



ЗВІТ ПРО ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГОАУДИТУ

м. Канів, вул. Пилипенка, 14

**Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №3
Канівської міської ради Черкаської області**

**Київ
2016**

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ

Загальноосвітня школа №3

м. Канів, вул. Пилипенка, 14


ПАРАМЕТРИ ОБ'ЄКТУ:


Площа оп. 5935,5 м²
Об'єм оп. 20774,25 м³
Площа стін 2132,37 м²
Площа вікон 1101,86 м²
Площа дверей 42,55 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 15⁰⁰
181 день
546 осіб
110 осіб



 новобудова

 продаж

 термомодернізація/
реконструкція

 інше



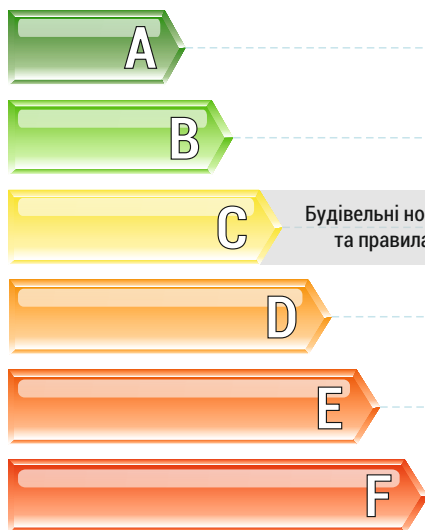
Теплова
енергія



Електрична
енергія



Вода



Дата проведення
14.04.2016

323
Гкал

13925
тис. кВт/год

758
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, даху, цокольного перекриття та над проїздами;
- замінити світлопрозорі конструкції та входні двері на енергоефективні;
- влаштувати індивідуальний тепловий пункт з погодозалежною регуляцією та балансувальними клапанами на стояки;
- 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	20
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	38
7	Екологічні вигоди	42
8	Експлуатація і Обслуговування	43
8.1	Вступ	43
8.2	Енергомоніторинг	43
8.3	Додаток А. Енергетичний паспорт будинку	45
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		Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №3			
Місто:	Канів	Вулиця:	вул. Пилипенка	Буд. №:	14
Власник будівлі:		Комунальна власність			
Контактна особа:		Чалабієв Руслан Азадович		Посада	директор
Тел:	(04736) 3-10-77		Факс:	(04736) 3-10-77	
			Ел. пошта:	kanev-school3@ukr.net	
Тип будівлі (житло, лікарня і т.п.):			Загальноосвітній навчальний заклад		
Рік зведення:			1984	В постійній роботі з (рік):	1984
Дата останнього основного ремонту/реконструкції (міс., рік):					-



Кліматичні дані					
Об'єкт:	Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №3				
Північна широта:	49.751263	Східна довгота:	31.400895	Висота над рівнем, моря	147,13
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)	14-18	Від -22 до +5	17-20

Графіки	Робочі дні	Субота	Неділя
Графік перебування (год/добу)	7,33	-	-
Графік опалення (год/добу)	24	24	24
Кількість присутніх дітей (список)	546	Чоловік	
Постійні працівники	110	Чоловік	
Тимчасові мешканці/робітники/відвідувачі	-	Чоловік	
Середня кількість дітей	546	Кількість людей впродовж графіку перебування	

Встановлені лічильники	Місце розташування	Діє з (рік)	Найменування/Тип	Серійний номер	Коеф. перерах.
Електроенергія	щитова	2015	НІК 2301АК1В	1081691	20
		2015	НІК 2301АК1В	1087770	20
Центр. тепlopостачання (теплolічильник)	Фойє закладу	2000	СВТУ-10	4818	
Холодна вода	Підвальне приміщення	2002	ВСКМ 16/40	951	

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 14°C, це спричинено старою зашлакованою системою опалення, щілинами в віконних рамах та легкобетонними стінами.

3.2 Дані по будівлі

Опалювана площа (м²)	5935,5	Кондиційована зона, (м²)	-
Опалюваний об'єм: (м³)	20774,25	Кондиційований об'єм, (м³)	-
Периметр підлоги (м)	299,7	Кількість поверхів	3
Висота будівлі (м)	10,5	Чиста висота приміщення (м)	9,5

Опір теплопередачі	Нормативний, м² · К/Вт	Фактичний, м² · К/Вт	Відхилення
Зовнішніх стін	3,3	1,22	-63%
Дах	5,35	0,86	-83,9%
Зовнішні вікна	0,75	0,36	-52%
Вхідні двері	0,5	0,39	-22%
Цокольне перекриття (проїзд)	3,75	1,48	-60,5%
Цокольне перекриття (підвал)	1,08	0,39	-89,3%

3.2.1 Стіни

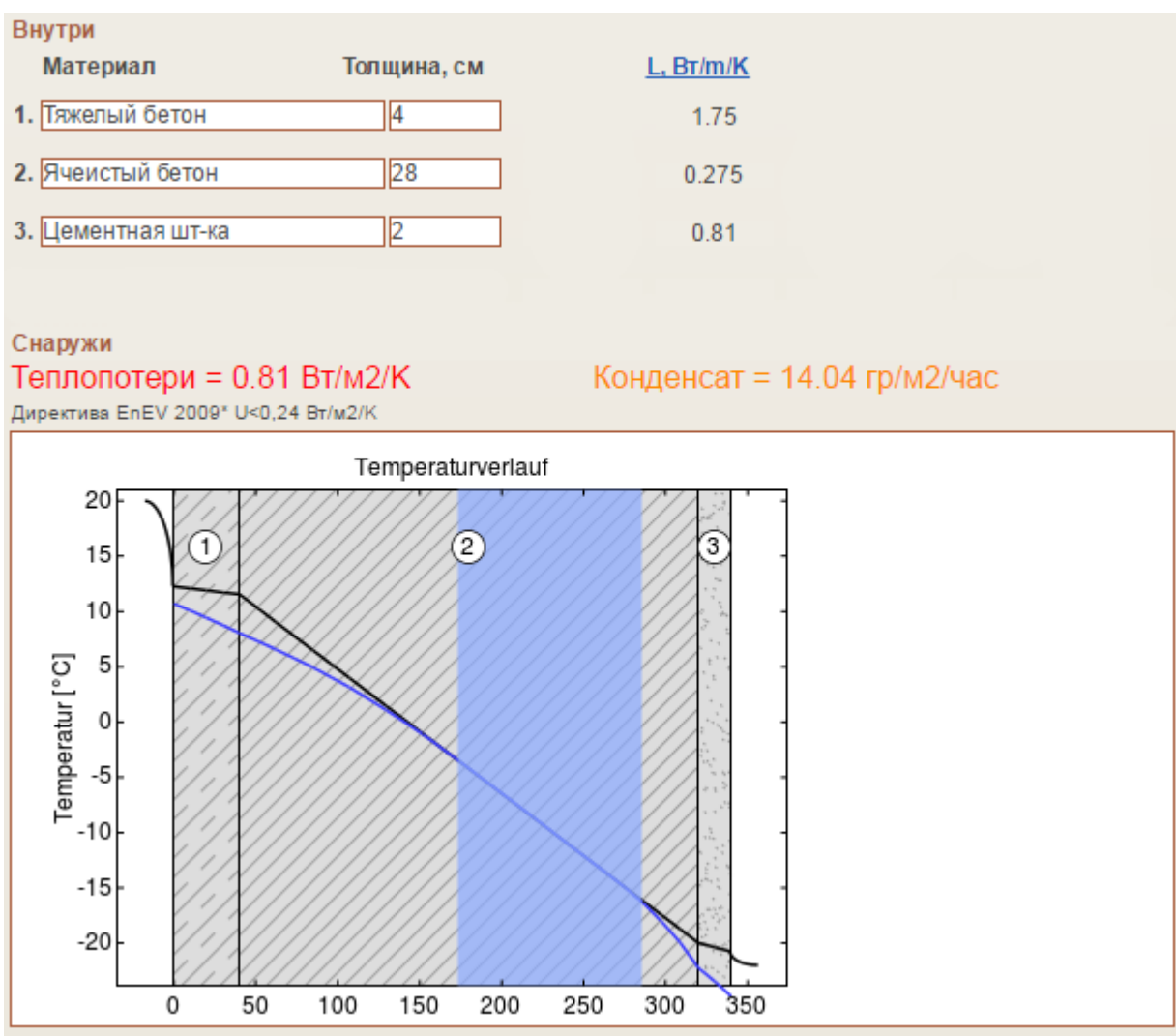
Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			прийнятий
Загальна площа (м²)	2132,37	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м²К	0,82
З них цоколь (м²)	186,88	Термічний опір R (середнє) м² К/ Вт	1,22

Конструкція стіни W1	Стінова з/б панель (320 мм), Штукатурка (20 мм)	Теплоізоляція	Відсутня
----------------------	--	---------------	----------

Орієнтація	Пн.	Пн.Сх.	Сх.	Пд.Сх.	Пд.	Пд.Зх.	Зх.	Пн.Зх.
Площа стіни (м²)		454,54		613,16		511,75		552,92
Конструкція стіни (W1)	Стінова з/б панель (320 мм), Штукатурка (20 мм)							
Термічний опір (м² К/ Вт)	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22



Графік точки роси основної стіни:



Додаткова інформація та коментарі:

Стики легкобетонних стінових панелей в незадовільному стані, через що, відбуваються додаткові втрати теплової енергії.

Висота цоколю 650 мм.

3.2.2 Вікна

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			прийнятний
Загальна площа (м²)	1101,86	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	2,15	1,15	2,47	6	14,84	39,6	Д	С	2	662,23
ПнЗх	2,15	1,35	2,90	4	11,61	28	Д	С	2	518,27
ПнЗх	1,3	1,1	1,43	19	27,17	91,2	Д	С	2	1212,87
ПнЗх	1,7	1,75	2,98	5	14,88	34,5	Д	С	2	664,02
ПнЗх	1,7	1,75	2,98	2	5,95	13,8	П	О	2	347,29
ПнЗх	1,7	2,65	4,51	48	216,24	417,6	Д	С	2	9652,95
ПнЗх	1,7	2,65	4,51	6	27,03	52,2	П	О	2	1577,69
ПнЗх	1,15	0,7	0,81	2	1,61	7,4	П	О	2	93,97
ПнЗх	2,5	2,3	5,75	2	11,50	2	Д	С	2	513,36
ПнЗх	1,33	3,74	4,97	4	19,90	40,56	Д	С	2	888,19
ПнЗх	1,7	0,8	1,36	1	1,36	5	Д	С	2	60,71
ПнСх	1,7	1,75	2,98	7	20,83	48,3	Д	С	2	929,63
ПнСх	1,7	1,75	2,98	3	8,93	20,7	П	О	2	520,93
ПнСх	1,7	2,65	4,51	19	85,60	165,3	Д	С	2	3820,96
ПнСх	1,7	2,65	4,51	15	67,58	130,5	П	О	2	3944,22
ПнСх	5,3	2,6	13,78	2	27,56	31,6	П	О	2	1608,62
ПнСх	2,1	2,25	4,73	1	4,73	8,7	Д	С	2	210,92
ПнСх	2,1	2,05	4,31	1	4,31	8,3	Д	С	2	192,18
ПнСх	2,1	2,65	5,57	4	22,26	38	Д	С	2	993,69
ПнСх	2,1	1,75	3,68	1	3,68	7,7	Д	С	2	164,05
ПнСх	1,7	2,25	3,83	1	3,83	7,9	Д	С	2	170,75
ПнСх	1,7	2,25	3,83	1	3,83	7,9	П	О	2	223,26
ПдЗх	1,7	1,75	2,98	7	20,83	48,3	Д	С	2	2198,18
ПдЗх	1,7	1,75	2,98	1	2,98	6,9	П	О	2	410,60
ПдЗх	1,7	2,65	4,51	24	108,12	208,8	Д	С	2	11412,61
ПдЗх	1,7	1,15	1,96	1	1,96	5,7	Д	С	2	206,36
ПдЗх	1,7	2,05	3,49	2	6,97	15	Д	С	2	735,72
ПдЗх	1,15	3	3,45	4	13,80	33,2	П	О	2	1904,62

ПдЗх	2,8	3	8,40	4	33,60	46,4	П	О	2	4637,34
ПдЗх	2	1,2	2,40	1	2,40	6,4	Д	С	2	253,33
ПдСх	1,3	1,1	1,43	20	28,60	96	Д	С	2	2939,08
ПдСх	1,7	2,65	4,51	17	76,59	147,9	Д	С	2	7870,26
ПдСх	1,7	2,65	4,51	39	175,70	339,3	П	О	2	23607,79
ПдСх	1,7	3,7	6,29	4	25,16	43,2	Д	С	2	2585,57
Всього					1101,86	2203,86				

Додаткова інформація та коментарі:

Вікна характеризуються в склінням в спарених плетіннях, під впливом часу та погодних умов зносилися, і не відповідають своїм початковим теплотехнічним характеристикам. Для покращення теплотехнічних характеристик будівлі пропонується зменшити віконні прорізи вікон вхідної групи з боку внутрішнього дворука по висоті на 50 см (закласти цеглою).

3.2.3 Двері

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			прийнятний
Загальна площа (м²)	42,55	Коефіцієнт теплового опору R (середнє) м²К/Вт	0,39
Тип матеріалу	Д - дерево, П - пластик, А - алюміній, М – метал, інше		
Тип засклення	1зас— одинарне засклення, 2зас -подвійне засклення, 3зас -потрійне засклення		

Орієнтація	Розмір (ахb)		Площа одної	Кількість	Загальна площа	Загальна довж стиків	Тип матеріалу	Тип Рами	Тип засклення	Надход. від сонячн. рад.
	м		м²	шт.	м²	м	(Д, П, М)	(О, Пд,...)	(1,2,3 зас)	
ПнЗх	3,05	3,8	11,59	1	11,59	13,7	Д	-	-	-
ПнЗх	2,3	1,5	3,45	1	3,45	7,6	Д	-	-	-
ПнЗх	2,05	1,3	2,67	1	2,67	6,7	Д	-	-	-
ПнСх	2,05	0,8	1,64	1	1,64	5,7	Д	-	-	-
ПдЗх	3,05	1,15	3,51	1	3,51	8,4	Д	-	-	-
ПдЗх	2,7	1,25	3,38	1	3,38	7,9	Д	-	-	-
ПдСх	3,05	5,35	16,32	1	16,32	16,8	Д	-	-	-
Всього					42,55	66,8				

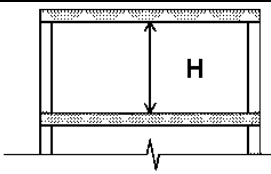
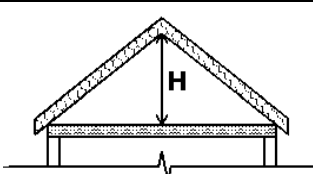
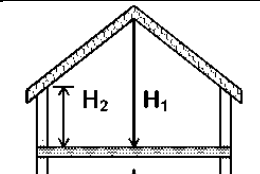
Додаткова інформація та коментарі:

Двері в прийнятному стані, однак мають нещільності між полотном дверей та рамою, що призводить до потрапляння взимку холодного повітря в приміщення. Вхідна група центральна і в дворик має тамбур.

3.2.4 Дах

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			прийнятний
Загальна площа (м ²), перекриття горища	2047,7	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м ² К	1,16
		Термічний опір 1/U (середнє) м ² К/ Вт	0,86

Дах/стіна/стеля			
Конструкція К1	Штукатурка (20 мм), 3/б панель перекриття (220 мм), Стяжка (50 мм), Толь (4 шари)	Теплоізоляція	Керамзит (80 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 (°C)	-	-			
Висота (м)	-	-	H1	H2	

Тип даху (К1)	Розміри	Площа	Товщина	Конструкція	Коеф. тепл. оп.
Горище	м	м ²	м	Тип (К1, ...)	R м ² К/Вт
Перекриття горища	-	2047,7	0,4	К1	0,86

Додаткова інформація та коментарі:

Скарг на стан даху в цілому немає, але є часткові протікання, які усуваються балансоутримувачем по мірі можливостей.

3.2.5 Вікна даху

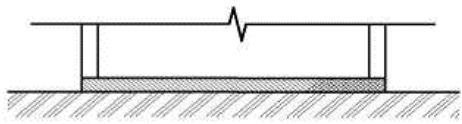
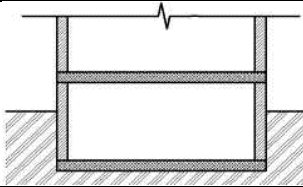
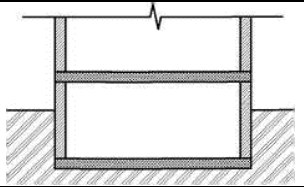
Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			-
Загальна площа (м ²)	-	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м ² К	-
Тип матеріалу	Д - дерево, П - пластик, А - алюміній, інше		
Тип рами/кватирки	О - одинарний, Дв - подвійний, С - спарений		
Тип засклення	1зас- одинарне засклення, 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) та перекриття над аркою	2047,7	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м ² К	2,56
		Термічний опір 1/U (середнє) м ² К/ Вт	0,39

Масив підлоги/ масив фундаменту/стіни			
Конструкція Пл2	Керамічна плитка (5 мм), Стяжка (50 мм), Толь (2 шари), Панель перекриття (220 мм)	Теплоізоляція	Відсутня
Конструкція Пл (Арка)	Керамічна плитка (5 мм), Стяжка (50 мм), Толь (2 шари), Панель перекриття (220 мм), Азбестоцементні листи (10 мм)	Теплоізоляція	Мінеральна вата (50 мм)

Тип підлоги Пл1 Настил на землі	Тип підлоги Пл2 Неопалуваний підвал	Тип підлоги Пл3 Опалуваний підвал
		
Середня температура в підвалі (°C)	7,9 (розрахункове)	
Висота поверхні підлоги над рівнем зовн. ґрунту (м)	0,65	
Висота підвального приміщення (м)	2,1	

Тип підлоги (Пл 1)	Розміри м	Площа м ²	Периметр м	Товщина м	Конструкція Тип (Пл1, ...)	Коеф. тепл. оп. R м ² К/Вт
Масив підлоги	-	1817,3	-	0,30	Пл2	0,39
Масив підлоги (Арка)	-	230,4	-	0,40	Пл	1,48

3.3. Система опалення

Теплопостачання / Вироблення теплоти		В дії, починаючи з (року)	1984
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 нижньою подачею
Матеріал труб	сталь
Збалансована система розподілу	ні
Балансувальні крани	відсутні
Теплоносій	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.)	250
Термостатичні крани на радіаторах	відсутні		

Додаткова інформація та коментарі:

Скарги персоналу на низьку температуру взимку (+14°C). Там де замінили вікна – температура повітря піднялась до +17-18°C. З нового опалювального періоду планується переключення з центральної тепломережі на приватну твердопаливну котельню.

Зашиті ДСП прилади опалення в холі I поверху - це призводить до зниження температури в приміщенні та втрат енергії через підлогу та вікна.



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	692

*без душових та харчоблоку

Фактичне річне споживання холодної води за рік становить **758 м³**, що відповідає класу **D** споживання ресурсів (Клас ефективності визначений відповідно до відсоткового розподілу, як за тепловою енергією, враховуючи нормативне споживання).

3.6 Вентилятори та насоси

В підвальному приміщенні розташований насос на систему опалення GRUNDFOS MMG90S4-24FF165-D1 (стан добрий).

Примусова вентиляція влаштована в спортивному залі, але працює не в опалювальний період.

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	60	1	60	25	1,5	814,50	Ручне
Люмінесцентні T8 1200 мм	36	1	36	1154	41,544	22558,39	Ручне
Люмінесцентні T8 600 мм	0	0	0	0	0	0	-
Компактні люмінесцентні (енергозберігаючі) E27	0	0	0	0	0	0	-
LED	0	0	0	0	0	0	-
Всього				1179	43,044	23372,89	

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	18	450	8,1	1,36	25	7290	
Комп'ютер	3	450	1,35	0,23	40	1944	
Ноутбук	3	100	0,3	0,05	15	162	
Проектор	2	500	1	0,17	15	540	
Мультимедійна	1	7	0,007	0,00	15	3,78	
Деревообробний	4	320	1,28	0,22	1,25	57,6	
Металообробний	4	1000	4	0,67	1,25	180	
Металообробний	1	1100	1,1	0,19	1,25	49,5	
Свердлильний	1	360	0,36	0,06	1,25	16,2	
Плита електрична	1	2000	2	0,34	1,25	90	
Швейна машинка	1	100	0,1	0,02	1,25	4,5	
Насос GRUNDFOS	1	1100	1,1	0,19	168	4620	
Всього			20,697	3,49		14957,58	

Інше			
Всього, середня питома потужність (Вт/м ²)	0,29	Середній період роботи (год/тиждень)	23,8
Макс. питома потужність (Вт/м ²)	1,36	Період роботи (тиждень/рік)	36

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 (546 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	65,520

Фактичне річне споживання електричної енергії за рік становить 13,925 тис. кВт-год, що відповідає класу **В** споживання ресурсів (Клас ефективності визначений відповідно до відсоткового розподілу, як за тепловою енергією, враховуючи скориговане нормативне споживання. Для визначення класу за базу приймалося розрахункове значення по отриманих від установи даним по працюючому обладнанні).

3.9 Система охолодження (Кондиціонування повітря)

Відсутня.

4. Енергоспоживання

4.1 Виміряне енергоспоживання

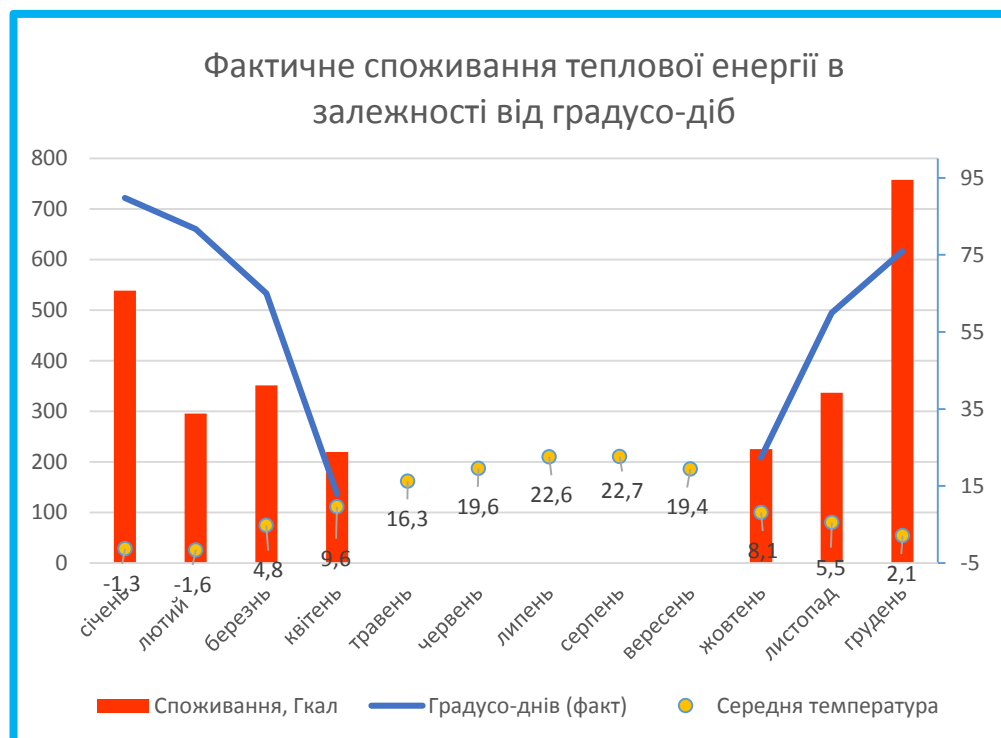
Наступна таблиця показує виміряне енергоспоживання і витрати на будівлю за останній рік (дані надані Канівською міською радою), до впровадження енергоефективних заходів:

Рік 2015	Централізоване теплопостачання	Електроенергія	ГВП	Всього	
Затрати на енергію	493 109,86	24 498,86	-	517 608,72	UAH
Енергоспоживання	375 371,04	13 925	-	389 296,04	кВт-год
Питоме енергоспоживання	63,24	2,35	-	65,59	кВт-год/м²
Водоспоживання та водовідведення	758 м³			15 501,1	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 ставковий – 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 розрахункове значення, оскільки, згідно з наданими даними, фактичні параметри комфорту не відповідають нормативним. Споживання електроенергії приймаємо розрахунковим за обладнанням та графіком їх роботи. 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.

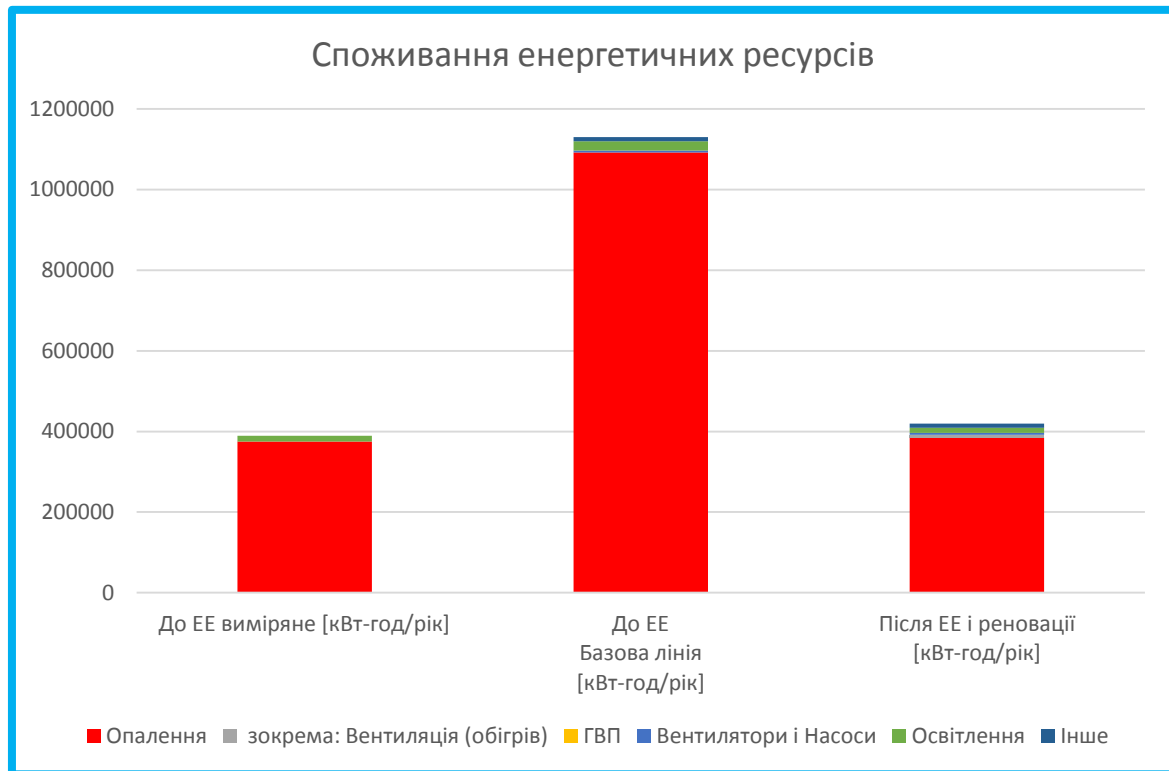
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БЮДЖЕТ - ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ (ПИТОМЕ СПОЖИВАННЯ)				
Стаття бюджету	До ЕЕ Розрахунк. [кВт-год/м²рік]	До ЕЕ виміряне [кВт-год/м²рік]	До ЕЕ Базова лінія [кВт-год/м²рік]	Після ЕЕ і реновації [кВт-год/м²рік]
Опалення	1 091 839,25	375 371,04	1 091 839,25	384 930,96
Вентиляція (обігрів)	0		0	6796,8
ГВП	0	0	0	0
Вентилятори і Насоси	4 620,00	13 925	4 620,00	4620,00
Освітлення	23 372,89		23 372,89	12688,55
Інше	10 337,58		10 337,58	10337,58
Всього	1 130 169,73	389 296,04	1 130 169,73	419373,89

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	183,95	63,24	183,95	64,85
Вентиляція (обігрів)	0,00		0,00	1,15
ГВП	0,00	0,00	0,00	0,00
Вентилятори і Насоси	0,78	2,35	0,78	0,78
Освітлення	3,94		3,94	2,14
Інше	1,74		1,74	1,74
Всього	190,41	65,59	190,41	70,66

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 графи 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	706 908,29	кВт-год/рік
Чиста економія електроенергії	10 684,34	кВт-год/рік
Чиста економія	908 111,54	грн/рік
Інвестиції	8 667 942,75	грн
Строк окупності	9,55	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 (без врахування на догрів приміщення до нормативу):

- теплова енергія (з кореляцією по градусо-днях) – 426 796,87 кВт-год/рік – 384 930,96 кВт-год/рік = 41 865,91 кВт-год/рік або 10%.

- електрична енергія – 13 925 кВт-год/рік – 12 688,55 кВт-год/рік = 1236,45 кВт-год/рік або 9%.

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 ставковий) – 1460,92 грн/Гкал						
Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №3, вул. Пилипенка, 14, 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	2 191 857,29	110 090,86	138 714,49	15,8	-0,56
2	Теплова ізоляція даху мін. ватою 200 мм	1 945 315,00	152 204,19	191 777,28	10,1	-0,32
3	Утеплення мінеральними плитами підлоги (50 мм) в підвальному приміщенні та підлоги арки з вулиці (100 мм)	1 929 820,50	100 081,75	126 103,01	15,3	-0,55
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)	1 706 884,96	162 151,55	204 310,96	8,4	-0,17
5	Встановлення Індивідуального Теплого Пункту (залежного типу без теплообмінників на ГВП та опалення, з циркуляційним насосом та налаштування залежної погодної автоматики) та	149 600,00	51 790,59	62 256,15	2,4	2,89
6	Влаштування теплоізоляції розподільчих трубопроводів опалення в тепlopункті	20 800,00	11 129,76	14 023,50	1,5	2,57
7	Промивка системи опалення	95 000,00	10 918,39	13 757,17	6,9	0,49
8	Влаштування радіаторних відбивних екранів	5 000,00	2 729,60	3 439,29	1,5	3,64
9	Влаштування децентралізованих рекуператорів повітря в класах	320 000,00	105 811,58	133 322,60	2,4	2,21
10	Заміна ламп розжарювання в системі освітлення на світлодіодні (LED)	3 625,00	658,39	1 257,52	2,9	1,84
11	Заміна люмінесцентних ламп в системі освітлення на світлодіодні (LED)	300 040,00	10 025,95	19 149,57	15,7	0,34
Всього по всіх заходах		8 667 942,75	717 592,63	908 111,54	9,55	0,58

Базована на 18% реальної ставки дисконтування

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

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	Теплова ізоляція даху мін. ватою 200 мм
3	Утеплення мінеральними плитами підлоги (50 мм) в підвальному приміщенні та підлоги арки з вулиці (100 мм)
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 (залежного типу без теплообмінників на ГВП та опалення, з циркуляційним насосом та налаштування залежної погодної автоматики) та влаштування балансувальних клапанів на стояки опалення
6	Влаштування теплоізоляції розподільчих трубопроводів опалення в тепlopункті
7	Влаштування децентралізованих рекуператорів повітря типу «Прано» в класних кімнатах
8	Заміна ламп розжарювання в системі освітлення на світлодіодні (LED)
9	Заміна люмінесцентних 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	Демонтувати декоративну обшивку з приладів опалення або створити більші отвори в існуючій обшивці

Примітка: утеплення стін, даху, цокольного перекриття, труб, заміна вікон самі по собі зменшать втрати, покращать 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 тепlopункту.

6.2 Заходи за напрямками

Захід по опаленню «Теплова ізоляція зовнішніх стін»

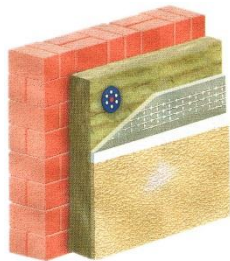
Існуюча ситуація

Фасад будівлі потребує ремонту та термомодернізації. Недостатній термічний опір зовнішніх стін та незадовільний стан стиків панелей приводить до значних втрат теплової енергії. Середній коефіцієнт теплового опору стін значно менший за розрахунковий нормативний коефіцієнт

$$R = 1,22 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

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 2132,37 м². Технологія виконання - скріплена ізоляція.



$$R = 3,61 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Розрахунок економії

Площа стін	2132,37 м ²
Всього інвестицій	2 191 857,29 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0,00 грн.
Базові витрати до модернізації	1 091 839,25 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	981 748,39 кВт-год/рік
Економія	110 090,86 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0,00 грн./рік
Чиста економія	138 714,49 грн./рік
Економічний строк служби	50 років



Точка роси після утеплення:

Внутри

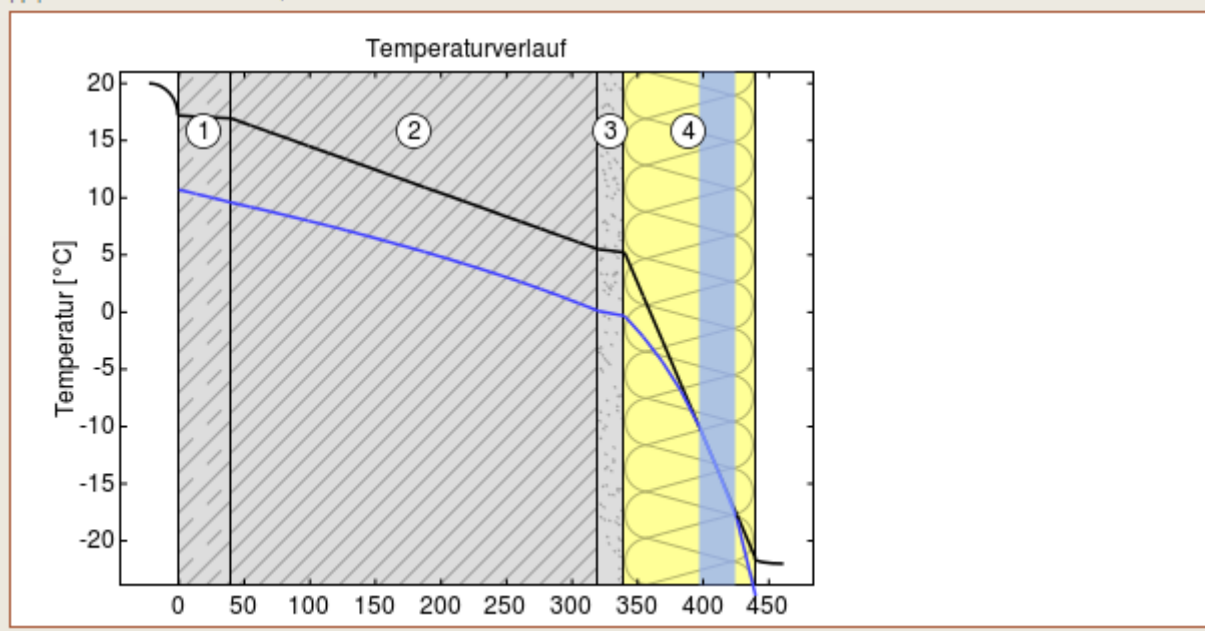
Материал	Толщина, см	L, Вт/м/К
1. Тяжелый бетон	4	1.75
2. Ячеистый бетон	28	0.275
3. Цементная шт-ка	2	0.81
4. Плиты минераловатные	10	0.042

Снаружи

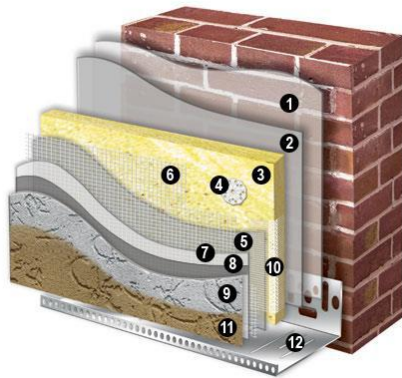
Теплопотери = 0.28 Вт/м²/К

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

Наявний опір теплопередачі конструкції покрівлі значно менший за розрахунковий нормативний коефіцієнт. Існують протікання покрівлі, що усуваються балансоутримувачем.
 $R = 0,86 \text{ м}^2\text{K/Вт}$

Опис заходу

Теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла та припинити часті протікання даху. Обираємо утеплювач – плити з мінеральної вати товщиною 200 мм, загальна сумарна площа для утеплення 2047,7 м².



$R = 5,53 \text{ м}^2\text{K/Вт}$

Розрахунок економії

Площа даху	2 047,70 м ²
Всього інвестицій	1 945 315,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0,00 грн.
Базові витрати до модернізації	1 091 839,25 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	939 635,06 кВт-год/рік
Економія	152 204,19 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0,00 грн./рік
Чиста економія	191 777,28 грн./рік
Економічний строк служби	50 років

Захід по опаленню «Теплова ізоляція цокольного перекриття»

Існуюча ситуація

Підвальне приміщення у будівлі наявне. Розрахункова температура в опалювальний період становить 7,9 °С. Також, в будівлі є перекриття над проїздом, яке утеплено 5 см мінеральної вати.

Недостатній термічний опір перекриттів приводить до значних втрат теплової енергії.

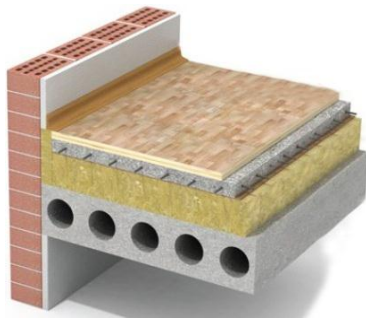
Середній коефіцієнт теплового опору значно менший за розрахунковий нормативний коефіцієнт

R = 0,39 м²К/Вт – підвалу

R = 1,48 м²К/Вт – проїзду

Опис заходу

Внутрішня теплова ізоляція стелі підвалу та додаткова зовнішня теплова ізоляція перекриття над проїздом дозволить зменшити наднормові втрати тепла. Обираємо утеплювач – плити з мінеральної вати товщиною 50 мм для утеплення стелі підвалу (площа для утеплення 2047,7 м²) та плити з мінеральної вати товщиною 100 мм для утеплення перекриття над проїздом (площа для утеплення 230,4 м²).



R = 1,58 м²К/Вт – підвалу

R = 3,86 м²К/Вт – проїзду

Розрахунок економії

Площа перекриття	2 278,1 м²
Всього інвестицій	1 929 820,50 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0,00 грн.
Базові витрати до модернізації	1 091 839,25 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	991 757,50 кВт-год/рік
Економія	100 081,75 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0,00 грн./рік
Чиста економія	126 103,01 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 733,31 м².

Середній коефіцієнт теплового опору таких вікон значно менший за розрахунковий нормативний коефіцієнт теплового опору. Віконні стики у незадовільному стані.

R = 0,36 м²K/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 м²K/Вт. Двері евакуаційних виходів виконати в металевому оформленні з утеплювачем, інші – в металопластиковому виконанні з опором не менше 0,5 м²K/Вт.

R(вікна) = 0,81 м²K/Вт

R(двері) = 0,53 м²K/Вт



Розрахунок економії

Площа вікон та дверей	775,86 м²
Всього інвестицій	1 706 884,96 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	1 091 839,25 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	929 687,70 кВт-год/рік
Економія	162 151,55 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	204 310,96 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. Запланований перехід на теплопостачання від приватної твердопаливної котельні.

Опис заходу

Влаштування ІТП, залежного типу, без теплообмінника на теплову енергію та гаряче водопостачання з циркуляційним насосом, дозволить незалежно від опалення регулювати кількість тепла у будівлі, температуру в приміщеннях, швидко реагувати на зміни навколишньої температури. Також, пропонується влаштувати балансувальні клапани на стояках для вирівнювання температури по закладу. Параметри ІТП та балансувальних клапанів конкретизуватимуться після огляду профільною організацією.



Розрахунок економії

Всього інвестицій	149 600,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	1 091 839,25 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	1 015 270,91 кВт-год/рік
Економія	51 790,59 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	3000 грн./рік
Чиста економія	62 256,15 грн./рік
Економічний строк служби	20 років



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

Існуюча ситуація

Ізоляція трубопроводів в тепловому пункті відсутня.

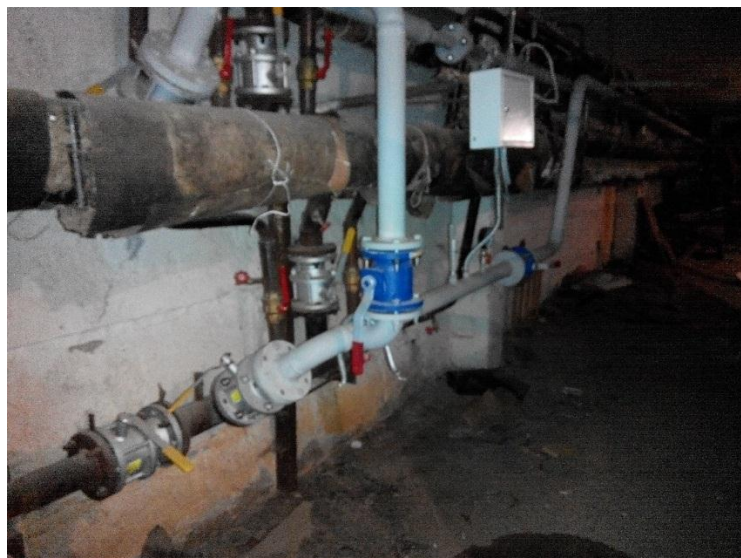
Опис заходу

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



Розрахунок економії

Всього інвестицій	20 800,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	1 091 839,25 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	1 080 709,49 кВт-год/рік
Економія	11 129,76 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	14 023,50 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 тепlopостачання, зменшення температурного режиму та підвищення споживання теплової енергії.

Опис заходу

Промивання системи тепlopостачання 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	95 000,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	1 091 839,25 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	1 080 920,86 кВт-год/рік
Економія	10 918,39 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	13 757,17 грн./рік
Економічний строк служби	5 років

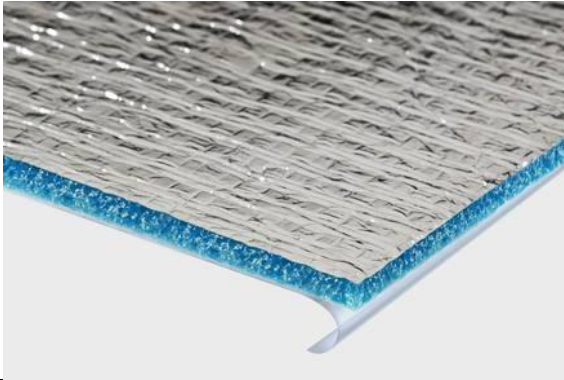
Захід по опаленню «Влаштування зарядіаторних відбивних екранів»

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	250 шт.
Всього інвестицій	5 000,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	1 091 839,25 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	1 089 109,66 кВт-год/рік
Економія	2 729,60 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	3 439,29 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».

Рекуперація - використання теплової енергії повітря, що видаляється 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	50 шт.
Всього інвестицій	320 000,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	1 091 839,25 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	986 027,67 кВт-год/рік
Економія	105 811,58 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	133 322,60 грн./рік
Економічний строк служби	15 років

Захід по Електроенергії «Заміна ламп розжарювання в системі освітлення на світлодіодні (LED)»

Існуюча ситуація

На сьогоднішній день, частиною освітлювальних приладів є вкрай неенергоефективні лампи розжарювання в кількості 25 шт.

Опис заходу

Встановлення енергоефективної системи освітлення дозволить при нормованій, комфортній освітленості в приміщеннях споживати менше електроенергії. Пропонуємо встановити 25 світлодіодних ламп Philips в ті ж світильники.



Розрахунок економії

Кількість ламп	25 шт.
Всього інвестицій	3 625,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	814,50 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	156,11 кВт-год/рік
Економія	658,39 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	1 257,52 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).

Захід по Електроенергії «Заміна люмінесцентних ламп в системі освітлення на світлодіодні (LED)»

Існуюча ситуація

В якості освітлювальних приладів використовуються в більшій кількості люмінесцентні лампи 1154 шт.

Опис заходу

Встановлення енергоефективної системи освітлення дозволить при нормованій, комфортній освітленості в приміщеннях споживати менше електроенергії. Пропонуємо встановити 1154 світлодіодних ламп Philips в ті ж світильники.

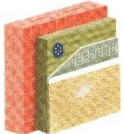

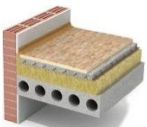




Розрахунок економії

Кількість ламп	1154 шт.
Всього інвестицій	300 040,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	22 558,39 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	12 532,44 кВт-год/рік
Економія	10 025,95 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	19 149,57 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		2 191 857,29	138 714,49
2	Теплова ізоляція даху мін. ватою 200 мм		x			1 945 315,00	191 777,28
3	Утеплення мінеральними плитами підлоги (50 мм) в підвальному приміщенні та підлоги арки з вулиці (100 мм)		x			1 929 820,50	126 103,01
4	Заміна вікон та дверей у дерев'яних плетіннях		x	x	x	1 706 884,96	204 310,96
5	Встановлення Індивідуального Теплого Пункту (залежного типу без теплообмінників на ГВП та опалення, з циркуляційним насосом та налаштування залежної погодної автоматики) та влаштування балансувальних клапанів на стояки опалення		x	x	x	149 600,00	62 256,15

6	Влаштування теплоізоляції розподільчих трубопроводів опалення в теплопункті		x	x		20 800,00	14 023,50
7	Промивка системи опалення		x	x		95 000,00	13 757,17
8	Влаштування зарадіаторних відбивних екранів		x	x		5 000,00	3 439,29
9	Влаштування децентралізованих рекуператорів повітря в класах		x	x	x	320 000,00	133 322,60
10	Заміна ламп розжарювання в системі освітлення на світлодіодні (LED)		x	x	x	3 625,00	1 257,52
11	Заміна люмінесцентних ламп в системі освітлення на світлодіодні (LED)		x	x		300 040,00	19 149,57
Вартість робіт, грн.			8 667 942,75	4 792 807,25	2 180 109,96		
Річні збереження, грн.			908 111,54	590 231,24	401 147,22		
Окупність, років			9,55	8,12	5,43		

Пакети запропонованих енергоефективних заходів рентабельні, тобто не тільки покриває інвестиції, а й може принести прибуток. **Пропонуємо впровадити проект за пакетом «Мінімальний» першочергово.** Отже, за даним пакетом отримаємо економію **320 412,12 кВт-год/рік (розрахована від базової лінії)**, тобто **401 147,22 грн/рік** з повною окупністю за **5,43 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 43,35 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 «МІНІМАЛЬНИЙ» дозволить за рік:

Знизити затрати на енергію*	28%	враховуючи підвищення комфортності перебування у приміщенні
Щорічно економити*, грн	401 147,22	при діючому тарифі
Термін окупності, років	5,43	при заданому режимі роботи
Вартість модернізації, грн.	2 180 109,96	вартість станом на 25.01.2016
Зменшити викиди CO ₂ , т	64,72	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 «МІНІМАЛЬНИЙ»	Економія
Річне споживання енергії, кВт-год	1 130 169,72	809 757,6	320 412,12
Річні затрати на енергію, грн.	1 448 928,66	1 044 781,44	401 147,22
Щомісячна вартість споживання енергії, грн.	120 744,06	87 065,12	33 428,94

*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 «МІНІМАЛЬНИЙ»:

Джерело енергії	Економія
Центральне опалення, кВт-год	320 412,12

Викиди CO₂ зменшуються на:

$$m(\text{CO}_2) = 320\,412,12 \text{ [кВт-год]} \cdot 202 \text{ [г/кВт-год]} / 10^6 = 64,72 \text{ т/рік}$$

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)	23.05.2016 р.
Адреса будинку	м. Канів, вул. Пилипенка, 14
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	1984

Розрахункові параметри

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

Функціональне призначення, тип і конструктивне рішення будинку

Призначення	Навчальний заклад
Розміщення в забудові	Окремо розташоване
Типовий проект, індивідуальний	Типовий проект
Конструктивне рішення	Залізобетонна панель

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 , м ²	—	7540,87	
У тому числі:				
– стін	$F_{ст}$, м ²	—	2301,07	
– вікон і балконних дверей	$F_{сп в}$, м ²	—	1101,86	
– вітражів	$F_{сп вт}$, м ²	—	—	
– ліхтарів	$F_{сп л}$, м ²	—	—	
– входних дверей та воріт	$F_{д}$, м ²	—	42,55	
– покриттів (суміщених)	$F_{пк}$, м ²	—	—	
– горищних перекриттів (холодного горища)	$F_{пк хг}$, м ²	—	2047,70	
– перекриттів теплих горищ	$F_{пк тг}$, м ²	—	—	
– перекриттів над техпідпіллями	$F_{ц1}$, м ²	—	—	

– перекриттів над неопалюваними підвалами і підпіллями	$F_{ц2}, \text{м}^2$	—	2047,70	
– перекриттів над проїздами і під еркерами	$F_{ц3}, \text{м}^2$	—	—	
– підлоги по ґрунту	$F_{ц}, \text{м}^2$	—	—	
Площа опалюваних приміщень	$F_h, \text{м}^2$	—	5935,50	
Корисна площа (для громадських будинків)	$F_{жк}, \text{м}^2$	—	5776,90	
Площа квартир житлового будинку	$F_{жк}, \text{м}^2$	—	—	
Розрахункова площа (для громадських будинків)	$F_{рп}, \text{м}^2$	—	5574,40	
Опалюваний об'єм	$V_h, \text{м}^3$	—	20774,25	
Коефіцієнт скління фасадів будинку	$m_{ск}$	—	0,32	
Показник компактності будинку	$\alpha_{жб}, \text{м}^{-1}$	—	0,37	
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	1,22	
– 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	0,86	
– перекриттів теплих горищ (включаючи покриття)	$R_{\Sigma пр тг}$	4,95	—	
– перекриттів над техпідпіллями	$R_{\Sigma пр ц1}$	—	—	
– перекриттів над неопалюваними підвалами або підпіллями	$R_{\Sigma пр ц2}$	1,34		
– перекриттів над проїздами й під еркерами	$R_{\Sigma пр ц3}$	1,34	0,39	
– підлоги по ґрунту	$R_{\Sigma пр ц}$	3,75	1,08	
Енергетичні показники				
Розрахункові питомі тепловитрати	$q_{бюд}, \text{кВт год/м}^2, [\text{кВт год/м}^3]$		52,56	
Максимально допустиме значення питомих тепловитрат на опалення будинку	$E_{\max}, \text{кВт год/м}^2, [\text{кВт год/м}^3]$		[31]	
Клас енергетичної ефективності			Е	
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, даху, цокольного перекриття та над проїздами;
- замінити світлопрозорі конструкції та входні двері на енергоефективні;
- влаштувати індивідуальний тепловий пункт з погодозалежною регуляцією та балансувальними клапанами на стояки;
- 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	