 %.
Наведена економія отриманої енергії, розрахована від фактичного споживання, розділена на економії від окремого джерела енергії:

Джерело енергії	Од. вим.	Факт	Після заходів	Економія
Електроенергія	кВтг	315493	315493	-
Центральне опалення	кВтг	546126	243667	302459

Зниження емісії CO_2 досягається впровадженням всіх заходів і становить 61,10 тон/рік.(розраховано від базового значення споживання теплової енергії)

Після впрвадження заходів відбувається значне зменшення споживання тепла від центрального опалення - це компенсує попередні витрати. Крім того виростає комфорт в приміщеннях. В базову лінію включена система вентиляції, яка повинна працювати на номінальній повітрообмін.

Після впровадження заходів очікувані наступні покращення:

- постійне забезпечення протягом опалювального періоду нормованих температур внутрішнього повітря у всіх приміщеннях будівлі, покращення умов теплового комфорту перебування людей;

- забезпечення регулювання необхідних параметрів внутрішнього повітря у приміщеннях з урахуванням інтенсивності сонячного випромінювання і контролю температури у приміщеннях протягом усього опалювального періоду залежно від температури зовнішнього повітря, унеможливлення подачі надлишкової кількості теплоти у періоди потепління;

- виключення аварійних ситуацій, проривів трубопроводів та витоків теплоносія

- виключення протікання даху;

- забезпечення нормативних показників освітленості у приміщеннях будівлі.

- забезпечення нормативних показників ГВП на людину.

Фінансовий план є наступним:

Позика (НЕФКО)	746718	грн
Власний капітал (10%)	82969	грн
Всього інвестицій	**829686**	**грн**

Довідка: NEFCO (Nordic Environment Finance Corporation – Північна Фінансова Корпорація для охорони довкілля), впровадила програму позик для України під егідою NEFCO ESC Facility (NEFCO Energy Savings Credit Facility – Кредитна лінія для енергозбереження NEFCO). Основна мета програми – ініціювати тривкий процес ідентифікації та впровадження проектів з енергозбереження для муніципальних будівель, які фінансуватимуться через механізм NEFCO ESC Facility.

Умовами фінансування NEFCO ESC Facility є:

- 1-3 млн. грн., кредит видається в національній валюті України;
- 3% річних;
- термін до 5-ти років;
- доля власного капіталу в проекті не менше 10-ти %;
- страхування проекту, або гарантування від місцевого урядування.

Рекомендується впровадити систему управління і обслуговування та систематичні заходи щоб забезпечити прийнятні умови експлуатації в будівлі та утримувати експлуатаційні витрати , включ. енергію, на якнайнижчому рівні впродовж сталого часу. Це повинно включати постійний енергомоніторинг, базований на ЕТ-кривій , Інструкцію та навчання ОіЕ персоналу.

Впровадження проекту може розпочатись в квітні 2011 і завершитись до 1 листопада 2011р.
Енергоаудитор може запропонувати контракт «під ключ» для всього проекту, та забезпечити енергетичну гарантію.

2. Вступ

2.1 Передумови

Звіт зі Сканування вказує на потенціал енергозбереження в 35%, з повною окупністю за 8,5 років. міська рада *була зацікавлена в більш детальних оцінках потенційної економії та необхідних інвестицій*. Щоб виконати спрощений Енергетичний Аудит будівлі контракт був підписаний *Енергоаудитором*. Результати дані в цьому звіті

Власник будівлі	
Адреса	
Телефон	
Контактна особа	
Телефон	

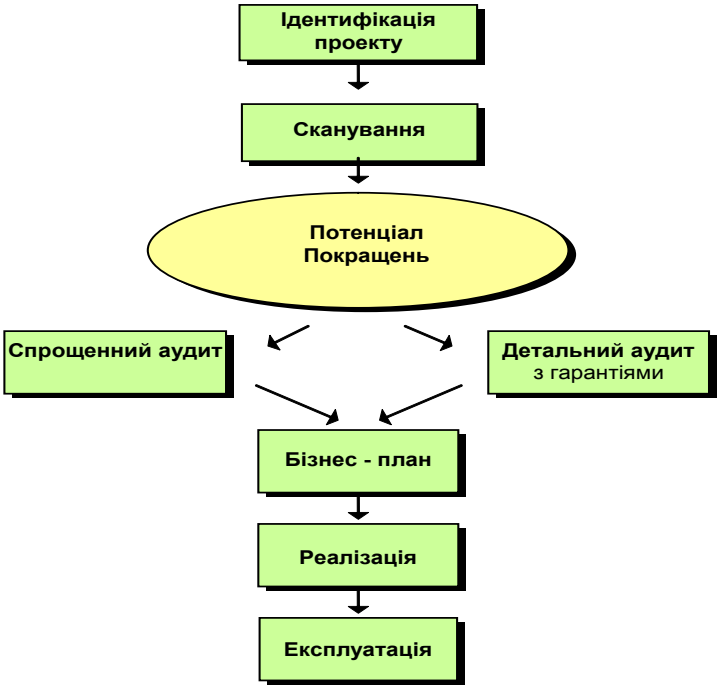
Ціллю проекту є зменшити витрати на енергію, покращити внутрішній мікроклімат забезпечити більш ефективні управління і обслуговування будівлі і технічних установок.

2.2 Процес розвитку проекту

Процес розвитку включає оцінку та впровадження рентабельних енергоефективних (ЕЕ) заходів в будівлі. Кожна будівля унікальна, тому кожний проект повинен розглядатись індивідуально щоб визначити специфічні можливості підвищення енергоефективності. Власник будівлі може мати різні плани по реконструкції і різні вимоги до прибутковості ЕЕ заходів.

Отже, загальний Процес Розвитку Проекту поділений на шість головних кроків, як показано на схемі.

1. Ідентифікація проекту
2. Сканування
3. Енергоаудит
4. Бізнес план
5. Впровадження
6. Експлуатація



Цей звіт базований на деталізованому Енегроаудиті.

3. Організація проекту

Назва проекту/будівлі/об'єкту:

Адреса:
Контактна особа:
Тел:
Посада:

Власник будівлі:

Контактна особа:
Адреса:
Тел:

Енергоаудитор:

Контактна особа:
Адреса:
Тел:
Факс:
Посада:

Прізвища , ім'я членів групи енергоаудиту	Телефон	E-mail

Даний будинок являється власністю жека, але за сприяння мешканців було створено Структуру головою яої являється , контактний телефон

4. Стандарти і Правила

Наступні Стандарти та Правила є доречними для енергоефективних заходів та заходів по реновації:

- СНиП 2.04.01-85 „Внутренний водопровод и канализация зданий,
- СНиП 2.04.14-88 „Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов,
- СНиП-02-04-05-91. „Отопление, вентиляция и кондиционирование" із зм. 1996, 2000, 2001 р.
- ДБН В.2-2-4-97 „Будинки і споруди. Будинки та споруди дитячих дошкільних закладів"
- ДСТУ 4065-2001 „Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги (ANSI/IEEE 739-1995,NEQ)"
- ДСТУ 4472-2005. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги
- ДБН В 2.6-31:2006 „Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель"
- ДСТУ Б В.2.6-36:2008. „Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови"
- «Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько–побутові потреби в Україні». КТМ 204 Україна 244–94. – К.:ЗАТ „ВІПОЛ". - 2001. – 376 с.

Наслідком цих стандартів та правил є наступні вимоги:

- Внутрішня температура в приміщеннях та кімнатах $t_{вн}$=20 ^{0}C
- Мінімальний опір теплопередачі зовнішніх стін $R_{q\ min}$ ≥2,8 м^2·К/Вт,
- Мінімальний опір теплопередачі вікон $R_{q\ min}$ ≥0,5 м^2·К/Вт,
- Мінімальний опір теплопередачі вхідних дверей $R_{q\ min}$ ≥0,44 м^2·К/Вт,
- Мінімальний опір теплопередачі перекриття над неопалюваним підвалом $R_{q\ min}$≥3,75 м^2·К/Вт,
- Мінімальний опір теплопередачі горища $R_{q\ min}$≥3,3 м^2·К/Вт,
- Допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції, $\Delta t_{сг}$, стіни - 4 ^{0}C, горище – 3 ^{0}C, підлога – 2 ^{0}C.
- Нормативні максимальні тепловитрати будівлі (1 температурна зона), E_{max}=32 кВт·год/м^3,
- Забезпечення повітрообміну приміщень.
- Забезпечення місцевого регулювання теплового потоку для забезпечення комфортних умов перебування дітей та персоналу,
- Забезпечення необхідної кількості гарячої води відповідної температури згідно з нормативами.
- Забезпечення роботи припливної та витяжної вентиляції на кухні та в ванній кімнаті відповідно до розрахункового значення витрати повітря.
- Забезпечення належного рівня освітленості.
- Теплоізоляція трубопроводів, кранів, арматури.

5. Опис Стану Будівлі

5.1 Основні дані

Назва проекту / будівлі / об'єкту					
Місто:		Вулиця:		Буд. №:	
Власник будівлі:					
Контактна особа:			Посада		
Тел:		Факс:		Ел. пошта:	
Тип будівлі (житло, лікарня і т.п.):					
Рік зведення:		В постійній роботі з (рік):			



Периметр	101,70	м			
Площа	527,1	м²			
Висота	11,50	м			
Обєм	6061,0	м³			
Площа стін	1069,31	м²	оренда	0	м²
Площа вікон	100,24	м²	h помещ.	2,8	м
Площа дверей	7,48	м²	конд.S	2108,3	м²
Площа покриття	527,08	м²	конд.V	5903,24	м³
Площа підвалу	527,08	м²			
Площа стін					
пнз	138,8	м²	0,00	s/s	
пдс	141,6	м²	0,00	отнять	
пдз	334,1	м²			
пнс	321,0	м²			
	935,4				

Існуючі. умови внутрішнього середовища (незадов., прийнятне, добре)		прийнятне	
Температури внутрішнього повітря	Виміряні	при температурі зовнішнього повітря	Норми
Температура внутрішнього повітря (°C)	+21…+23	+3	+20

Графіки	Робочі дні	Субота	Неділя
Графік перебування (год/добу)	12	12	12
Графік опалення (год/добу)	16	16	16

Кількість присутніх (для лікарень, шкіл і т.д., включити кількість пацієнтів, студентів і т.д.)		
Постійні мешканці/робітники	98	Чоловік
Середня кількість мешканців	98	Кількість людей на протязі графіку перебування

Додаткова інформація та коментарі:
Загальна кількість квартир – 53. Система теплопостачання розбалансована, потребує профілактичного огляду, промивки і налаштування.

Рахунки за енергію оплачує:	мешканці кожної квартири згідно лічильників або норм споживання
Рахунки за обслуговування оплачує:	мешканці
Рахунки за ремонт оплачує/буде оплачувати:	мешканці

Додаткова інформація та коментарі:

5.2 Дані по будівлі

Загальна площа підлоги (м²)	2108,3	Кондиційована зона, (м²)	2108,3
Загальний об'єм: (м³)	5903,24	Кондиційований об'єм, (м³)	5903,24
Чиста (запроектов.) площа (м²)	527,1	Кількість поверхів	4
Периметр підлоги (м)	101,7	Чиста висота приміщення (м)	2,8

5.2.1 Стіни

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний , добрий)			Незадов.
Загальна площа (м²)	935,35	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м²K	0,73

Конструкція стіни W1	Цегла, штукатурка	Теплоізоляція	Відсутня

Орієнтація	Пн	ПС	С	ПС	Пд	ПЗ	З	ПЗ
Площа стіни (м²)		321		141,6		334,1		138,8
Конструкція стіни (W1,..)		W1		W1		W1		W1
Коеф. теплоперед. U (Вт/м ²K)		0,73		0,73		0,73		0,73

Додаткова інформація та коментарі:
Зовнішні конструкції з цегли на складному розчині товщиною 500 мм, зсередини нанесено штукатурку. Ззовні штукатурка і плитка типу «кабанчик». Стіни місцями дуже пошкоджені – спостерігаються тріщини, штукатурка і плитка обвалені.
Середній коефіцієнт теплопередачі стін U=0,73 Вт/(м2*К) значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі Uтр1 = 0,36 Вт/(м2*К). Нормативний коефіцієнт теплопередачі визначено відповідно ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель»).

5.2.2 Вікна

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			незадовільний
Загальна площа (м^2)	234,2	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м^{2}К	2,32

Тип матеріалу	Д – дерево, П – пластик, А – алюміній, інше
Тип рами/коробки	О - одинарний, Пд – подвійний, С – спарений
Тип засклення	1зас– одинарне засклення, 2зас –подвійне засклення, 3зас –потрійне засклення

Орієнтація	Розмір (a x b)			Площа одного	Кількість	Загальна площа	Заг. довж. стиків	Тип матеріалу	Тип рами	Тип заскл.	Надход. від сонячн. рад.	Коеф. т.п. , U
	м			м²	шт	м²	м	(Д, П,..)	(О, Пд)	1,2зас		Вт/м^{2}К
пнс	0,60	X	2,00	1,20	9	10,80	46,8	п	с	2зас	0,65	1,67
	1,00	X	1,40	1,40	10	14,00	48	д	с	2зас	0,65	2,8
	1,80	X	1,40	2,52	9	22,68	57,6	д	с	2зас	0,65	2,8
	1,80	X	1,40	2,52	10	25,20	64	п	с	2зас	0,65	1,67
	2,40	X	1,40	3,36	6	20,16	45,6	п	с	2зас	0,65	1,67
	1,00	X	1,40	1,40	3	4,20	14,4	п	с	2зас	0,65	1,67
пнз	1,40	X	1,00	1,40	15	21,00	72	д	с	2зас	0,65	2,8
	1,40	X	1,00	1,40	5	7,00	24	п	с	2зас	1,65	1,67
пдс	1,00	X	1,40	1,40	18	25,20	86,4		с	2зас	0,65	2,8
пдз	0,60	X	2,00	1,20	10	12,00	52	п	с	2зас	0,65	1,67
	1,80	X	1,40	2,52	10	25,20	64	п	с	2зас	0,65	1,67
	1,80	X	1,40	2,52	13	32,76	83,2	д	с	2зас	0,65	2,8
	1,00	X	1,40	1,40	7	9,80	33,6	д	с	2зас	0,65	2,8
	1,00	X	1,40	1,40	3	4,20	14,4	п	с	2зас	0,65	1,67
Всього						234,20	706,00					2,32

Додаткова інформація та коментарі:
Вікна – дерев'яні, подвійне засклення в спарених переплітах, в незадовільному стані, спостерігаються нещільності між рамою і склом, частково замінені власниками на металево-пластикові.
Середній коефіцієнт теплопередачі вікон U=2,32 Вт/(м^2*К) - перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $U^{тр}_1$ = 2 Вт/(м^2*К). Нормативний коефіцієнт теплопередачі визначено відповідно ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель»).

5.2.3 Двері

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			Незадов.
Загальна площа (м²)	7,48	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м²К	2,3

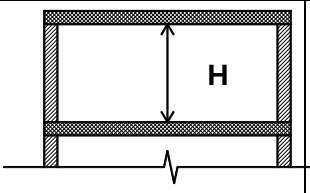
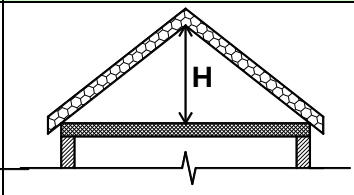
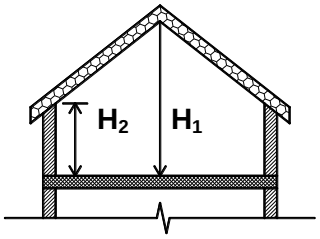
Тип матеріалу	Д – дерево, П – пластик, А – алюміній, інше
Тип рами/коробки	О - одинарний, Пд – подвійний, С – спарений
Тип засклення	1зас– одинарне засклення, 2зас –подвійне засклення, 3зас –потрійне засклення

Орієнтація	Розмір (a x b) м	Площа одної м²	Кількість шт	Загальна площ. м²	Загальна довж стиків м	Тип матеріалу (Д, П,..)	Тип рами (О, Пд,..)	Тип засклення (1,2ос)	Надход. від сонячн. рад.	Коеф. тепл. К Вт/м²К
пнс	1 X 2,2	2,20	2	4,4	12,8	д	-	-	-	2,3
пдз	1,4 X 2,2	3,08	1	3,08	7,2	д	-	-	-	2,3
Всього				7,48	20					

5.2.4 Дах

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			прийнятний
Загальна площа (м²)	527,08	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м²К	0,67

Дах/стіна/стеля			
Конструкція К1	з/б плита, руберойд	Теплоізоляція	Шлак

Тип даху К1	Горище; Тип даху К2	Горище; Тип даху К3	Горище; Тип даху К4
Дах безпосередньо над опалюваним приміщенням			

Тип даху (К1, …)	Розміри	Площа	Товщина	Конструкція	Коеф. тепл. U
К1	м	м²	м	Тип (К1, …)	Вт/м²К
Плита даху	14,5 X 36,4	527,08	0,3	К1	0,67

Додаткова інформація та коментарі::
Дах плоский, розташований над останнім поверхом, сумісний з залізобетонних плит, покриття з руберойду на бітумній основі.

Середній коефіцієнт теплопередачі даху U=0,67 Вт/(м2*К) значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі Uтр1 = 0,3 Вт/(м2*К). Нормативний коефіцієнт теплопередачі визначено відповідно ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель»).

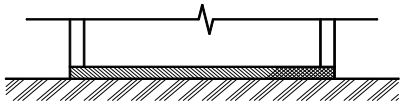
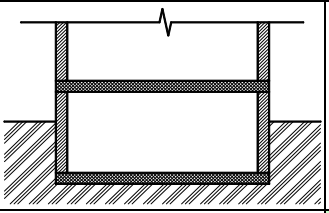
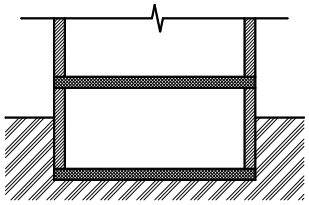
5.2.5 Вікна даху

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)	відсутні

5.2.6 Підлога

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			незадов
Загальна площа (м²)	527,08	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м²К	0,55

Масив підлоги/ масив фундаменту/стіни			
Конструкція Пл2	з/б плита, стяжка	Теплоізоляція	Керамзит

Тип підлоги Пл1 Настил на землі	Тип підлоги Пл2 Неопалюваний підвал	Тип підлоги Пл3 Опалюваний підвал
		
Середня температура в підвалі (°С)	13	
Висота поверхні підлоги над рівнем зовн. ґрунту (м)	0,3	
Висота поверхні підлоги під рівнем зовн. ґрунту (м)	1,7	
Висота підвального приміщення (м)	2,0	

Тип підлоги (Пл 1,..)	Розміри	Площа	Периметр	Товщина	Конструкція	Коеф. тепл. U
Пл2	м	м²	м	м	Тип (Пл1, …)	Вт/м²К
Масив підлоги	14,5 X 36,4	527,08	101,7	0,3	Пл2	0,55

Додаткова інформація та коментарі:
Середній коефіцієнт теплопередачі підлоги U=0,55 Вт/(м^2*К) не відповідає розрахунковому нормативному коефіцієнту теплопередачі $U^{тр}_1$ = 0,27 Вт/(м^2*К). Нормативний коефіцієнт теплопередачі визначено відповідно ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель»).
Температура в підвалі завищена ≈ 13 °С, що свідчить про неякісну теплову ізоляцію будівлі від неопалювального підвалу. Необхідна додаткова теплова ізоляція підвалу.

5.3 Система опалення

Теплопостачання / Вироблення теплоти	В дії, починаючи з (року)	1963
Тип системи	Центральне теплопостачання	
Енергоносії	Гаряча вода	

Автоматичне регулювання	ні

Система розподілу	Однотрубна
Повна потужність, система розподілу (кВт)	167,04
К.к.д./Стан системи розподілу	85
Матеріал труб	Сталь
Збалансована система розподілу	розбалансована
Балансувальні крани	відсутні
Теплоносій	Вода
T_1/T_2 (°C)	95/70
Стан теплової ізоляції	Не задовільний
Матеріал теплової ізоляції	Мінеральна вата

Система подачі теплоти					
Нагрівальні елементи	Радіатори чавунні	Кіл-ть (шт.)	128	Потуж-ть (кВт)	1,31

Додаткова інформація та коментарі:
Ввід обладнано елеватором. Елеваторний вузол в працюючому стані. Система опалення двохтрубна з нижньою розводкою. На даний час розбалансована, потребує профілактичного огляду, промивки і налаштування.
Трубопроводи сталеві. Теплоізоляція частково відсутня. Трубопроводи в незадовільному стані. Запірна арматура фізично і морально застаріла.

5.4 Система вентиляції – відсутня

Механічна відсутня, природня - в робочому стані

5.5 Система побутового гарячого водопостачання

В експлуатації з: (рік)	1963	Стан (незад., середній, добрий)	середній

Теплопостачання / Виробництво теплоти	
Тип системи	Центральне теплопост
Енергоносій	Вода

Автоматичне регулювання	ні

Система розподілу			
Максимальна подача системи ГВП (л/год)	571,67	Макс. Потужність системи ГВП (кВт)	33,24
Стан системи розподілу	90%		
Матеріал труб	Сталь		

Стан теплової ізоляції	відсутня
Матеріал теплової ізоляції	-

Споживання ГВ			
		Максимальне використання ГВ в год (Вт/м ²)	15,77
Для квартир: середня площа (м²)	39,78	Кількість людей в квартирі	2
Водорозбірна арматура	душеві насадки/ змішувачі кранів або душові насадки		

5.6 Вентилятори і насоси - відстні

5.7 Система освітлення

Освітлювальні прилади	Потужн. ламп (Вт)	К-сть ламп на світил. (шт)	Потужн. світил. (Вт)	К-сть світил. (шт)	Всього (кВт)
Лампи розжарюв.	60	1	60	20	1,2
Всього				20	1,2

Освітлення			
Всього, сер. питома потужність (Вт/м²)	0,57	Період роботи (год/тиждень)	168
Макс. питома потужність (Вт/м²)	0,57	Період роботи (тиждень/рік)	52

Додаткова інформація та коментарі:

В системі освітлення в основному використовуються лампи розжарювання, тобто є резерв зменшення споживання електричної енергії при заміні їх на нові енергоефективні.

5.8 Інше

Інше використовуване	К-ть (шт.)	Потужн.одиниці,Вт	Загальн. потужн. (кВт)	Питома потужн (Вт/м²)	Період роботи (год/тижд.)	В дії з (рік)
Електронавантаження	53	1200	63,57	30,15	72	1985
Газоспоживання	53	360	19,07	9,04	72	1985
Всього			82,64	39,19		

Кількість спожитої електроенергії встановлено виходячи з кількості квартир і питомих витрат споживання приладами, що споживають електроенергію.
Кількість газу встановлено згідно норм споживання.

6. Енергоспоживання

6.1 Виміряне енергоспоживання

Наступна таблиця показує виміряне енергоспоживання і витрати на будівлю за останні роки, до впровадження енергоефективних заходів:

Рік 2009	Централізоване теплопостачання	Електроенергія	ГВП	Всього	
Затрати на енергію	42635,85	2584,91	34509,00	79729,77	UAH
Енергоспоживання	184917,00	10611,30	149669,86	345198,15	кВтг
Питоме енергоспоживання	87,71	5,03	70,99	163,73	кВтг/м²
Водоспоживання		2146,2 м³		5279,65	UAH
Рік 2010	Централізоване теплопостачання	Електроенергія	ГВП	Всього	
Затрати на енергію	67330,90	2542,008874	47972,65	117845,56	UAH
Енергоспоживання	211666	10435	150810,08	372911,26	кВтг
Питоме енергоспоживання	100,40	4,95	71,53	176,88	кВтг/м²
Водоспоживання		2146,2 м³		5279,65	UAH
Діючі тарифи	0,318	0,24	0,318	*UAH /кВтгод (вкл.ПДВ)*	
Тарифи діють з	01.01.2010				

ДІЮЧІ ТАРИФИ:
1) Холодна вода **– 2,46 /м3,**
2) Гаряча вода:
- тариф на підігрів 1 м3 холодної води (при наявності приладів обліку) -14,38 /м3
- тариф на підігрів холодної води (при відсутності приладів обліку) – 45,30 грн. на 1 мешканця в місяць.
- тариф на гарячу воду (при наявності приладів обліку) **– 15,82 /м3**
- тариф на гарячу воду (при відсутності приладів обліку) – 49,83 грн. на 1 мешканця в місяць.
3) Тариф на електроенергію **– 0,24 грн/кВт.**
4) Тариф на теплову енергію (двоставковий)
Абонентська плата – **1,46 грн/м2**. Опалювальна житлова площа – 4125 м2.
В продовж опалювального періоду сплачується додатково за лічільником – **167 грн/Гкал. Перерахований тариф складає – 369,95 грн/Гкал в продовж року**

Теплові оцінки

Джерело енергії	Теплова оцінка	Одиниця	Коментарі
Централізоване теплопостачання	119,79	кВт	Розрахункове теплове навантаження. Теплоносій згідно температурного графіка

“Дійсні тарифи” і теплові оцінки використовуються в подальших розрахунках.

6.2 Розрахунки та базове енергоспоживання

При розрахунку базового енергоспоживання для нижче приведених параметрів введені значення не повинні бути нижче проектних/нормативних значень
• Температура повітря в будівлі
• Кратність повітрообміну
• Час роботи
• Освітлення (відновлення/підвищення рівня освітлення)
Якщо реальне значення цих параметрів нижче, використовуємо проектне/нормативне значення для розрахунку «Базової лінії», а якщо реальне значення вище, то використовуємо його. Для всіх інших параметрів вводимо фактичні значення.
Тобто в базову лінію включена система вентиляції, яка повинна працювати на номінальній повітрообмін. Також включаємо систему ГВП на повне навантаження, тобто система ГВП повинна працювати цілий рік.

6.3 Енергетичний бюджет

Розрахунки та виміри енергоспоживання до та після впровадження енергоефективних заходів та заходів по реновації просумовані в наступному енергетичному бюджеті

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БЮДЖЕТ – ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ (ПИТОМЕ СПОЖИВАННЯ)				
Стаття бюджету	**До ЕЕ Розрахунк. [КВтг/м²рік]**	**До ЕЕ виміряне [КВтг/м²рік]**	**До ЕЕ Базова лінія [КВтг/м²рік]**	**Після ЕЕ і реновації [КВтг/м²рік]**
Опалення	99,64	100,40	105,60	5,24
Вентиляція (обігрів)	0,00		82,34	39,25
ГВП	71,09	71,53	71,09	71,09
Вентилятори і Насоси	0,00	149,64	0,00	0,00
Освітлення	2,50		2,50	2,50
Інше	147,15		147,15	147,15
Всього	**320,37**	**321,57**	**408,68**	**265,22**

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БЮДЖЕТ – ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ (ЗАГАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ)				
Стаття бюджету	**До ЕЕ Розрахунк. [КВтг/рік]**	**До ЕЕ виміряне [КВтг/рік]**	**До ЕЕ Базова лінія [КВтг/рік]**	**Після ЕЕ і реновації [КВтг/рік]**
Опалення	210066	211 666	222645	11038
Вентиляція (обігрів)	0		173604	82752
ГВП	149877	150810	149877	149877
Вентилятори і Насоси	0	315 493	0	0
Освітлення	5263		5263	5263
Інше	310230		310230	310230
Всього	**675436**	**677969,1**	**861619**	**559160**

Необхідні коментарі/пояснення: Обєднуємо «опалення», «Вентиляцію(обігрів)» - для опалення, «ГВП» розраховується окремо, всі інші пункти - для електроенергії. Також в базову лінію включаємо встановлення системи вентиляції на номінальний повітрообмін.

1. Вихідними даними щодо споживання енергоресурсів є інформація з лічильників.
2. Дані по споживанню води та електроенергії прийняті розрахунковими.
3. Середня тривалість опалювального сезону складає 189 діб.

7. Потенціал енергоефективності

Енергоаудит визначив потенційні прийнятні енергоефективні покращення для цієї будівлі:

Чиста економія енергії	302459	кВтг/рік
Чиста економія	91212	грн/рік
Інвестиції	829686	грн
Строк окупності	9,1	років

Потенціал енергозбереження для визначених енергоефективних заходів та заходів по реновації зведений в наступній таблиці, з ранжуванням заходів за їх рентабельністю (NPVQ):

ЕЕ Потенціал – Енергетичний Аудит						
Житловий будинок м.Вінниця			**Кондиційована площа:**		2108,3 м²	
ЕЕ Заходи		**Інвестиції**	**Чиста економія**		**Окупність**	**NPVQ**
		[грн]	**[кВтг/рік]**	**[грн/рік]**	**[роки]**	*
8.	Встановлення нових вікон, гігроргулюємих вентиляційних решіток	119.363	45.369	14.427	8,3	2,13
9.	Додаткова теплова ізоляція покрівлі	131.769	24.197	7.695	17,1	0,51
10.	Додаткова теплова ізоляція зовнішніх стін	357.891	130.057	41.358	8,7	1,68
11.	Додаткова теплова ізоляція підлоги	57.978	18.148	5.771	10	1,57
12.	Промивка опалювальних приладів і балансування опалювальної системи	32.400	24.197	7.695	4,2	1,03
13.	Влаштування автоматизованого індивідуального теплового пункту,залежного типу	83.503	45.369	9.427	8,9	0,68
14.	Заміна трубопроводів з подальшою їх ізоляцією	46.782	15.123	4.809	9,7	-0,12
Всього по всім заходам		**829.686**	**302.460**	**91.182**	**9,1**	**0,01**

* базована на 3 % реальної ставки дисконтування

Горизонт планування приймаєтья 10 років. Необхідні додаткові експлуатаційні затрати в розмірі 5000грн. на огляд та підтримку обладнання в належному стані.

Для того щоб інвестиції та економія були вірними, всі заходи повинні впроваджуватись як один проект. Обчислення мають похибку ± 10 %.
Всі заходи виявились рентабельними, і весь проект вцілому, включаючи заходи по реновації рентабельні, тобто не тільки покривають інвестиції а й можуть принести прибуток. **Пропонуємо впровадити проект за пакетом №2**. Отже за данним пакетом отримаємо економію **302.460 кВтг/рік (розрахована від базової лінії)** тобто **91.182 грн/рік** з повною окупністю за **9,4 роки**.
Вся економія розрахована з урахуванням тарифу для населення, що складає 0,318 грн/кВт*год, при підвищенні тарифу до рівня бюджетних структур, що складає 0,518 грн/кВт*год термін окупності зменшиться в 2 рази і складе близько 4,2 роки.

Наведена економія отриманої енергії розділена на економії від окремого джерела енергії (розрахована від фактичного споживання):

Джерело енергії	Од. вим.	Факт	Після заходів	Економія
Електроенергія	кВтг	315493	315493	-
Центральне опалення	кВтг	546126	243667	302459

Зниження емісії CO_2 досягається впровадженням всіх заходів і становить 61,10 тон/рік.(розраховано від базового значення споживання теплової енергії)

Коментарі/пояснення:

Після впрвадження заходів відбувається значне зменшення споживання тепла від центрального опалення компенсує попередні витрати. Крім того виростає комфорт в приміщеннях. В базову лінію включена система вентиляції, яка повинна працювати на номінальній повітрообмін.

Після впровадження заходів очікувані наступні покращення:

- постійне забезпечення протягом опалювального періоду нормованих температур внутрішнього повітря у всіх приміщеннях будівлі, покращення умов теплового комфорту перебування людей;

- забезпечення регулювання необхідних параметрів внутрішнього повітря у приміщеннях з урахуванням інтенсивності сонячного випромінювання і контролю температури у приміщеннях протягом усього опалювального періоду залежно від температури зовнішнього повітря, унеможливлення подачі надлишкової кількості теплоти у періоди потепління;

- зведення до мінімуму аварійних ситуацій, проривів трубопроводів та витоків теплоносія

- виключення протікання даху;

- забезпечення нормативних показників освітленості у приміщеннях будівлі.

- забезпечення нормативних показників ГВП на людину.

8. Енергоефективні заходи

8.1 Перелік заходів

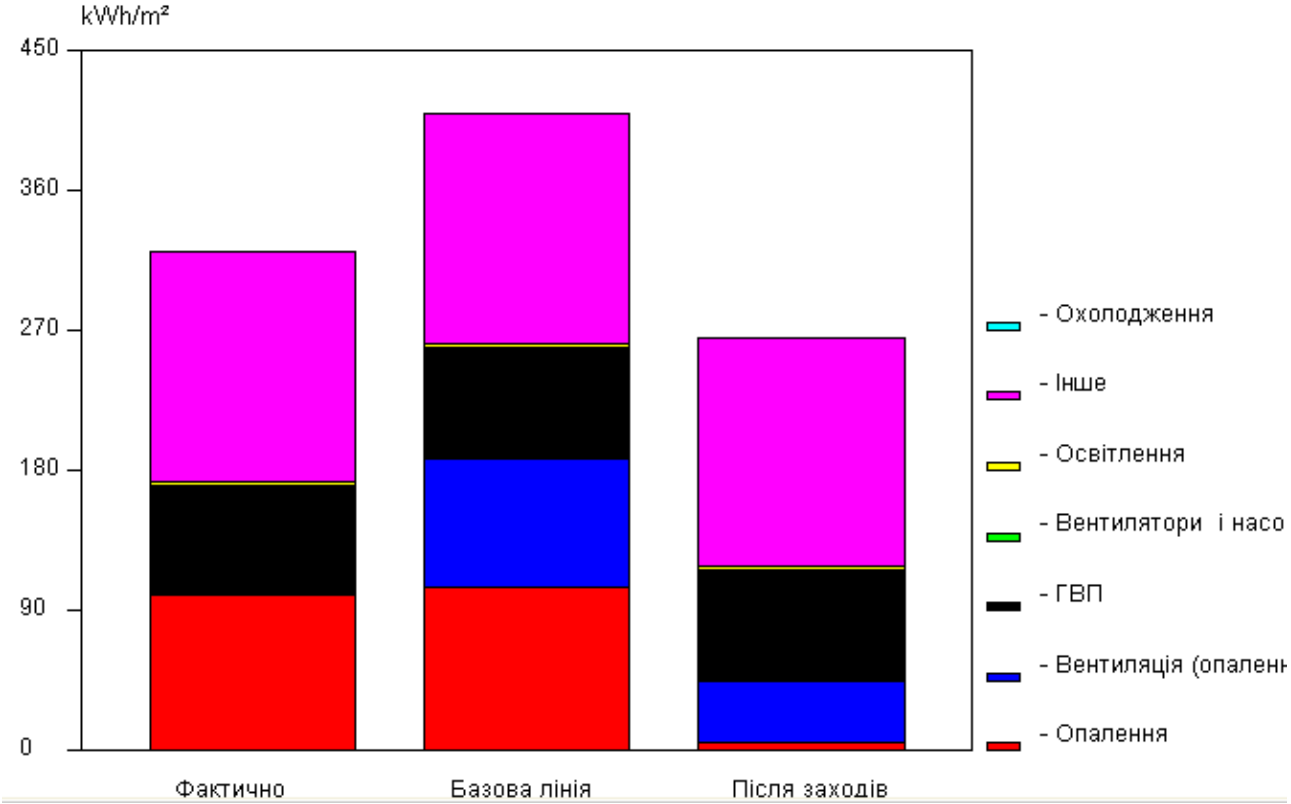
Наступні ЕЕ та реновaційні заходи оцінюються та детально описуються за наведеною формою:

ЗАПРОПОНОВАНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ	
1.	Заміна розподільчих трубопроводів що прокладені у не опалювальному просторі з подальшою їх тепловою ізоляцією
2.	Влаштування автоматизованого індивідуального теплового пункту,залежного типу, без теплообмінника з підмішуючим насосом
3.	Промивка опалювальних приладів і балансування опалювальної системи

Наступні заходи по реновації необхідні, але не є такими, що окупаються з точки зору економії енергії:

ЗАХОДИ ПО РЕНОВАЦІЇ	
1.	Теплова ізоляція зовнішніх стін
2.	Заміна вікон у деревяних плетіннях на склопакети у метало-пластиковому профіл, встановлення гігрорегулюємих вентиляційних решіток
3.	Додаткова теплова ізоляція покрівлі
4.	Додаткова теплова ізоляція підлоги

Реалізація усіх запропонованих заходів в пакеті дасть змогу досягти значної економії енергоресурсів та грошових витрат на енергозабезпечення.



Енергоспоживання будівлі до та після впровадження енергоефективних заходів

8.2 Заходи

Захід no. Опаленню «теплова ізоляція зовнішніх стін»

Існуюча ситуація

Фасад будівлі потребує термомодернізації. Недостатній термічний опір зовнішніх стін приводить до значних втрат теплової енергії. Конструкція цегляна на складному розчині товщиною 500 мм, зсередини нанесено штукатурку. Ззовні штукатурка і плитка типу «кабанчик». Стіни місцями дуже пошкоджені – спостерігаються тріщини, штукатурка і плитка обвалені.
Середній коефіцієнт теплопередачі стін перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі. Затікання дощової води в приямки сприяє намоканню фасаду і зниженню його експлуатаційних властивостей, підвищенню втрат теплоти.

U = *0,73* Вт/м²К

Опис заходу

Додаткова теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через стіни та покращити зовнішній вигляд будівлі. Обираємо утеплювач – плити ППС (пінополістирол) товщиною 140мм, 1118,41 м^2. (в площу включено також утеплення цоколю для запобігання виникнення «містків холоду») Технологія виконання – скріплена ізоляція.

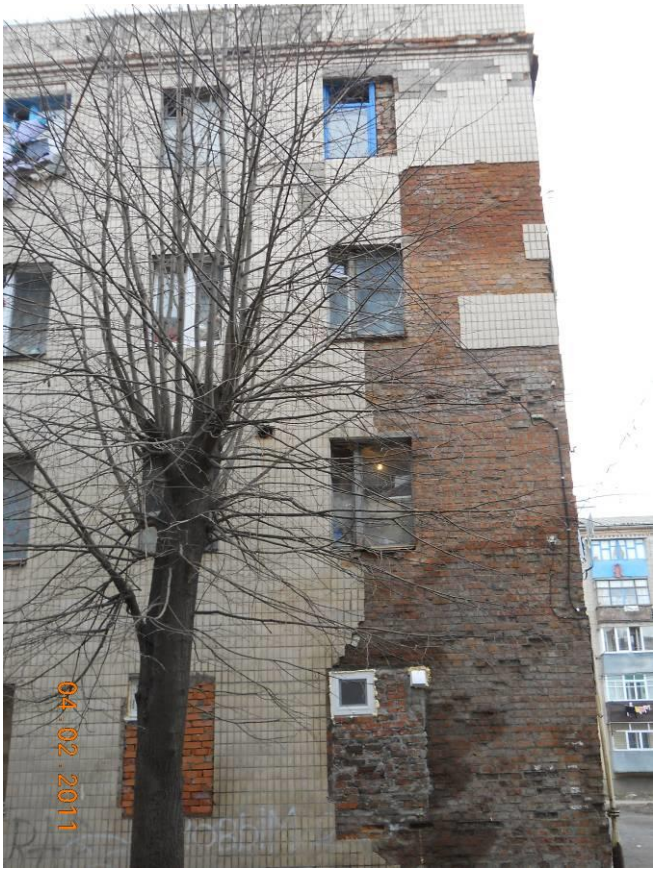
U = *0,28* Вт/м²К

Розрахунок економії (за допомогою ENSI® EAB Software)

Економія енергії:				61,69	Квтг/м²рік
	· 2108,3	м²	=	130057,37	**Квтг /рік**
	· 0,31	грн/КВт	=	41371	**грн/рік**

Інвестиції:		
Розробка/Планування	21473	**грн**
Управління Проектом	14316	**грн**
Обладнання	125262	**грн**
Встановлення	107367	**грн**
Інспектування і випробування	35789	**грн**
Виконавча документація	14316	**грн**
Інші видатки	7158	**грн**
Податки, ПДВ	32210	**грн**
Всього інвестицій	**357891**	**грн**
EiO видатки на рік (+/-)	**0**	**грн /рік**
Чиста економія	**41371**	**грн /рік**
Економічний строк служби	**40**	**років**




04. 02. 2011


04.02.2011

Захід no. Опаленню «Нові вікна, з гігрорегулюємими вентиляційними решітками»

Існуюча ситуація

Середній коефіцієнт теплопередачі вікон U=2,3 Вт/(м^2*К) значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі

U = 2,3 Вт/м²К

Опис заходу

Нові вікна дозволять зменшити наднормові втрати тепла та покращити зовнішній вигляд будівлі. Пропонуємо заміну вікон на 5-ти камерні, шириною 70 мм, з зовнішнім енергозберігаючим склом та внутрішнім наповнювачем - сумішю аргон/кріптон (50/50). Форма профілю мінімізує зменшення світлового проєму. Опір теплопередачі становить не менше 0,6 м^2 К/Вт Крім того для запобігання виникнення плісняви та забезпечення нормального повітрообміну в приміщеннях пропонуємо встановити гігрорегулюємі вентиляційні решітки, які будуть автоматично закриватись при відсутності людей (вночі та у вихідні дні), що зменшить неконтрольовані втрати тепла з провітрюванням. Для забезпечення потрібного повітрообміну на кожне вікно(крім коридорів) встановлюємо систему типу Aereco.

U = *1,67* Вт/м²К

Розрахунок економії (за допомогою ENSI® EAB Software)

Економія енергії:				21,52	Квтг/м²рік
	· 2108,3	м²	=	45368,85	**Квтг /рік**
	· 0,31	грн/КВт	=	14432	**грн/рік**

Інвестиції:		
Розробка/Планування	7162	**грн**
Управління Проектом	4775	**грн**
Обладнання	41777	**грн**
Встановлення	35809	**грн**
Інспектування і випробування	11936	**грн**
Виконавча документація	4775	**грн**
Інші видатки	2387	**грн**
Податки, ПДВ	10743	**грн**
Всього інвестицій	**119363**	**грн**
EiO видатки на рік (+/-)	**0**	**грн /рік**
Чиста економія	**14432**	**грн /рік**
Економічний строк служби	**50**	**років**


04.02.2011



Захід no. Опаленню «Додаткова теплова ізоляція покрівлі»

Існуюча ситуація

Середній коефіцієнт теплопередачі даху U=0,67 Вт/(м^2*К) значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $U^{тр}_1$ = 0,3 Вт/(м^2*К).

Дах плоский, розташований над останнім поверхом, сумісний з залізобетонних плит, покриття з руберойду на бітумній основі.

U = *0,67* Вт/м²К

Опис заходу

Теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла. В якості теплоізоляційного шару рекомендується використовувати пінополіуретановий утеплювач з нанесенням методом напилення товщиною 85 мм (система нанесення багатошарового покриття з попереднім висушуванням існуючих дефектних ділянок) – площа 527,08 м^2 Після нанесення та висихання утеплювача передбачається фінішний захист у вигляді 3-х шарів фасадної акрилової фарби. Коеф. теплопровідності утеплювача не менше 0,02 Вт/(мК).

U = *0,30* Вт/м²К

Розрахунок економії (за допомогою ENSI® EAB Software)

Економія енергії:				11,48	Квтг/м²рік
	· 2108,3	м²	=	24196,72	**Квтг /рік**
	· 0,31	грн/КВт	=	7697	**грн/рік**

Інвестиції:

Розробка/Планування	7906	**грн**
Управління Проектом	5271	**грн**
Обладнання	46119	**грн**
Встановлення	39531	**грн**
Інспектування і випробування	13177	**грн**
Виконавча документація	5271	**грн**
Інші видатки	2635	**грн**
Податки, ПДВ	11859	**грн**
Всього інвестицій	**131769**	**грн**
EiO видатки на рік (+/-)	**0**	**грн /рік**
Чиста економія	**7697**	**грн /рік**
Економічний строк служби	**50**	**років**





Захід no. Опаленню «Заміна трубопроводів у підвалі з подальшою їх ізоляцією»				
Існуюча ситуація				
Будинок отримує тепло від централізованого джерела. Ізоляція трубопроводів у незадовільному стані. Система опалення розбалансована. Через аварійний стан системи опалення в будівлі відбуваються прориви та витоки теплоносія. Потрібна повна заміна зношених труб.				
U = - Вт/м²K				
Опис заходу				
Рекомендується демонтаж старих трубопроводів та реконструкція внутрішньої системи опалення із заміною розподільчих трубопроводів підвалу. Теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла. Сегменти теплоізоляції трубопроводів - Представляють собою напів-циліндри з пінополіуретану, замикаються в замок. Діаметр утеплюваної труб 80 мм. Зазвичай теплоізоляція трубопроводів складається з двох сегментів (половинок). Товщина теплоізоляції 25 мм				
U = - Вт/м²K				
Розрахунок економії (за допомогою ENSI® EAB Software)				
Економія енергії:			7,17	Квтг/м²рік
·	2108,3	м² =	15122,95	**Квтг /рік**
·	0,31	грн/КВт =	4811	**грн/рік**
Інвестиції:				
Розробка/Планування			2807	**грн**
Управління Проектом			1871	**грн**
Обладнання			16374	**грн**
Встановлення			14035	**грн**
Інспектування і випробування			4678	**грн**
Виконавча документація			1871	**грн**
Інші видатки			936	**грн**
Податки, ПДВ			4210	**грн**
Всього інвестицій			**46782**	**грн**
EiO видатки на рік (+/-)			**0**	**грн /рік**
Чиста економія			**4811**	**грн /рік**
Економічний строк служби			**10**	**років**





Захід no. Опаленню «Влаштування автоматизованого індивідуального теплового пункту»					
Існуюча ситуація Будинок отримує тепло від централізованого джерела. Ізоляція трубопроводів у незадовільному стані. Система опалення розбалансована. U = - Вт/м²К					
Опис заходу Влаштування ІТП, залежного типу, без теплообмінника з підмішуючим насосом, дозволить незалежно від централізованого опалення регулювати кількість тепла у будівлі, температуру в приміщеннях, швидко реагувати на зміни навколишньої температури, Параметри ІТП: конкретизуватимуться після отримання ТЗ. U = - Вт/м²К					
Розрахунок економії (за допомогою ENSI® EAB Software)					
Економія енергії:				21,52	Квтг/м²рік
	· 2108,3	м²	=	45368,85	**Квтг /рік**
	· 0,31	грн/КВт	=	9432	**грн/рік**
Інвестиції:					
Розробка/Планування				5010	**грн**
Управління Проектом				3340	**грн**
Обладнання				29226	**грн**
Встановлення				25051	**грн**
Інспектування і випробування				8350	**грн**
Виконавча документація				3340	**грн**
Інші видатки				1670	**грн**
Податки, ПДВ				7515	**грн**
Всього інвестицій				**83503**	**грн**
EiO видатки на рік (+/-)				**5000**	**грн /рік**
Чиста економія				**9432**	**грн /рік**
Економічний строк служби				**20**	**років**



Захід no. Опаленню «Додаткова теплова ізоляція підлоги»				
Існуюча ситуація				
Середній коефіцієнт теплопередачі підлоги U=0,55 Вт/(м^2*К) значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $U^{тр}_1$ = 0,3 Вт/(м^2*К).				
U = *0,55* Вт/м²К				
Опис заходу				
Теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла. В якості теплоізоляційного шару рекомендується використовувати плити пінополістиролу товщиною 100 мм з закріпленням до плити перекриття з середини підвалу – площа 527,08 м^2 Крім того для уникнення «містків холоду» пропонуємо утеплення внутрішніх стін підвалу на 0,4 м від перекриття а також утеплення зовнішніх стін не менше ніж на 0,2 м нижче рівня грунту.				
U = *0,28* Вт/м²К				
Розрахунок економії (за допомогою ENSI® EAB Software)				
Економія енергії:			8,61	Квтг/м²рік
	· 2108,3	м² =	18147,54	**Квтг /рік**
	· 0,31	грн/КВт =	5773	**грн/рік**
Інвестиції:				
Розробка/Планування			3479	**грн**
Управління Проектом			2319	**грн**
Обладнання			20292	**грн**
Встановлення			17393	**грн**
Інспектування і випробування			5798	**грн**
Виконавча документація			2319	**грн**
Інші видатки			1160	**грн**
Податки, ПДВ			5218	**грн**
Всього інвестицій			**57978**	**грн**
ЕіО видатки на рік (+/-)			**0**	**грн /рік**
Чиста економія			**5773**	**грн /рік**
Економічний строк служби			**50**	**років**

Захід no. Опаленню «Промивка опалювальних приладів і балансування опалювальної системи»					
Існуюча ситуація Під час обстеження системи опалення виявлено нерівномірність розподілення теплоносія по стояках системи опалення, не використовується розподіл теплоносія пофасадно, в залежності від необхідної температури в приміщенні. U = - Вт/м²К					
Опис заходу Рекомендується промивка всієї опалювальної системи, передбачається балансування системи опалення та встановлення автоматичних балансувальних клапанів по стояках. Це допоможе регулювати витрату теплоносія а також підтримувати в приміщеннях задану комфортну температуру. U = - Вт/м²К					
Розрахунок економії (за допомогою ENSI® EAB Software)					
Економія енергії:				11,48	Квтг/м²рік
	· 2108,3	м²	=	24196,72	**Квтг /рік**
	· 0,31	грн/КВт	=	7697	**грн/рік**
Інвестиції:					
Розробка/Планування				1944	**грн**
Управління Проектом				1296	**грн**
Обладнання				11340	**грн**
Встановлення				9720	**грн**
Інспектування і випробування				3240	**грн**
Виконавча документація				1296	**грн**
Інші видатки				648	**грн**
Податки, ПДВ				2916	**грн**
Всього інвестицій				**32400**	**грн**
EiO видатки на рік (+/-)				**0**	**грн /рік**
Чиста економія				**7697**	**грн /рік**
Економічний строк служби				**10**	**років**

9. Екологічні вигоди

Енергоефективні заходи на стороні споживача здійснюють прямий вплив на викиди через всю енергосистему. Викиди від системи виробництва енергії викликані спалюванням викопних видів палива (нафта, природний газ і т.д.).
$C0_2$ Вуглекислий газ - не ядовитий газ. Нешкідливий для життя і навколишнього середовища при нормальній концентрації в атмосфері, але рахується одним із основних газів, що впливають на зміну клімату.

Розрахована економія отриманої енергії, первинної енергії та пов'язане з цим зменшення CO_2 емісії приведені нижче:

Викиди при виробництві енергії (стаціонарне спалювання) без очистки димових газів

Паливо*	**НТЗ*****	**CO2**	**CO2**	**CH4**	**N2O**	**NOx**	**CO**	**(НМ)ЛОС**	**SO2**	**Частинки (ВТЧ)*****
	кВтг/кг	**г/кВтг**	**г/кг**	**г/кг**	**г/кг**	**г/кг**	**г/кг**	**г/кг**	**г/кг**	**г/кг**
Природний газ (на нм^3)	**9,31**	202	1 880	0,17	0,003	1,68	1,68	0,17	незнач.	0,12

** Таблиця базується на даних для **Коефіцієнтів Викидів** в комерційному/адміністративну і житловому секторах, наведених у Джерелі: Оновлена версія інструкції IPCC 1996 для національних реєстрів по викидам парникових газів*

При економії:

Джерело енергії	**Економія**
Центральне опалення	302459кВт*год

Викиди CO_2 зменшуються на:

$m(CO_2)$= 302459 [кВт*год]*202[г/кВт*год]/10^6=61,10 т/рік

Враховане зниження рівня викидів CO_2 тільки від централізованого опалення (тепломережа живиться від газової котельні). Викиди CO_2 від зміни споживання електроенергії не враховуємо через невизначеність первинного джерела живлення на електростанції.

10. Впровадження та організація

Пропонується наступний план-календар для подальшої розробки та впровадження:

Дія	Контрольний термін (дд.мм.рр)
Підписання Контракту; Проектування/планування	1-30 квітня 2011
Розробка тендерної документації	1-15 травня 2011
Підготовка пропозицій потенційним підрядникам	15-30 травня 2011
Подача пропозицій потенційним підрядникам	1-15 червня 2011
Оцінка пропозицій	15-20 червня 2011
Підписання контракту з підрядником	20-30 червня 2011
Контракт на управління проектом	1 червня 2011
Підготовчі роботи підрядника	1-10 липня 2011
Реалізація проекту	10 липня -1 жовтня 2011
Завершення реалізації	10 жовтня 2011
Здача в експлуатацію	15 жовтня 2011
Пробний пуск: Система Експлуатації і Обслуговування	15-30 жовтня 2011
Пробний пуск: Система Енергомоніторингу	15-30 жовтня 2011
Завершення здачі в експлуатацію	1 листопада 2011

Пропозиції для організації та етапу впровадження

Енергоаудитор пропонує прийняти до уваги про наступні дії:

- Управління проектом/Кваліфікований супровід
- Запровадження постійних заходів з експлуатації та обслуговування, включаючи навчання
- Запровадження системи енергомоніторингу, включаючи навчання

Власник будівлі прийме до уваги наступні дії:

- Розробка/Планування та підготовка тендерної документації
- Оцінка, виконання умов тендеру
- Підписання контракту

Інші субпідрядники/партнери потурбуються про наступні дії:

- Впровадження

11. Фінансування

Базується на проведенні обговорення з власником будівлі, пропонується наступний фінансовий план - власний капітал та позика від НЕФКО.

Коментарі: NEFCO (Nordic Environment Finance Corporation – Північна Фінансова Корпорація для охорони довкілля), впровадила програму позик для України під егідою NEFCO ESC Facility (NEFCO Energy Savings Credit Facility – Кредитна лінія для енергозбереження NEFCO). Основна мета програми – ініціювати тривкий процес ідентифікації та впровадження проектів з енергозбереження для муніципальних будівель, які фінансуватимуться через механізм NEFCO ESC Facility.

Умовами фінансування NEFCO ESC Facility є:

- 1-3 млн. грн., кредит видається в національній валюті України;
- 3% річних;
- термін до 5-ти років;
- доля власного капіталу в проекті не менше 10-ти %;
- страхування проекту, або гарантування від місцевого урядування.

Для участі в програмі позичальник повинен надати такі документи: Енергоаудит будівлі, та бізнес план.

Фінансовий план є наступним:

Позика (НЕФКО)	746718	грн
Власний капітал (10%)	82969	грн
Всього інвестицій	**829686**	**грн**

12. Експлуатація і Обслуговування

12.1 Вступ

Процедури здачі в експлуатацію,що забезпечують коректне і ефективне функціонування, вкрай важливі при початку експлуатації будівлі. Тим не менш, умови експлуатації не залишаються незмінними, як планувалось, на протязі всього строку служби, якщо не застосовувати правильні процедури і систему Експлуатації і Обслуговування.

Існують три головні цілі впровадження процедур Експлуатації і Обслуговування:

1. ***Забезпечити комфортні умови в будівлі***
2. ***Постійно підтримувати експлуатаційні затрати, включаючи затрати на енергію, на мінімально можливому рівні***
3. ***Уникати крупних та дорогих ремонтів***

Експлуатація: щоденні, щотижневі і щомісячні види діяльності, щорічно повторювані для будівлі і її технічних установок, які повинні задовольняти установленим функціональним потребам і вимогам.

Обслуговування: всі види діяльності і зусиль, здійснювані за період більше року.

Ремонт: ремонт зламаного чи пошкодженого обладнання, що відновлює його первинні показники або якість.

Для того, щоб правильно експлуатувати і обслуговувати будівлю, необхідно знати:

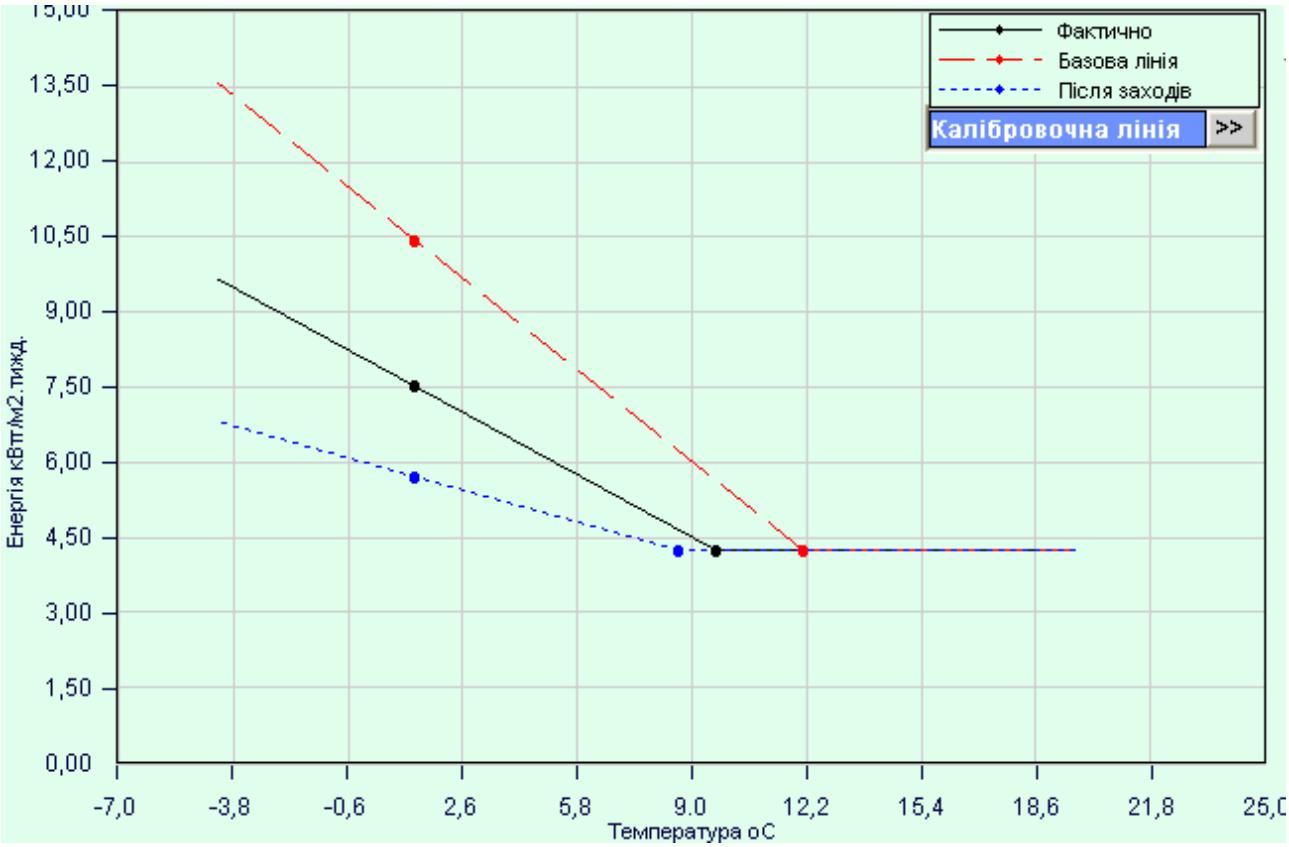
- **Як** установки повинні експлуатуватись
- **Які** установки потребують обслуговування
- **Як** експлуатувати і обслуговувати установки
- **Коли** експлуатувати і обслуговувати установки
- **Хто відповідає** за цю роботу

Ці документи повинні бути представлені в Інструкції з Експлуатації і Обслуговування.

12.2 Енергомоніторинг

Енергетичний моніторинг – це системні процедури щотижневої реєстрації і контролю енергоспоживання і умов експлуатації в будівлях.. Порівнюючи щотижневе виміряне споживання з розрахунковим цільовим ЕіО персонал може забезпечити оптимальну експлуатацію технічних установок будівлі.

Основний інструмент системи енергомоніторингу – це діаграма «Енергія-Температура» (ЕТ). Кожна будівля має свою унікальну ЕТ-криву (лінія на діаграмі), яку можна установити для енергетичних розрахунків. ЕТ-діаграма справа включає ЕТ-криву і дані щотижневих вимірів енергоспоживання при відповідній середній тижневій зовнішній температурі.
ЕТ-крива показує, яке повинно бути споживання енергії (цільове значення) при різній зовнішній температурі.



Якщо тижневе споживання відрізняється від цільового більш ніж на 10%, то необхідно вчинити дії по виявленню причини цього і її усунення.

12.3 Інструкція енергомоніторингу і системних процедур

Енергоаудитор підготує Інструкцію з Енергомоніторингу до здачі в експлуатацію впроваджених заходів. Інструкція буде включати:

- Інструкції для користувача
- Реєстраційні та розрахункові форми
- ЕТ-криву
- Відомість Перевірок Відхилень

Реєстрація енергії здійснюється за допомогою існуючих лічильників для централізованого опалення та електроенергії (або нових лічильників). Середня зовнішня температура буде вимірюватись місцевою метеостанцією.

В будівлі повинні здійснюватись щотижневі системні процедури експлуатаційним та обслуговуючим персоналом :

1. Зняття показів лічильників енергії в будівлі і розрахунок питомого енергоспоживання;
2. Реєстрація середньої зовнішньої температури для відповідного періоду;
3. Внесення цих двох значень до ЕТ-діаграми;
4. Відхилення від ЕТ-лінії вказують на відхилення в роботі обладнання або невірних налаштуваннях.

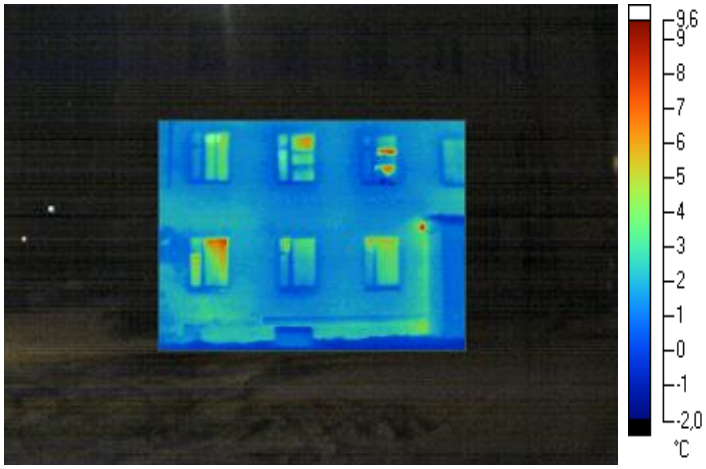
Енергоаудитор впровадить навчання енергомоніторингу для ознайомлення з процедурами експлуатаційного і обслуговуючого персоналу.

Якщо експлуатаційний та обслуговуючий персонал не може визначити причини відхилень, Енергоаудитор може асистувати на оплатній основі.

Підписи енергоаудиторів, задіяних в розробці звіту

Прізвища , ім'я членів групи енергоаудиту	Підпис

Додаток А (Звіт з термографічного сканування)

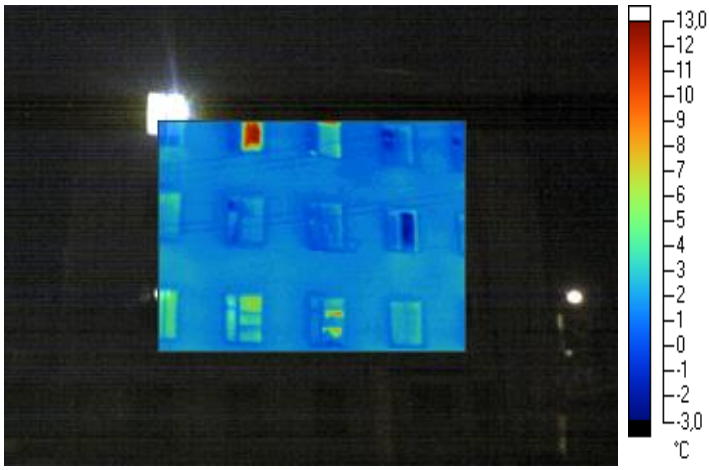


IR20110210_29534.is2

10.02.2011 2:00:55

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	1,8 °C

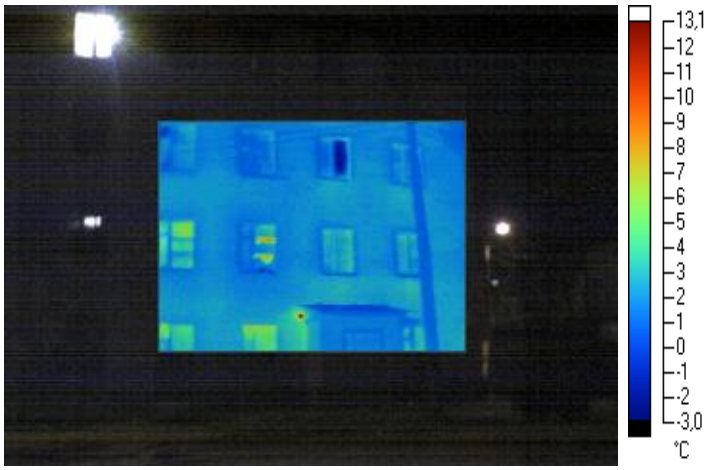


IR20110210_29535.is2

10.02.2011 2:01:19

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	1,7 °C

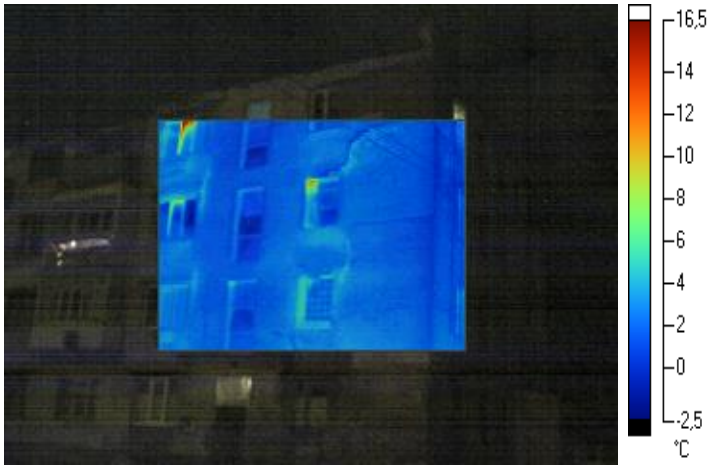


IR20110210_29536.is2

10.02.2011 2:01:33

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	2,0 °C

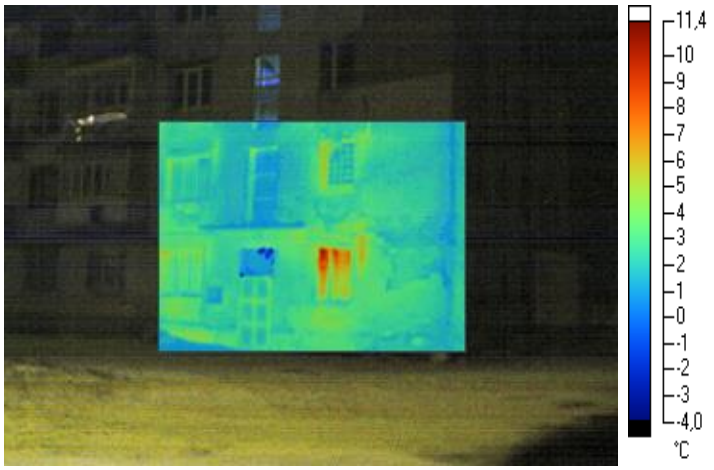


IR20110210_29537.is2

10.02.2011 2:02:07

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	2,0 °C

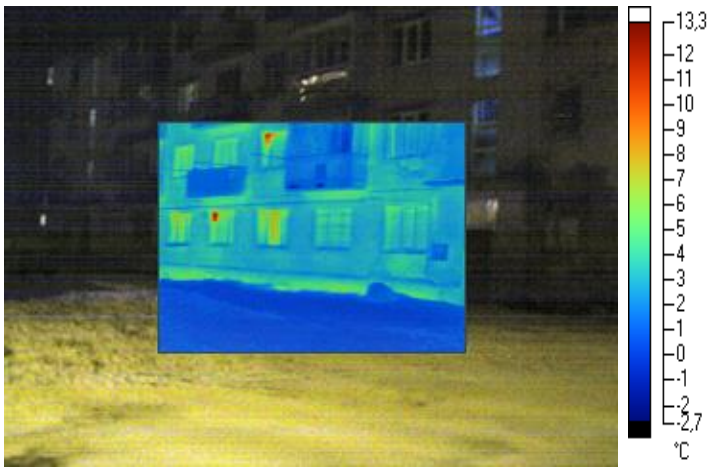


IR20110210_29538.is2

10.02.2011 2:02:20

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	2,6 °C

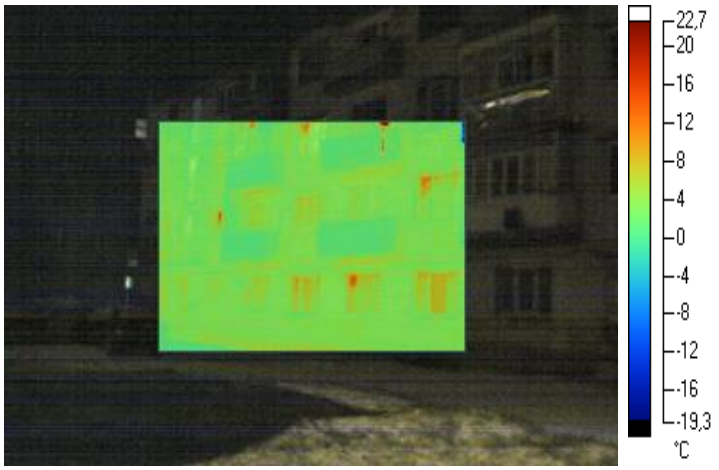


IR20110210_29539.is2

10.02.2011 2:02:41

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	2,3 °C

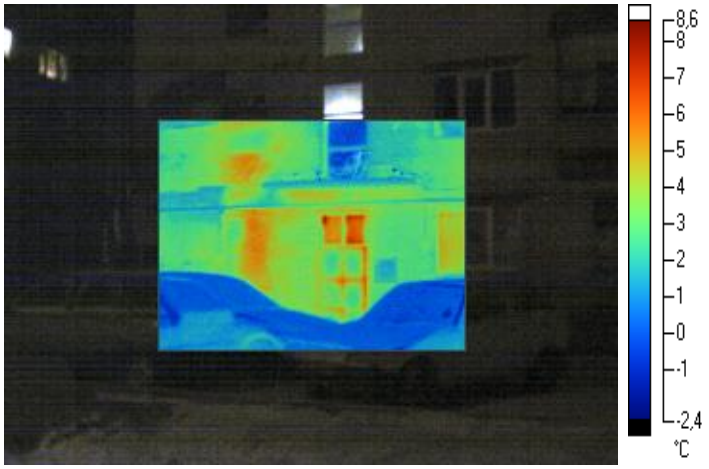


IR20110210_29540.is2

10.02.2011 2:03:27

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	3,1 °C

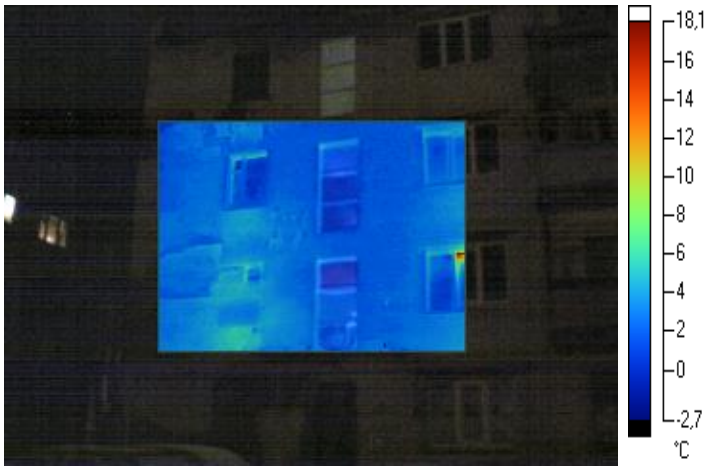


IR20110210_29541.is2

10.02.2011 2:04:23

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	2,4 °C

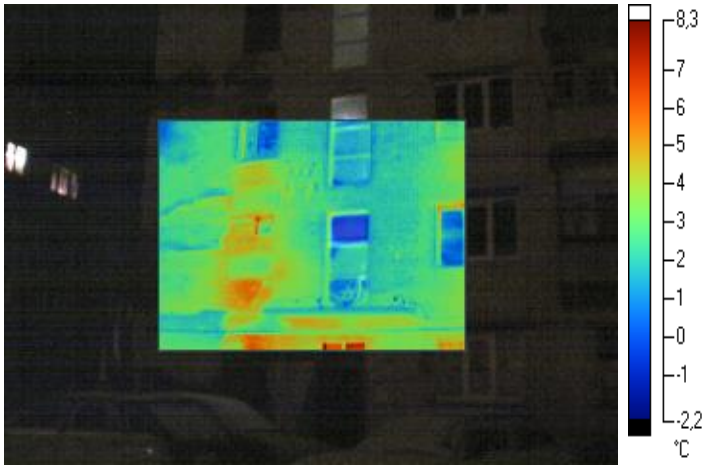


IR20110210_29542.is2

10.02.2011 2:04:36

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	2,5 °C

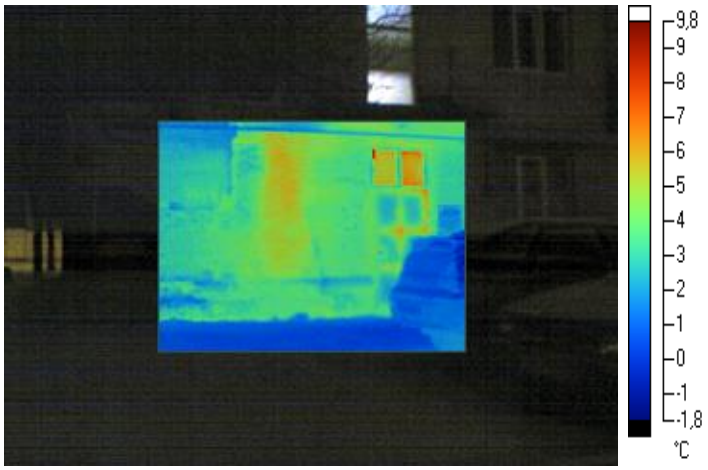


IR20110210_29543.is2

10.02.2011 2:04:52

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	2,7 °C

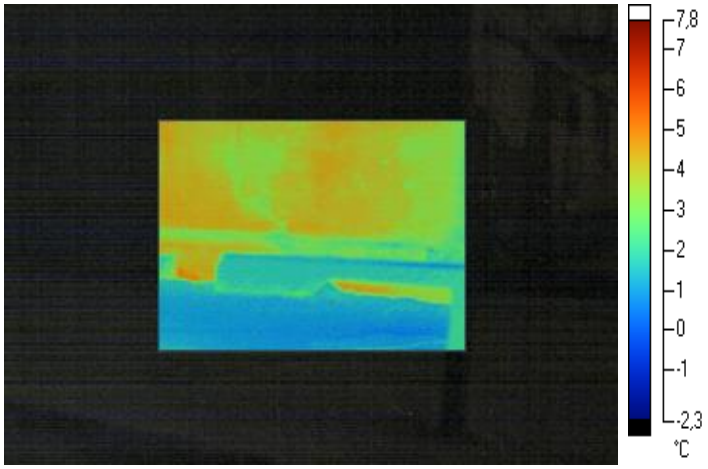


IR20110210_29544.is2

10.02.2011 2:05:22

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	3,0 °C

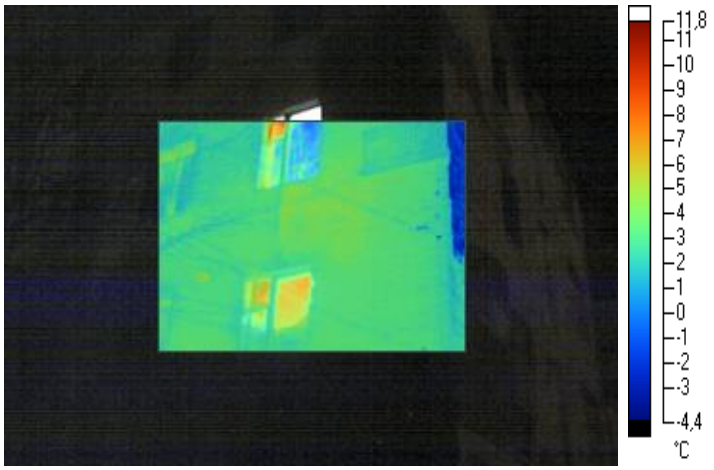


IR20110210_29545.is2

10.02.2011 2:05:49

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	2,9 °C

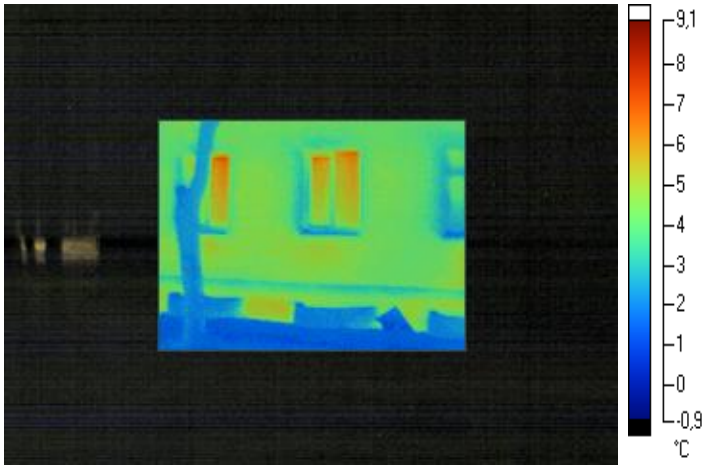


IR20110210_29546.is2

10.02.2011 2:06:02

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	2,9 °C

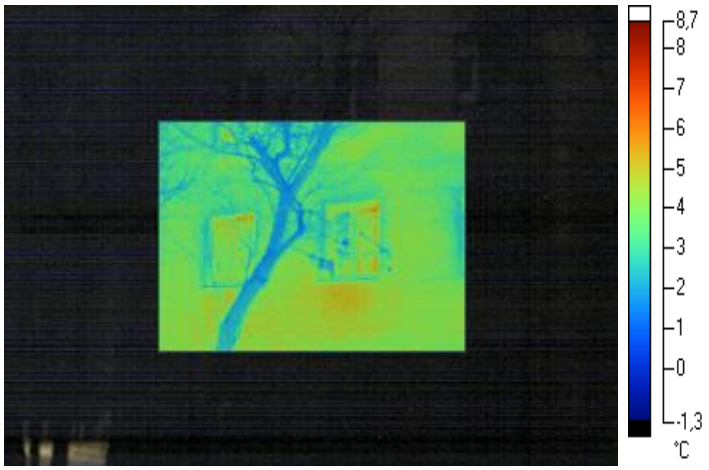


IR20110210_29547.is2

10.02.2011 2:06:34

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	3,7 °C

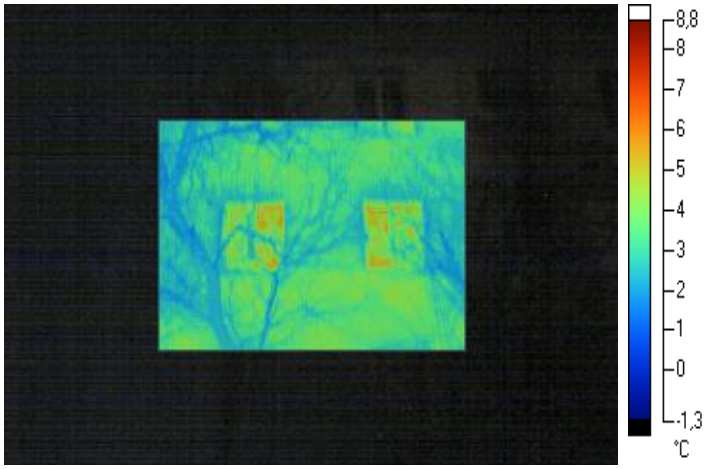


IR20110210_29548.is2

10.02.2011 2:06:51

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	3,6 °C

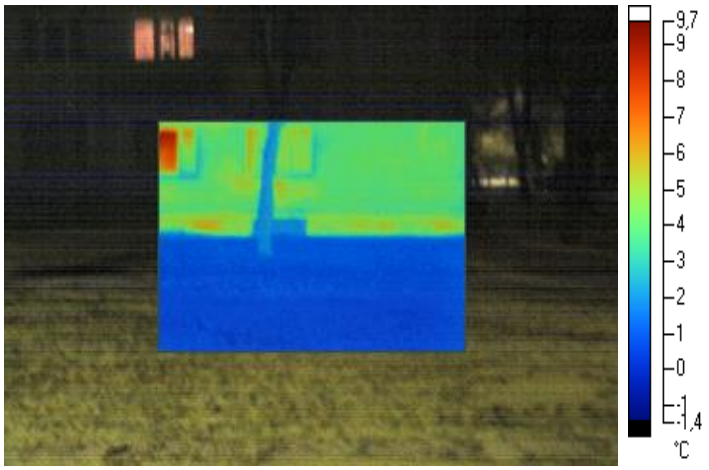


IR20110210_29549.is2

10.02.2011 2:07:16

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	3,1 °C

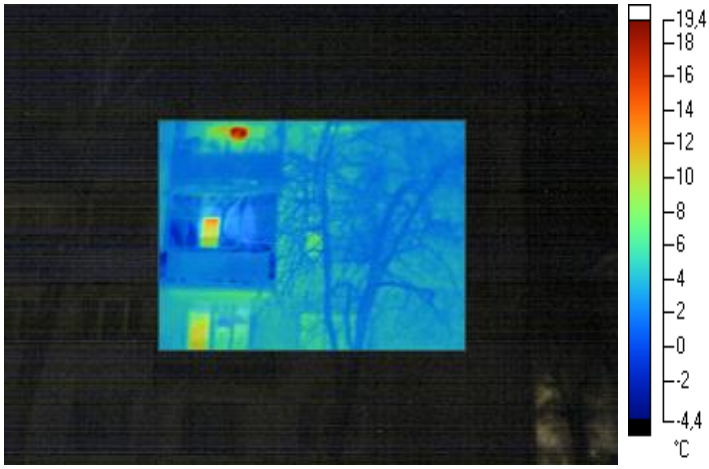


IR20110210_29550.is2

10.02.2011 2:08:08

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	2,5 °C

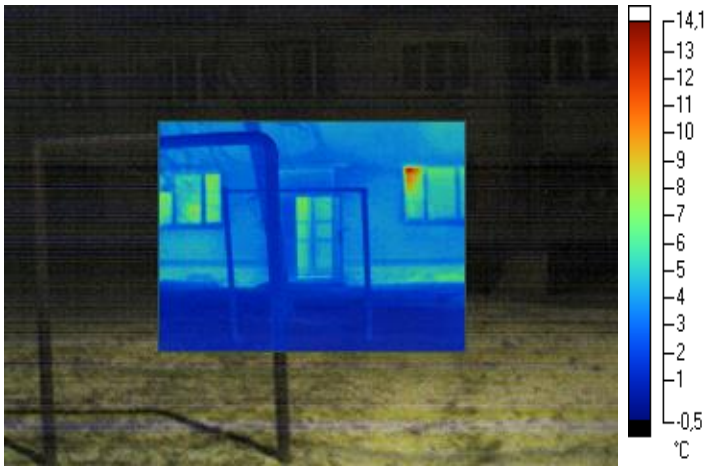


IR20110210_29551.is2

10.02.2011 2:08:31

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	3,3 °C

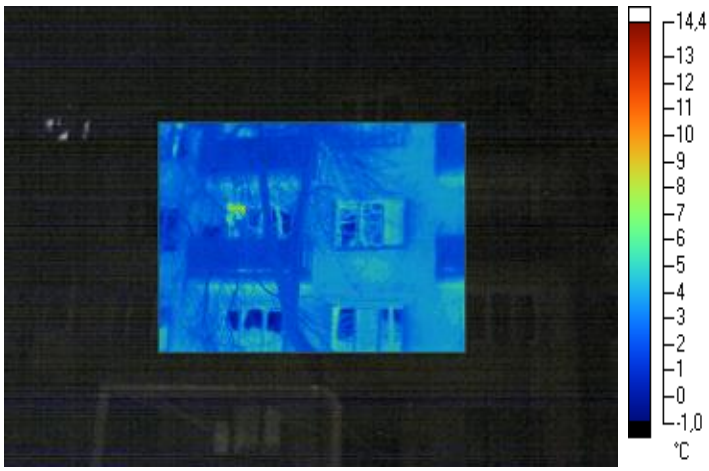


IR20110210_29552.is2

10.02.2011 2:08:56

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	3,0 °C

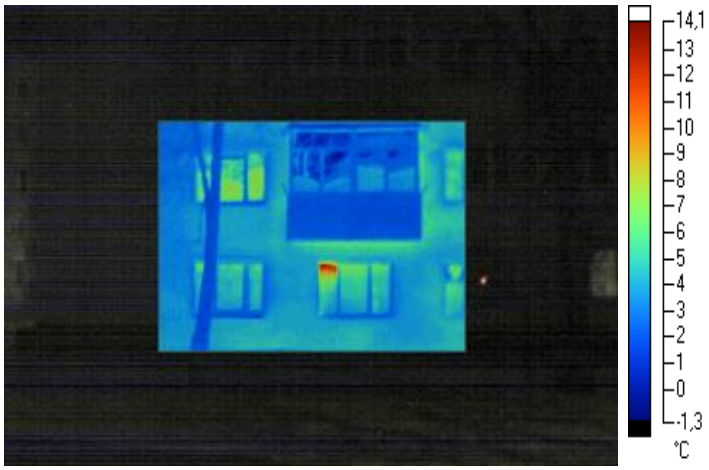


IR20110210_29553.is2

10.02.2011 2:09:11

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	3,0 °C

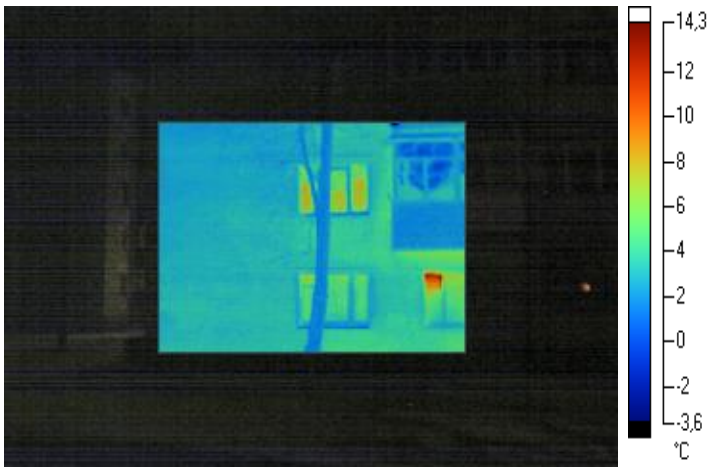


IR20110210_29554.is2

10.02.2011 2:09:35

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	3,6 °C

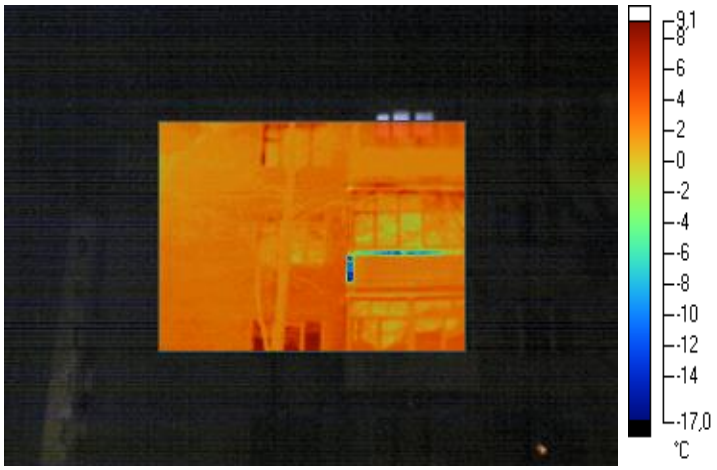


IR20110210_29555.is2

10.02.2011 2:10:00

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	3,1 °C



IR20110210_29556.is2

10.02.2011 2:10:14

Информация об изображении

Коэффициент излучения	0,99
Фон	20,0 °C
Средняя температура	2,1 °C

Додаток Б (Енергетичний паспорт будівлі)

ДБН В 2.6 – 31:2006

Таблиця А.1 – Загальна інформація

Дата заповнення (рік, місяць, число)	
Адреса будинку	
Розробник проекту	
Адреса і телефон розробника	
Шифр проекту будинку	
Рік будівництва	

Таблиця А. 2- Розрахункові параметри

Найменування розрахункових параметрів	Позначення	Одиниця виміру	Величина
Розрахункова температура внутрішнього повітря	$t_в$	°С	22
Розрахункова температура зовнішнього повітря	$t_з$	°С	-21
Розрахункова температура теплого горища	$t_{вг}$	°С	4
Розрахункова температура техпідпілля	$t_ц$	°С	16
Тривалість опалювального періоду	$z_{оп}$	доба	189
Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період	$t_{оп\ з}$	°С	-1,1
Розрахункова кількість градусо-діб опалювального періоду	D_d	°С*доба	3988
Функціональне призначення, тип і конструктивне рішення будинку			
Призначення			
Розміщення у забудові			
Типовий проект, індивідуальний			
Конструктивне рішення			

Таблиця А. 3 – Геометричні, теплотехнічні та енергетичні показники

Показники	Позначення і розмірність показника	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне значення показника
Геометричні показники				
Загальна площа огороджуючих конструкцій будинку	$F_Σ$, м^2	×		5753,14
В тому числі:				
- Стіни	$F_{нп}$, м^2	×	2056,34	2056,34
- Вікон і балконних дверей	$F_{сп\ в}$, м^2	×	1194,8	1194,8
- Вітражів	$F_{вс\ вт}$, м^2	×	×	×
- Ліхтарів	$F_{сп\ л}$, м^2	×	×	×
- Покриттів (суміщених)	$F_{пк}$, м^2	×	1198	1198
- Горищних перекрить (холодного горища)	$F_{пк\ хг}$, м^2	×	×	×
- Перекриттів теплого горища	$F_{пк\ тг}$, м^2	×	×	×
	$F_{ц1}$, м^2	×	×	×

- Перекриттів над техпідпиллям - Перекриттів над неопалювальними підвалами І підпіллями - Покриттів над проїздами і під еркерами - Підлоги по грунту	$F_{ц2}$, м^2 $F_{ц3}$, м^2 $F_{ц}$, м^2	× × × ×	× × 1198 × ×	× × 1304 × ×
Площа опалювальних приміщень	F_h, м^2	×	×	2530
Корисна площа (для громадських будинків)	$F_{1к}$, м^2	×	×	2530
Площа житлових приміщень і кухонь	$F_{1ж}$, м^2	×	×	×
Розрахункова площа (для громадських будинків)	$F_{1р}$, м^2	×	×	2530
Опалювальний об'єм	V_h, м^3	×	×	7590
Коєфіцієнт скління фасадів будинку	$m_{ск}$	×	×	0,368
Показники компактності будинку	^$_{к буд}$	×	×	0,757
Показники	**Позначення і розмірність показника**	**Норомативне значення показника**	**Розрахункове (проектне ТМБ) значення**	**Фактичне значення показника**
Теплотехнічні та енергетичні показники				
Теплотехнічні показники				
Приведений опір теплопередачі зовнішніх огороджуючтих конструкцій	$R_{∑ пр,}$ м^{2}К/Вт			
- стін	$R_{∑ пр нп}$	2,8	3,028	0,812
- вікон і балконних дверей	$R_{∑ пр сп в}$	0,6	0,6	0,338
- вітражів	$R_{∑ пр сп вт}$	0,6	×	×
- ліхтарів	$R_{∑ пр сп л}$	0,6	×	×
- вхідні двері, вотора	$R_{∑ пр д}$	0,6	×	×
- перекриттів (суміщених)	$R_{∑ пр пк}$	4,95	4,95	1,872
- горищних перекрить (холодного горища)	$R_{∑ пр г}$	3,3	×	×
- перекриттів теплих горищ (включаючи покриття)	$R_{∑ пр тг}$	3,3	×	×
- перекриттів над техпідпіллями	$R_{∑ пр ц1}$	3,5	×	×
- перекриттів над неопалювальними підвалами або підпіллями	$R_{∑ пр ц2}$	3,5	3,776	1,776
- перекриттів над проїздами і під еркерами	$R_{∑ пр ц3}$	3,5	×	×
- підлоги по грунту	$R_{∑ пр ц}$	3,5	×	×

Енергетичні показники				
Розрахункові питомі тепловитрати	$q_{буд}$, кВт*год/м^2	364,68	122,50	288,08
	(кВт*год/м^3)	121,56	40,83	96,03
Максимально допустиме значення питомих тепловитрат на опалення будинку	$E_{мах}$, кВт*год/м^2			
	(кВт*год/м^3)	34		
Клас енергетичної ефективності				121,56
Термін ефективної експлуатації теплоізоляційної оболонки та її елементів				30
Відповідність проекту будинку нормативним вимогам				Не відповідає
Необхідність допрацювання проекту будинку				Так, потребує

Таблиця А. 4 – Класифікація будинків за енергетичною ефективністю

Класи енергетичної ефективності будинку	**Різниця в % розрахункового або фактичного значення питомих тепловитрат $q_{буд}$, від максимально допустимого значення $E_{мах}$, $[(q_{буд}-E_{мах})/E_{мах}]*100\%$**	Рекомендації
A	Мінус 50 та менше	
B	Від мінус 49 до мінус 10	
C	Від мінус 9 до плюс 5	
D	Від плюс 6 до плюс 25	
E	Від плюс 26 до плюс 75	
F	Плюс 76 та більше	

Таблиця А. 5 – Висновки за результатами оцінки енергетичних папаметрів будинку

Вказівки щодо підвищення енергетичної ефективності будинку	
Рекомендовано: вказано в пропозиціях Звіту з енергоаудиту	
Паспорт заповнений:	
Ограніізація	
Адреса і телефон	
Відповідальний виконавець	