



ЗВІТ ПРО ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГОАУДИТУ

м. Канів, вул. Воровського, 55-57

Школа мистецтв (корпус 2-3)

**Київ
2016**

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ

Школа мистецтв (Корпуси 2 та 3)

м. Канів, вул. Воровського, 55-57


ПАРАМЕТРИ ОБ'ЄКТУ:


Площа оп. 605,5 м²
Об'єм оп. 2600,74 м³
Площа стін 778,81 м²
Площа вікон 115,01 м²
Площа дверей 13,47 м²


Тривалість опалювального сезону
Графік роботи (6 днів на тиждень)
Кількість робочих днів на рік
Середня кількість дітей
Середня кількість персоналу


177 днів
з 9⁰⁰ до 19⁰⁰
302 день
80 осіб
28 осіб



 новобудова

 продаж

 термомодернізація/
реконструкція

 інше



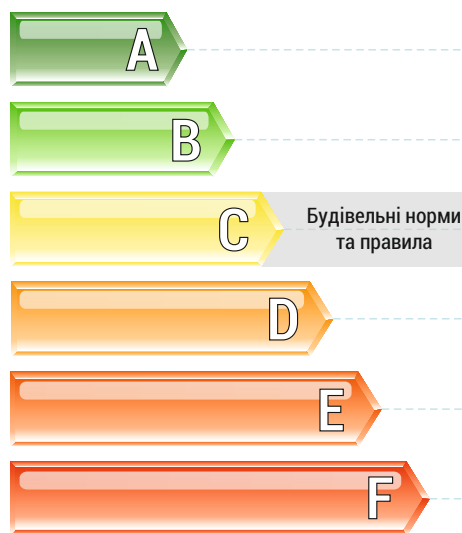
Газ на
опалення



Електрична
енергія



Вода



Дата проведення
15.04.2016

19996,74
куб. м

9,457
тис. кВт/год

145
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 (Корпус 2) та даху;
- замінити світлопрозорі конструкції на енергоефективні;
- замінити газові котли на тепловий насос/твердопаливні котли;
- заміна ламп на енергоефективні;
- провести чистку витяжних повітряних каналів;
- здійснити промивку системи опалення;
- влаштувати тепловідбивні екрани з тепловіддзеркалюючого матеріалу за радіаторами 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.....	7
3.3	Система опалення.....	13
3.4	Система вентиляції централізована механічна - відсутня	14
3.5	Система побутового гарячого водопостачання.....	14
3.6	Вентилятори і насоси	15
3.7	Система освітлення місць загального користування	15
3.8	Інше	16
3.9	Система охолодження (Кондиціювання повітря)	16
4	Енергоспоживання.....	17
4.1	Виміряне енергоспоживання	17
4.2	Розрахунки та базове енергоспоживання	17
4.3	Енергетичний бюджет	18
5	Потенціал енергоефективності.....	20
6	Енергоефективні заходи.....	22
6.1	Загальний перелік заходів	22
6.2	Заходи за напрямками.....	23
6.3	Загальний перелік запропонованих заходів	35
7	Екологічні вигоди	39
8	Експлуатація і Обслуговування.....	40
8.1	Вступ	40
8.2	Енергомоніторинг	40
8.3	Додаток А. Енергетичний паспорт будинку.....	42
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: Теплорозподілення 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 $R_{qmin} > 3,3\text{ м}^2\text{ К/Вт}$,
- Мінімальний опір теплопередачі вікон $R_{qmin} > 0,75\text{ м}^2\text{ К/Вт}$,
- Мінімальний опір теплопередачі входних дверей $R_{qmin} > 0,5\text{ м}^2\text{ К/Вт}$,
- Мінімальний опір теплопередачі суміщеного перекриття $R_{qmin} > 5,35\text{ м}^2\text{ К/Вт}$,
- Мінімальний опір теплопередачі неопалюваного горища $R_{qmin} > 4,95\text{ м}^2\text{ К/Вт}$,
- Мінімальний опір теплопередачі неопалюваного підвалу $R_{qmin} > 3,75\text{ м}^2\text{ К/Вт}$,
- 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		Школа мистецтв (2 та 3 корпус)				
Місто:	Канів	Вулиця:	Воровського		Буд. №:	55-57
Власник будівлі:		Комунальна власність				
Контактна особа:		Салтикова Людмила Дмитрівна		Посада	директор	
Тел:	(097) 923 43 60		Факс:		Ел. пошта:	-
Тип будівлі (житло, лікарня і т.п.):			Позашкільний навчальний заклад			
Рік зведення: - Корпус 2 - Корпус 3			196X 1900	В постійній роботі з (рік):	196X 1900	
Дата останнього основного ремонту/реконструкції (міс., рік):					-	



Кліматичні дані					
Об'єкт:	Школа мистецтв				
Північна широта:	49.748288	Східна довгота:	31.464709	Висота над рівнем моря	105,94
Опалювальний, період (ОП); початок	01.11	Закінчення: [дд/мм]	31.03	Градусо-дні (норматив)	3593
РТ холодного періоду (°C)	-22	РТ теплого періоду: (°C)	20,5	Градусо-дні (факт 2015)	2726

Середня швидкість вітру в ОП	2,8	Переважаючий 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)	16-17	Від -22 до +5	18-20

Графіки	Робочі дні	Субота	Неділя
Графік перебування (год/добу)	10 (працівники) 6 (діти)	3	-
Графік опалення (год/добу)	24	24	24
Кількість присутніх дітей (список)	320	Чоловік	
Постійні працівники	28	Чоловік	
Тимчасові мешканці/робітники/відвідувачі	-	Чоловік	
Середня кількість дітей	80	Кількість людей впродовж графіку перебування	

Встановлені лічильники	Місце розташування	Діє з (рік)	Найменування/Тип	Серійний номер	Коеф. перерах.
Електроенергія	Корпус 3	2014	NIK 2301	347405	1
Природний газ	Котельня ШМ	2014	Октава-А1	712651	
Холодна вода	Стара котельня	2013	Метрон	548722	

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

3.2 Дані по будівлі*

Опалювана площа (м ²)	422,3 (183,2)	Кондиційована зона, (м ²)	-
Опалюваний об'єм: (м ³)	2014,5 (586,24)	Кондиційований об'єм, (м ³)	-
Периметр підлоги (м)	70,5 (65,98)	Кількість поверхів	2 (1)
Висота будівлі (м)	12,75 (3,65)	Чиста висота приміщення (м)	8,5 (3,2)

* інформація по корпусу №2 зазначений у дужках

Опір теплопередачі	Нормативний, м ² · К/Вт	Фактичний, м ² · К/Вт	Відхилення
Зовнішніх стін	3,3	1,09	-67%
Дах	4,95	1,17	-76%
Зовнішні вікна	0,75	0,36	-52%
Вхідні двері	0,5	0,39	-22%
Цокольне перекриття	5,35	2,22	-59%

3.2.1 Стіни

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			незадов.
Загальна площа (м ²)	778,81	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м ² К	0,92
Цоколь (м ²)	56,67	Термічний опір R (середнє) м ² К/ Вт	1,09

Конструкція стіни W1 (корпус 2)	Плитка (10 мм), Цементний розчин (10 мм), Червона цегла (580 мм), Штукатурка (30 мм)	Теплоізоляція	Відсутня
Конструкція стіни W1 (корпус 3)	Гіпсова плитка (20 мм), Червона цегла (580 мм), Штукатурка (30 мм)	Теплоізоляція	Відсутня

Орієнтація	Пн.	Пн.Сх.	Сх.	Пд.Сх.	Пд.	Пд.Зх.	Зх.	Пн.Зх.
Площа стіни (м ²)	206,93		199,23		200,45		172,20	
Конструкція стіни (W1)	Плитка (10 мм), Цементний розчин (10 мм), Червона цегла (580 мм), Штукатурка (30 мм)/ Гіпсова плитка (20 мм), Червона цегла (580 мм), Штукатурка (30 мм)							
Термічний опір (м ² К/ Вт)	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09

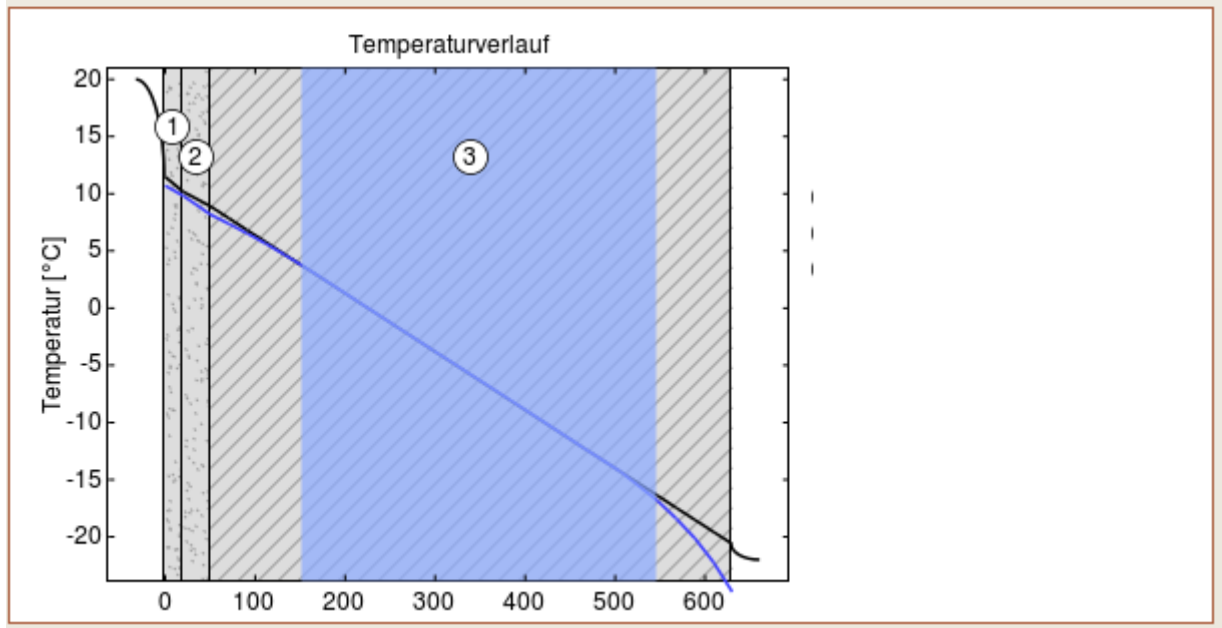


Графік точки роси основної стіни:

Внутри

Матеріал	Толщина, см	λ , Вт/м/К
1. Гипсовая плита	2	0.53
2. Цементная шт-ка	3	0.81
3. Кирпичная кладка	58	0.67

Снаружи

Теплопотери = 0.9 Вт/м²/ККонденсат = 11.73 гр/м²/часДиректива ЕпЕV 2009* $U < 0.24$ Вт/м²/К

Додаткова інформація та коментарі:

Висота цоклю по периметру від 0 до 1800 мм. Як видно з рисунку, волога збирається всередині приміщення. Це може призводити до частішого провітрювання, а за недостатнього прогріву стіни до появи плісняви на них.

Стіни з тильної сторони корпусу 2 потребують негайного ремонту. Відбувається просідання північно-східної частини стіни.



3.2.2 Вікна

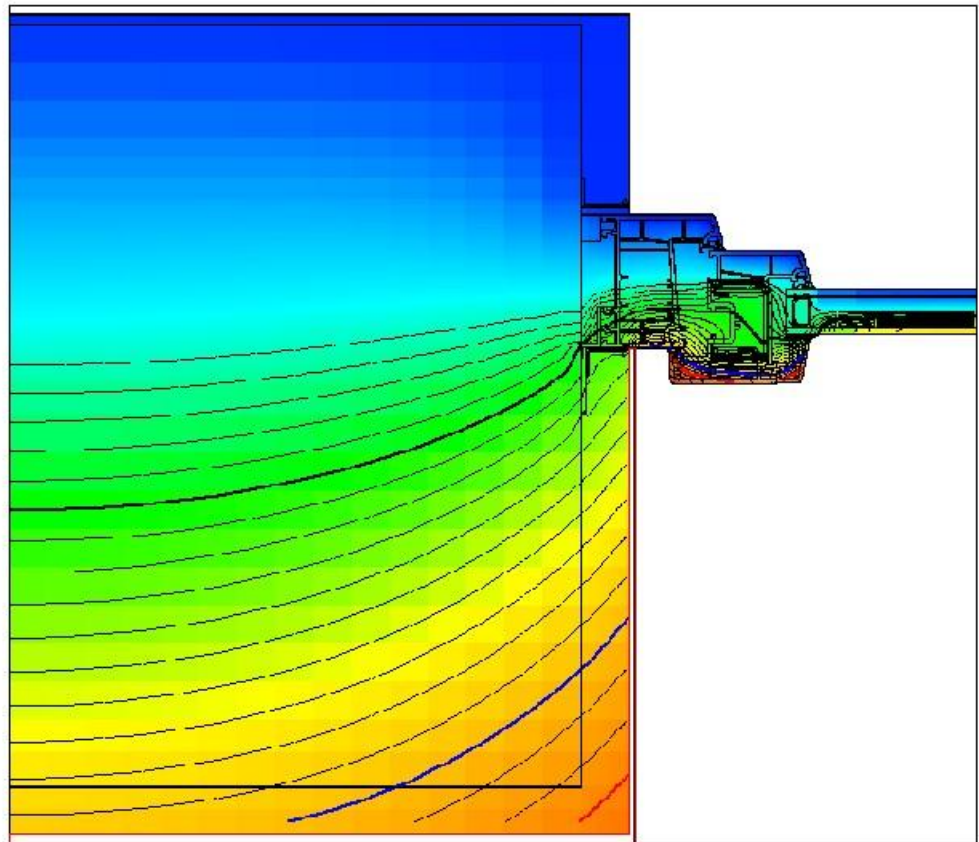
Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			прийнятний
Загальна площа (м ²)	115,01	Коефіцієнт теплового опору R (середнє) м ² К/Вт	0,36
Тип матеріалу	Д - дерево, П - пластик, А - алюміній, М - метал		
Тип рами/коробки	О - одинарний, Пд - подвійний, С – спарений, Р – роздільне плетіння		
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, Ззас	кВт-год
Корпус 2										
Пн	1,8	1,2	2,16	2	4,32	12	Д	Р	2	144,50
Пд	1,8	1,2	2,16	5	10,80	30	Д	Р	2	1166,44
Зх	2,3	2,95	6,79	2	13,57	21	Д	Р	2	814,84
Зх	2,1	1	2,10	2	4,20	12,4	Д	Р	2	252,20
Сх	1,75	0,95	1,66	5	8,31	27	Д	Р	2	482,39
Корпус 3										
Пн	1,75	0,95	1,66	6	9,98	32,4	Д	Р	2	333,65
Пн	2,3	1,1	2,53	6	15,18	40,8	Д	Р	2	507,76
Пд	1,75	0,95	1,66	6	9,98	32,4	Д	Р	2	1077,34
Пд	2,3	1,1	2,53	6	15,18	40,8	Д	Р	2	1639,50
Зх	1,75	0,95	1,66	4	6,65	1,75	Д	Р	2	399,31
Зх	2,3	1,1	2,53	5	12,65	2,3	Д	Р	2	759,59
Сх	1,75	0,95	1,66	1	1,66	5,4	Д	Р	2	96,48
Сх	2,3	1,1	2,53	1	2,53	6,8	Д	Р	2	146,82
Всього					115,01	316,6				

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.

Моделювання ізотерм при старих вікнах без утеплення фасадів:



Додаткова інформація та коментарі:

Як видно з рисунку, синя крива значно зміщена в середину будівлі, через що може промерзати стіна та підвищуватися вологість в приміщенні.

3.2.3 Двері

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			прийнятний
Загальна площа (м²)	13,47	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)	
Корпус 2										
Зх	2,7	1,45	3,92	1	3,92	8,3	Д	-	-	-
Сх	2,5	1,1	2,75	2	5,50	14,4	Д	-	-	-
Корпус 3										
Зх	2,7	1,5	4,05	1	4,05	8,4	Д	-	-	-
Всього					13,47	31,1				

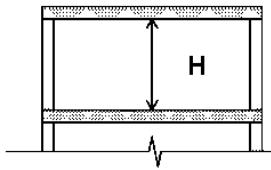
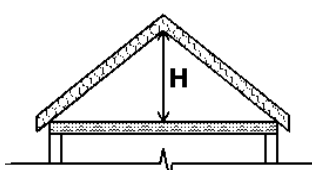
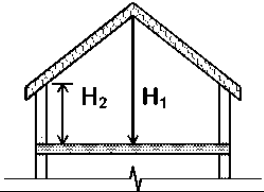
Додаткова інформація та коментарі:

Двері в прийнятному стані, однак мають нещільності між полотном дверей та рамою, що призводить до потрапляння взимку холодного повітря в приміщення. Відсутні доводчики.

3.2.4 Дах

Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)			незадовільний
Загальна площа (м ²), перекриття даху	427,3	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м ² К	0,85
		Термічний опір 1/U (середнє) м ² К/ Вт	1,17

Дах/стіна/стеля			
Конструкція К3 (Корпус 2)	Штукатурка (20 мм), Дошка з дранкою (50 мм), Дошка (35 мм), Глина (30 мм), Сталеві листи	Теплоізоляція	Відсутня
Конструкція К3 (Корпус 3)	Штукатурка (20 мм), Дошка з дранкою (50 мм), Дошка (35 мм), Глина (30 мм), Азбестоцементні хвиляві листи	Теплоізоляція	Відсутня

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)	-	3,85 (5)	Н1		Н2	

Тип даху	Розміри м	Площа м ²	Товщина м	Конструкція Тип (К1, ...)	Коеф. тепл. оп. R м ² К/Вт
Корпус 2	-	190,3	0,3	К3	1,17
Корпус 3	-	237,0	0,3	К3	1,18

Додаткова інформація та коментарі:

Скарги персоналу на часті протікання, які усуваються балансоутримувачем по мірі можливостей.

Відповідно до технічного заключення 68-06 Черкаською філією «НДІпроектреконструкція» щодо технічного стану горища Корпусу 3 необхідно ТЕРМІНОВО провести підсилення конструкцій горища. Без виконання даних робіт використовувати будівлю не рекомендовано, а також виконання будь-яких заходів з термомодернізації.

3.2.5 Вікна даху

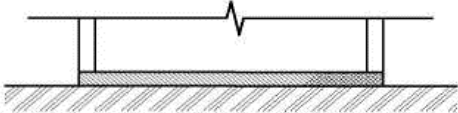
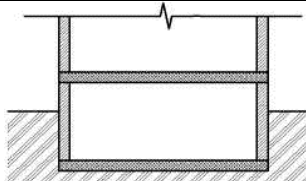
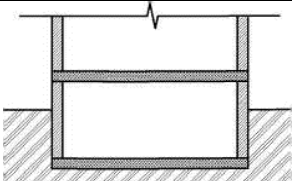
Загальна оцінка існуючого стану (незадов., прийнятний, добрий)		-
Загальна площа (м ²)	-	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м ² К
Тип матеріалу	Д - дерево, П - пластик, А - алюміній, інше	
Тип рами/кватирки	О - одинарний, Дв - подвійний, С - спарений	
Тип засклення	1зас- одинарне засклення, 2зас -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)	427,3	Коефіцієнт теплопередачі U (середнє) Вт/м ² К	0,45
		Термічний опір 1/U (середнє) м ² К/ Вт	2,23

Масив підлоги/ масив фундаменту/стіни			
Конструкція Пл1 (Корпус 2)	Дошка (35 мм), Глина (30 мм), Дошка (35 мм), Пісок (100 мм), Утрамбований ґрунт (100 мм)	Теплоізоляція	Повітря (200 мм)
Конструкція Пл1 (Корпус 3)	Дошка (35 мм), Глина (30 мм), Дошка (35 мм), Пісок (100 мм), Утрамбований ґрунт (100 мм)	Теплоізоляція	Повітря (200 мм)

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	Розміри м	Площа м²	Периметр м	Товщина м	Конструкція Тип (Пл1, ...)	Коеф. тепл. оп. R м²К/Вт
Масив підлоги (Корпус 2)	-	190,3	-	0,5	Пл1	2,23
Масив підлоги (Корпус 3)	-	237,0	-	0,5	Пл1	2,23

Коментарі та пояснення:

Не велике підвальне приміщення є під Корпусом 3, де розміщувалась стара котельня.

3.3. Система опалення

Теплопостачання / Вироблення теплоти		В дії, починаючи з (року)	2004
Тип системи	Індивідуальне опалення (2 котли)		
Енергоносії	Газ		
Теплообмінник в дії, починаючи з (року)			-

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

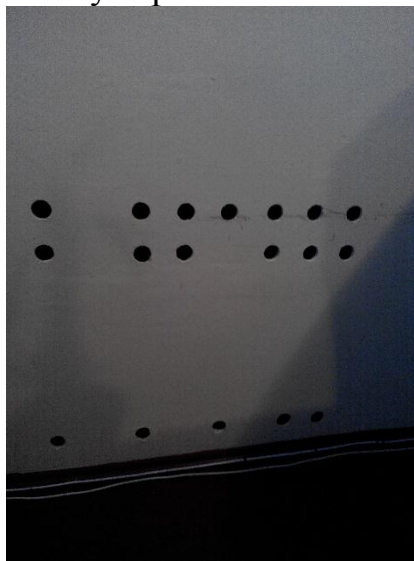
Система розподілу	Двотрубна з верхньою подачею
Матеріал труб	сталь
Збалансована система розподілу	ні
Балансувальні крани	відсутні
Теплоносій	Вода
T ₁ /T ₂ (°C)	75/50
Стан теплової ізоляції	Незадовільний, відсутня
Матеріал теплової ізоляції	-

Система подачі теплоти			
Нагрівальні елементи	Радіатори	Кіл-ть старих точок опалення (шт.)	51
Термостатичні крани на радіаторах	відсутні		

Додаткові коментарі та пояснення:

Наявні котли побутової версії маю значний знос та низький ККД, через це частина енергоносія втрачається при генерації теплової енергії. Також, існують додаткові витрати по отриманню допусків та техніки безпеки газового господарства. Теплова ізоляція теплопроводу в котельні відсутня.

В корпусі 2 в кабінеті директора прилад опалення зашитий повністю у стіну, що зменшує тепловіддачу та збільшує втрати теплоносія.



3.4 Система вентиляції централізована механічна - відсутня

Наявна система механічної вентиляції не працює, 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	-
Енергоносії	-

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)

Гаряче водопостачання в будівлі відсутнє.

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
0,006	302	145

Фактичне річне споживання холодної води за рік становить **145 м³**, що відповідає класу **С** споживання ресурсів (Клас ефективності визначений відповідно до відсоткового розподілу, як за тепловою енергією, враховуючи нормативне споживання).

3.6 Вентилятори та насоси

Витяжні вентилятори відсутні. В котельні наявні два циркуляційні насоси на опалення – стан добрий.

3.7 Система освітлення

Освітлювальні прилади	Потужн. ламп (Вт)	К-сть ламп на світл. (шт)	Потужн. світл. (Вт)	К-сть світл. (шт)	Всього (кВт)	Споживання ел. енергії за рік (розрах) (кВт-год)	Тип управління/комент./ в дії з (рік)/стан
Розжарювання Е27	60	1	60	27	1,62	1016,55	Ручне
Люмінесцентні Т8	18	4	72	2	0,144	90,36	Ручне
Люмінесцентні Т8	18	2	36	2	0,072	45,18	Ручне
Люмінесцентні Т8 1200 мм	36	2	72	17	1,224	768,06	Ручне
Люмінесцентні Т8 1500 мм	72	1	72	1	0,072	45,18	Ручне
Люмінесцентні компактні	20	1	20	9	0,18	112,95	Ручне
Всього				58	3,312	2078,28	

Експлуатація
Вмикання/вимикання здійснюється вручну

Додаткова інформація та коментарі:

Режим роботи освітлення: під року працює близько 4 годин в день (зимовий період) та пів року близько 1 години в день (літній період).

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	4	400	1,6	2,64	45	3744	
Копіювальна	1	250	0,25	0,41	10	130	
Всього			1,85	3,06		3874	

Інше			
Всього, середня питома потужність (Вт/м ²)		1,53	Середній період роботи (год/тиждень) 28
Макс. питома потужність (Вт/м ²)		2,64	Період роботи (тиждень/рік) 52

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 (80 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	9,600

Фактичне річне споживання електричної енергії за рік становить **9,457 тис. кВт-год**, що відповідає класу **С** споживання ресурсів (Клас ефективності визначений відповідно до відсоткового розподілу, як за тепловою енергією, враховуючи скориговане нормативне споживання. Для визначення класу за базу приймалося нормативне значення, оскільки розрахункове значення занижене від отриманих даних від установи).

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	Газ	Електроенергія	ГВП	Всього	
Затрати на енергію	165 783,5	16 000,0	-	181 783,5	UAH
Енергоспоживання	210 965,6	9 457,0	-	220 422,6	кВт-год
Питоме енергоспоживання	348,42	15,62	-	364,04	кВт-год/м²
Водоспоживання та водовідведення	145 м³			1400,00	UAH
Діючі тарифи	0,76	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 газ – 7,97569 грн/м³ (початок року)



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, а також скорочений опалювальний сезон. 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.

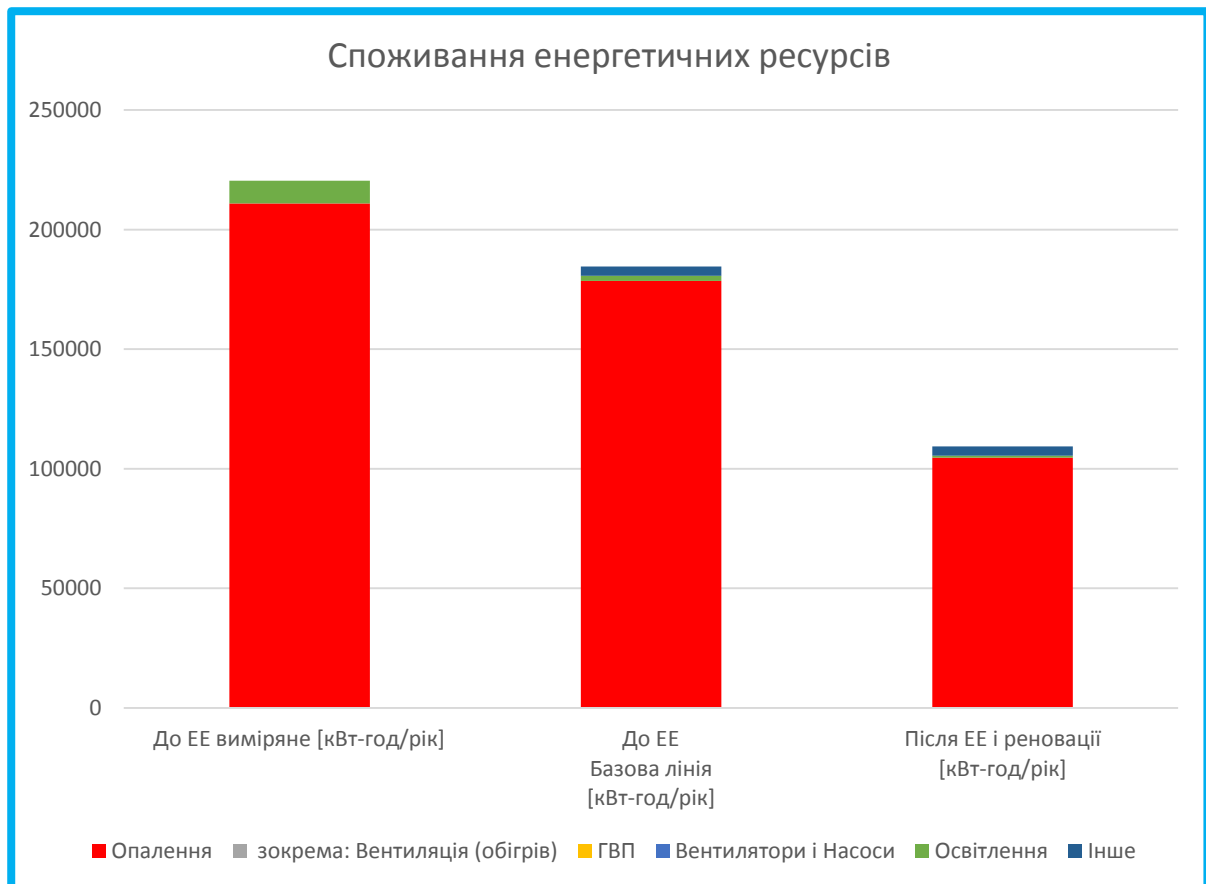
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БЮДЖЕТ - ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ (ПИТОМЕ СПОЖИВАННЯ)				
Стаття бюджету	До ЕЕ Розрахунк. [кВт-год/м ² рік]	До ЕЕ виміряне [кВт-год/м ² рік]	До ЕЕ Базова лінія [кВт-год/м ² рік]	Після ЕЕ і реновації [кВт-год/м ² рік]
Опалення	178566,69	210965,60	178566,69	104639,66
Вентиляція (обігрів)	0,00		0,00	0,00
ГВП	0,00	9457,00	0,00	0,00
Вентилятори і Насоси	0,00		0,00	0,00
Освітлення	2078,28		2078,28	790,65
Інше	3874,00		3874,00	3874,00
Всього	184518,97	220422,60	184518,97	109304,31

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	178 566,69	210965,6	178 566,69	104 639,66
Вентиляція (обігрів)	0,00		0	0
ГВП	0,00	9457	0	0
Вентилятори і Насоси	0,00		0,00	0,00
Освітлення	2 078,28		2078,28	790,65
Інше	3 874,00		3874,00	3874,00
Всього	184518,9673	220422,6	184518,9673	109304,31

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).



На графіку можна бачити, що наявне споживання більше розрахункового, що говорить також про втрати при генерації тепла.

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 газ – 7,97569 грн/м³) без врахування заміни джерела опалення:

Чиста економія газу	73 927,03	кВт-год/рік
Чиста економія електроенергії	1 287,63	кВт-год/рік
Чиста економія	95 607,43	грн/рік
Інвестиції	918 716,29	грн
Строк окупності	9,61	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 4 години на добу). При розрахунку економії від фактичного споживання енергії, вона буде становити (без врахування на догрів приміщення до нормативу):

- тепла енергія (з кореляцією по градусо-днях) – 261 597,34 кВт-год/рік – 104 639,66 кВт-год/рік = 156 957,68 кВт-год/рік або 60%.

- електрична енергія – 9 457 кВт-год/рік – 8 169,37 кВт-год/рік = 1 287,63 кВт-год/рік або 14%.

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; на газ – 7,97569 грн/м ³						
Школа мистецтв (Корпус 2 та Корпус 3), вул. Воровського, 55-57, 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 Корпусу 2 мін. ватою 100 мм	183 172,29	11 226,83	14 145,80	12,9	-0,46
2	Теплова ізоляція даху мін. ватою 170 мм (горище)	277 745,00	25 589,78	32 243,12	8,6	-0,19
3	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)	282 634,00	25 503,59	32 134,52	8,8	-0,21
4*	Заміна газових котлів на тепловий насос "повітря-вода" (69 кВт)	1 250 000,00	137 458,25	170 197,39	4,8	0,44

5*	Заміна газових котлів на твердопаливний котел (80 кВт)	100 000,00	73 927,02	21 181,32	4,7	0,12
6	Промивка системи опалення	10 000,00	1 785,67	2 249,94	4,4	0,19
7	Заміна приладів опалення	147 645,00	8 928,33	11 249,70	13,1	-0,60
8	Влаштування радіаторних відбивних екранів	1 020,00	892,83	1 124,97	0,9	4,84
9	Заміна ламп в системі освітлення на світлодіодні (LED)	16 500,00	1 287,63	2 459,37	6,7	0,04
Всього по всіх заходах		918 716,29	75 214,66	95 607,43	9,61	0,49

Базована на 18% реальної ставки дисконтування

** заходи по заміні джерела опалення розглядаються як кінцевий варіант споживання і економії енергії при виконанні всіх інших запропонованих заходів з термомодернізації.*

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.

Всі заходи окрім утеплення, заміни вікон та заміни приладів опалення виявились рентабельними.

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 Корпусу 2, включаючи цоколь мін. ватою 100 мм
2	Теплова ізоляція даху мін. ватою 170 мм
3	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)
4	Варіант 1: Заміна газових котлів на тепловий насос «повітря вода» 69 кВт
5	Варіант 2: Заміна газових котлів на твердопаливний котел 80 кВт
6	Заміна 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	Ізоляція трубопроводів системи опалення в теплопункті
3	Заміна приладів опалення
4	Влаштування зарадіаторних відбивних екранів

Примітка: утеплення стін, даху, цокольного перекриття, труб, заміна вікон та приладів опалення 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 теплопункту.

Всі заходи з енергоефективності проводити тільки після проведення експертизи стін на міцність та усунення наявних недоліків в огорожуючих конструкціях та їх посилення.

6.2 Заходи за напрямками

Захід по опаленню «Теплова ізоляція зовнішніх стін»

Існуюча ситуація

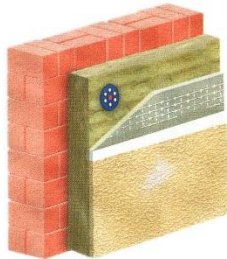
Фасад будівлі потребує ремонту та термомодернізації. Недостатній термічний опір зовнішніх стін приводить до значних втрат теплової енергії.

Середній коефіцієнт теплового опору стін значно менший за розрахунковий нормативний коефіцієнт

$$R = 1,09 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

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. Враховуючи, що корпус 3 є історичною цінністю вносити зміни в огорожуючі стіни не можливо, тому пропонується утеплення тільки корпусу 2. Обираємо утеплювач - плити з мінеральної вати товщиною 100 мм з теплопровідністю 0,042 Вт/м²К. Загальна сумарна площа для утеплення 186,91 м². Технологія виконання - скріплена ізоляція.



$$R \text{ (загальний)} = 1,31 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

$$R \text{ (корп. 2)} = 3,46 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Розрахунок економії

Площа стін	186,91 м ²
Всього інвестицій	183 172,29 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0,00 грн.
Базові витрати до модернізації	178 566,69 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	167 339,86 кВт-год/рік
Економія	11 226,83 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0,00 грн./рік
Чиста економія	14 145,80 грн./рік
Економічний строк служби	50 років



Точка роси після утеплення:

Внутри

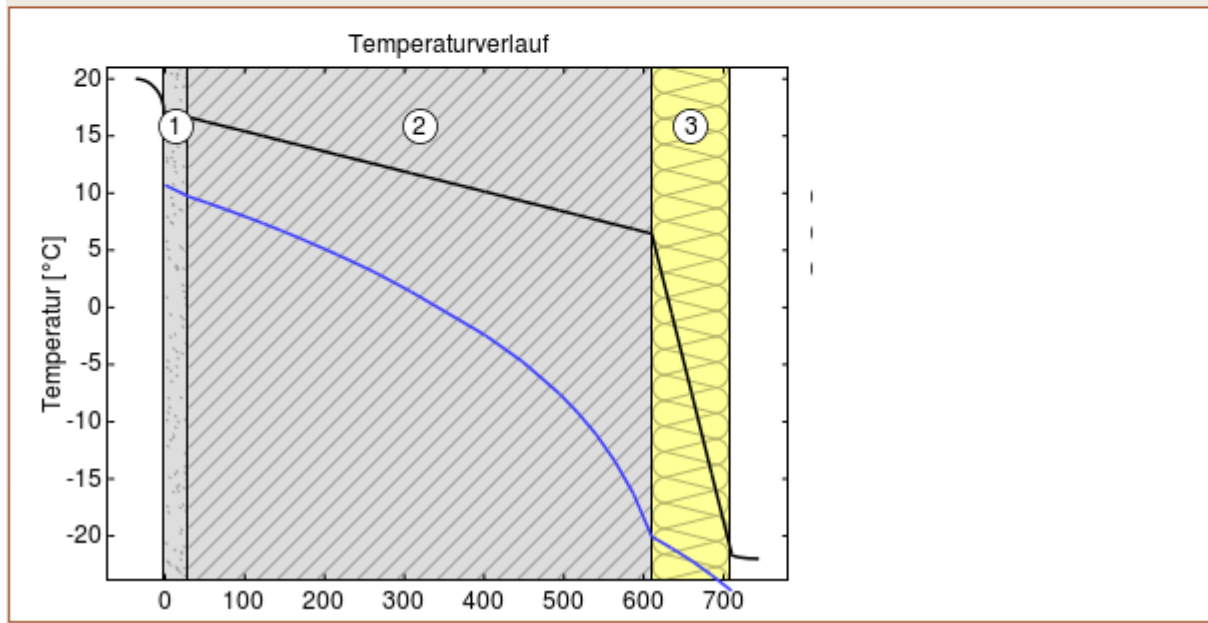
Матеріал	Товщина, см	λ , Вт/м/К
1. Цементная шт-ка	3	0.81
2. Кирпичная кладка	58	0.67
3. Минеральная вата	10	0.042

Снаружи

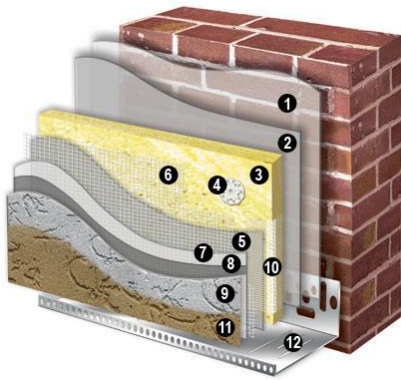
Теплопотери = 0.29 Вт/м²/К

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 (короїд, 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. Несучі балки мають прогини та значні відхилення від нормального.

$$R = 1,17 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Опис заходу (виконувати тільки після підсилення конструкції)

Теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла та припинити часті протікання даху. Обираємо утеплювач – плити з мінеральної вати товщиною щонайменше 170 мм. Загальна сумарна площа для утеплення 427,30 м².



$$R = 5,22 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Розрахунок економії

Площа даху	427,30 м ²
Всього інвестицій	277 745,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0,00 грн.
Базові витрати до модернізації	178 566,69 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	152 976,91 кВт-год/рік
Економія	25 589,78 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0,00 грн./рік
Чиста економія	32 243,12 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, які потребують заміни становить 115,01 м², дверей – 13,47 м².

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

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(нового вікна) = 0,81 м²К/Вт

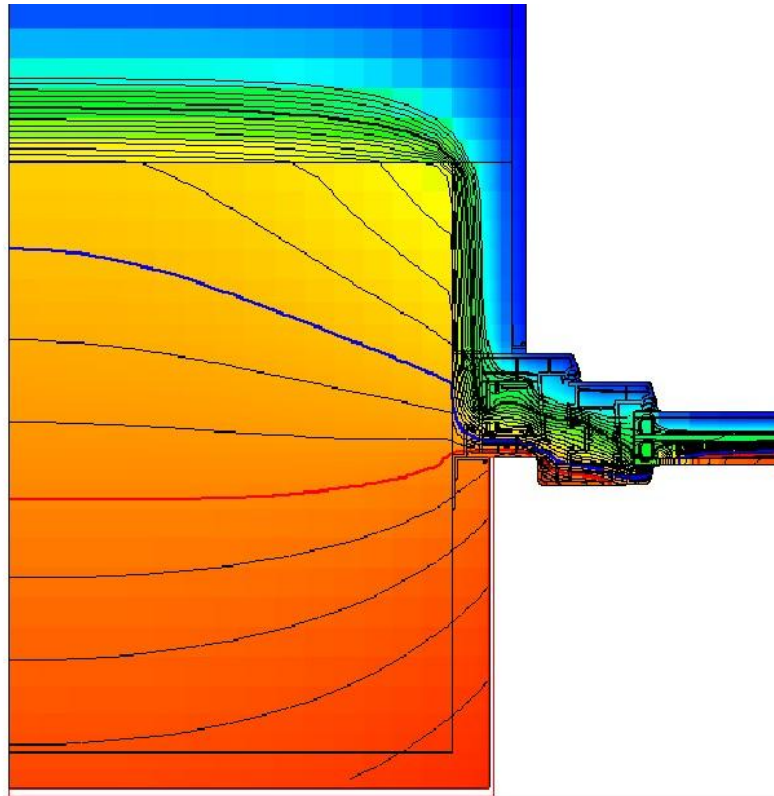
R(двері) = 0,53 м²К/Вт



Розрахунок економії

Площа вікон та дверей	128,47 м ²
Всього інвестицій	282 634,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	178 566,69 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	153 063,10 кВт-год/рік
Економія	25 503,59 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	32 134,52 грн./рік
Економічний строк служби	30 років





Коментарі та пояснення:

Після проведення заміни вікон та утеплення фасаду конденсат та пліснява на внутрішній поверхні стіни збиратися не буде. В залежності від наявності вентиляції при найнижчих температурах взимку (-25°C) можлива поява невеликої кількості конденсату на краях склопакета на внутрішній стороні.

Захід по опаленню «Варіант 1: Заміна газових котлів на тепловий насос "повітря-вода"»

Існуюча ситуація

Будівля отримує тепло від індивідуальних двох побутових котлів, які наразі вкрай неефективні з низьким ККД. Система опалення розбалансована. Автоматика на тепловому вводі відсутня.

Опис заходу (виконувати разом з іншими заходами з термомодернізації)

Пропонується влаштування Теплового насосу «повітря-вода» Mitsubishi ZUBADAN (установки потужністю 23+23+23 кВт), без теплообмінника на теплову енергію та гаряче водопостачання, з циркуляційним насосом, що може працювати до -20 °С з нормальним ККД. Також дозволить регулювати кількість тепла у будівлі, температуру в приміщеннях, швидко реагувати на зміни навколишньої температури, а також відмовитись від використання природного газу. Параметри Теплового Насосу конкретизуватимуться після огляду профільною організацією. В розрахунку використаний COP = 2,8.



Розрахунок економії

Всього інвестицій	1 250 000,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	178 566,69 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації*	41 108,44 кВт-год/рік
Економія	137 458,25 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	3000 грн./рік
Чиста економія	170 197,39 грн./рік
Економічний строк служби	30 років

* розрахунок проведено для повністю термомодернізованої будівлі

Захід по опаленню «Варіант 2: Заміна газових котлів на твердопаливний котел»

Існуюча ситуація

Будівля отримує тепло від індивідуальних двох побутових котлів, які наразі вкрай неефективні з низьким ККД. Система опалення розбалансована. Автоматика на тепловому вводі відсутня.

Опис заходу (виконувати разом з іншими заходами з термомодернізації)

Пропонується влаштування твердопаливного котла (установки потужністю 80 кВт), без теплообмінника на теплову енергію та гаряче водопостачання, з циркуляційним насосом, що працює на пелетах. Також дозволить регулювати кількість тепла у будівлі, температуру в приміщеннях, швидко реагувати на зміни навколишньої температури, а також відмовитись від використання природного газу. Параметри Котла конкретизуватимуться після огляду профільною організацією.

Додаткові витрати на отримання дозволів та заробітну плату пічника.



Розрахунок економії

Всього інвестицій	100 000,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	178 566,69 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації*	104 639,66 кВт-год/рік
Економія	73 927,02 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	18000 грн./рік
Чиста економія	21 181,32 грн./рік
Економічний строк служби	15 років

* розрахунок проведено для повністю термомодернізованої будівлі

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	10 000,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	178 566,69 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	176 781,02 кВт-год/рік
Економія	1 785,67 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	2 249,94 грн./рік
Економічний строк служби	5 років

Захід по опаленню «Заміна приладів опалення»

Існуюча ситуація

Будівля має прилади опалення ще з часів будівництва. 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. Особливо це відчувається в крайніх точках системи опалення.

Опис заходу

Заміна приладів опалення дозволить покращити тепловіддачу від приладів, цим самим підвищуючи комфортність перебування людей в приміщеннях та зменшуючи витрати теплової енергії.



Розрахунок економії

Всього інвестицій	147 645,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	178 566,69 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	169 638,35 кВт-год/рік
Економія	8 928,33 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	11 249,70 грн./рік
Економічний строк служби	20 років



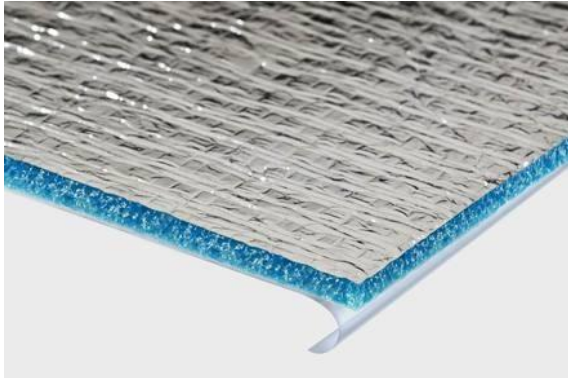
Захід по опаленню «Влаштування зарядіаторних відбивних екранів»

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	51 шт.
Всього інвестицій	1 020,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	178 566,69 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	177 673,85 кВт-год/рік
Економія	892,83 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	1 124,97 грн./рік
Економічний строк служби	10 років

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

Існуюча ситуація

На сьогоднішній день, частиною освітлювальних приладів є вкрай неенергоєфективні лампи розжарювання, компактних люмінесцентних та люмінесцентних в кількості 83 шт.

Опис заходу

Встановлення енергоєфективної системи освітлення дозволить при нормованій, комфортній освітленості в приміщеннях споживати менше електроенергії. Пропонуємо встановити 83 світлодіодних ламп Philips в ті ж світильники.









Розрахунок економії

Кількість ламп	83 шт.
Всього інвестицій	16 500,00 грн.
в т.ч. власних коштів (освоєно)	0 грн.
Базові витрати до модернізації	2 078,28 кВт-год/рік
Базові витрати після модернізації	790,65 кВт-год/рік
Економія	1 287,63 кВт-год/рік
ЕіО видатки на рік (+/-)	0 грн./рік
Чиста економія	2 459,37 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 – 627,5 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	з Тепловим Насосом	з Котлом		
1	Теплова ізоляція зовнішніх стін, включаючи цоколь мін. ватою 100 мм		x	x	x	183 172,29	14 145,80
2	Теплова ізоляція даху мін. ватою 170 мм (суміщена)		x	x	x	277 745,00	32 243,12
3	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	282 634,00	32 134,52
4*	Заміна газових котлів на тепловий насос "повітря-вода" (69 кВт)			x		1 250 000,00	170 197,39
5*	Заміна газових котлів на твердопаливний котел (80 кВт)				x	100 000,00	21 181,32

6	Промивка системи опалення		x	x	x	10 000,00	2 249,94
7	Заміна приладів опалення		x	x	x	147 645,00	11 249,70
8	Влаштування зарадіаторних відбивних екранів		x	x	x	1 020,00	1 124,97
9	Заміна ламп в системі освітлення на світлодіодні (LED)		x	x	x	16 500,00	2 459,37
Вартість робіт, грн.			918 716,29	2 168 716,29	1 018 716,29		
Річні збереження, грн.			95 607,43	170 197,39	95 607,43		
*Окупність з тепловим насосом, років			9,61	12,74	10,66		

* даний захід не включений в загальні суми вартості та збережень – слід розглядати, як окремий проект з повною термомодернізацією будівлі

Пакети запропонованих енергоефективних заходів рентабельні, тобто не тільки покриває інвестиції, а й може принести прибуток. **Пропонуємо впровадити проект за пакетом «З Тепловим Насосом» першочергово**, оскільки для влаштування твердопаливної котельні необхідно отримати дозволи, а також нести додаткові витрати на заробітну плату пічника. Отже, за даним пакетом отримаємо економію **137 458,25 кВт-год/рік (розрахована від базової лінії)**, тобто еквівалент в тепловій енергії **170 197,39 грн/рік** з повною окупністю за **12,74 роки**.

Для того щоб інвестиції та економія були вірними, всі заходи повинні впроваджуватись як один проект. Обчислення мають похибку $\pm 10\%$. Впровадження теплового насосу розраховано як окремий захід від наявного споживання, але при повній термомодернізації

Зниження емісії CO₂ досягається впровадженням всіх заходів і становить 27,77 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 «З Тепловим Насосом» дозволить за рік:

Знизити затрати на енергію*	74%	враховуючи підвищення комфортності перебування у приміщенні
Щорічно економити*, грн	170 197,39	при діючому тарифі
Термін окупності, років	12,74	при заданому режимі роботи
Вартість модернізації, грн.	2 168 716,29	вартість станом на 01.04.2016
Зменшити викиди CO ₂ , т	27,77	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 «З ТН»	Економія
Річне споживання енергії, кВт-год	184 518,97	50 060,72	137 458,25
Річні затрати на енергію, грн.	236 362,88	66 165,49	170 197,39
Щомісячна вартість споживання енергії, грн.	19 696,91	5 513,79	14 183,15

*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	137 458,25

Викиди CO₂ зменшуються на:

$$m(\text{CO}_2) = 137\,458,25 \text{ [кВт-год]} \cdot 202 \text{ [г/кВт-год]} / 10^6 = 27,77 \text{ т/рік}$$

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)	19.07.2016 р.
Адреса будинку	м. Канів, вул. Воровського, 55-57
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	196X (корпус 2), 1900 (корпус 3)

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	Позашкільний 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 , м ²	—	1761,88	
У тому числі:				
– стін	$F_{ст}$, м ²	—	778,81	
– вікон і балконних дверей	$F_{сп в}$, м ²	—	115,01	
– вітражів	$F_{сп вт}$, м ²	—	—	
– ліхтарів	$F_{сп л}$, м ²	—	—	
– входних дверей та воріт	$F_{д}$, м ²	—	13,47	
– покриттів (суміщених)	$F_{пк}$, м ²	—	—	
– горищних перекриттів (холодного горища)	$F_{пк хг}$, м ²	—	427,30	
– перекриттів теплих горищ	$F_{пк тг}$, м ²	—	—	
– перекриттів над техпідпіллями	$F_{ц1}$, м ²	—	—	

– перекриттів над неопалюваними підвалами і підпіллями	$F_{u2}, \text{м}^2$	—	427,30	
– перекриттів над проїздами і під еркерами	$F_{u3}, \text{м}^2$	—	—	
– підлоги по ґрунту	$F_u, \text{м}^2$	—	—	
Площа опалюваних приміщень	$F_h, \text{м}^2$	—	605,50	
Корисна площа (для громадських будинків)	$F_{\text{жк}}, \text{м}^2$	—	573,60	
Площа квартир житлового будинку	$F_{\text{жк}}, \text{м}^2$	—	—	
Розрахункова площа (для громадських будинків)	$F_p, \text{м}^2$	—	421,70	
Опалюваний об'єм	$V_h, \text{м}^3$	—	2600,74	
Коефіцієнт скління фасадів будинку	$m_{\text{ск}}$	—	0,13	
Показник компактності будинку	$\lambda_{\text{буд}}, \text{м}^{-1}$	—	0,71	
Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожень:	$R_{\text{снр}}, \text{м}^2 \text{К/Вт}$			
– стін	$R_{\text{снр ст}}$	3,3	1,09	
– вікон і балконних дверей	$R_{\text{снр вк д}}$	0,75	0,36	
– вітражів	$R_{\text{снр вт}}$	0,75	—	
– ліхтарів	$R_{\text{снр л}}$	0,75	—	
– входних дверей, воріт	$R_{\text{снр д}}$	0,5	0,39	
– покриттів (суміщених)	$R_{\text{снр пк}}$	5,35		
– горищних перекриттів (холодних горищ)	$R_{\text{снр хг}}$	4,95	1,17	
– перекриттів теплих горищ (включаючи покриття)	$R_{\text{снр тг}}$	—	—	
– перекриттів над техпідпіллями	$R_{\text{снр ц1}}$	—	—	
– перекриттів над неопалюваними підвалами або підпіллями	$R_{\text{снр ц2}}$	1,34	—	
– перекриттів над проїздами й під еркерами	$R_{\text{снр ц3}}$	3,75	—	
– підлоги по ґрунту	$R_{\text{снр ц}}$	5,35	2,22	
Енергетичні показники				
Розрахункові питомі тепловитрати	$q_{\text{буд}}, \text{кВт год/м}^2, [\text{кВт год/м}^3]$		68,66	
Максимально допустиме значення питомих тепловитрат на опалення будинку	$E_{\text{тах}}, \text{кВт год/м}^2, [\text{кВт год/м}^3]$		[31]	
Клас енергетичної ефективності			F	
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;
- замінити світлопрозорі конструкції та входні двері на енергоефективні;
- замінити прилади опалення та існуючі котли на тепловий насос/твердопаливний котел;
- замінити лампи на енергоефективні;
- замінити прилади опалення та влаштувати зарадіаторні екрани.

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	