



ЗВІТ ПРО ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГОАУДИТУ

м. Канів, вул. Леніна, 27

**Гімназія ім. І.Франка (І корпус) Канівської міської ради
Черкаської області**

**Київ
2016**

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ

Гімназія ім. І. Франка (І корпус)

м. Канів, вул. Леніна, 27

ПАРАМЕТРИ ОБ'ЄКТУ:

Площа 909,4 м²
Об'єм 6386,2 м³
Площа стін 695,71 м²
Площа вікон 237,11 м²
Площа дверей 11,13 м²

Тривалість опалювального сезону
Графік роботи (5 днів на тиждень)
Кількість учбових днів на рік
Середня кількість дітей
Середня кількість персоналу

177 днів
з 7⁰⁰ до 17⁰⁰
181 день
350 осіб
50 осіб



новобудова

продаж

термомодернізація/
реконструкція

інше



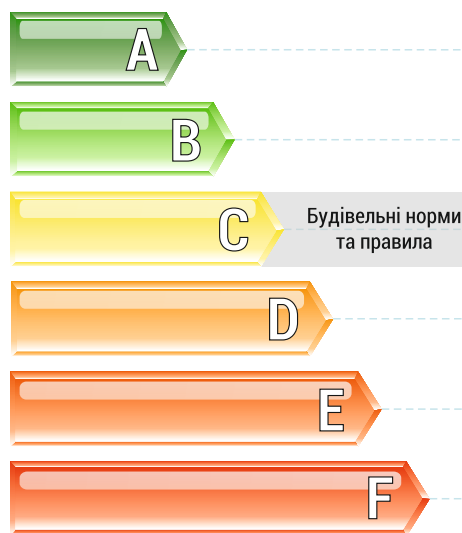
Теплова
енергія



Електрична
енергія



Вода



Дата проведення
14.04.2016

105,64
Гкал

6562
тис. кВт/год

128
куб. м

Організація, що склала енергетичний паспорт

ТОВ «ЛЕД ЛАЙТ СОЛЮШНЗ»
м. Київ, вул. Ризька, 8а

тел.: +38 (044) 353-00-55
www.led-light.com.ua

Енергоаудитор:
Кожома О.С.



Поради для підвищення енергоефективності

- здійснити додаткове утеплення фасадів;
- замінити світлопрозорі конструкції та входні двері на енергоефективні;
- влаштувати індивідуальний тепловий пункт з погодозалежною регуляцією;
- здійснити ізоляцію трубопроводів системи опалення;
- влаштувати рекуператори;
- замінити лампи на енергоефективні;
- здійснити промивку системи опалення.

1	Вступ	3
2	Стандарти і Правила	4
3	Опис Стану Будівлі	6
3.1	Основні дані	6
3.2	Дані по будівлі	8
3.3	Система опалення	14
3.4	Система вентиляції централізована механічна - відсутня	15
3.5	Система побутового гарячого водопостачання	15
3.6	Вентилятори і насоси	16
3.7	Система освітлення місць загального користування	16
3.8	Інше	17
3.9	Система охолодження (Кондиціювання повітря)	17
4	Енергоспоживання	18
4.1	Виміряне енергоспоживання	18
4.2	Розрахунки та базове енергоспоживання	19
4.3	Енергетичний бюджет	19
5	Потенціал енергоефективності	21
6	Енергоефективні заходи	24
6.1	Загальний перелік заходів	24
6.2	Заходи за напрямками	25
6.3	Загальний перелік запропонованих заходів	37
7	Екологічні вигоди	41
8	Експлуатація і Обслуговування	42
8.1	Вступ	42
8.2	Енергомоніторинг	42
8.3	Додаток А. Енергетичний паспорт будинку	44
Підписи виконавців		

1. ВСТУП

У разі термомодернізації, реконструкції існуючої, окремо розташованої будівлі державної і комунальної власності обов'язково складається паспорт енергетичної ефективності будівлі.

Паспортизація енергетичної ефективності будівель, що підлягають термомодернізації, реконструкції чи капітальному ремонту, здійснюється під час розроблення проектної документації з метою визначення розрахункових/фактичних показників енергетичної ефективності будівель після термомодернізації, реконструкції чи капітального ремонту та проведення оцінки відповідності зазначених показників установленим мінімальним вимогам до енергетичної ефективності будівель.

Відповідно до ДСТУ Б А.2.2-8:2010 до складу проекту громадських будинків повинен входити розділ "Енергоефективність".

Структурними елементами розділу повинні бути: пояснювальна записка з результатами розрахунків теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій згідно з вимогами ДБН В.2.6-31:2006; розрахунок тепловтрат будинку на опалення згідно з ДБН В.2.6-31:2006; енергетичний паспорт будинку згідно з ДБН В.2.6-31:2006, ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007.

2. Стандарти і Правила

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

- ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво.
- Вимоги до теплоізоляції інженерних систем та обладнання у ДБН В.2.5-64:2012 та ДБН В.2.5-67:2013
- ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування
- ДБН В.2-2-4-97 „Будинки та споруди дитячих дошкільних закладів зі зм. № 1:2005, № 2:2008, № 3:2013
- ДБН В.2.5-28:2006 Природне і штучне освітлення зі зм. № 1:2002, № 2:2012
- ДСТУ 4065-2001 „Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги (ANSI/IEEE 739-1995, NEQ)”
- ДСТУ ISO 50001:2014 «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання
- ДБН В 2.6-31:2006 Теплова ізоляція будівель зі зм. № 1:2013
- 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.
- ДСТУ Б EN 15232:2011 Енергоефективність будівель. Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями
- ДСТУ Б EN 15316-1:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 1: Загальні положення
- ДСТУ Б EN 15316-2-1:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 2-1: Тепловіддача системою опалення
- ДСТУ Б EN 15316-2-3:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 2-3: Теплоподілення в системі опалення
- ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження
- ДСТУ Б EN 15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики будівель
- ДСТУ Б EN 15603:2012 Енергоефективність будівель. Загальне енергоспоживання та визначення енергетичних показників
- ДСТУ Б EN 15217:2012 Енергоефективність будівель. Методи представлення енергетичних характеристик та енергетичного сертифікату
- ДСТУ Б EN 13779:2011 Вентиляція громадських будівель. Вимоги до виконання

систем вентиляції та кондиціонування повітря

- ДСТУ Б EN 15459:2014 Енергоефективність будівель. Процедура економічної оцінки енергетичних систем будівель
- ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель
- ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014 Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків
- ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2014 Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки та енергетичної сертифікації будівель
- ДСТУ Б А.2.2-12:2014 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні

Наслідком цих стандартів та правил є наступні вимоги (відповідно до зміни №1 ДБН В.2.6-31:2006):

- Внутрішня температура в приміщеннях та кімнатах $t_{\text{вн}}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Мінімальний опір теплопередачі зовнішніх стін $R_{q\text{min}} > 3,3\text{ м}^2\text{ К/Вт}$,
- Мінімальний опір теплопередачі вікон $R_{q\text{min}} > 0,75\text{ м}^2\text{ К/Вт}$,
- Мінімальний опір теплопередачі входних дверей $R_{q\text{min}} > 0,5\text{ м}^2\text{ К/Вт}$,
- Мінімальний опір теплопередачі перекриття над неопалюваним підвалом $R_{q\text{min}} > 3,75\text{ м}^2\text{ К/Вт}$,
- Суміщене покриття $R_{q\text{min}} > 5,35\text{ м}^2\text{ К/Вт}$,
- Нормативні максимальні тепловитрати будівлі (1 температурна зона), $E_{\text{max}} = 31\text{ кВт-год/м}^3$,
- 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.
- Забезпечення належного рівня освітленості на робочий місця.
- Теплоізоляція трубопроводів, кранів, арматури.

3. Опис стану будівлі

3.1 Основні дані

Назва проекту / будівлі / об'єкту		Корпус №1 гімназії ім. І.Франка			
Місто:	Канів	Вулиця:	вул. Леніна	Буд. №:	27
Власник будівлі:		Комунальна власність			
Контактна особа:		Ліворук Ольга Анатоліївна		Посада	директор
Тел:	(04736) 3-23-23	Факс:	-	Ел. пошта:	kaniw_gymnasia@bigmir.net
Тип будівлі (житло, лікарня і т.п.):		Гімназія			
Рік зведення:		1938	В постійній роботі з (рік): 1938		
Дата останнього основного ремонту/реконструкції (міс., рік):					-



Кліматичні дані					
Об'єкт:	Корпус №1 гімназії ім. І.Франка				
Північна широта:	49.752063	Східна довгота:	31.456376	Висота над рівнем, моря	132,52
Опалювальний, період (ОП); початок	16.10	Закінчення: [дд/мм]	11.04	Градусо-дні (норматив)	3593

РТ холодного періоду (°C)	-22	РТ теплого періоду: (°C)	20,5	Градусо-дні (факт 2015)	3407
Середня швидкість вітру в ОП	2,8	Переважає напрям вітру в ОП			ПдСх
Існуючі, умови внутрішнього середовища (незадов., прийнятне, добре)				прийнятні	
Температури внутрішнього повітря		Виміряні	при температурі зовнішнього повітря	Норми	
Температура внутрішнього повітря (°C)		15-22	Від -22 до +5	17-20	

Графіки	Робочі дні	Субота	Неділя
Графік перебування (год/добу)	9	-	-
Графік опалення (год/добу)	24	24	24
Кількість присутніх дітей (список)	350	Чоловік	
Постійні працівники	50	Чоловік	
Тимчасові мешканці/робітники/відвідувачі	-	Чоловік	
Середня кількість дітей	350	Кількість людей впродовж графіку перебування	

Встановлені лічильники	Місце розташування	Діє з (рік)	Найменування/Тип	Серійний номер	Коеф. перерах.
Електроенергія	щитова	2015	НІК 2102-02 М2В	7249573	1
Центр. тепlopостачання (теплolічильник)	теплopункт	2014	CBТУ-10М	3304	
Холодна вода	Коридор біля туалету І пов.	2010	Unimag	03/135931	

Рахунки за енергію оплачує:	Виконавчий комітет Канівської міської ради
Рахунки за обслуговування оплачує:	Виконавчий комітет Канівської міської ради
Рахунки за ремонт оплачує/буде оплачувати:	Виконавчий комітет Канівської міської ради
Можливість фінансування робіт з реконструкції та енергоефективним заходам:	Виконавчий комітет Канівської міської ради

На І поверсі внутрішня температура в приміщеннях може падати до 15°C, це спричинено старою зашлакованою системою опалення, відсутністю циркуляційного насоса в ній та щілинами в віконних рамах.

3.2 Дані по будівлі

Опалювана площа (м ²)	909,4	Кондиційована зона, (м ²)	-
Опалюваний об'єм: (м ³)	6386,2	Кондиційований об'єм, (м ³)	-
Периметр підлоги (м)	121,02	Кількість поверхів	2
Висота будівлі (м)	9,5	Чиста висота приміщення (м)	7,4

Опір теплопередачі	Нормативний, м ² · К/Вт	Фактичний, м ² · К/Вт	Відхилення
Зовнішніх стін	3,3	1,27	-61,5%
Дах	5,35	3,36	-37,2%
Зовнішні вікна	0,75	0,36	-52%
Вхідні двері	0,5	0,39	-22%
Цокольне перекриття	5,35	0,57	-89,3%

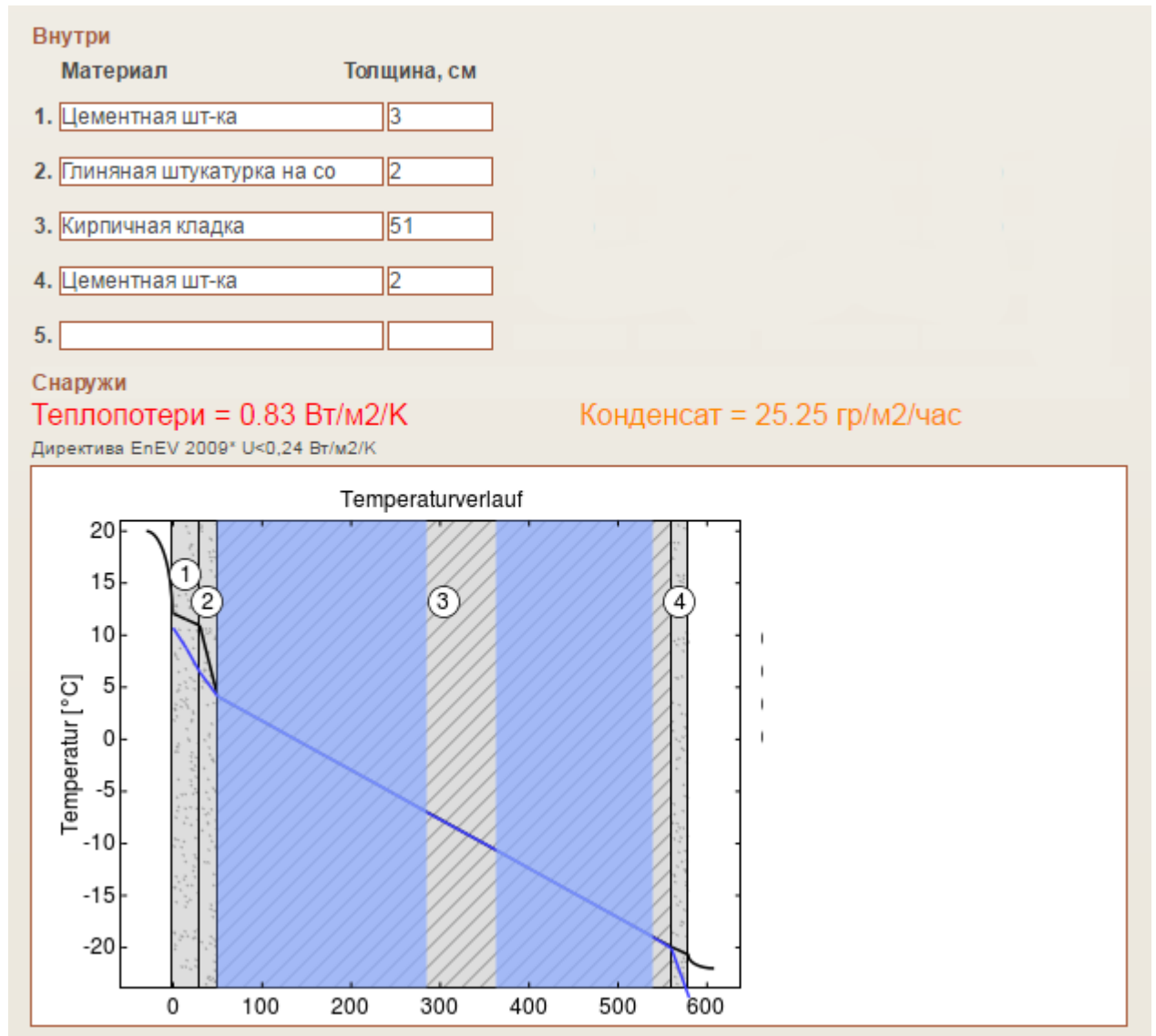
3.2.1 Стіни

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			прийнятний
Загальна площа (м ²)	695,71	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м ² К	0,79
З них цоколь (м ²)	48,41	Термічний опір R (середнє) м ² К/ Вт	1,27

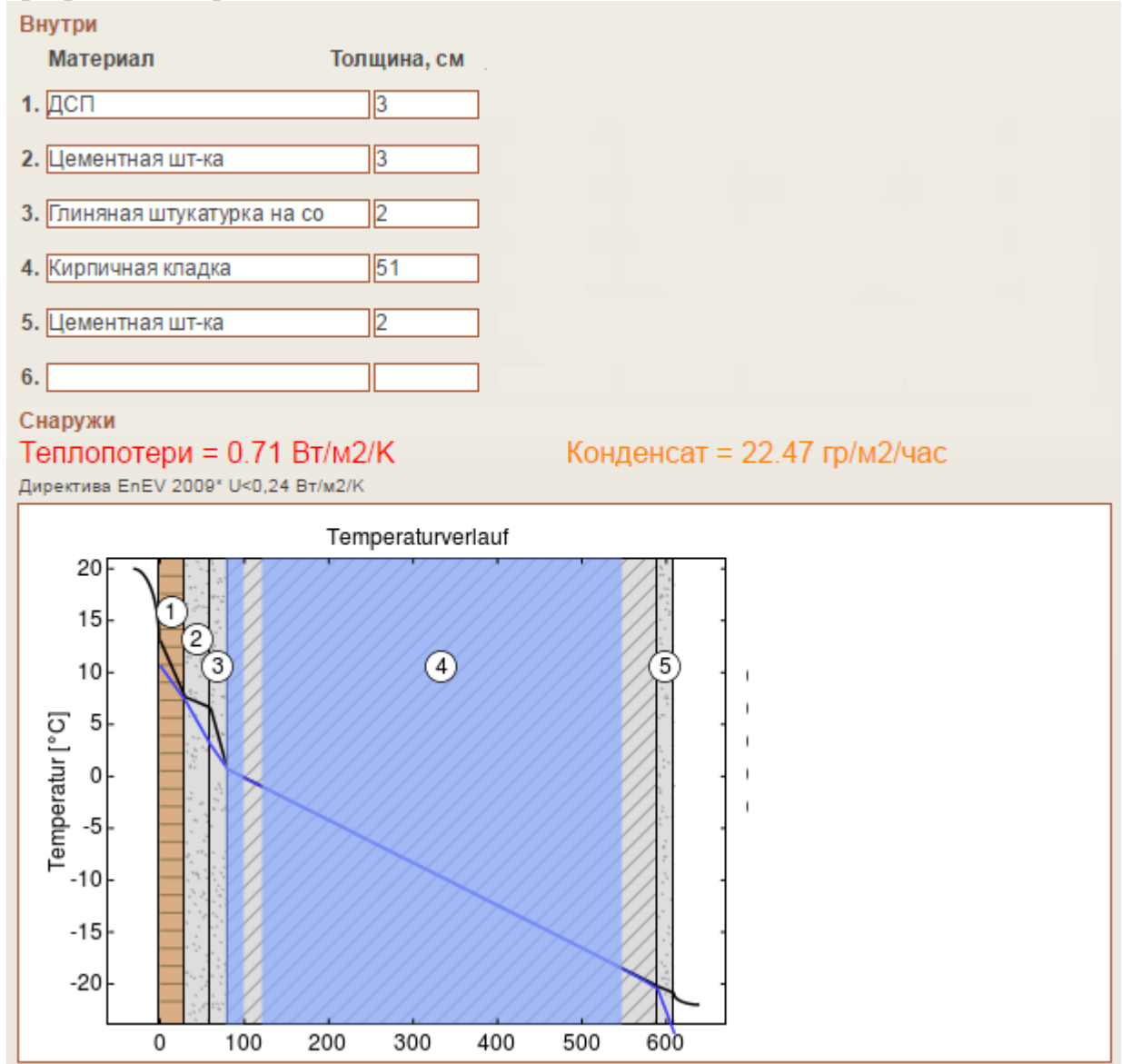
Конструкція стіни W1	Штукатурка (30 мм), Глиняна штукатурка на соломі (20 мм), Червона цегла (510 мм), Штукатурка (20 мм)	Теплоізоляція	Відсутня
Конструкція стіни W1 (з додатковими елементами)	Штукатурка (30 мм), Глиняна штукатурка на соломі (20 мм), Червона цегла (510 мм), Штукатурка (20 мм), ДСП (30 мм)	Теплоізоляція	Відсутня

Орієнтація	Пн.	Пн.Сх.	Сх.	Пд.Сх.	Пд.	Пд.3х.	3х.	Пн.3х.
Площа стіни (м ²)		41,17		45,29		322,61		286,65
Конструкція стіни (W1)	Штукатурка (30 мм), Глиняна штукатурка на соломі (20 мм), Червона цегла (510 мм), Штукатурка (20 мм) (ДСП (30 мм))							
Термічний опір (м ² К/ Вт)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

Графік точки роси основної стіни:



Графік точки роси стіни з додатковими елементами:



Додаткова інформація та коментарі:

В ході огляду виявлено, що корпус з тіньової сторони має сліди впливу підвищеної вологості, як раз до рівня влаштованої з внутрішньої сторони декоративної панелі з ДСП. Ця панель може слугує зміщенням точки роси всередину будівлі, а також збільшенням прошарку конденсату, що контактує з зовнішнім повітрям.

Висота цоколю 400 мм.

3.2.2 Вікна

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			прийнятний
Загальна площа (м²)	237,11	Коефіцієнт теплового опору R (середнє) м²К/Вт	0,36
Тип матеріалу	Д - дерево, П - пластик, А - алюміній, М - метал		
Тип рами/коробки	О - одинарний, Пд - подвійний, С – спарений, Р – роздільне плетіння		
Тип засклення	1зас- одинарне засклення, 2зас -подвійне засклення, 3зас -потрійне		

Орієнтація	Розмір (a x b)		Площа одного	Кількість	Загальна площа	Заг. довж. стиків	Тип матеріалу	Тип Рами	Тип заскл.	Надход. від сонячн. рад.
	м		м²	шт.	м²	м	(Д,п,..)	(О, Пд)	1, 2, 3зас	кВт-год
ПнЗх	1,83	2,06	3,77	16	60,32	124,48	Д	Р	2	2333,54
ПнЗх	1,33	3,74	4,97	1	4,97	10,14	Д	Р	2	192,44
ПнСх	1,26	2,06	2,60	7	18,17	46,48	Д	Р	2	702,93
ПнСх	1	0,48	0,48	2	0,96	5,92	П	О	2	56,03
ПдЗх	1,83	2,06	3,77	3	11,31	23,34	Д	Р	2	1034,60
ПдЗх	1,83	2,06	3,77	3	11,31	23,34	П	О	2	1560,88
ПдЗх	1,26	2,06	2,60	3	7,79	19,92	Д	Р	2	712,34
ПдЗх	1	0,48	0,48	1	0,48	2,96	Д	Р	2	43,91
ПдСх	1,83	2,06	3,77	25	25	25	Д	Р	2	8393,74
ПдСх	1,83	2,06	3,77	2	2	2	П	О	2	1013,08
ПдСх	1,62	2,06	3,34	6	6	6	Д	Р	2	1783,33
Всього					237,11	510,8				

Вікна характеризуються в основному склінням в роздільних плетіннях, під впливом часу та погодних умов зносилися, і не відповідають своїм початковим теплотехнічним характеристикам. Два вікна на І поверсі з ПнСх закладені цеглою, інші два з цього боку та одне на ІІ поверсі з ПдЗх – зменшено проєми та влаштовано металопластикові вікна з однокамерним склопакетом типорозміру 1,00х0,48.

3.2.3 Двері

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			прийнятний
Загальна площа (м²)	11,13	Коефіцієнт теплового опору R (середнє) м²К/Вт	0,39
Тип матеріалу	Д - дерево, П - пластик, А - алюміній, М – метал, інше		
Тип застосування	1зас— одинарне застосування, 2зас -подвійне застосування, 3зас -потрійне застосування		

Орієнтація	Розмір (ахb)		Площа одної	Кількість	Загальна площа	Загальна довж стиків	Тип матеріалу	Тип Рами	Тип застосування	Надход. від сонячн. рад.
	м		м²	шт.	м²	м	(Д, П, М)	(О, Пд,...)	(1,2,3 зас)	
ПнЗх	2,1	1,3	2,73	1	2,73	6,8	Д	-	-	-
ПнСх	3	1,35	4,05	1	4,05	8,7	Д	-	-	-
ПдСх	2,9	1,5	4,35	1	4,35	8,8	Д	-	-	-
Всього					11,13	24,3				

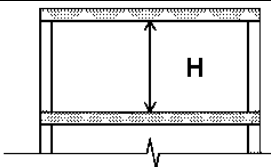
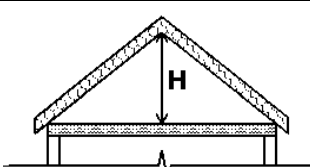
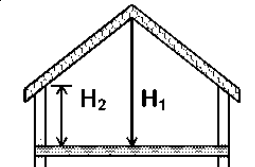
Додаткова інформація та коментарі:

Двері в прийнятному стані, однак мають нещільності між полотном дверей та рамою, що призводить до потрапляння взимку холодного повітря в приміщення. Вхідна група виконана без тамбуру, що також додатково збільшує втрати теплової енергії.

3.2.4 Дах

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			прийнятний
Загальна площа (м²), перекриття горища	454,7	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м²К	0,30
		Термічний опір 1/U (середнє) м²К/ Вт	3,36

Дах/стіна/стеля			
Конструкція К3	Штукатурка (30 мм), Дошка з драпкою (50 мм), Дошка (40 мм), Глина (30 мм)	Теплоізоляція	Мінеральна вата (100 мм)

Тип даху К1	Горище; Тип даху К2	Горище; Тип даху К3	Горище; Тип даху К4
Дах безпосередньо над опалюваним приміщенням			
Серед. темпер. приміщ. горища (°С)	-	-	

Висота (м)	-	1,7	H1	H2
------------	---	-----	----	----

Тип даху (K3)	Розміри	Площа	Товщина	Конструкція	Коеф. тепл. оп.
Горище	м	м ²	м	Тип (K1, ...)	R м ² К/Вт
Перекриття горища	-	454,7	0,45	K3	3,36

Додаткова інформація та коментарі: (очевидні пошкодження, теплові мости, повітряні отвори та потоки повітря і т.д.):

Скарг на стан даху в цілому немає, але є часткові протікання, які усуваються балансоутримувачем по мірі можливостей. Дах утеплено в 2007 році. Потрапити на горище не вдалося. Організація, яка виконувала утеплення, ніякої інформації нинішньому балансоутримувачу не надала. За отриманою інформацією приблизна товщина утеплення 10 см.

3.2.5 Вікна даху

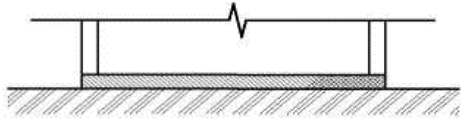
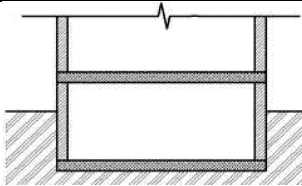
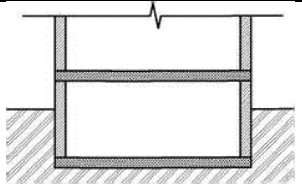
Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)		-
Загальна площа (м ²)	-	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м ² К
Тип матеріалу	Д - дерево, П - пластик, А - алюміній, інше	
Тип рами/кватирки	О - одинарний, Дв - подвійний, С - спарений	
Тип засклення	Ізас- одинарне засклення, 2зас -подвійне засклення, 3зас -потрійне засклення	

Вікна даху відсутні.

3.2.6 Підлога

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)		прийнятний
Загальна площа підлоги І поверху (м ²)	454,7	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м ² К
		Термічний опір 1/U (середнє) м ² К/ Вт
		1,75
		0,57

Масив підлоги/ масив фундаменту/стіни			
Конструкція Пл1 (Класи)	Лінолеум (3 мм), Дошка (40 мм), Толь (2 шари), Повітряний прошарок (40 мм), Бетон на щебні (100 мм)	Теплоізоляція	Відсутня
Конструкція Пл1 (Коридори, туалети, сходи)	Плоске перекриття з мармурною крихтою (50 мм), Стяжка (10 мм), Толь (2 шари), Цементний розчин (100 мм), Бетон на щебні (100 мм)	Теплоізоляція	Відсутня

Тип підлоги Пл1 Настил на землі	Тип підлоги Пл2 Неопалюваний підвал	Тип підлоги Пл3 Опалюваний підвал
		
Середня температура в підвалі (°C)	-	
Висота поверхні підлоги над рівнем зовн. ґрунту (м)	-	
Висота підвального приміщення (м)	-	

Тип підлоги (Пл 1)	Розміри м	Площа м²	Периметр м	Товщина м	Конструкція Тип (Пл1, ...)	Коеф. тепл. оп. R м²К/Вт
Масив підлоги (Класи)	-	298,45	-	0,55	Пл1	0,807
Масив підлоги (Коридори, туалети, сходи)	-	153,4	-	0,27	Пл1	0,367

Додаткова інформація та коментарі (тип ґрунту, площа вентиляційних отворів або кратність повітрообміну, очевидні пошкодження, теплові мости, і т.д.):

Відсутність підвального приміщення веде до подорожчання утеплення – необхідно розбирати існуючу підлогу та проводити утеплення.

3.3. Система опалення

Теплопостачання / Вироблення теплоти	В дії, починаючи з (року)	1938
Тип системи	Центральне теплопостачання, приєднано по залежній схемі без елеваторного вузла	
Енергоносії	Централізоване теплопостачання	
Теплообмінник в дії, починаючи з (року)	-	

Автоматичне регулювання	відсутнє
-------------------------	----------

Система розподілу	Двотрубна з верхньою подачею
Матеріал труб	сталь
Збалансована система розподілу	ні
Балансувальні крани	відсутні
Теплоносії	Вода

Ti/T ₂ (°C)	150/95 – за проектом
Стан теплової ізоляції	Незадовільний, ізоляція відсутня
Матеріал теплової ізоляції	-

Система подачі теплоти			
Нагрівальні елементи	Радіатори	Кіл-ть старих точок опалення (шт.)	116
Термостатичні крани на радіаторах	відсутні		

Додаткова інформація та коментарі:

Скарги персоналу на низьку температуру на I поверсі (близько +15°C) взимку. Там де замінили вікна – температура повітря піднялась до +20°C.

3.4 Система вентиляції централізована механічна - відсутня

Система механічної вентиляції відсутня, вентиляція припливно-витяжна з природним спонуканням. Приплив повітря здійснюється через вікна, відведення через вентиляційні канали.

3.5 Система побутового гарячого водопостачання

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

Теплопостачання / Виробництво теплоти	
Тип системи	-
Енергоносій	-

Автоматичне регулювання	-
-------------------------	---

Система розподілу			
Стан системи розподілу	-		
Матеріал труб	-		
Стан теплової ізоляції	-		
Матеріал теплової ізоляції	-		
Рециркуляційний насос	-	Таймер для рециркуляції	-
Об'єм баку-акумулятора (літри)	-	Температура води в баку-акумуляторі	-
Температура холодної води, що подається (°C)	-	Температура гарячої води, що подається (°C)	-

Згідно з ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація» таблиця А.2 розрахунок здійснюється у відповідності до кількості споживачів води:

Питоме споживання, м ³ /дитину в день*	Кількість робочих (навчальних) днів за рік, днів	Нормативне річне споживання води, м ³
0,007	181	443

*без душових та харчоблоку

Фактичне річне споживання холодної води за рік становить 178 м³, що відповідає класу В споживання ресурсів (Клас ефективності визначений відповідно до відсоткового розподілу, як за тепловою енергією, враховуючи нормативне споживання).

3.6 Вентилятори та насоси

Витяжні вентилятори та насоси відсутні.

3.7 Система освітлення

Освітлювальні прилади	Потужн. ламп (Вт)	К-сть ламп на світил. (шт)	Потужн. світил. (Вт)	К-сть світил. (шт)	Всього (кВт)	Споживання ел. енергії за рік (розрах) (кВт-год)	Тип управління/комент./ в дії з (рік)/стан
Розжарювання E27	100	1	100	29	2,9	1574,70	Ручне
Люмінесцентні T8 1200 мм	36	1	36	9	0,324	175,93	Ручне
Люмінесцентні T8 600 мм	18	2	36	40	1,44	781,92	Ручне
Компактні люмінесцентні (енергозберігаючі) E27	0	0	0	0	0	0	Ручне
LED	0	0	0	0	0	0	-
Всього				78	4,664	2532,55	

Експлуатація
Вмикання/вимикання здійснюється вручну

Додаткова інформація та коментарі:

Режим роботи освітлення: працює близько 3 годин в день.

3.8 Інше

Інше	К-ть (шт.)	Потужн. одиниці (Вт)	Загальн. потужн. (кВт)	Питома потужн (Вт/м ²)	Час роботи (год/тижд)	Споживання ел. енергії за рік (розрах) (кВт-год)	Коментарі
Комп'ютер	17	400	6,8	7,48	4	979,2	
Копіювальна машина	1	200	0,2	0,22	3	21,6	
Всього			7	7,70		1000,8	

Інше			
Всього, середня питома потужність (Вт/м ²)		3,85	Середній період роботи (год/тиждень)
Макс. питома потужність (Вт/м ²)		7,48	Період роботи (тиждень/рік)
			3,5
			36

Додаткова інформація та коментарі:-

Визначення розрахункового споживання електричної енергії

Згідно з ДБН В.2.5-23-2003 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення» розрахунок здійснюється у відповідності до питомого навантаження та середньої кількості місць (350 осіб) і складає для цього закладу:

Питоме навантаження, кВт/дитину	Кількість годин в рік використання максимуму навантаження, годин	Нормативне річне споживання електричної енергії, тис. кВт-год
0,15	800	29,925

Фактичне річне споживання електричної енергії за рік становить 6,562 тис. кВт-год, що відповідає класу **F** споживання ресурсів (Клас ефективності визначений відповідно до відсоткового розподілу, як за тепловою енергією, враховуючи скориговане нормативне споживання. Для визначення класу приймалося розрахункове значення по отриманих від установи даним по працюючому обладнанні (3,533 тис. кВт-год в рік)).

3.9 Система охолодження (Кондиціювання повітря)

Відсутня.

4. Енергоспоживання

4.1 Виміряне енергоспоживання

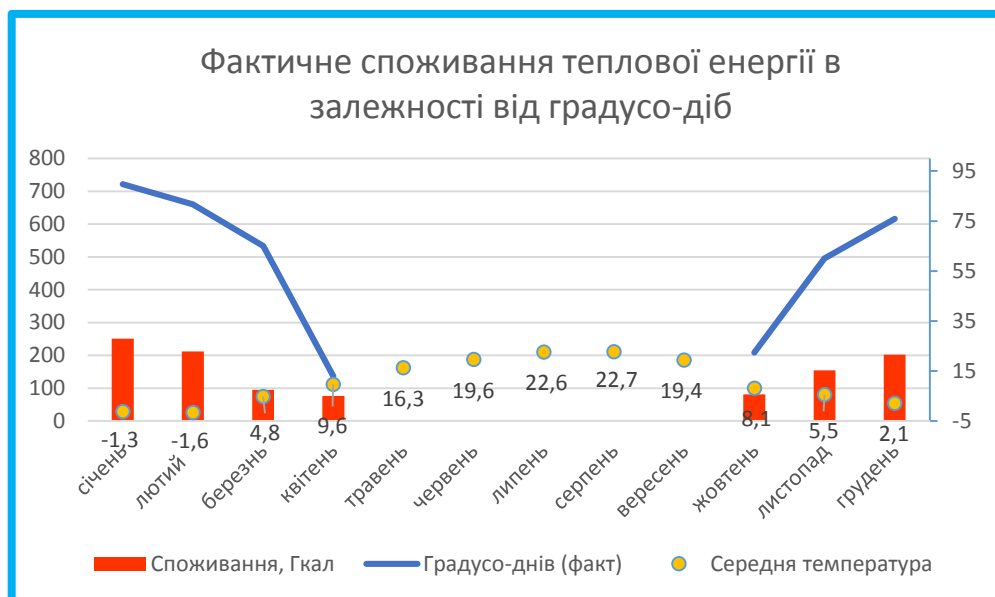
Наступна таблиця показує виміряне енергоспоживання і витрати на будівлю за останній рік (дані надані Канівською міською радою), до впровадження енергоефективних заходів:

Рік 2015	Централізоване теплопостачання	Електроенергія	ГВП	Всього	
Затрати на енергію	154 833,51	11 171,05	-	166 004,56	UAH
Енергоспоживання	122 856,99	6 562	-	129 418,99	кВт-год
Питоме енергоспоживання	135,10	7,22	-	142,32	кВт-год/м²
Водоспоживання та водовідведення	128 м³			2 617,60	UAH
Діючі тарифи	1,26	1,91	-	UAH/кВт-год (з.ПДВ)	
Діючий тариф на водопостачання та водовідведення	21,45			UAH/м³ (з.ПДВ)	
Тарифи станом на	01.04.2016				

ТАРИФИ на 2015 рік:

- 1) Холодна вода та водовідведення – 20,45 грн/м³,
- 2) Тариф на електроенергію – від 1,5853 до 1,825 грн/кВт-год.
- 3) Тариф на теплову енергію одно ставокий – 1460,92 грн/Гкал





4.2 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.

В даному звіті значення «Базової лінії» по тепловій енергії приймаємо розрахункові значення, оскільки, згідно з наданими даними, фактичні параметри комфорту не відповідають нормативним. Споживання електроенергії приймаємо фактичним, оскільки розрахункові значення менше фактичного (можливо є неточності в отриманих даних від установи). Споживання по воді приймаємо фактичним, оскільки згідно з отриманими даними всі параметри комфорту досягнуті.

4.3 Енергетичний бюджет

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

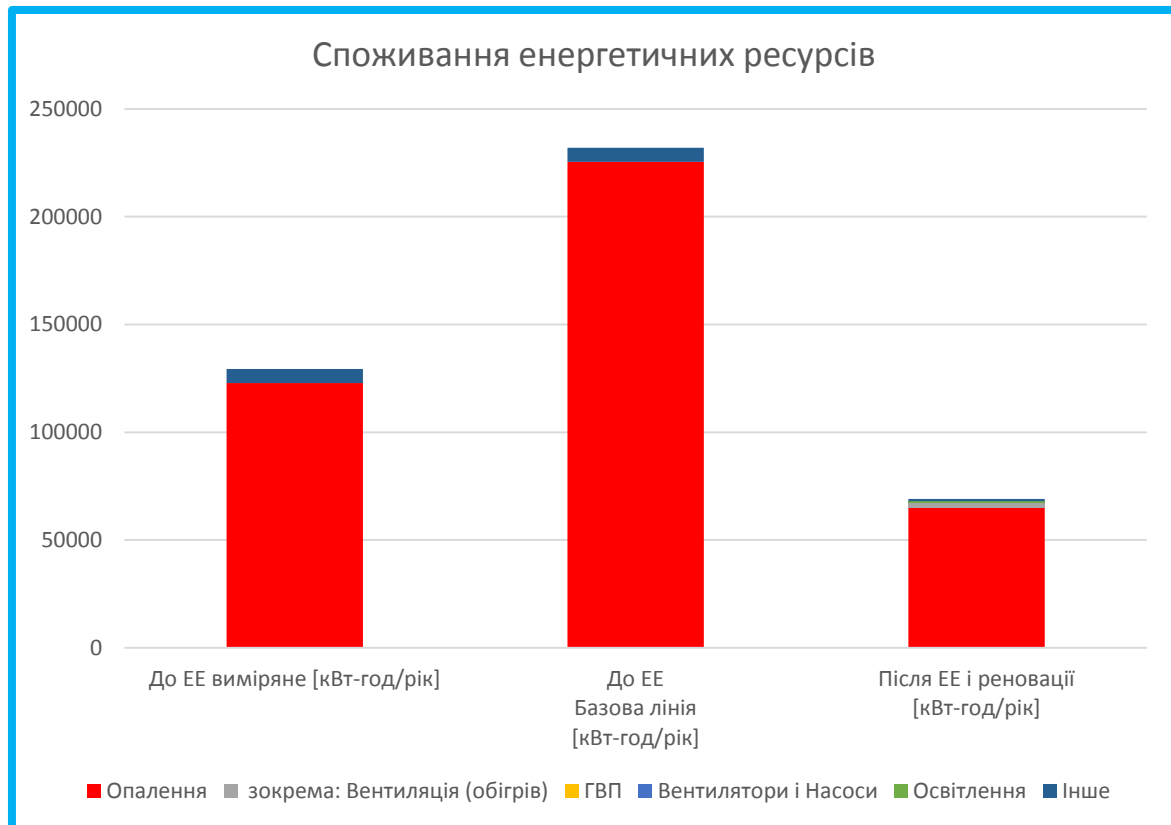
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БЮДЖЕТ - ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ (ПИТОМЕ СПОЖИВАННЯ)				
Стаття бюджету	До ЕЕ Розрахунк. [кВт-год/м ² рік]	До ЕЕ виміряне [кВт-год/м ² рік]	До ЕЕ Базова лінія [кВт-год/м ² рік]	Після ЕЕ і реновації [кВт-год/м ² рік]
Опалення	224298,99	122856,99	224298,99	65199,45
Вентиляція (обігрів)	0		0	2039,04
ГВП	0	0	0	0
Вентилятори і Насоси	0	6562	6562	118,94
Освітлення	2532,55			669,79
Інше	1000,8			1000,8
Всього	227832,34	129418,99	230860,99	69028,03

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БЮДЖЕТ - ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ (ЗАГАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ)				
Стаття бюджету	До ЕЕ Розрахунк. [кВт-год/рік]	До ЕЕ виміряне [кВт-год/рік]	До ЕЕ Базова лінія [кВт-год/рік]	Після ЕЕ і реновації [кВт-год/рік]
Опалення	246,65	135,10	246,65	71,70
Вентиляція (обігрів)	0,00		0,00	2,24
ГВП	0,00	0,00	0,00	0,00
Вентилятори і Насоси	0,00	7,22	7,22	0,13
Освітлення	2,78			0,74
Інше	1,10			1,10
Всього	250,53	142,31	253,86	75,91

Необхідні коментарі/пояснення:

Об'єднуємо «Опалення» та «Вентиляцію (обігрів)» - для опалення, всі інші пункти - для електроенергії.

Пункт «Інше» включає в себе розрахункове споживання електричної енергії відповідно до наявного обладнання, його потужності та графіку роботи (якщо ці графіки об'єднано – це загальне споживання по об'єкту).



5. Потенціал енергозбереження

Енергетичний Аудит визначає прийнятні потенційні енергоефективні покращення для цієї будівлі (діючий тариф з ПДВ: на електроенергію – 1,91 грн/кВт-год; на теплову енергію одно ставковий – 1460,92 грн/Гкал):

Чиста економія теплової енергії	177 256,77	кВт-год/рік
Чиста економія електроенергії	1 862,76	кВт-год/рік
Чиста економія	223 901,40	грн/рік
Інвестиції	2 576 802,70	грн
Строк окупності	11,5	років

Примітка: економія теплової енергії та електроенергії розраховані від базової лінії, (яка включає в себе повноцінну роботу всього встановленого обладнання протягом всього заданого часу без перерв на непередбачувані ситуації та заміни або ремонту цього обладнання, робота ламп 3 години на добу). При розрахунку економії від фактичного споживання енергії, вона буде становити:

- теплова енергія (з кореляцією по градусо-днях) – 139 688,40 кВт-год/рік – 65 199,45 кВт*год/рік = 74 488,95 кВт*год/рік або 53%.

- електрична енергія – 6 562 кВт-год/рік – 669,79 кВт*год/рік = 5 892,21 кВт*год/рік або 89%.

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 (розрахунок на діючий тариф) Електроенергія – 1,91 грн/кВт год; тепла енергія (одно ставокий) – 1460,92 грн/Гкал						
I корпус гімназії ім. І.Франка, вул. Леніна, 27, м. Канів			Кондиційована площа:		0	м ²
ЕЕ Заходи		Інвестиції	Чиста економія		Окупність	NPVQ
		[грн]	[кВт-год/рік]	[грн/рік]	[роки]	*
1	Теплова ізоляція зовнішніх стін, включаючи цоколь мін. ватою 100 мм	660 926,78	38 458,95	48 458,28	13,6	-0,49
2	Додаткове утеплення даху мін. ватою 100 мм	431 965,00	5 625,78	7 088,48	60,9	-0,89
3	Утеплення підлоги (200 мм) з середини будівлі та влаштування необхідного опорядження (стяжка, дошка)	682 050,00	26 813,08	33 784,48	20,2	-0,66
4	Заміна вікон та дверей у дерев'яних плетіннях, що залишилися незаміненими на двокамерні склопакети з енергозберігаючим напленням у метало-пластиковому профілі (евакуаційні в металевому виконанні)	546 135,92	51 063,58	64 340,11	8,5	-0,18
5	Встановлення Індивідуального Теплого Пункту (залежного типу без теплообмінників на ГВП та опалення, з циркуляційним насосом та налаштування залежної погодної автоматики)	120 000,00	16 111,65	17 300,68	6,9	1,00
6	Влаштування теплоізоляції розподільчих трубопроводів опалення в тепlopункті	390,00	1 056,00	1 330,56	0,3	17,08
7	Промивка системи опалення	14 470,00	2 242,99	2 826,17	5,1	0,66
8	Влаштування радіаторних відбивних екранів	2 320,00	1 121,49	1 413,08	1,6	3,23
9	Влаштування децентралізованих рекуператорів повітря в спальнях та ігрових	96 000,00	34 763,25	43 801,70	2,2	2,42
10	Заміна люмінесцентних ламп в системі освітлення на світлодіодні (LED)	22 545,00	1 862,76	3 557,87	6,3	0,84
Всього по всіх заходах		2 576 802,70	179 119,53	223 901,40	11,51	0,48

Базована на 18% реальної ставки дисконтування

Всі заходи розраховані, як окремі заходи. При виконанні комплексних рішень економія може збільшитися.

Заходи, які не можуть виконуватися як самостійний захід:

1. Додаткове утеплення даху виявилось не рентабельними з точки зору окупності – додаткове утеплення даху 10 см мінеральними плитами веде до 60 років окупності даного заходу.
2. Утеплення підлоги – за відсутності підвалу утеплення можливе тільки всередині приміщення, що веде до підйому рівня підлоги щонайменше як на 25 см, реконструкції системи опалення I поверху та не є рентабельними з точки зору окупності (більше 20 років).

Горизонт планування енергоефективних заходів та заходів по реновації приймається 15 років. Необхідні додаткові експлуатаційні затрати в розмірі 3000 грн. на огляд та підтримку обладнання в належному стані.

КПД рекуперації вентиляції типу «ПРАНО» – 79%.

Всі заходи окрім утеплення, заміни вікон виявились рентабельними.

NPV заходів розрахований з 1 по 5 за 20 років, 6 – за 5 років, всі інші – за 10 років.

Коментарі/пояснення:

Після впровадження заходів відбувається значне зменшення споживання тепла від центрального опалення, що компенсує попередні витрати. Крім того виростає комфорт в приміщеннях.

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.

6. Енергоефективні заходи

6.1 Загальний перелік заходів

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

ЗАПРОПОНОВАНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ	
1	Теплова ізоляція зовнішніх стін, включаючи цоколь мін. ватою 100 мм
2	Додаткове утеплення даху мін. ватою 100 мм
3	Утеплення підлоги (200 мм) з середини будівлі та влаштування необхідного опорядження (стяжка, дошка)
4	Заміна вікон та дверей у дерев'яних плетіннях, що залишилися незаміненими на двокамерні склопакети з енергозберігаючим напиленням у метало-пластиковому профілі (евакуаційні в металевому виконанні)
5	Встановлення Індивідуального Теплого Пункту (незалежного типу без теплообмінників на ГВП, з циркуляційним насосом та налаштування залежної погодної автоматики)
6	Влаштування теплоізоляції розподільчих трубопроводів опалення в тепловій пункті
7	Влаштування децентралізованих рекуператорів повітря типу «Прано» в класних кімнатах
8	Заміна наявних ламп в системі освітлення на світлодіодні (LED)

Наступні заходи по реновації необхідні, але не є такими, що значно впливають на економію енергії:

ЗАХОДИ ПО РЕНОВАЦІЇ	
1	Промивка системи опалення
2	Влаштування радіаторних відбивних екранів
3	Влаштування зовнішніх водовідводів

Примітка: утеплення стін, даху, цокольного перекриття, труб, заміна вікон самі по собі зменшують втрати, покращають комфорт, але не зможуть зменшити споживання теплової енергії, оскільки регулювання теплоносія в тепловому пункті не зміниться. Тому, необхідною умовою досягнення ефекту енергозбереження є обов'язкова модернізація теплового пункту.

Для недопущення руйнування фасадів будівлі необхідно влаштувати зовнішні водовідводи.

6.2 Заходи за напрямками

Захід по опаленню «Теплова ізоляція зовнішніх стін»

Існуюча ситуація

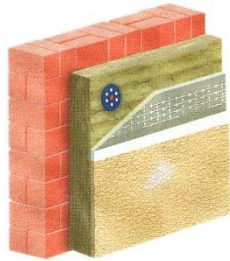
Фасад будівлі потребує ремонту та термомодернізації. Недостатній термічний опір зовнішніх стін приводить до значних втрат теплової енергії.

Середній коефіцієнт теплового опору стін значно менший за розрахунковий нормативний коефіцієнт

$$R = 1,27 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Опис заходу

Теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через стіни та покращити зовнішній вигляд будівлі, а також волога не буде збиратися в товщі конструкції. Обираємо утеплювач - плити з мінеральної вати товщиною 100 мм з теплопровідністю 0,042 Вт/м²К. Загальна сумарна площа для утеплення 695,71 м². Технологія виконання - скріплена ізоляція.



$$R = 3,68 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Розрахунок економії

Площа стін	695,71 м ²
Всього інвестицій	660 926,78 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0,00 грн.
Базові витрати до модернізації	224 298,99 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	185 840,04 кВт-год/рік
Економія	38 458,95 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0,00 грн./рік
Чиста економія	48 458,28 грн./рік
Економічний строк служби	50 років



Точка роси після утеплення:

Внутри

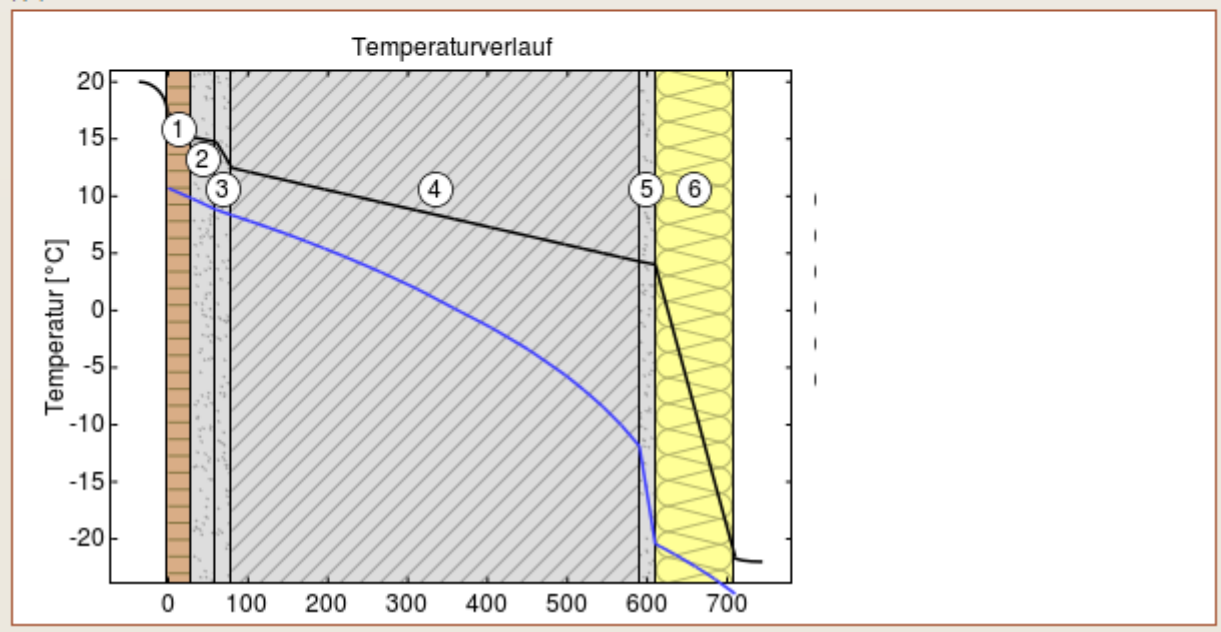
Матеріал	Толщина, см
1. ДСП	3
2. Цементная шт-ка	3
3. Глиняная штукатурка на со	2
4. Кирпичная кладка	51
5. Цементная шт-ка	2
6. Минеральная вата	10

Снаружи

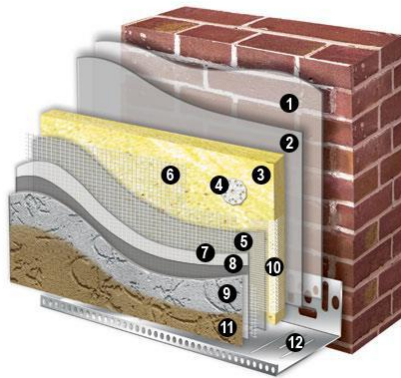
Теплопотери = 0.26 Вт/м2/К

Конденсата нет

Директива ЕпЕV 2009* $U < 0,24$ Вт/м2/К



Додаток до «теплова ізоляція зовнішніх стін», технологія утеплення



1.Грунтовка Проникаючи глибоко в основу, грунтовка зміцнює його, зв'язує вільні частинки, знижує поглинаючу здатність пористих основ, збільшує адгезійні властивості, а також запобігає занадто швидкому поглинанню води основою.

2. Клей для утеплювача

3. Утеплювач (Пінопласт, екструдований пінополістирол, мінеральна вата.)

4. Термодюбель (кріплення утеплювача)

5. Армуючий шар

6. Армуюча сітка Штукатурна склосітка (армуючий елемент) досить серйозно підвищує міцнісні властивості штукатурного шару, що призводить до значного підвищення терміну служби.

7. Армуючий шар

8. Грунтуюча фарба. Для попередньої обробки та зміцнення поверхні, збільшення адгезії поверхні. Призначена для "консервації" та захисту фасаду.

9. Фінішне покриття Декоративні штукатурки (коройд, баранчик)

10. Кутник Задає правильну геометрію і захищає кути від ударів і руйнування.

11. Фарба фасадна Зберігають свої властивості і привабливий зовнішній вигляд в умовах агресивного впливу навколишнього середовища (перепади температур, підвищена вологість, вплив сонячних променів, вітер і зовнішні забруднення).

12. Профіль Дозволяє поставити точний горизонтальний рівень поклейки утеплювача, збільшення терміну служби: захищає нижню межу теплоізоляційного матеріалу системи утеплення фасаду від вологи і механічних пошкоджень.

Захід по опаленню «Теплова ізоляція покрівлі»

Існуюча ситуація

Реконструкція покрівлі будівлі була проведена 2007 року з утепленням. Товщина утеплювача 100 мм мінеральної вати. Однак, на сьогодні термічний опір покрівлі недостатній і приводить до завищених втрат теплової енергії.

Середній коефіцієнт теплового опору даху менший за розрахунковий нормативний коефіцієнт

$$R = 3,36 \text{ м}^2\text{K/Вт}$$

Опис заходу

Теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла. Обираємо утеплювач – плити з мінеральної вати товщиною 100 мм, загальна сумарна площа для утеплення 454,7 м².



$$R = 5,49 \text{ м}^2\text{K/Вт}$$

Розрахунок економії

Площа даху	454,70 м ²
Всього інвестицій	431 965,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0,00 грн.
Базові витрати до модернізації	224 298,99 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	218 673,21 кВт-год/рік
Економія	5 625,78 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0,00 грн./рік
Чиста економія	7 088,48 грн./рік
Економічний строк служби	30 років

Захід по опаленню «Теплова ізоляція цокольного перекриття»

Існуюча ситуація

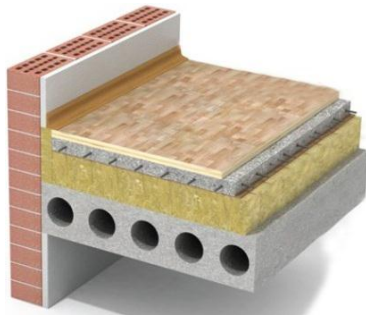
Підвальне приміщення у будівлі відсутнє, фундамент та перекриття знаходяться на ґрунті. Недостатній термічний опір перекриття приводить до значних втрат теплової енергії.

Середній коефіцієнт теплового опору значно менший за розрахунковий нормативний коефіцієнт

$$R = 0,57 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Опис заходу

Внутрішня тепла ізоляція підлоги дозволить зменшити наднормові втрати тепла. Пропонується влаштувати утеплювач поверх існуючої підлоги та зробити її опорядження для подальшого використання за призначенням. Рівень підлоги може піднятися близько 25 см. В зв'язку з цим, виконати всі необхідні роботи по реконструкції системи опалення I поверху. Обираємо утеплювач – плити з мінеральної вати товщиною 200 мм, загальна сумарна площа для утеплення 454,7 м².



$$R = 5,41 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Розрахунок економії

Площа перекриття	454,70 м ²
Всього інвестицій	682 050,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0,00 грн.
Базові витрати до модернізації	224 298,99 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	197 485,91 кВт-год/рік
Економія	26 813,08 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0,00 грн./рік
Чиста економія	33 784,48 грн./рік
Економічний строк служби	50 років

Захід по опаленню «Заміна вікон та дверей»

Існуюча ситуація

Майже всі вікна залишилися без змін від початку будівництва – не замінені. Площа вікон та дверей, які потребують заміни становить 248,24 м².

Середній коефіцієнт теплового опору таких вікон значно менший за розрахунковий нормативний коефіцієнт теплового опору. Віконні стики у незадовільному стані. Вікна, які вже замінено, потребують влаштування відкосів та підвіконня. Оскільки в зимовий період це слугуватиме містками холоду та тепловтратами. Також, під впливом атмосферного повітря монтажна піна втратить свої властивості та зруйнується.

R = 0,36 м²К/Вт

Опис заходу

Нові вікна дозволять зменшити наднормові втрати тепла. Пропонуємо заміну вікон на 2-х камерні склопакети, шириною 70 мм, з зовнішнім енергозберігаючим склом. Форма профілю мінімізує зменшення світлового проєму. Опір теплопередачі вікон становить не менше 0,75 м²К/Вт. Двері евакуаційних виходів виконати в металевому оформленні з утеплювачем, інші – в металопластиковому виконанні з опором не менше 0,5 м²К/Вт.

R(вікна) = 0,81 м²К/Вт

R(двері) = 0,53 м²К/Вт



Розрахунок економії

Площа вікон та дверей	248,24 м ²
Всього інвестицій	546 135,92 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	224 298,99 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	173 235,41 кВт-год/рік
Економія	51 063,58 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	64 340,11 грн./рік
Економічний строк служби	30 років



Захід по опаленню «Встановлення Індивідуального Теплового Пункту та блоків автоматики на управління, розподіл, облік та моніторинг»

Існуюча ситуація

Будівля отримує тепло від централізованого джерела. Ізоляція трубопроводів відсутня. Система опалення розбалансована. Автоматика на тепловому вводі відсутня.

Опис заходу

Влаштування ІТП, залежного типу, без теплообмінника на теплову енергію та гаряче водопостачання з циркуляційним насосом, дозволить незалежно від централізованого опалення регулювати кількість тепла у будівлі, температуру в приміщеннях, швидко реагувати на зміни навколишньої температури. Параметри ІТП конкретизуватимуться після огляду профільною організацією.



Розрахунок економії

Всього інвестицій	120 000,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	224 298,99 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	208 187,34 кВт-год/рік
Економія	16 111,65 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	3000 грн./рік
Чиста економія	17 300,68 грн./рік
Економічний строк служби	20 років



Захід по опаленню «Влаштування теплоізоляції розподільчих трубопроводів на опалення у тепловій пункті»

Існуюча ситуація

Ізоляція трубопроводів в тепловому пункті відсутня.

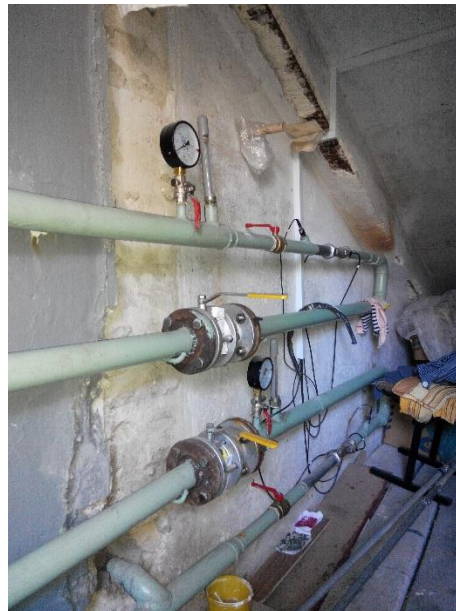
Опис заходу

Влаштування ізоляції товщиною 25 мм із вспіненого поліетилену для зменшення тепловтрат труб опалення в підвальному приміщенні.



Розрахунок економії

Всього інвестицій	390,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	224 298,99 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	223 242,99 кВт-год/рік
Економія	1 056,00 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	1 330,56 грн./рік
Економічний строк служби	20 років



Захід по опаленню «Промивка системи опалення»

Існуюча ситуація

Промивка системи опалення не проводилася взагалі. За час існування будівлі розподільчі трубопроводи та прилади опалення мають на внутрішніх стінках відкладення, що призводить до погіршення роботи системи теплопостачання, зменшення температурного режиму та підвищення споживання теплової енергії.

Опис заходу

Промивання системи теплопостачання покращить циркуляцію теплоносія в системі та зменшить загальний тиск, цим самим підвищуючи комфортність перебування людей в приміщеннях та зменшуючи витрати теплової енергії.



Розрахунок економії

Всього інвестицій	14 470,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	224 298,99 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	222 056,00 кВт-год/рік
Економія	2 242,99 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	2 826,17 грн./рік
Економічний строк служби	5 років

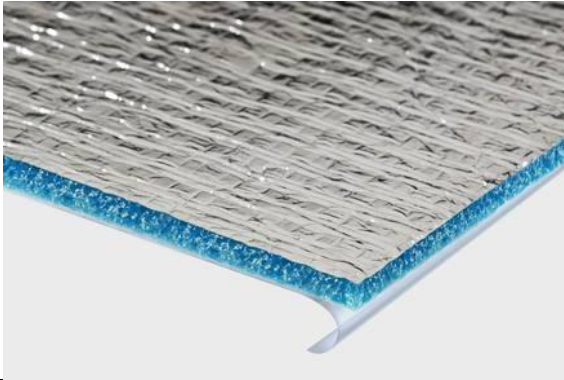
Захід по опаленню «Влаштування зарядіаторних відбивних екранів»

Існуюча ситуація

Наразі прилади опалення нагрівають не тільки повітря всередині будівлі, а й частину стіни, що знаходиться за ними.

Опис заходу

Влаштування зарядіаторних екранів підвищить комфорт перебування у приміщенні на 2-3 °С, а також, при влаштуванні індивідуального теплового пункту з погодозалежним регулюванням, дасть змогу зменшити споживання теплової енергії.



Розрахунок економії

Кількість приладів опалення	116 шт.
Всього інвестицій	2 320,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	224 298,99 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	223 177,49 кВт-год/рік
Економія	1 121,49 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	1 413,08 грн./рік
Економічний строк служби	10 років



Захід по опаленню «Влаштування рекуператорів повітря»

Існуюча ситуація

Вентиляція в будівлі природна. Повітря, що надходить, при будівництві розраховувалось з врахуванням інфільтрації через вікна. Після заміни старих вікон на нові металопластикові інфільтрація майже відсутня, що призведе до провітрювання в зимовий період шляхом відкривання вікон. Також негативним явищем зменшення повітрообміну може стати підвищення вологості в приміщеннях.

Опис заходу

Пропонується модернізувати існуючу систему вентиляції за допомогою установок рекуперації теплової енергії «Прана-150».

Рекуперация - використання теплової енергії повітря, що видається з будинку чи споруди, для нагрівання свіжого повітря, що надходить з вулиці або охолодження (в залежності від пори року).

Перевагами такого заходу є:

- досягнення енергозберігаючого ефекту;
- забезпечення необхідного та якісного повітрообміну в приміщенні;
- забезпечення нормального вологісного режиму;
- встановлення комфортних санітарних умов.



Розрахунок економії

Кількість рекуператорів	15 шт.
Всього інвестицій	96 000,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	224 298,99 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	189 535,74 кВт-год/рік
Економія	34 763,25 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	43 801,70 грн./рік
Економічний строк служби	15 років

Захід по Електроенергії «Заміна ламп на світлодіодні (LED)»

Існуюча ситуація

На сьогоднішній день в якості освітлювальних приладів використовуються в більшій кількості люмінесцентні лампи 89 шт. та деяка частина ламп розжарювання – 29 шт.

Опис заходу

Встановлення енергоефективної системи освітлення дозволить при нормованій, комфортній освітленості в приміщеннях споживати менше електроенергії. Пропонуємо встановити 118 світлодіодних ламп Philips в ті ж світильники.

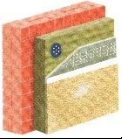

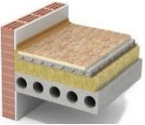






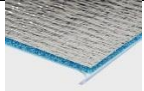


Розрахунок економії

Кількість ламп	118 шт.
Всього інвестицій	22 545,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	2 532,55 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	669,79 кВт-год/рік
Економія	1 862,76 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	3 557,87 грн./рік
Економічний строк служби	50 років

Примітка: економія електроенергії розрахована від базової лінії, (яка включає в себе повноцінну роботу всього встановленого обладнання протягом всього заданого часу (заявлено при опитуванні – 543 год/рік) без перерв на непередбачувані ситуації та заміни або ремонту цього обладнання).

6.3 Загальний перелік запропонованих заходів

№ з/п	Вид робіт		Пакет			Вартість окремого заходу, грн.	Річні збереження окремого заходу, грн.
			Максимум	Середній	Мінімум		
1	Теплова ізоляція зовнішніх стін, включаючи цоколь мін. ватою 100 мм		x	x		660 926,78	48 458,28
2	Додаткове утеплення даху мін. ватою 100 мм		x			431 965,00	7 088,48
3	Утеплення підлоги (200 мм) з середини будівлі та влаштування необхідного опорядження		x			682 050,00	33 784,48
4	Заміна вікон та дверей у дерев'яних плетіннях, що залишилися незаміненими на двокамерні склопакети з енергозберігаючим напленням у метало-пластиковому профілі (евакуаційні в металевому виконанні)		x	x	x	546 135,92	64 340,11
5	Встановлення Індивідуального Теплого Пункту		x	x	x	120 000,00	17 300,68

6	Влаштування теплоізоляції розподільчих трубопроводів опалення в теплопункті		x	x		390,00	1 330,56
7	Промивка системи опалення		x	x		14 470,00	2 826,17
8	Влаштування зарадіаторних відбивних екранів		x			2 320,00	1 413,08
9	Влаштування децентралізованих рекуператорів повітря в класах		x	x		96 000,00	43 801,70
10	Заміна люмінесцентних ламп в системі освітлення на світлодіодні (LED)		x	x	x	22 545,00	3 557,87
Вартість робіт, грн.			2 576 802,70	1 460 467,70	688 680,92		
Річні збереження, грн.			223 901,40	181 615,36	85 198,66		
Окупність, років			11,51	8,04	8,08		

Пакети запропонованих енергоефективних заходів рентабельні, тобто не тільки покриває інвестиції, а й може принести прибуток. **Пропонуємо впровадити проект за пакетом «Середній» першочергово.** Отже, за даним пакетом отримаємо економію **145 559,18 кВт-год/рік (розрахована від базової лінії)**, тобто **181 615,36 грн/рік** з повною окупністю за **8,04 роки**.

Для того щоб інвестиції та економія були вірними, всі заходи повинні впроваджуватись як один проект. Обчислення мають похибку $\pm 10\%$.

Зниження емісії CO₂ досягається впровадженням всіх заходів і становить 29,03 тон/рік (розраховано від базового значення споживання теплової енергії).

ФАКТИЧНИЙ СТАН: *значні втрати теплової енергії через огорожувальні конструкції, а також неефективне використання електричної енергії*

Впровадження заходів пакету «СЕРЕДНІЙ» дозволить за рік:

Знизити затрати на енергію*	63%	враховуючи підвищення комфортності перебування у приміщенні
Щорічно економити*, грн	181 615,36	при діючому тарифі
Термін окупності, років	8,04	при заданому режимі роботи
Вартість модернізації, грн.	1 460 467,70	вартість станом на 25.01.2016
Зменшити викиди CO ₂ , т	29,03	екологічна турбота

*базова лінія

Додаткові вигоди



Підвищення привабливості закладу



Підвищення комфортних умов перебування у приміщенні



Стабільність та оптимізація роботи обладнання



Подовження строку служби будівлі та обладнання

КІНЦЕВІ РЕЗУЛЬТАТИ ЕКОНОМІЇ

Загальні показники економії*	Поточний стан споживання	Після виконання заходів пакету «СЕРЕДНІЙ»	Економія
Річне споживання енергії, кВт-год	230 860,99	85 301,81	145 559,18
Річні затрати на енергію, грн.	293 787,78	112 172,42	181 615,36
Щомісячна вартість споживання енергії, грн.	24 482,32	9 347,70	15 134,61

*базова лінія

7. 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.).

CO₂ 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 CO₂ емісії приведені нижче:

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

Паливо*	НТЗ**	CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	(НМ)Л ОС	SO ₂	Частинки (ВТЧ)***
	кВт- год/кг	г/кВт- год	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 за пакетом «СЕРЕДНІЙ»:

Джерело енергії	Економія
Центральне опалення, кВт-год	143 696,42

Викиди CO₂ зменшуються на:

$$m(\text{CO}_2) = 143696,42 \text{ [кВт-год]} \cdot 202 \text{ [г/кВт-год]} / 10^6 = 29,03 \text{ т/рік}$$

Враховане зниження рівня викидів CO₂ тільки від централізованого опалення (тепломережа живиться від газової котельні). Викиди CO₂ від зміни споживання електроенергії не враховуємо через невизначеність первинного джерела живлення на електростанції.

8. Експлуатація і Обслуговування (ЕіО)

8.1 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.

8.2 Енергомоніторинг

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

Енергомоніторинг – це основний інструмент для розбудови системи енергоменеджменту. Кожна будівля має пакет даних, який в процесі аналізу дає свою унікальну інформацію, яку можна використовувати для енергетичних розрахунків та ранжування.

Реєстрація енергії здійснюється за допомогою існуючих лічильників (або нових лічильників) для централізованого опалення, електроенергії, води та газу.

В будівлі повинні здійснюватися 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 (або отримання даних від метеостанції по місту);
3. Реєстрація середньої внутрішньої температури;
4. Аналіз споживання ресурсів.

Додаток А

Енергетичний паспорт будинку

Загальна інформація

Дата заповнення (рік, місяць, число)	16.05.2016 р.
Адреса будинку	м. Канів, вул. Леніна, 27
Розробник проекту	ТОВ «ЛЕД ЛАЙТ СОЛЮШНЗ»
Адреса і телефон розробника	м. Київ, вул. Ризька, 8А, тел. (044) 353 00 55
Шифр проекту будинку	
Рік будівництва	1938

Розрахункові параметри

Найменування розрахункових параметрів	Позначення	Одиниця вимірювання	Величина
Розрахункова температура внутрішнього повітря	$t_{в}$	°C	20
Розрахункова температура зовнішнього повітря	$t_{з}$	°C	-22
Розрахункова температура теплого горища	$t_{гг}$	°C	-
Розрахункова температура техпідпілля	$t_{ц}$	°C	-
Тривалість опалювального періоду	$Z_{оп}$	доба	177
Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період	$t_{оп з}$	°C	-0,3
Розрахункова кількість градусо-днів опалювального періоду	D_d	°C доба	3593

Функціональне призначення, тип і конструктивне рішення будинку

Призначення	Навчальний заклад
Розміщення в забудові	Окремо розташоване
Типовий проект, індивідуальний	Індивідуальний проект
Конструктивне рішення	Червона цегла

Геометричні, теплотехнічні та енергетичні показники

Показник	Позначення і розмірність	Нормативне значення	Розрахункове (проектне) значення	Фактичне значення
Геометричні показники				
Загальна площа зовнішніх огорожувальних конструкцій будинку	$F_S, \text{м}^2$	—	1853,36	
У тому числі:				
– стін	$F_{ст}, \text{м}^2$	—	695,71	
– вікон і балконних дверей	$F_{сп в}, \text{м}^2$	—	237,11	
– вітражів	$F_{сп вт}, \text{м}^2$	—	—	
– ліхтарів	$F_{сп л}, \text{м}^2$	—	—	
– входних дверей та воріт	$F_{д}, \text{м}^2$	—	11,13	
– покриттів (суміщених)	$F_{пк}, \text{м}^2$	—	—	
– горищних перекриттів (холодного горища)	$F_{пк хг}, \text{м}^2$	—	454,7	
– перекриттів теплих горищ	$F_{пк тг}, \text{м}^2$	—	—	
– перекриттів над техпідпіллями	$F_{ц1}, \text{м}^2$	—	—	

– перекриттів над неопалюваними підвалами і підпіллями	$F_{ц2}, \text{м}^2$	—	454,7	
– перекриттів над проїздами і під еркерами	$F_{ц3}, \text{м}^2$	—	—	
– підлоги по ґрунту	$F_{ц}, \text{м}^2$	—	—	
Площа опалюваних приміщень	$F_h, \text{м}^2$	—	909,4	
Корисна площа (для громадських будинків)	$F_{жк}, \text{м}^2$	—	885,4	
Площа квартир житлового будинку	$F_{жк}, \text{м}^2$	—	—	
Розрахункова площа (для громадських будинків)	$F_{рп}, \text{м}^2$	—	865,1	
Опалюваний об'єм	$V_h, \text{м}^3$	—	6386,2	
Коефіцієнт скління фасадів будинку	$m_{ск}$	—	0,251	
Показник компактності будинку	$\alpha_{жб}, \text{м}^{-1}$	—	0,309	
Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожень:	$R_{снр}, \text{м}^2 \text{К/Вт}$			
– стін	$R_{\Sigma пр ст}$			
– вікон і балконних дверей	$R_{\Sigma пр ст в}$	3,3	1,20	
– вітражів	$R_{\Sigma пр ст вт}$	0,75	0,36	
– ліхтарів	$R_{\Sigma пр ст л}$	0,75	—	
– входних дверей, воріт	$R_{\Sigma пр д}$	0,75	—	
– покриттів (суміщених)	$R_{\Sigma пр пк}$	0,5	0,39	
– горищних перекриттів (холодних горищ)	$R_{\Sigma пр хг}$	5,35	3,36	
– перекриттів теплих горищ (включаючи покриття)	$R_{\Sigma пр тг}$	4,95	—	
– перекриттів над техпідпіллями	$R_{\Sigma пр ц1}$	—	—	
– перекриттів над неопалюваними підвалами або підпіллями	$R_{\Sigma пр ц2}$	—	—	
– перекриттів над проїздами й під еркерами	$R_{\Sigma пр ц3}$	3,75	—	
– підлоги по ґрунту	$R_{\Sigma пр ц}$	—	—	
Енергетичні показники				
Розрахункові питомі тепловитрати	$q_{буд}, \text{кВт год/м}^2, [\text{кВт год/м}^3]$		35,12	
Максимально допустиме значення питомих тепловитрат на опалення будинку	$E_{\max}, \text{кВт год/м}^2, [\text{кВт год/м}^3]$		[31]	
Клас енергетичної ефективності			D	
Термін ефективної експлуатації теплоізоляційної оболонки та її елементів			-	
Відповідність проекту будинку нормативним вимогам			ні	
Необхідність доопрацювання проекту будинку			так	

Рекомендації зі зменшення витрат та вказівки щодо підвищення енергетичної ефективності закладу

Рекомендовано:

- здійснити додаткове утеплення фасадів;
- замінити світлопрозорі конструкції та входні двері на енергоефективні;
- влаштувати індивідуальний тепловий пункт з погодозалежною регуляцією;
- здійснити ізоляцію трубопроводів системи опалення;
- влаштувати рекуператори;
- замінити лампи на енергоефективні;
- здійснити промивку системи опалення.

Паспорт заповнений

Назва організації	ТОВ «ЛЕД ЛАЙТ СОЛЮШНЗ»
Адреса і телефон	04112, м. Київ, вул. Ризька, 8а
Відповідальний виконавець	Тел.: 044 353 00 55, 095 942 59 09 Кожома Олександр

Підписи енергоаудиторів, задіяних в розробці звіту

Прізвище та ім'я членів групи енергоаудиту	Підпис
Кожома Олександр	