



ФОП Кобець В.І.

Досягнення починаються з рішень

Затверджую

« 30 »

»

Кобець В.І.

2019 р.



ЗВІТ З ЕНЕРГОАУДИТУ

Первомайська загальноосвітня школа I-III ступенів №5

64102, Харківська обл., м. Первомайський вул. Кіндратьєва



ФОП КОБЕЦЬ В.І.

Юр. Адреса: Україна, м. Северодонецьк,
пр. Космонавтів, буд.7, кв.4

Факт. Адреса: м. Київ, вул. Васильківська, 14, оф.206
р/р 26006052674085 в ПЕЧЕРСЬКА ФІЛІЯ АТ КБ «ПРИВАТБАНК»

МФО 300711, ІНН 3206405655

тел. +38 (050) 325-78-45, +38 (67) 327-88-68

КИЇВ 2019

1 Резюме

Існуюча ситуація

Будівля закладу введена в експлуатацію в 1984 році. Школа працює 5 днів на тиждень з 8:00 до 18:00, загальна кількість присутніх становить 672 чоловік. Будівля споживає централізовано теплову енергію на потреби опалення приміщень, холодну воду та електроенергію. На момент проведення енергоаудиту були впроваджені наступні енергоефективні заходи: утеплення суміщеного покриття поліуретаном, який було залито на існуючу покрівлю. Під час виконання енергоаудиту будівлі використовувалася наступна документація, що є в наявності: поверхові плани, технічний паспорт на будівлю, а також договори на постачання енергетичних ресурсів.

З точки зору енергоспоживання будівля школи є високовитратним об'єктом. Огороджувальна оболонка будівлі не відповідає діючим стандартам з енергозбереження, зокрема в частині забезпечення нормативного опору теплопередачі конструкцій. Інженерні системи будівлі потребують реконструкції для підвищення рівня енергоефективності будівлі, зменшення грошових витрат на енергозабезпечення, приведення параметрів мікроклімату у приміщеннях будівлі до нормативних та забезпечення більш ефективного управління і обслуговування технічних установок.

Базове енергоспоживання :

для теплоспоживання та ГВП	984 929 кВт·год/рік
для електроенергії	51 305 кВт·год/рік
В цілому питоме споживання становить	176 кВт·год/м ² рік.

Виявлено потенціал підвищення рівня енергоефективності за рахунок впровадження енергоефективних заходів, спрямованих на зниження споживання теплової енергії на потреби опалення будівлі (утеплення огорожувальних конструкцій, модернізація теплового пункту, реконструкція системи опалення) та споживання електричної енергії на потреби освітлення приміщень.

Енергоаудит визначив потенційні прийнятні енергоефективні покращення для цієї будівлі:

Чиста економія енергії	586 540 кВт·год/рік
Чиста економія	796 490 грн/рік
Інвестиції	18 530 472 грн
Термін окупності всіх енергозберігаючих заходів	23,27 років

Потенціал енергозбереження для визначених енергоефективних заходів та заходів по реновації зведений до наступної таблиці, де заходи розташовані у відповідності до їх рентабельності (NPVQ):

ЕЕ Потенціал – Енергетичний Аудит						
Первомайська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №5			Кондиційована площа:		5894 м ²	
ЕЕ Заходи		Інвестиції [грн]	Чиста економія		Окупність [роки]	NPVQ*
			[кВт·год/рік]	[грн/рік]		
1	Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)	14 160	2 983	8 149	1,74	6,46
2	Утеплення підлоги та підлоги над проїздом	3 463 884	175 727	241 008	14,37	-0,10
3	Встановлення МІТП (модуля опалення)	350 000	21 079	22 909	15,28	-0,15
4	Заміна старих вікон на енергозберігаючі	4 137 502	168 964	231 732	17,85	-0,27
5	Заміна старих дверей на енергозберігаючі	341 389	11 531	15 815	21,59	-0,40
6	Утеплення стін	3 670 049	116 242	159 425	23,02	-0,44
7	Встановлення локальних систем вентиляції	3 300 000	62 673	79 956	41,27	-0,69
8	Реконструкція системи опалення	3 253 488	27 340	37 497	86,77	-0,85
Всього по всім заходам		18 530 472	586 540	796 490	23,27	-0,44

*базована на 4,54% реальної ставки дисконтування

Рекомендується впровадити систему управління і обслуговування енергоспоживаючого обладнання та застосовувати систематичні заходи з енергозбереження з метою забезпечення прийнятних умов експлуатації в будівлі та утримання експлуатаційних витрат, включаючи споживання енергії на якнайнижчому рівні впродовж тривалого часу. Зазначені заходи повинні включати постійний енергомоніторинг, базований на кривій «Енергія-Температура» (ЕТ-кривій), проведення інструктажу та навчання персоналу з Експлуатації і Обслуговування (EiO).

Наведена економія отриманої енергії розділена на економії від окремих джерел енергії:

Джерело енергії	Од. вим.	Факт	Базова лінія	Після заходів	Економія
Електроенергія	кВт·год/рік	51 319	51 305	75 448	-24 142
Теплопостачання		770 912	983 129	372 447	610 682
Гаряче водопостачання		1 800	1 800	1 800	0
Клас енергоефективності			Е	В	

Зниження емісії CO₂ досягається впровадженням всіх заходів і становить **149** тон/рік.

Енергозабезпечення будівлі	Од. вим.	Середнє споживання за період 2016-2018 роки	Діючий тариф на момент проведення ЕА, грн	Річна витрата, грн	Відсоток від загальних витрат
Електроенергія	кВт·год	53119	2,73	145123	12%
Опалення	Гкал	662,9	1595,04	1057296	88%
Всього				1202419	100%

Діаграма розподілу витрат на енергозабезпечення



Назва проекту: **Первомайська загальноосвітня школа I-III ступенів №5**

Звіт: **Пакет 1**

Реальна ставка дисконтування: 4,54%

Валюта: UAH

Заходи	Первинні інвестиції [UAH]	Чиста економія [UAH]	Термін служби [рік]	PB [рік]	PO [рік]	IRR [%]	NPV [UAH]	NPVQ
Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)	14 160	8 149	10	1,7	1,85	58%	91 501	6,46
Утеплення підлоги та підлоги над проїздом	3 463 884	241 008	25	14,4	23,76	3%	-338 993	-0,10
Встановлення МІТП (модуля опалення)	350 000	22 909	15	15,3	26,28	3%	-52 963	-0,15
Заміна старих вікон на енергозберігаючі	4 137 502	231 732	20	17,9	33,43	1%	-1 132 880	-0,27
Заміна старих дверей на енергозберігаючі	341 389	15 815	20	21,6	43,78	-1%	-136 336	-0,40
Утеплення стін	3 670 049	159 425	25	23,0	47,76	-1%	-1 602 959	-0,44
Встановлення локальних систем вентиляції	3 300 000	79 956	20	41,3	98,41	-6%	-2 263 301	-0,69
Реконструкція системи опалення	3 253 488	37 497	30	86,8	224,65	-11%	-2 767 309	-0,85
Пакет:	18 530 472	796 490		23,3			-8 203 240	-0,44

Умови

Номинальна ставка дисконтування: 17,5%
 Інфляція: 12,4%
 Горизонт планування, років: 20

2. Вступ

2.1. Терміни та визначення понять

Термомодернізація – комплекс робіт, спрямованих на підвищення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій будівлі, показників споживання енергетичних ресурсів інженерними системами та забезпечення енергетичної ефективності будівель, що здійснюється під час виконання робіт з реконструкції, капітального ремонту.

Енергетичний паспорт будинку – документ, в якому зазначаються енергетичні характеристики під час проектування об'єкта будівництва, що обраховані відповідно до сучасних норм.

Енергетична ефективність будинку – властивість будівлі, її конструктивних елементів та інженерного обладнання забезпечувати протягом очікуваного життєвого циклу будівлі побутові потреби людини та оптимальні мікрокліматичні умови для її перебування та/або проживання у приміщеннях такої будівлі при нормативно допустимому (оптимальному) рівні витрат енергетичних ресурсів на опалення, освітлення, вентиляцію, кондиціонування повітря, гаряче водопостачання з урахуванням місцевих кліматичних умов.

Клас енергетичної ефективності – визначений рівень енергетичної ефективності за інтервалом значень енергетичних характеристик будівлі, які встановлюються відповідно до сучасних норм.

Огороджувальні конструкції – будівельні конструкції, що створюють теплоізоляційну оболонку будинку для збереження теплоти для опалення та/або охолодження приміщень, захисту від кліматичних впливів, поділу будинку на відокремлені частини або приміщення з різними температурними та вологісними умовами експлуатації.

Коефіцієнт опору теплопередачі огорожувальної конструкції – величина, зворотня до теплопровідності, яка дорівнює тепловому потоку через 1 кв.м площини, перпендикулярно напрямку потоку, при градієнті температур 1 градус.

Кондиціонована площа – площа підлоги кондиціонованого об'єму, включаючи площу підлоги всіх поверхів, якщо їх більше одного, за винятком підвалів та частин об'єму, які не використовуються.

Енергопотреба для опалення чи охолодження – теплота, яку необхідно подати або видалити з кондиціонованого об'єму для підтримання встановлених температурних умов впродовж визначеного періоду часу.

Кондиціонована зона – частина кондиціонованого об'єму із заданою температурою або заданими температурами, що має однаковий режим використання та у якій внутрішня температура має незначний просторовий відхил, та яка обслуговується єдиною системою опалення, системою охолодження та/або системою вентиляції, або різними системами з однаковими енергетичними характеристиками.

2.2. Передумови та процес розвитку проекту

Енергоаудиторами визначені наступні цілі виконання робіт з енергетичного аудиту будівлі:

- покращення внутрішнього мікроклімату;
- зменшення витрат на енергію;
- зниження забруднення навколишнього середовища;
- забезпечення більш ефективного управління та обслуговування будівлі і технічного обладнання.

Процес розвитку включає оцінку та впровадження рентабельних енергоефективних (ЕЕ) заходів в будівлі.

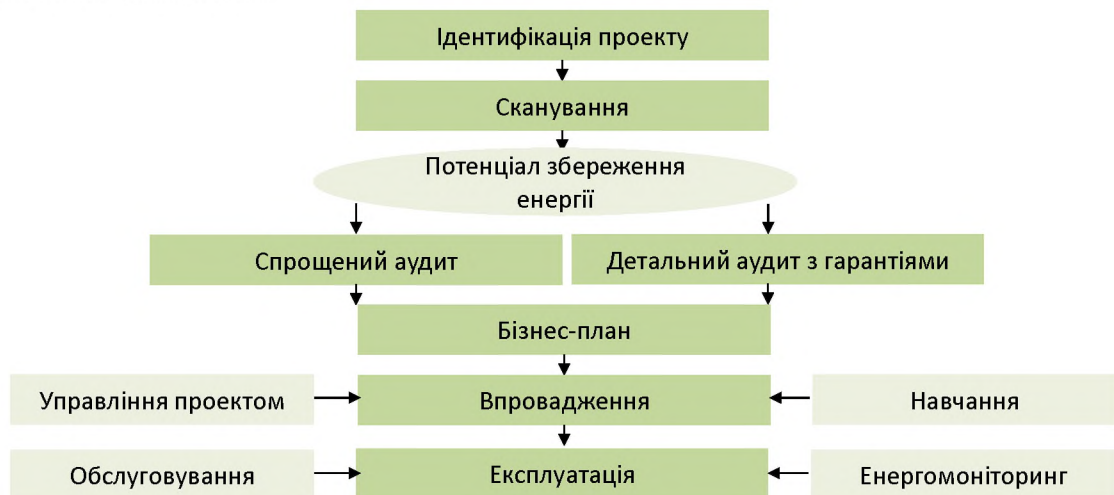
Проект з підвищення енергоефективності має на меті три головні цілі:

- виявлення потенціалу підвищення енергоефективності (ЕЕ Потенціал);
- реалізації виявленого потенціалу підвищення енергоефективності;
- досягнення розрахункового рівня економії енергії і постійне підтримання енергоспоживання на належному рівні.

Проект повинен розглядатись з урахуванням специфічних індивідуальних можливостей визначення потенціалу підвищення енергоефективності даної будівлі.

Також необхідно врахувати плани власника будівлі по реновації і вимоги в відношенні прибутковості ЕЕ заходів (максимального строку окупності).

Проект повинен розроблюватись поетапно. Отже, загальний Процес Розвитку Проекту можна розділити на шість основних етапів, як показано на наступній діаграмі:



3. Організація проекту

Назва проекту/будівлі:	Первомайська загальноосвітня школа I-III ступенів №5
Адреса:	64102, Харківська обл., м. Первомайський вул. Кіндратьєва
Контактна особа:	Новак Алла Володимирівна
Телефон:	0956535964
E-mail:	School-5p@ukr.net

Енергоаудитор: Ліпінський П.Ю.
Кваліфікаційний атестат: СБ-0033, ІС-0033
Адреса: м. Київ, вул. Васильківська, 14, оф. 206
Тел: +38 (095) 771-84-97
e-mail: lipinsky@top-inform.com.ua

4. Стандарти і Правила

Проведення енергетичного аудиту виконується згідно чинного законодавства, нормативних актів та відповідно до державних та європейських правил, норм і стандартів, а саме:

- ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»
- ДБН В.2.6-33:2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією»
- ДСТУ-Н Б А.2.2-13-2015 «Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель»
- ДСТУ Б А.2.2-12-2015 «Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні»
- ДСТУ Б В.2.6-15:2011 «Блоки віконні та дверні полівінілхлориді. Загальні технічні умови»
- ISO 50002 «Енергетичні аудити - Вимоги та керівництво по використанню»
- ДСТУ Б EN 1279-1:2013 «Скло для будівництва. Склопакети»
- ДСТУ Б EN 15217:2013 «Метод представлення енергетичних характеристик та енергетичної сертифікації будівель»
- ДСТУ 4065-2001 «Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги (ANSI/IEEE 739-1995,NEQ)»;
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»;
- ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»;
- ДСТУ Б В.2.6-36:2008 «Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови»;
- ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель»;
- ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»;
- ДСТУ-Н Б EN 15603:2012 «Енергетична ефективність будівель. Загальне енергоспоживання та проведення енергетичної оцінки (EN 15603:2008, IDT);
- ДСТУ Б EN 13187:2011 «Теплові характеристики будівель. Якісне виявлення теплових відмов в огорожувальних конструкціях. Інфрачервоний метод»;
- Закон України «Про енергозбереження»;
- Закон України «Про енергетичну ефективність будівель»;
- Наказ Мінрегіону від 11.07.2018 №169 «Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель»;
- Наказ Мінрегіону від 11.07.2018 №172 «Про затвердження Порядку проведення сертифікації енергетичної ефективності та форми енергетичного сертифіката».

Наслідком цих стандартів та правил є наступні вимоги:

- Внутрішня температура в приміщеннях $t_{вн}=20^{\circ}\text{C}$.
- Мінімальний опір теплопередачі зовнішніх стін $R_{q\ min} \geq 3,3\ \text{м}^2\cdot\text{K}/\text{Вт}$ (або максимальний коефіцієнт теплопередачі $U_{\max} \leq 0,3\ \text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{K}$);
- Мінімальний опір теплопередачі вікон $R_{q\ min} \geq 0,75\ \text{м}^2\cdot\text{K}/\text{Вт}$ (або максимальний коефіцієнт теплопередачі $U_{\max} \leq 1,33\ \text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{K}$);
- Мінімальний опір теплопередачі вхідних дверей $R_{q\ min} \geq 0,60\ \text{м}^2\cdot\text{K}/\text{Вт}$ (або максимальний коефіцієнт теплопередачі $U_{\max} \leq 1,67\ \text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{K}$);
- Мінімальний опір теплопередачі перекриття над неопалюваним підвалом $R_{q\ min} \geq 3,75\ \text{м}^2\cdot\text{K}/\text{Вт}$ (або максимальний коефіцієнт теплопередачі $U_{\max} \leq 0,27\ \text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{K}$);
- Мінімальний опір теплопередачі суміщеного покриття $R_{q\ min} \geq 6\ \text{м}^2\cdot\text{K}/\text{Вт}$ (або максимальний коефіцієнт теплопередачі $U_{\max} \leq 0,17\ \text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{K}$);
- Допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря та приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $\Delta t_{сг}$, стіни - 5°C , горище - 4°C , підлога - $2,5^{\circ}\text{C}$;
- Нормативні максимальні тепловитрати будівлі (1 температурна зона):
- $E_{\max}=28\ \text{кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^3$
- Забезпечення повітрообміну приміщень;
- Забезпечення місцевого регулювання теплового потоку для забезпечення комфортних умов;
- Забезпечення належного рівня освітленості;
- Теплоізоляція трубопроводів, кранів, арматури.

5 Опис стану будівлі

Зовнішні стіни будівлі школи, товщиною 0,45 м, виконані з керамзитобетонних блоків, оштукатурені та пофарбовані з внутрішньої сторони, оздоблені керамічною плиткою з зовнішньої сторони. Частина віконних отворів обладнано металопластиковими вікнами (17,5% площі скління), решта - старі вікна в дерев'яних рамах з подвійним склінням. Двері в будівлі дерев'яні та металеві, переважна частина дверей з тамбурами вхідної групи, двері центрального входу дерев'яні з доводчиками. Підлога будівлі розташована над неопалювальним підвалом, частина площі підлоги розташована над проїздом. Покриття будівлі суміщене, розташоване безпосередньо над опалювальними приміщеннями. Система тепlopостачання будівлі централізована. Гаряче водopостачання забезпечується ємнісним електричним бойлером, встановленим на кухні. Система освітлення переважно з люмінесцентних ламп та ламп розжарювання.

За результатами візуального обстеження виявлено значні ознаки фізичного зносу огорожувальних конструкцій: пошкодження зовнішніх стін (тріщини, руйнування міжпанельних швів, руйнування зовнішнього декоративного шару), нещільності в існуючих вікнах з дерев'яними рамами (між віконною коробкою і рамою), дверні дерев'яні конструкції частково розсохлись, пожолобились, пошкодження даху, регулярні прориви трубопроводів опалення, водopостачання та водовідведення. Рекомендується проведення обстеження технічного стану будівлі, за результатами якого провести ремонтні роботи для усунення виявлених під час обстеження дефектів.

Розрахунок за спожиті енергоресурси здійснюється за показами існуючих вузлів обліку тепло- та електроенергії, холодної води. В тепловому пункті будівлі встановлено лічильник типу СВТУ-10М(М2)№15942, лічильник холодної води типу ВСКМ 16/40 №03077. Два лічильники електроенергії СТЕА - 08М №32146 та № 38385 розташовані в щитовій та на кухні.

5.1 Основні дані

Назва проекту/будівлі/об'єкту	Первомайська загальноосвітня школа I-III ступенів №5		
Тип будівлі	Навчальні_заклади		
Рік зведення	1978	В постійній роботі з (рік)	1978
Дата останнього осн. ремонту/реконструкції (міс.,рік):	-		



Існуючі умови внутрішнього середовища		Задовільні	
Середня внутрішня температура	Факт	Виміряно при зовнішній температурі	Норматив
Температура внутрішнього повітря (°C)	19	-	20
Знижена температура (°C)	19	-	17

Графіки	Робочі дні	Субота	Неділя
Графік присутності (год/день)	8	0	0
Графік опалення (год/день)	24	24	24
Загальна чисельність постійно присутніх	672	осіб	

5.2 Дані по будівлі

Заг.площа підлоги (м²)	8036	Кондиц. площа (м²)	5 894
Загальний об'єм (м³)	30 088	Кондиц. об'єм (м³)	23 663
Площа(проект.) підлоги (м²)	3 207	Кількість поверхів	3-1-2
Периметр підлоги (м)	555	Чиста висота приміщення (м)	3,0

Кондиціонована площа будівлі розрахована згідно ДСТУ Б EN ISO 13790. Опалювана площа будинку визначається як площа поверхів (у тому числі й мансардного, опалюваного цокольного й підвального) будинку, яка вимірюється в межах внутрішніх поверхонь зовнішніх стін, включаючи площу, що займають перегородки й внутрішні стіни. В опалювану площу включаються опалювані сходові клітки, ліфтові та інші шахти з урахуванням їх площі на рівні кожного поверху. В опалювану площу будівлі не включаються площі теплих горіщ і техпідпілля, неопалюваних технічних поверхів, підвалу (підпілля).

5.2.1 Стіни

Зовнішні стіни будівлі виконані з керамзитобетонних панелей (0,38 м), оштукатурені та пофарбовані з внутрішньої сторони. Зовнішнє декоративне оздоблення керамічною плиткою. За результатами візуального обстеження зовнішніх стін будівлі визначено наступні ознаки фізичного зносу конструкцій: руйнування міжпанельних швів, пошкодження декоративного шару, замокання.

Загальна оцінка існуючого стану (поганий, задовільний, добрий)	поганий		
Загальна площа (м²)	3 058	Коеф теплопередачі U (середн.) (Вт/м²К)	0,86



Конструкція стіни W1	Розчин вапняно-піщаний (0,05 м); Керамзитобетонні панелі (0,38 м); Плити керамічні (0,02 м).				Теплоізоляція		відсутня	
Орієнтація	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Площа стіни (м²)		731,7		842,3		743,8		740,7
Конструкція стіни (W1,...)		W1		W1		W1		W1
Коеф.теплоперед. U (Вт/м²К)		0,86		0,86		0,86		0,86

Виходячи до розрахункових показників опору теплопередачі рекомендується впровадження додаткового утеплення конструкцій з урахуванням вимог та положень ДБН В.2.6-31: 2016 "Теплова ізоляція будівель" та ДБН В.2.6-33:2008 «Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації». Перед початком робіт необхідно видалити зовнішній декоративно-оздоблювальний шар.

5.2.2 Вікна

Віконні блоки - дерев'яні та металопластикові. За результатами візуального обстеження вікон будівлі визначено наступні ознаки фізичного зносу конструкцій: нещільності (між віконною коробкою і рамою) в існуючих вікнах з дерев'яними рамами.

Загальна оцінка існуючого стану (поганий, задовільний, добрий)			поганий
Загальна площа (м²)	1395	Коеф теплопередачі U (середн.) (Вт/м²К)	2,51



Тип матеріалу	Д – дерево, МП – металопластик, А – алюміній, інше
---------------	--

Орієнтація	Розмір (a x b)	Площа одного м²	Кількість шт	Загальна площа м²	Тип матеріалу (Д, П,...)	Тип застосування	Коеф. т.п., U Вт/м²К
ПнСх	1x1,2	1,2	2	2,40	Д	Подвійне скління	2,70
ПнСх	2,28x2,2	5,0	5	25,08	Д	Подвійне скління	2,70
ПнСх	0,6x0,8	0,5	4	1,92	М	Одинарне скління	5,00
ПнСх	5,4x2,1	11,3	12	136,08	Д	Подвійне скління	2,70
ПнСх	5,4x2,1	11,3	5	56,70	МП	Потрійне скління з одним селективними низько-емісійними покриттями	1,60
ПнСх	5,4x1,2	6,5	8	51,84	Д	Подвійне скління	2,70
ПнСх	2,4x2,2	5,3	6	31,68	Д	Подвійне скління	2,70
ПнСх	1,6x1,5	2,4	1	2,40	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	2,28x2,2	5,0	4	20,06	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	5,4x2,1	11,3	25	283,50	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	5,4x2,1	11,3	14	158,76	МП	Потрійне скління з одним селективними низько-емісійними покриттями	1,60
ПдСх	5,4x1,2	6,5	1	6,48	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	2,4x2,4	5,8	2	11,52	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	3,9x2,1	8,2	1	8,19	Д	Подвійне скління	2,70

ПдСх	1,8x2,1	3,8	1	3,78	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	4,9x2,1	10,3	1	10,29	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	2x1,2	2,4	1	2,40	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	2x1,2	2,4	5	12,00	МП	Потрійне скління з одним селективними низько-емісійними покриттями	1,60
ПдЗ	5,4x2,1	11,3	31	351,54	Д	Подвійне скління	2,70
ПдЗ	5,4x1,2	6,5	2	12,96	Д	Подвійне скління	2,70
ПдЗ	4,9x2,1	10,3	1	10,29	Д	Подвійне скління	2,70
ПдЗ	1,2x2	2,4	1	2,40	Д	Подвійне скління	2,70
ПдЗ	2,4x2,2	5,3	2	10,56	Д	Подвійне скління	2,70
ПдЗ	2x1,2	2,4	3	7,20	Д	Подвійне скління	2,70
ПдЗ	2,6x2,1	5,5	4	21,84	Д	Подвійне скління	2,70
ПдЗ	1,1x1,8	2,0	1	1,98	Д	Подвійне скління	2,70
ПнЗ	2,28x2,2	5,0	2	10,03	Д	Подвійне скління	2,70
ПнЗ	5,4x2,1	11,3	3	34,02	Д	Подвійне скління	2,70
ПнЗ	5,4x1,2	6,5	7	45,36	Д	Подвійне скління	2,70
ПнЗ	5,4x4,8	25,9	1	25,92	Д	Подвійне скління	2,70
ПнЗ	2x2,1	4,2	4	16,80	МП	Потрійне скління з одним селективними низько-емісійними покриттями	1,60
ПнЗ	4,8x2,1	10,1	1	10,08	Д	Подвійне скління	2,70
Всього				1395,5		Усереднений коефіцієнт теплопередачі U Вт/м²К	2,51

Першочерговою рекомендацією є заміна старих вікон у дерев'яних плетіннях. Енергоаудитор рекомендує замінити всі дерев'яні вікна в будівлі на сучасні енергоефективні конструкції у ПВХ профілі, виконання робіт з додаткового утеплення віконних укосів та своєчасне виконання регулювання віконної фурнітури для забезпечення найбільшого енергозберігаючого ефекту.

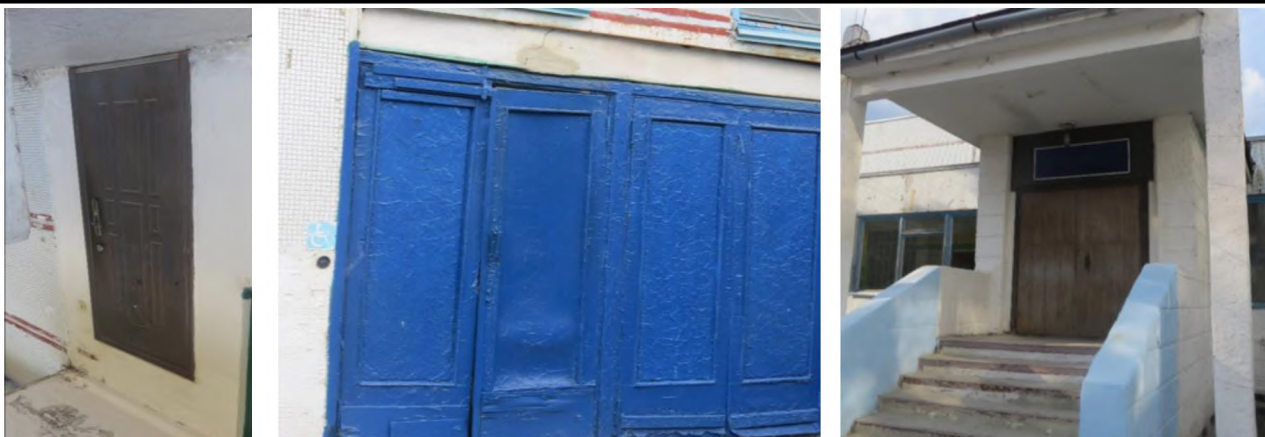
5.2.3 Двері

Дверні блоки дерев'яні та металеві. Переважна більшість дверей з тамбурами вхідної групи. Двері центрального входу дерев'яні з автоматичними доводчиками. За результатами візуального обстеження дверей будівлі визначено наступні ознаки фізичного зносу конструкцій: дверні дерев'яні конструкції частково розсохлись, пожолобились. Рекомендується заміна дверей на металопластикові. Відсутня система повітряної завіси, що дозволила би зменшити інфільтрацію холодного повітря в будівлю внаслідок постійного відчинення дверей.

Загальна оцінка існуючого стану (поганий, задовільний, добрий)			поганий
Загальна площа (м²)	61	Коеф теплопередачі U (середн.) (Вт/м²К)	2,44

Орієнтація	Розмір (a x b)	Площа одного м²	Кількість шт	Загальна площа м²	Тип матеріалу (Д, П,...)	Тип рами (О, Пд)	Тип заскл. 1,2зас	Надход. від сонячн. рад.	Коеф. т.п. , U Вт/м²К
ПнСх	0,9x2,5	2,25	1	2,25	Д	О	-	-	1,8
ПнСх	0,9x2	1,80	2	3,60	Д	О	-	-	1,8
ПнСх	0,8x1,8	1,44	2	2,88	Д	О	-	-	1,8
ПнСх	3x2	6,00	1	6,00	М	О	-	-	3
ПдСх	2,3x3	6,90	1	6,90	Д	О	-	-	3
ПдСх	1x2,6	2,60	1	2,60	Д	О	-	-	1,8
ПдЗ	1,2x1,9	2,28	1	2,28	Д	О	-	-	1,8

ПдЗ	1,6x2,7	4,32	1	4,32	М	О	-	-	3
ПнЗ	1,6x2,7	4,32	3	12,96	Д	О	-	-	1,8
ПнЗ	0,9x1,8	1,62	1	1,62	Д	О	-	-	1,8
ПнЗ	5,4x2,8	15,12	1	15,12	Д	О	-	-	3
Всього				60,5	Усереднений коефіцієнт теплопередачі U Вт/м²К				2,44



5.2.4 Дах

Дах будівлі плоский, не вентиляований, знаходиться безпосередньо над всією площею будівлі. Покриття будівлі виконане з багатопустотної залізобетонної плити завтовшки 220 мм та утеплене заливкою з поліуретану (100 мм) та вкрите шаром руберойду.

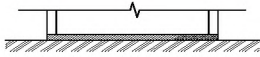
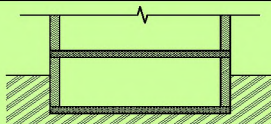
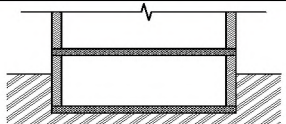
Загальна оцінка існуючого стану (поганий, задовільний, добрий)			прийнятний		
Загальна площа (м²)		3207	Коеф теплопередачі U (середн.) (Вт/м²К)		0,23
Тип даху K1	Горище; Тип даху K2		Горище; Тип даху K3		Горище; Тип даху K4
Дах безпосередньо над опалюваним приміщенням					
Конструкція даху	Залізобетонна плита перекриття пустотіла (0,22 м); Гравій керамзитовий (0,07 м); Розчин цементно-піщаний (0,1 м); Пінополіуретан (0,1 м); Руберойд, пергамін (0,01 м);		Теплоізоляція		наявна
Тип даху	Розміри м	Площа м²	Товщина м	Конструкція Тип (K1, ...)	Коеф. тепл. U Вт/м²К
Плита даху	-	3207	0,50	K1	0,23



5.2.5 Підлога

Підлога будівлі розташована над неопалювальним підвалом, частина підлоги розміщена над проїздом. Перекриття над підвалом не утеплене.

Загальна оцінка існуючого стану (поганий, задовільний, добрий)	задовільний		
Загальна площа (м ²)	3207,3	Коеф теплопередачі U (середн.) (Вт/м ² К)	2,46

Тип підлоги Пл1 Плита на землі	Тип підлоги Пл2 Неопалюваний підвал	Тип підлоги Пл3 Опалюваний підвал
		



Конструкція підлоги	Залізобетонна плита переkritтя пустотіла (0,22 м); Розчин цементно-піщаний (0,05 м); Плити керамічні (0,02 м);	Теплоізоляція	відсутня
---------------------	--	---------------	----------

Тип підлоги	Розміри	Площа	Периметр	Товщина	Конструкція	Коеф. тепл. U
Пл2	м	м ²	м	м	Тип (Пл1, ...)	Вт/м ² К
Масив підлоги	-	2911,1	525,3	0,3	Пл2	2,60

Конструкція підлоги	Залізобетонна плита переkritтя пустотіла (0,22 м); Гравій керамзитовий (0,05 м); Розчин цементно-піщаний (0,05 м); Сосна та ялина поперек волокон (0,03 м);	Теплоізоляція	відсутня
---------------------	---	---------------	----------

Тип підлоги	Розміри	Площа	Периметр	Товщина	Конструкція	Коеф. тепл. U
Пл4	м	м ²	м	м	Тип (Пл1, ...)	Вт/м ² К
Масив підлоги	13x11	296	72	0,35	Пл4	1,07

5.3 Система опалення

Система опалення будівлі централізована, теплопостачання здійснюється по залежній схемі, відсутній елеваторний вузол змішування. Договірне навантаження системи опалення 0,6624 Гкал/год. Тепловий ввід складається з системи трубопроводів із запірною арматурою та вузла обліку теплової енергії на опалення. Вузол обліку складається з тахометричного витратоміра, двох погрузних термометрів опору та теплообчислювача. Автоматичне регулювання температури теплоносія в залежності від погодних умов неможливе.

Теплопостачання	В дії, починаючи з (року)	1978
Тип системи	Централізована система теплопостачання, безелеваторна	
Енергоносії	вода	



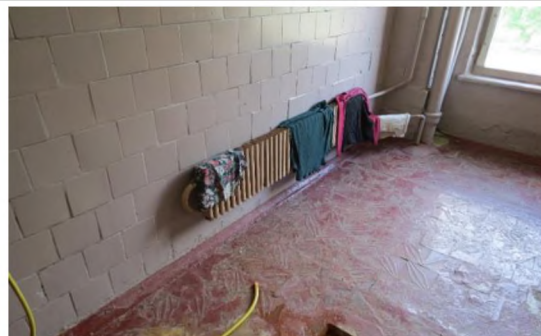
Автоматичне регулювання	Відсутнє
Стан автоматичного регулювання	-
Тип автоматичного регулювання	-
Зниження температури	Відсутнє

Внутрішньобудинкова система розподілу теплоносія однотрубна, балансувальна арматура на стояках відсутня. Загальна кількість стояків - 93 од., загальна довжина стояків системи опалення складає 832 м. Велика кількість протічок, хомутів. Промивка системи опалення не здійснюється. Окремі ділянки трубопроводів утеплені відбивною ізоляцією, ізоляція застаріла та не відповідає нормативним вимогам. Частина трубопроводів та вся арматура не ізолювані.

Система розподілу	Однотрубна (постійний гідравлічний режим). Система не налагоджена. Відсутня балансувальна арматура на стояках (горизонтальних вітках) системи
Матеріал труб	сталь
Збалансована система розподілу	ні
Балансувальні крани	ні
Теплоносій	вода
T1/T2 (°C)	70/55
Стан (наявність) теплової ізоляції	задовільний
Матеріал теплової ізоляції	-

Система тепловіддачі представлена 224 сталевими радіаторами без термостатичних клапанів та тепловідбиваючих поверхонь на зарядіаторних ділянках. Трубопроводи та нагрівальні прилади закорковані, часто відбуваються прориви. Рекомендується провести капітальний ремонт системи опалення.

Система подачі теплоти					
Нагрівальні елементи	сталеві радіатори	Кіл-ть (шт.)	224	Термостатичні клапани	Відсутні



5.4 Система вентиляції

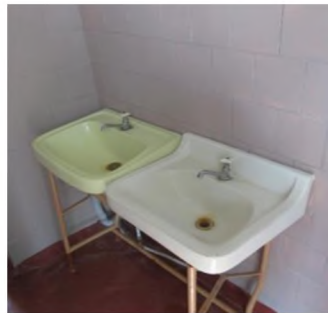
Вентиляція приміщень школи відбувається природним способом, що може стати причиною перевищення концентрації CO2 у повітрі. Передбачена проектом припливно-витяжна вентиляція не працює. В приміщенні кухні встановлено локальну механічну витяжну систему, яка не працює. Розрахункове теплове навантаження системи вентиляції (при розрахунковій температурі для І-ї кліматичної зони України -22°C, розрахунковій температурі припливного повітря 20°C та кратності повітрообміну 1 год-1) становить 329 кВт. При розрахунку базового рівня енергоспоживання враховується відсутність належного повітрообміну будівлі відповідно до вимог ДБН В.2.2-3-2018.



5.5 Система холодного та гарячого водопостачання

Система гарячого водопостачання індивідуальна, у наявності 1 електричний бойлер об'ємом 100 літрів (2 кВт). Гаряча вода використовується на потребу кухні. Розрахункова за ДБН В.2.5-64:2013 потреба школи в гарячій воді (58940 кВт·год/рік) наявним ємнісним бойлером не задовольняється. Відсутність підводу гарячої води до умивальників, раковин та санвузлів є порушенням вимог ДБН В.2.2-3-2018 та ДБН В.2.5-64:2012. При реконструкції будівлі, проведенні капітального ремонту необхідно виконати проектування та впровадження системи гарячого водопостачання в даній будівлі. Під час проектування системи побутового ГВП будівлі слід розглянути потенціал енергозбереження за рахунок використання альтернативних джерел енергії.

Система холодного водопостачання - централізована від міських мереж. Наявний вузол обліку витрат холодної води, який розташовано у підвальному приміщенні, який під час проведення енергоаудиту був знятий для повірки. Стан системи оцінюється як задовільний. Водовимірний вузол змонтовано без зворотного клапану та магнітно-сітчастого фільтра. Каналізація - в міській мережі. Значних пошкоджень трубопроводів та послаблень місць приєднання приладів не виявлено. Капельні течі за результатами тестування не виявлено. Точки водорозбору представлені кранами без аераторних насадок.



5.6 Вентилятори і насоси

Вентилятори та насоси в школі відсутні.

5.7 Система освітлення

В якості внутрішнього штучного освітлення використовуються світильники з люмінесцентними лампами потужністю 36 Вт, лампами розжарювання потужністю 100 Вт, компактними люмінесцентними лампами потужністю 75 Вт та світлодіодними світильниками потужністю 40 Вт. Освітлення у всіх приміщеннях вмикається вручну, відсутні датчики руху чи світлові реле. Освітленість приміщень недостатня (див. Додаток 3). Рекомендується замінити лампи розжарювання на світлодіодні.

Освітлювальні прилади	Потужн. Ламп (Вт)	К-сть ламп на світил. (шт)	Потужн. світил. (Вт)	К-сть світил. (шт)	Всього (кВт)	Тип управління/комент. / в дії з (рік)/стан
Лампи люмінесцентні	36	2	72	75	5,4	управління ручне
Лампи світлодіодні	40	1	40	22	0,9	управління ручне
Лампи люмінесцентні	75	1	75	133	10,0	управління ручне
Лампи люмінесцентні	36	1	36	76	2,7	управління ручне
Лампи розжарювання	100	1	100	59	5,9	управління ручне
				Всього	365	24,9
Всього, сер. питома потужність (Вт/м²)		2,1	Період роботи (год/тиждень)		12	
Макс. питома потужність (Вт/м²)		4,2	Період роботи (тиждень/рік)		36	



Зовнішнє освітлення школи представлене 3 ртутними світильниками потужністю 500 Вт. Пропонується замінити існуючі світильники зовнішнього освітлення на автономні світлодіодні прожектори з сонячними батареями, акумуляторами та давачами освітленості. Орієнтовна вартість системи зовнішнього освітлення з проектуванням та монтажем 60000 грн.

5.8 Інше

Основну частину електричного навантаження становить обладнання кухні а також оргтехніка.

Інше впливове	К-ть (шт.)	Потужн. одиниці, кВт	Загальн. потужн. (кВт)	Питома потужн (Вт/м ²)	Період роботи (год/тижд.)	Коментарі
Комп'ютер	33	0,45	14,85	2,52	8	Оргтехніка
Принтер	10	0,5	5	0,85	3	Оргтехніка
Музичний центр	1	0,7	0,7	0,12	4	Оргтехніка
Телевізор	8	0,2	1,6	0,27	1	Оргтехніка
Проектор	4	0,225	0,9	0,15	1	Оргтехніка
Електрообігрівач	3	2	6	1,02	1	Оргтехніка
Морозильна камера	1	2	2	0,34	55	Харчоблок
Плита електрична	3	14,5	43,5	7,38	25	Харчоблок
Пекарська шафа	1	10	10	1,70	5	Харчоблок
Шафа жарочна	2	12	24	4,07	5	Харчоблок
Мікрохвильова піч	1	1,5	1,5	0,25	5	Харчоблок
Електромясорубка	1	1,1	1,1	0,19	1	Харчоблок
Електрична сковорідка	2	6	12	2,04	6	Харчоблок
Марміт	1	4,2	4,2	0,71	6	Харчоблок
Холодильник побутовий	1	0,85	0,85	0,14	55	Харчоблок
Холодильна шафа	1	0,42	0,42	0,07	55	Харчоблок
Болгарка	1	0,8	0,8	0,14	1	Майстерня
Електродріль	1	0,8	0,8	0,14	1	Майстерня
Всього			130,22	22,09		



Всього, сер. питома потужність (Вт/м ²)	11,0	Середній період роботи (год/тиждень)	13,0
Макс. питома потужність (Вт/м ²)	22,1	Період роботи (тиждень/рік)	36



5.9 Система охолодження

Централізована система охолодження в школі відсутня. Спліт-системи відсутні.

6 Енергоспоживання

Під час енергетичного аудиту будівлі та аналізу технічної документації проводився аналіз фактичного споживання паливно-енергетичних ресурсів та води на підставі статистичних даних помісячного споживання протягом останніх трьох років.

6.1 Виміряне енергоспоживання

Аналіз використання паливо енергетичних ресурсів та холодної води за останні 3 роки (помісячно) та визначення базового рівня споживання паливно-енергетичних ресурсів в натуральних показниках з помісячним розподілом споживання наведені в Додатку 4.

Рік:	Усереднене за останні 3 роки	Теплопостачання	Гаряче водопостачання	Електроенергія	Всього	
Затрати на енергію	1 057 296	4 918	140 205	1 197 501	UAH	
Енергоспоживання	770 912	1 800	51 319	824 031	кВт×год	
Питоме енергоспоживання	131	0	9	140	кВт×год/м ²	
Холодне водопостачання	1 663		куб.м	84 896	UAH	
Діючі тарифи	1,37	2,73	2,73	UAH /кВт·год (вкл.ПДВ)		
Холодне водопостачання	51,05			UAH /куб.м		
Тарифи станом на	липень 2019					

6.2 Розрахунки та базове енергоспоживання

При розрахунку базового енергоспоживання для нижче приведених параметрів введені значення не повинні бути нижче проектних/нормативних значень:

- Температура повітря в будівлі;
- Кратність повітрообміну;
- Час роботи;
- Освітлення (відновлення/підвищення рівня освітлення).

Якщо реальне значення цих параметрів нижче, використовуємо проектне/нормативне значення для розрахунку «Базової лінії», а якщо реальне значення вище, то використовуємо його. Для всіх інших параметрів вводимо фактичні значення.

Перевірка розрахункової моделі будівлі здійснюється загальним методом для проведення корекції або екстраполяції до виміряного енергоспоживання. У відповідності до положень ДСТУ Б EN15603:2013 "Енергетична ефективність будівель. Загальне енергоспоживання та проведення енергетичної оцінки" (EN15603:2008, IDT) здійснюється порівняння результатів виміряної енергетичної оцінки та розрахункової (приспосованої) оцінки для всіх енергоносіїв.

Фактична температура внутрішнього повітря в опалювальний період оцінюється за результатами анкетування персоналу будівлі та становить 19 °С, що не відповідає діючим нормативним вимогам. При розрахунку базового енергоспоживання будівлі враховується значення внутрішньої температури будівлі в опалювальний період 20 °С.

Фактичний повітрообмін у приміщеннях будівлі приймається значно нижчим проектного - 0,1 год⁻¹. Вентиляція приміщень відбувається лише шляхом інфільтрації повітря крізь дерев'яні вікна або ударним провітрюванням.

6.3 Енергетичний бюджет

Фактичні значення споживання енергоресурсів визначені розрахунковим шляхом на основі середнього значення за останні три роки. Розрахунки та виміри енергоспоживання до та після впровадження енергоефективних заходів та заходів по реновації в будівлі просумовані в наступному енергетичному бюджеті:

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БЮДЖЕТ – ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ				
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	716 819	770 912	793 528	270 544
Вентиляція	57 964		189 601	101 903
ГВП	1 800	1 800	1 800	1 800
Вентилятори і насоси	0	51 319	0	27125
Освітлення	13646		13646	10663
Інше	37660		37660	37660
Охолодження	0	0	0	0
Всього	827 889	824 031	1 036 235	449 695

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БЮДЖЕТ – ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ				
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	121,6	130,8	134,6	45,9
Вентиляція	9,8		32,2	17,3
ГВП	0,3	0,3	0,3	0,3
Вентилятори і насоси	0,0	8,7	0,0	4,6
Освітлення	2,3		2,3	1,8
Інше	6,4		6,4	6,4
Охолодження	0,0	0,0	0,0	0,0
Всього	140,5	139,8	175,8	76,3

7 Потенціал енергоефективності

Енергоаудит визначив потенційні прийнятні енергоефективні покращення для цього закладу:

Чиста економія енергії	586 540 кВт·год/рік
Чиста економія	796 490 грн/рік
Інвестиції	18 530 472 грн
Строк окупності	23,27 років

Потенціал енергозбереження для визначених енергоефективних заходів та заходів по реновації зведений до наступної таблиці, де заходи розташовані у відповідності до їх рентабельності (NPVQ):

ЕЕ Потенціал – Енергетичний Аудит						
Первомайська загальноосвітня школа I-III ступенів №5			Кондиційована площа		5 894 м ²	
ЕЕ Заходи		Інвестиції [грн]	Чиста економія		Окупність [роки]	NPVQ*
			[кВт·год/рік]	[грн/рік]		
1	Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)	14 160	2 983	8 149	1,7	6,46
2	Утеплення підлоги та підлоги над проїздом	3 463 884	175 727	241 008	14,4	-0,10
3	Встановлення МІТП (модуля опалення)	350 000	21 079	22 909	15,3	-0,15
4	Заміна старих вікон на енергозберігаючі	4 137 502	168 964	231 732	17,9	-0,27
5	Заміна старих дверей на енергозберігаючі	341 389	11 531	15 815	21,6	-0,40
6	Утеплення стін	3 670 049	116 242	159 425	23,0	-0,44
7	Встановлення локальних систем вентиляції	3 300 000	62 673	79 956	41,3	-0,69
8	Реконструкція системи опалення	3 253 488	27 340	37 497	86,8	-0,85
Всього по всіх заходах		18 530 472	586 540	796 490	23,3	-0,44

*базована на 4,54% реальної ставки дисконтування

Наведена економія отриманої енергії розділена на економії від окремих джерел енергії:

Джерело енергії	Од. вим.	Факт	Базова лінія	Після заходів	Економія
Електроенергія	кВт·год/рік	51 319	51 305	75 448	-24 142
Теплопостачання		770 912	983 129	372 447	610 682
Гаряче водопостачання		1 800	1 800	1 800	0
Клас енергоефективності			Е	В	

Назва проекту: **Первомайська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №5**
 Звіт: **Пакет 1 (оптимальний)**
 Реальна ставка дисконтування: 4,54%
 Валюта: UAH

Заходи	Первинні інвестиції	Чиста економія	Термін служби	PВ	PO	IRR	NPV	NPVQ
	[UAH]	[UAH]	[рік]	[рік]	[рік]	[%]	[UAH]	
Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)	14 160	8 149	10	1,7	1,85	58%	91 501	6,46
Утеплення підлоги та підлоги над проїздом	3 463 884	240 990	25	14,4	23,77	3%	-339 229	-0,10
Встановлення МІТП (модуля опалення)	350 000	22 893	15	15,3	26,31	3%	-53 168	-0,15
Заміна старих вікон на енергозберігаючі	4 137 502	230 877	20	17,9	33,61	1%	-1 143 967	-0,28
Заміна старих дверей на енергозберігаючі	341 389	15 675	20	21,8	44,32	-1%	-138 152	-0,40
Утеплення стін	3 670 049	159 408	25	23,0	47,77	-1%	-1 603 181	-0,44
Встановлення локальних систем вентиляції	3 300 000	79 915	20	41,3	98,47	-6%	-2 263 824	-0,69
Реконструкція системи опалення	3 253 488	37 481	30	86,8	224,75	-11%	-2 767 507	-0,85
Пакет:	18 530 472	795 388		23,3			-8 217 529	-0,44

Клас енергетичної ефективності **В**
 Зниження емісії CO2 досягається впровадженням всіх заходів і становить **148 тон/рік**

Назва проекту: **Первомайська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №5**
 Звіт: **Пакет 2 (максимальний)**
 Реальна ставка дисконтування: 4,54%
 Валюта: UAH

Заходи	Первинні інвестиції	Чиста економія	Термін служби	PВ	PO	IRR	NPV	NPVQ
	[UAH]	[UAH]	[рік]	[рік]	[рік]	[%]	[UAH]	
Утеплення підлоги та підлоги над проїздом	3 463 884	240 990	25	14,4	23,77	3%	-339 229	-0,10
Встановлення МІТП (модуля опалення)	350 000	21 384	15	16,4	29,30	2%	-72 733	-0,21
Заміна старих вікон на енергозберігаючі	4 137 502	230 877	20	17,9	33,61	1%	-1 143 967	-0,28
Заміна старих дверей на енергозберігаючі	341 389	15 675	20	21,8	44,32	-1%	-138 152	-0,40
Утеплення стін	3 670 049	159 038	25	23,1	47,92	-1%	-1 607 970	-0,44
Встановлення локальних систем вентиляції	3 300 000	79 621	20	41,4	98,89	-6%	-2 267 638	-0,69
Реконструкція системи опалення	3 253 488	36 654	30	88,8	230,19	-11%	-2 778 234	-0,85
Реконструкція системи освітлення	1 414 560	8 149	20	173,6	465,56	-15%	-1 308 899	-0,93
Утеплення плоского даху	5 003 388	26 358	25	189,8	510,62	-16%	-4 661 628	-0,93
Пакет:	24 934 260	818 747		30,5			-14 318 451	-0,57

Клас енергетичної ефективності **В**
 Зниження емісії CO2 досягається впровадженням всіх заходів і становить **153 тон/рік**

Назва проекту: **Первомайська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №5**
 Звіт: **Пакет 3 (мінімальний)**
 Реальна ставка дисконтування: 4,54%
 Валюта: UAH

Заходи	Первинні інвестиції	Чиста економія	Термін служби	PВ	PO	IRR	NPV	NPVQ
	[UAH]	[UAH]	[рік]	[рік]	[рік]	[%]	[UAH]	
Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)	14 160	8 149	10	1,7	1,85	58%	91 501	6,46
Встановлення МІТП (модуля опалення)	350 000	36 376	15	9,6	12,93	8%	121 653	0,35
Утеплення підлоги та підлоги над проїздом	3 19 879	23 284	25	13,7	22,01	4%	-17 984	-0,06
Заміна старих вікон на енергозберігаючі	4 137 502	231 075	20	17,9	33,57	1%	-1 141 396	-0,28
Утеплення стін	3 670 049	161 793	25	22,7	46,83	-1%	-1 572 254	-0,43
Реконструкція системи опалення	3 253 488	44 929	30	72,4	184,82	-10%	-2 670 944	-0,82
Пакет:	11 745 077	505 606		23,2			-5 189 424	-0,44

Клас енергетичної ефективності **D**
 Зниження емісії CO2 досягається впровадженням всіх заходів і становить **96 тон/рік**

Умови
 Номінальна ставка дисконтування: 17,5%
 Інфляція: 12,4%
 Горизонт планування, років: 20

8 Енергоефективні заходи

8.1 Пропозиції щодо впровадження альтернативних та відновлювальних джерел енергії

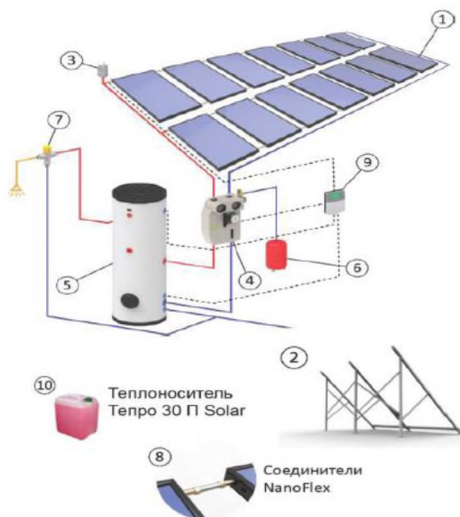
Система побутового гарячого водопостачання представлена одним ємнісним електричним водонагрівачем потужністю 2 кВт, що встановлений на кухні, що є порушенням вимог ДБН В.2.2-3:2018 та ДБН В.2.5-64:2012. При реконструкції будівлі, проведенні капітального ремонту необхідно виконати проектування та впровадження системи гарячого водопостачання в даній будівлі. Під час проектування системи побутового ГВП будівлі слід розглянути потенціал енергозбереження за рахунок використання альтернативних джерел енергії. Розрахункова потреба в енергоспоживанні системою побутового ГВП для будівлі складає 58 940 кВтгод/рік.

Для відновлення системи гарячого водопостачання для пропонується додатково встановити ємнісні електричні водонагрівачі на 100 л потужністю 2 кВт, наприклад BOSCH Tronic 2000 T 100B, які необхідно встановити в туалетах, біля умивальників та в їдальні.

Після відновлення системи ГВП з метою економії електричної енергії пропонуємо встановити плоскі сонячні колектори СПК-2m2 з теплообмінником та накопичувальним баком на 3000 л гарячої води. Встановлення сонячних колекторів дозволяє зекономити електричну енергію на підігрів води восени та навесні, однак невикористання гарячої води влітку суттєво збільшує вартість обслуговування та збільшує термін окупності системи.

Система, що рекомендується, складається з 21 сонячного колектора (1) площею 2 м² кожен, з площею абсорбції 1,876 м², з максимальним ККД 78,9%, які встановлюються на систему кріплень для даху (2), колектори наповнені теплоносієм- рідиною для геліосистем ТЕПРО-30 П Солар (10), яка послідовно подається до колекторів, з'єднаних між собою з'єднувачем NanoFlex DN16 100 mm (8), по гофрованому трубопроводу за допомогою насосів (4), які забезпечують витрату теплоносія 8-28 л/хв., і керуються контролером для сонячних систем СК91 (9). Нагрітий теплоносій надходить до накопичувального баку на 3000 л гарячої води (5) з встановленими трубковими теплообмінниками. Гаряча вода подається по трубопроводах до споживача. Для компенсації температурного розширення теплоносія та видалення розчиненого повітря встановлено розширювальний бак на 250 л (6) та автоматичний повітровивідник з клапаном (3).

Загальні інвестиції в проект оцінюються на рівні 670 530 грн, в тому числі 447 020 грн на обладнання.



8.2 Технічні енергозберігаючі заходи

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

1	Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)
2	Утеплення підлоги та підлоги над проїздом
3	Встановлення МІТП (модуля опалення)
4	Заміна старих вікон на енергозберігаючі
5	Заміна старих дверей на енергозберігаючі
6	Утеплення стін
7	Встановлення локальних систем вентиляції
8	Реконструкція системи опалення

Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)

У приміщеннях будівлі освітлення вмикається в ручному режимі, відсутні датчики руху чи сутінкові реле. Значна частина світильників вмикається однією клавішою, що свідчить про не раціональне використання електричної енергії, адже зонування джерел освітленості - захід, що приносить економію споживання електроенергії в міру необхідності отримання необхідного рівня освітлення. На даний час у якості джерел освітлення будівлі частково використовуються люмінесцентні лампи, які пропонується замінювати на світлодіодні по мірі їх виходу з ладу. Також частково лампи розжарювання, зокрема:

Лампи розжарювання

59 шт.

Лампи люмінесцентні

359 шт.

Пропонується виконати роботи по заміні ламп розжарювання на світлодіодні лампами. Це дозволить споживати менше електроенергії (в порівнянні з лампами розжарювання становить 5-8 разів). Термін служби складає орієнтовно 40 000 годин.



Економія енергії:

5894 м²

2,73 грн./кВт-год

0,51 кВт-год/м²рік

2 983 кВт-год/рік

8 149 грн/рік

Інвестиції

Розробка/планування	708	грн
Управління проектом	283	грн
Обладнання	10 337	грн
Встановлення	2 124	грн
Інспектування та випробування	283	грн
Виконавча документація	71	грн
Інші видатки	354	грн
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))	14 160	грн
В тому числі податки	2360	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	8 149	грн/рік
Термін окупності	1,7	років
Економічний строк служби	10	років

Встановлення локальних систем вентиляції

Наразі в будівлі вентиляція приміщень здійснюється лише через нещільності в віконних блоках або шляхом ударного провітрювання. Інфільтрація призводить до додаткових тепловтрат та не забезпечує необхідного рівня повітрообміну. Для забезпечення постійного постачання свіжого повітря рекомендуємо встановити припливно-витяжні локальні системи з рекуперацією тепла. Варто врахувати, що вентилятори підвищують споживання електроенергії, проте економія, яку можна отримати за рахунок рекуперації тепла такими системами значно більша за споживання вентиляторів.

Модернізацію системи вентиляції пропонується виконати шляхом встановлення припливно-витяжних вентиляційних установок з рекуператорами. Використання рекуператорів в системі вентиляції дозволить зменшити використання теплової енергії на потреби вентиляції на 50%. Орієнтовна кількість систем: 22 од. Рекомендується встановити рекупераційні установки Вентс ВУТ 2000 Г.

Характеристики рекупераційної установки Вентс ВУТ 2000 Г: номінальна витрата повітря 2200 м³/год; номінальна споживча потужність 1300 Вт; ефективність рекуперації 75%, рівень звукового тиску 65 дБ(А), без додаткового підігріву повітря, чотирьохпозиційне регулювання.



Економія енергії:

5894 м²

1,37 грн./кВт·год

10,63 кВт·год/м²рік

62 673 кВт·год/рік

85 956 грн/рік

Інвестиції

Розробка/планування	165 000	грн
Управління проектом	66 000	грн
Обладнання	2 409 000	грн
Встановлення	495 000	грн
Інспектування та випробування	66 000	грн
Виконавча документація	16 500	грн
Інші видатки	82 500	грн
Всього інвестицій (в тому числі ПДВ (20%))	3 300 000	грн
В тому числі податки	550 000	грн
ЕІО видатки на рік (+/-)	6000	грн/рік
Чиста економія	79 956	грн/рік
Термін окупності	41,3	років
Економічний строк служби	20	років

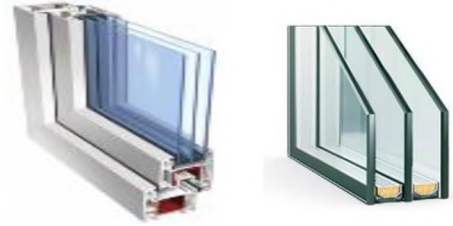
Заміна старих вікон на енергозберігаючі

Частина вікон в будівлі з подвійним склінням та дерев'яними рамами. Середній коефіцієнт теплопередачі дерев'яних вікон будівлі перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $U = 1,33 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ (опір теплопередачі нижчий мінімально-допустимого $R_{\text{min}} = 0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$)

$U, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 2,51$

Площа дерев'яних вікон $1149,3 \text{ м}^2$

Пропонується виконати роботи з заміни існуючих дерев'яних вікон на металопластикові з шириною профіля 70 мм з двокамерними склопакетами з одним енергозберігаючим склом 4М1-14-4М1-14-4і. Роботи по монтажу вікон проводити згідно з ДСТУ Н Б В.2.6-146:2010. Нові вікна дозволять зменшити наднормові втрати тепла та покращити зовнішній вигляд будівлі, проте вони майже не пропускають повітря з вулиці, яке проходить через щілини в старих дерев'яних рамах. Отже, необхідно забезпечити нормативний повітрообмін в приміщенні шляхом встановлення локальних систем вентиляції.



У виробництві ПВХ конструкцій використовують армування, яке надає вікну жорсткість, не дозволяючи ПВХ деформуватися під дією вітрових навантажень і перепаду температур. Армування - це вкладиш з оцинкованої сталі товщиною від 1,1 до 2 мм, що встановлюється у внутрішню найбільшу камеру профілю. Стандартами передбачено використання армування завтовшки не менше ніж 1,5 мм. Найбільш оптимальним рішенням в умовах I температурної зони стане п'ятикамерний профіль завтовшки 70 мм.

$U, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 1,38$

Економія енергії:

5894 м²

1,37 грн./кВт·год

28,67 кВт·год/м²рік

168 964 кВт·год/рік

231 732 грн/рік

Інвестиції

Розробка/планування	206 875	грн
Управління проектом	82 750	грн
Обладнання	3 020 376	грн
Встановлення	620 625	грн
Інспектування та випробування	82 750	грн
Виконавча документація	20 688	грн
Інші видатки	103 438	грн
Всього інвестицій (в тому числі ПДВ (20%))	4 137 502	грн
В тому числі податки	689 584	грн
ЕІО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	231 732	грн/рік
Термін окупності	17,9	років
Економічний строк служби	20	років

Утеплення стін

Середній коефіцієнт теплопередачі стін значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $U = 0,3 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ (опір теплопередачі нижчий мінімально допустимого $R_{\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт}$)

$U, \text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К}) = 0,86$

Площа стін 3058 м^2

Пропонуємо утеплити стіни. Додаткова тепла ізоляція дозволить зменшити понаднормативні втрати тепла через стіни та покращити зовнішній вигляд будівлі. Пропонується впровадження системи «скріпленої» теплоізоляції, під якою розуміються зовнішні облицювальні роботи, при яких використовується складна багат шарова система монтажу з фінішною обробкою штукатурним розчином. В якості ефективного утеплювача пропонується використання мінераловатних плит густиною 145 кг/м^3 з теплопровідністю в умовах експлуатації $B 0,047 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ завтовшки 150 мм . Виконати утеплення віконних відкосів мінеральною ватою густиною 145 кг/м^3 з теплопровідністю в умовах експлуатації $B 0,045 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ завтовшки 30 мм . Роботи виконати згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.6-34:2008. Перед початком робіт вжити заходів щодо усунення виявлених тріщин.



$U, \text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К}) = 0,24$

Товщина утеплювача $0,15 \text{ м}$

Економія енергії:

5894 м^2
 $1,37 \text{ грн./кВт}\cdot\text{год}$

$19,72 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2\cdot\text{рік}$
 $116 242 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{рік}$
 $159 425 \text{ грн}/\text{рік}$

Інвестиції

Розробка/планування	183 502	грн
Управління проектом	73 401	грн
Обладнання	2 679 136	грн
Встановлення	550 507	грн
Інспектування та випробування	73 401	грн
Виконавча документація	18 350	грн
Інші видатки	91 751	грн
Всього інвестицій (в тому числі ПДВ (20%))	3 670 049	грн
В тому числі податки	611 675	грн
ЕІО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	159 425	грн/рік
Термін окупності	23,0	років
Економічний строк служби	25	років

Заміна старих дверей на енергозберігаючі

В будівлі школи двері переважно дерев'яні та металеві. Середній коефіцієнт теплопередачі існуючих дверей значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $U = 1,67 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ (опір теплопередачі нижчий мінімально допустимого $R_{\text{min}} = 0,6 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт}$)

$U, \text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К}) = 2,44$

З метою уникнення понаднормових втрат теплової енергії через входні двері, а також забезпечення нормативних вимог відносно опору огорожувальних конструкцій будівлі, пропонуємо замінити існуючі дерев'яні та металеві двері на металопластикові з двокамерними склопакетами 4М1-10-4М1-10-4і. Під час виконання робіт з утеплення зовнішніх стін обов'язковою умовою є додаткове утеплення дверних відкосів.



$U, \text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К}) = 1,33$

Площа дверей $60,5 \text{ м}^2$

Економія енергії:

5894 м^2
 $1,37 \text{ грн./кВт}\cdot\text{год}$

$1,96 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2\cdot\text{рік}$
 $11 531 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{рік}$
 $15 815 \text{ грн}/\text{рік}$

Інвестиції

Розробка/планування	17 069	грн
Управління проектом	6 828	грн
Обладнання	249 214	грн
Встановлення	51 208	грн
Інспектування та випробування	6 828	грн
Виконавча документація	1 707	грн
Інші видатки	8 535	грн
Всього інвестицій (в тому числі ПДВ (20%))	341 389	грн
В тому числі податки	56 898	грн
ЕІО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	15 815	грн/рік
Термін окупності	21,6	років
Економічний строк служби	20	років

Утеплення підлоги та підлоги над проїздом

Середній коефіцієнт теплопередачі підлоги значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $U_{tr1} = 0,28$ Вт/(м²·К) (опір теплопередачі нижчий мінімально допустимого $R_{min} = 3,75$ м²·К/Вт)

$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 2,46$

Площа підлоги 3207,3 м²

Додаткова теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через підлогу над проїздом та підлогу над неопалюваним підвалом. Обираємо утеплювач – мінераловатні плити. Основні вимоги:

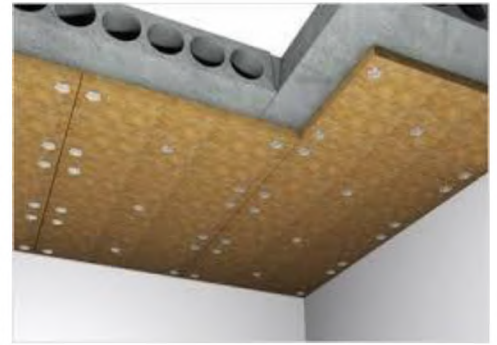
- Проект розробити відповідно до діючих норм ДБН А.2.2-3-2014, та ДБН А.2.1-1-2014, а також ДБН В.2.6-31:2016 та Нормативні максимальні тепловтрати об'єктів, а також мінімально допустимий опір теплопередачі огорожувальних конструкцій (з урахуванням санації), повинні задовольняти вимогам ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» відповідно призначення будинків.

- За результатами технічного обстеження (за умови підтвердження необхідності) розробити заходи щодо підсилення існуючих будівельних конструкцій за умови впливу додаткових навантажень.

- Після виконання передпроектних обмірів скласти окремий акт вимірів підлоги для утеплення.

Вимоги з енергозбереження та енергоефективності:

• зовнішнє утеплення підлоги над проїздом та над неопалюваним підвалом мінеральною ватою густиною 120-150 кг/м³ з доведенням до коефіцієнту теплопередачі не вище 0,267 Вт/м²К.



$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 0,28$

Товщина утеплювача 0,15 м

Економія енергії:

5894 м³

1,37 грн./кВт·год

29,81 кВт·год/м²рік

175 727 кВт·год/рік

241 008 грн/рік

Інвестиції

Розробка/планування	173 194	грн
Управління проектом	69 278	грн
Обладнання	2 528 635	грн
Встановлення	519 583	грн
Інспектування та випробування	69 278	грн
Виконавча документація	17 319	грн
Інші видатки	86 597	грн
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))	3 463 884	грн
В тому числі податки	577 314	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	241 008	грн/рік
Термін окупності	14,4	років
Економічний строк служби	25	років

Встановлення МІТП (модуля опалення)

Будівля отримує тепло від централізованого джерела теплової енергії. Відсутнє автоматичне регулювання подачі теплоносія, що сприяє надлишковому споживанню теплової енергії, зокрема в перехідний період (весна, осінь) та в неробочі дні та години (неможливо встановити зниження температури)

Пропонується встановити ІТП з погодним регулятором та циркуляційним насосом, що дозволить автоматично регулювати кількість тепла, що споживає будівля, в залежності від зовнішньої температури. Це дозволить уникнути понаднормового збільшення температури в приміщеннях у осінньо-весняний період та зменшити втрати тепла за рахунок провітрювання. Окрім цього, ІТП дозволить налаштувати режими енергоспоживання після впровадження інших енергозберігаючих заходів, оптимізуючи теплоспоживання.



Економія енергії:

5894 м²
1,37 грн./кВт·год

3,58 кВт·год/м²рік
21 079 кВт·год/рік
28 909 грн/рік

Інвестиції

Розробка/планування	17 500	грн
Управління проектом	7 000	грн
Обладнання	255 500	грн
Встановлення	52 500	грн
Інспектування та випробування	7 000	грн
Виконавча документація	1 750	грн
Інші видатки	8 750	грн
Всього інвестицій (в тому числі ПДВ (20%))	350 000	грн
В тому числі податки	58 333	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	6000	грн/рік
Чиста економія	22 909	грн/рік
Термін окупності	15,3	років
Економічний строк служби	15	років

Реконструкція системи опалення

Система опалення будівлі розбалансована. Нерівномірність розподілення теплоносія у внутрішній мережі призводить до коливань внутрішньої температури приміщень залежно від блоку будівлі/стояку системи опалення.

Пропонується провести модернізацію внутрішньої системи опалення з заміною опалювальних приладів з урахуванням фактичних параметрів теплоносія міських тепломереж.

Встановлення термостатичних регуляторів на радіаторах та автоматичної балансувальної арматури на стояках системи опалення. Провести чистку трубопроводів опалення (у разі їх не задовільного стану – замінити на нові). Термостатичні регулятори дозволять підтримувати необхідні температури по кожному окремому приміщенню. Гідравлічне балансування системи опалення дозволить нормалізувати температури по приміщенням будівлі, покращить санітарні умови перебування людей, а також дозволить зменшити перевитрати теплової енергії. Для оцінки вартості заходу приймалося встановлення автоматичних балансувальних клапанів Danfoss серії ASV-P та ASV-M (DN 20 мм, kvs 4 м³/год, Макс. робочий тиск 16 бар); динамічних клапанів Danfoss серії RA-DV (DN 10 мм, Макс. робочий тиск 16 бар); термостатичних регуляторів Danfoss моделі RA 2920 (Мін.температура 8°C, Макс 26°C)



Економія енергії:

5 894 м²
1,37 грн./кВт-год

4,64 кВт·год/м²рік
27 340 кВт·год/рік
37 497 грн/рік

Інвестиції

Розробка/планування	162 674	грн
Управління проектом	65 070	грн
Обладнання	2 375 046	грн
Встановлення	488 023	грн
Інспектування та випробування	65 070	грн
Виконавча документація	16 267	грн
Інші видатки	81 337	грн
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))	3 253 488	грн
В тому числі податки	542 248	грн
ЕІО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	37 497	грн/рік
Термін окупності	86,8	років
Економічний строк служби	30	років

9 Екологічні вигоди

Впровадження заходів з підвищення енергоефективності у кінцевого споживача енергоресурсів безпосередньо впливає на кількість викидів від джерела енергопостачання.

Нижче наведені дані щодо енергоспоживання будівлі до і після заходів та пов'язане з цим зменшення викидів CO₂:

Енергоносій	Споживання до впровадження заходів, кВт год/рік	Споживання після впровадження заходів, кВт год/рік	Коефіцієнт перетворення, кг/МВт год	Річні викиди до впровадження, т	Річні викиди після впровадження, т	Зниження викидів, т
Теплопостачання	984 929	374 247	260	256	97	159
Електроенергія	51 305	75 448	420	22	32	-10
Загалом	1 036 235	449 695		278	129	149

10 Експлуатація і Обслуговування

10.1 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: комплекс заходів, що проводиться щоденно, щотижнево та/або щомісячно для підтримання належного стану функціонування будівлі і її технічних установок.

Експлуатація включає :

- Експлуатацію та нагляд, що здійснюється власними кваліфікованими працівниками.
- Експлуатацію та нагляд, що здійснюється сторонніми компаніями, які володіють спеціальною необхідною кваліфікацією, наприклад, експлуатація і обслуговування ліфтів, експлуатація технічних споруд і систем і т.д.

Обслуговування: діяльність, що направлена на забезпечення якісного функціонування будівлі та технічних установок і проводиться систематично.

Ремонт: роботи по відновленню працездатності зламаною чи пошкодженого обладнання.

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

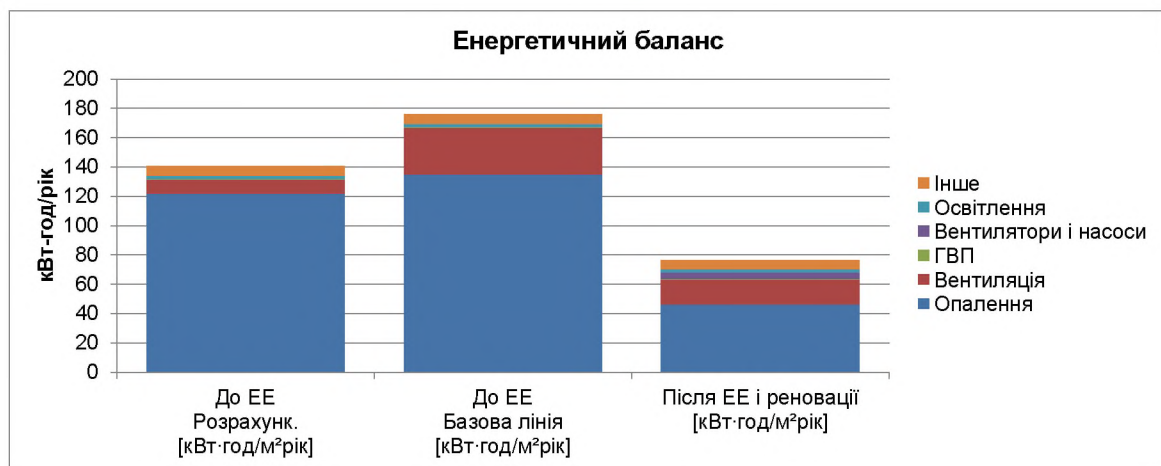
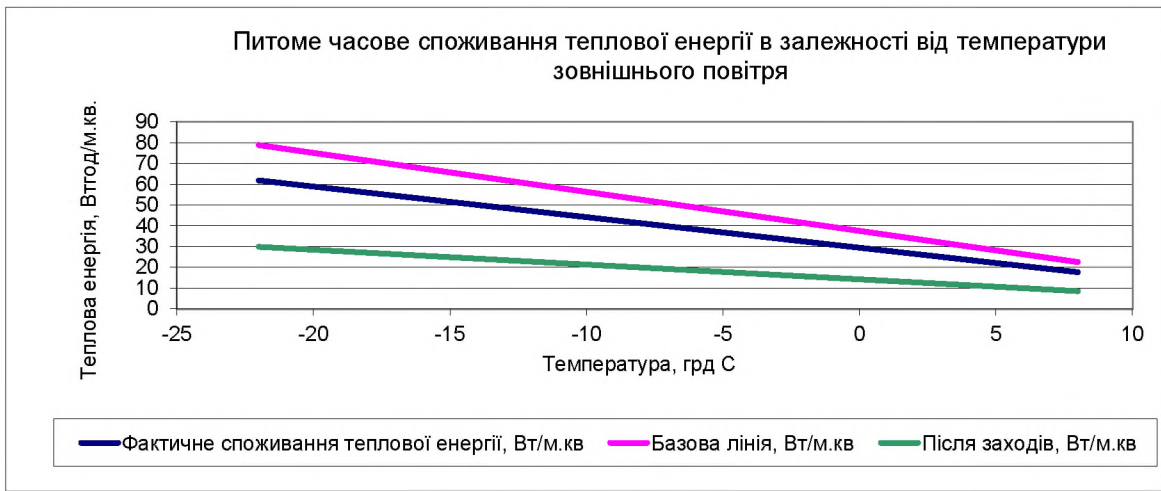
- Як установки повинні експлуатуватись
- Які установки потребують обслуговування
- Як експлуатувати і обслуговувати установки
- Коли експлуатувати і обслуговувати установки
- Хто відповідає за цю роботу

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

10.2 Енергомоніторинг

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

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



План-графік впровадження проекту

Реалізація проекту включає наступні основні дії:

- Управління проектом;
- Проектування / планування;
- Укладення контрактів;
- Будівельно-монтажні роботи;
- Вхідний контроль та випробування;
- Здача в експлуатацію;
- Виконавча документація;
- Навчання персоналу.

Етапи реалізації проекту	Строк реалізації, місяців															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...
Створення групи управління по реалізації проекту	█															
Розробка технічного завдання на проектування		█														
Тендерні закупівлі роботи по виготовленню ПКД		█	█													
Розробка ПКД			█	█	█											
Погодження та експертиза ПКД						█	█	█								
Оновлення фінансового аналізу на основі розробленої ПКД							█									
Розробка тендерної документації на виконання роботи по реалізації проекту								█								
Проведення тендеру на виконання робіт по реалізації проекту								█	█							
Укладання договору на виконання робіт та поставку матеріалів									█	█						
Укладання договорів на авторський та технічний нагляд										█						
Виконання монтажних та пусконаладжувальних робіт											█	█	█			
Організація приймання/здачі виконаних робіт													█			
Верифікація та перевірка якості виконаних робіт														█		
Фінальна прийомка робіт														█		
Навчання персоналу по обслуговуванню встановленого обладнання														█		
Оформлення гарантійних зобов'язань														█		
Ввід об'єкту в експлуатацію															█	
Постійний моніторинг стану об'єкта															█	█

ДОДАТОК 1

КЛІМАТОЛОГІЧНІ УМОВИ

Таблиця Д1.1 – Загальна характеристика регіону будівництва/проекування

Репрезентативний населений пункт	Лозова
Район проектування/будівництва	Харківська область
Температурна зона	I температурна зона
Архітектурно-будівельна кліматична зона	II (Південно-східний архітектурно-будівельний кліматичний район)

Рисунок Д1. – Температурне районування території України



Таблиця Д1.2 – Середньомісячна температура зовнішнього повітря

Місто	Середньомісячна температура зовнішнього повітря, °С												Середня
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Лозова	-5,6	-3,7	0,4	7,6	13,5	16,4	17,8	17,2	12,8	7,5	1,8	-3,1	6,9

Таблиця Д1.3 – Середньомісячні значення абсолютного вологовмісту

Місто	Абсолютний вологовміст, г/кг, для місяця											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Харків	1,9	2	3,1	4,9	6,7	8,9	10,2	9,3	7,2	5,1	3,6	2,4

Таблиця Д1.4 – Середньомісячна сумарна сонячна радіація, що надходить на горизонтальну та вертикальну поверхні різної орієнтації за середніх умов хмарності

Місто	Місяць	Сонячна радіація, Вт/м ²									Горизонтальна
		Поверхня									
		Вертикальна									
		Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ		
Харків	I	12	12	19	34	44	35	20	13	29	
	II	24	26	36	60	75	63	40	26	62	
	III	33	40	60	83	97	87	63	40	105	
	IV	39	54	81	96	97	93	77	54	155	
	V	56	81	107	113	103	110	101	78	216	
	VI	64	89	115	112	97	108	107	87	234	
	VII	60	85	113	114	100	110	109	83	227	
	VIII	44	68	100	116	112	115	95	66	196	
	IX	28	42	76	101	113	129	72	42	140	
	X	18	21	42	71	87	69	40	21	75	
	XI	10	11	19	79	46	36	19	11	32	
	XII	9	9	14	29	37	29	15	9	22	

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПАСПОРТ БУДІВЛІ

Таблиця А.1 - Загальна інформація

Дата заповнення (рік, місяць)	2019, 07
Адреса будівлі	64102, Харківська обл., м. Первомайський вул. Кіндратьєва
Розробник проекту	
Адреса і телефон розробника	
Шифр проекту будівлі	
Рік будівництва	1978

Таблиця А.2 – Розрахункові параметри

Найменування розрахункових параметрів	Познака	Одиниця виміру	Величина
1	2	3	4
Розрахункова температура внутрішнього повітря для опалення	$\Theta_{int,s,H}$	°C	20
Розрахункова температура внутрішнього повітря для охолодження	$\Theta_{int,s,C}$	°C	24
Усереднена за часом витрата повітря на вентиляцію: - в кондиціонованому об'ємі - між кондиціонованим та некондиціонованим об'ємами - між некондиціонованим об'ємом та зовнішнім середовищем	$q_{ve,mn}$	м ³ /год	23 663
Усереднений за часом тепловий потік внутрішніх джерел - в кондиціонованому об'ємі - в некондиціонованому об'ємі	$\Phi_{int,mn}$	Вт/м ²	15,7
Внутрішня теплоємність будівлі	C	Вт·год/ (м ² ·K)	80
Функціональне призначення, тип і конструктивне рішення будинку			
Призначення	Навчальний заклад		
Основні конструктивні рішення огорожень	Зовнішні стіни будівлі з керамзитобетонних панелей, утеплене пінополіуретаном суміщене покриття, неопалюваний підвал та підлога над проїздом		

Таблиця А.3 – Геометричні, теплотехнічні та енергетичні показники

Показники	Позначка і одиниця виміру	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне (вимірне) значення показника
Геометричні показники				
Загальна площа зовнішніх огорожувальних конструкцій будинку	$A_{\Sigma}, \text{м}^2$	х	10 929,0	х
В тому числі:				
-зовнішніх стін кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{i}, \text{м}^2$	х	3 058,4	х
- стін, що межують з некондиціонованим об'ємом	$A_{iu}, \text{м}^2$	х	-	х
- стін некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{ue}, \text{м}^2$	х	-	х
- стін, що межують з сусідніми будинками	$A_a, \text{м}^2$	х	-	х
- вікон і балконних дверей кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{wi}, \text{м}^2$	х	1 395,5	х
- вікон і балконних дверей кондиціонованого об'єму, що межують з некондиціонованим об'ємом	$A_{wiu}, \text{м}^2$	х	-	х
- вікон некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{wue}, \text{м}^2$	х	-	х
- суміщених покриттів кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{cci}, \text{м}^2$	х	3 207,3	х
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{cciu}, \text{м}^2$	х	-	х
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{ccue}, \text{м}^2$	х	-	х
- суміщених покриттів мансард, що межують із зовнішнім повітрям	$A_{aci}, \text{м}^2$	х	-	х
- суміщених покриттів мансард, що межують із некондиціонованим об'ємом	$A_{aciu}, \text{м}^2$	х	-	х
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межують із зовнішнім повітрям	$A_{aciu}, \text{м}^2$	х	-	х
- горищних перекриттів неопалюваних горищ	$A_{aciu}, \text{м}^2$	х	-	х
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами	$A_{uafi}, \text{м}^2$	х	296,2	х
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами	$A_{opi}, \text{м}^2$	х	-	х
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з некондиціонованим об'ємом	$A_{opiu}, \text{м}^2$	х	-	х
- перекриттів некондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{opue}, \text{м}^2$	х	-	х

Продовження таблиці А.3

Показники	Позначка і одиниця виміру	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне (виміряне) значення показника
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з сусіднім будинком	A_{opa}, m^2	x	-	x
- перекриттів між кондиціонованим об'ємом і некондиціонованим простором підвалу	A_{cubiur}, m^2	x	2 911,1	x
- перекриттів між некондиціонованим простором підвалу і зовнішнім повітрям	A_{cubue}, m^2	x	-	x
- зовнішніх дверей кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	A_{fdi}, m^2	x	60,5	x
- зовнішніх дверей кондиціонованого об'єму, що межують з некондиціонованим об'ємом	A_{fdiu}, m^2	x	-	x
- зовнішніх дверей некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	A_{fduer}, m^2	x	-	x
- підлоги по ґрунту кондиціонованого об'єму	A_{gfi}, m^2	x	-	x
- підлоги по ґрунту некондиціонованого об'єму	A_{gfu}, m^2	x	-	x
- стіни кондиціонованого об'єму, що межує з ґрунтом	A_{gwi}, m^2	x	-	x
- стіни некондиціонованого об'єму, що межує з ґрунтом	A_{gwu}, m^2	x	-	x
Кондиціонована (опалювана) площа	A_f, m^2	x	5 894,0	x
Кондиціонований (опалюваний) об'єм	V, m^3	x	23 663,0	x
Об'єм, призначений для вентиляції	V_{ve}, m^3	x	20 113,6	x
Коефіцієнт скління фасадів будинку	m_w	x	0,31	x
Показник компактності будинку	Λ_{bc1}, m^{-1}	x	0,46	x
Теплотехнічні та енергетичні показники				
Теплотехнічні показники				
Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій	$R_{\Sigma пр}, m^2 \cdot K / Bt$	-	0,73	-
В тому числі:				
- зовнішніх стін кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma пр i}$	3,3	1,17	-
- стін, що межують з некондиціонованим об'ємом	$R_{\Sigma пр u}$	-	-	-
- стін некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma пр ue}$	-	-	-
- стін, що межують з сусідніми будинками	$R_{\Sigma пр a}$	-	-	-
- вікон і балконних дверей кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma пр wi}$	0,75	0,40	-

Продовження таблиці А.3

Показники	Познака і одиниця виміру	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне (вимірне) значення показника
- вікон і балконних дверей кондиціонованого об'єму, що межують з некондиціонованим об'ємом	$R_{\Sigma \text{np wiu}}$	-	-	-
- вікон некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{np wue}}$	-	-	-
- суміщених покриттів кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{np cci}}$	6,0	4,39	-
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{np ccui}}$	-	-	-
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{np ccue}}$	-	-	-
- суміщених покриттів мансард, що межують із зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{np aci}}$	-	-	-
- суміщених покриттів мансард, що межують із некондиціонованим об'ємом	$R_{\Sigma \text{np aci u}}$	-	-	-
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межують із зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{np aci u}}$	-	-	-
- горищних перекриттів неопалюваних горищ	$R_{\Sigma \text{np aci u}}$	-	-	-
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами	$R_{\Sigma \text{np uafi}}$	3,75	0,93	-
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з некондиціонованим об'ємом	$R_{\Sigma \text{np opiu}}$	-	-	-
- перекриттів некондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{np opue}}$	-	-	-
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з сусіднім будинком	$R_{\Sigma \text{np ora}}$	-	-	-
- перекриттів між кондиціонованим об'ємом і некондиціонованим простором підвалу	$R_{\Sigma \text{np cubiu}}$	3,75	0,39	-
- перекриттів між некондиціонованим простором підвалу і зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{np cubue}}$	-	-	-
- зовнішніх дверей кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{np fdi}}$	0,6	0,41	-
- зовнішніх дверей кондиціонованого об'єму, що межують з некондиціонованим об'ємом	$R_{\Sigma \text{np fdi u}}$	-	-	-
- зовнішніх дверей некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{np fdue}}$	-	-	-

Показники	Познака і одиниця виміру	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне (вимірне) значення показника
- підлоги по ґрунту кондиціонованого об'єму	$R_{\Sigma пр\ gfi}$	-	-	-
- підлоги по ґрунту некондиціонованого об'єму	$R_{\Sigma пр\ gfu}$	-	-	-
- стіни кондиціонованого об'єму, що межує з ґрунтом	$R_{\Sigma пр\ gwi}$	-	-	-
- стіни кондиціонованого об'єму, що межує з ґрунтом	$R_{\Sigma пр\ gwi}$	-	-	-
- стіни некондиціонованого об'єму, що межує з ґрунтом	$R_{\Sigma пр\ gwi}$	-	-	-
Енергетичні показники				
Енергопотреба для опалення	$Q_{ч,nd}$, кВт·год	-	846 635	-
Енергопотреба для охолодження	$Q_{с,nd}$, кВт·год	-	10 116	-
Енергопотреба для гарячого водопостачання	$Q_{DHW,nd}$, кВт·год	-	58 940	-
Розрахункова (фактична) питома енергопотреба	EP , кВт·год/м ² (кВт·год/м ³)	-	[39]	-
Максимально допустиме значення питомої енергопотреби будинку	EP_{max} , кВт·год/м ² (кВт·год/м ³)	[28]	-	-
Клас енергетичної ефективності	-	C	E	
Термін ефективної експлуатації теплоізоляційної оболонки та її елементів	рік		-	
Відповідність проекту будинку нормативним вимогам	-		ні	
Необхідність доопрацювання проекту будинку	-		так	

Таблиця А.4 – Висновки за результатами оцінки енергетичних параметрів будівлі

Висновки про відповідність вимогам нормативних актів та документів
Елементи огорожувальної оболонки будівлі та інженерних систем не відповідають діючим нормативним вимогам за рівнем енергоефективності
За наявності невідповідностей рекомендації щодо підвищення показників енергоефективності
Рекомендується термомодернізація будівлі з використанням ефективних матеріалів у якості утеплювача огорожувальних конструкцій та енергоефективних інженерних систем для досягнення будівлею мінімальних вимог до енергоефективності. Рекомендується капітальний ремонт систем опалення.

Таблиця А.5 – Характеристики інженерних систем

Опалення	
Тип системи	Водяна
Енергоносії	Вода (централізовано)
Джерело опалення	міські тепломережі
Виробнича система	Централізовано
Розподіл	Однотрубна система
Генерація	Централізовано
Охолодження	
Тип вентилятора	-
Система охолодження	-
Система управління	-
Охолоджувальні машини	-
Тип насоса	-
Попереднє охолодження	-
Вентиляція	
Вид системи	природня
Питома потужність	-
Графік використання	-
Гаряче водопостачання	
Тип циркуляції	-
Потужність	2 кВт бойлер
Період експлуатації	250
Освітлення	
Система контролю	ручний режим
Режим контролю	Періодичний
Паразитна енергія	-

Таблиця А.6 – Характеристики автоматизації інженерних систем

Характеристика	Клас енергетичної ефективності системи
Регулювання надходження теплової енергії до приміщення	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг (D)
Регулювання розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг (D)
Регулювання циркуляційних, змішувальних та циркуляційно-змішувальних насосів (на різних рівнях системи)	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг (D)
Регулювання періодичності зниження споживання енергії системою та/або розподілення системи	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг (D)
Взаємозв'язок між регулюванням споживання енергії та/або розподілення тепло/холодоносія у системах опалення та охолодження	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг (D)
Регулювання джерела енергії	За постійною температурою (D)
Упорядкування джерел енергії	Приоритетність, що базується лише на навантаженнях (C)
Регулювання витрати повітря у приміщенні	Ручне управління та моніторинг (D)
Регулювання витрати повітря при його підготовці	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг (D)
Захист теплообмінників від переохолодження	Відсутнє управління та моніторинг захисту від переохолодження (D)
Захист теплообмінників від перегрівання	Відсутнє управління та моніторинг захисту від перегрівання (D)
Використання повітря з низькою температурою (у системах з механічним спонуканням)	Відсутнє управління та моніторинг (D)
Регулювання температури припливного повітря	Відсутнє управління та моніторинг (D)
Регулювання вологості	Відсутнє управління та моніторинг (D)
Регулювання за присутністю людей у приміщенні	Ручне вмикання/вимикання (D)
Регулювання зовнішнього освітлення	Ручне (C)
Регулювання жалюзей	Ручна експлуатація (D)
Система автоматизації та управління будівлею	Відсутня АСМУБ (C)
Визначення несправностей систем та забезпечення допомоги у їх діагностиці	Відсутнє (D)
Формування звітів щодо енергоспоживання та зовнішніх параметрів, а також можливості зниження енергоспоживання	Відсутнє (B)

Таблиця А.7 – Звітна таблиця за результатами розрахунків обсягів енергоспоживання

Енергетичні послуги	Енергоспоживання	Енергоносії									
		Теплота	Нафта	Природний газ	Вугілля	Централізоване тепlopостачання	Централізоване холодopостачання	Деревина	Електроенергія	Відновлювані*	Інші, що виробляються на місці
Опалення	Енергопотреба для опалення	845 567									
	Енергопотреба для центрального попереднього підігріву вентиляційного повітря	-									
	Енергоспоживання при опаленні		-	-	-	982 021	-	-	-	-	-
	Енергоспоживання при центральному попередньому підігріві		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Додаткове енергоспоживання при опаленні								-		
	Додаткове енергоспоживання при центральному попередньому підігріві								-		
	Загальне енергоспоживання при опаленні								-		
Охолодження	Енергопотреба для охолодження (в т.ч. осушення повітря)	10 116									
	Енергопотреба для центрального попереднього охолодження вентиляційного повітря (в т.ч. осушення повітря)	-									
	Енергоспоживання при охолодженні (в т.ч. осушення повітря)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Енергоспоживання при центральному попередньому охолодженні в (т.ч. осушення повітря при попередньому охолодженні)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Додаткове енергоспоживання при охолодженні								-		
	Додаткове енергоспоживання при центральному попередньому охолодженні								-		
	Загальне енергоспоживання при охолодженні		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вентиляція	Енергопотреба для зволоження вентиляційного повітря	-									
	Енергоспоживання вентиляторів, блоків управління та рекуператорів теплоти								-		
	Загалом енергоспоживання при вентиляції (в т.ч. зволоження повітря)								-		
ГВП	Енергопотреба ГВП	58 940									
	Енергоспоживання ГВП		-	-	-	-	-	-	1 800	-	-
	Додаткове енергоспоживання ГВП								-		
	Загальне енергоспоживання ГВП		-	-	-	-	-	-	1 800	-	-
Освітлення	Енергоспоживання при освітленні								13 646		
Інші послуги	Енергоспоживання іншими послугами			-					-		
Загалом		914 623	-	-	-	982 021	-	-	15 446	-	-

*Відновлювані джерела енергії: сонячне тепло, фотоелектрика та вітрова енергія

- позиція (комірка) в таблиці, що має бути заповнена;

- позиція (комірка) в таблиці, що не заповнюється.

Паспорт заповнений:	
Організація	ФОП Кобець В.І.
Адреса і телефон	03040, м. Київ, вул. Васильківська, 14, оф. 206, +38 (67) 327-88-68
Відповідальний виконавець	Ліпінський П.Ю.

Додаток 3

Результати вимірювань параметрів внутрішнього середовища будівлі Первомайської загальноосвітньої школи I-III ступенів №5

Освітленість приміщень

№ кімнати, призначення	Місце здійснення заміру	Освітленість при повністю увімкнених освітлюваних приладах, лк	Нормативна освітленість згідно ДБН 2.5-28:2018, лк
Кабінет хімії	Остання парта	250	400
	Перша парта	320	
	Дошка	250	500
Кабінет інформатики	Остання парта	150	400
	Перша парта	290	
	Дошка	260	500
Кабінет фізики	Остання парта	240	400
	Перша парта	280	
	Дошка	245	500

Додаток 4

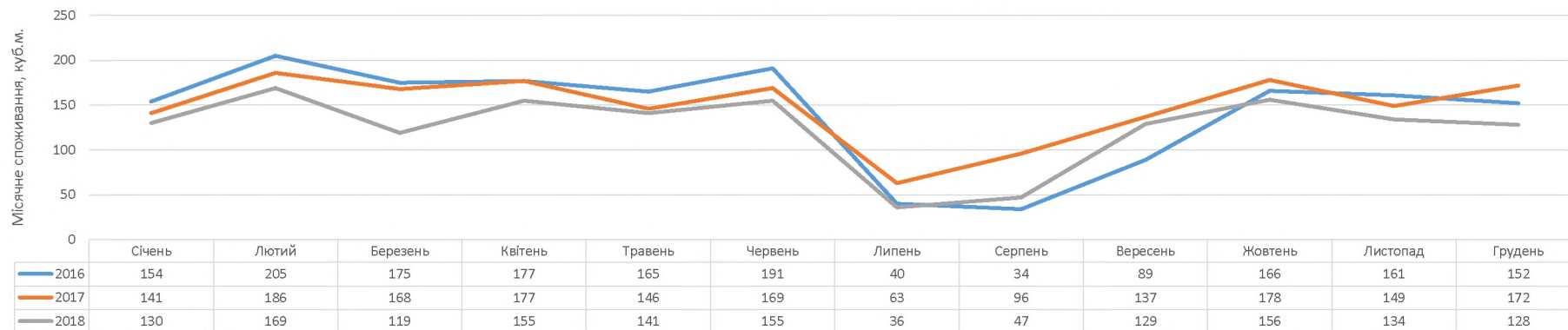
Аналіз використання паливо енергетичних ресурсів та холодної води за останні 3 роки (помісячно) та визначення базового рівня споживання паливно-енергетичних ресурсів в натуральних показниках з помісячним розподілом споживання

Споживання паливно-енергетичних ресурсів та комунальних послуг за останні 3 три роки, що передують року проведення енергоаудиту																	
Назва закладу	Адреса	Рік	Вид паливно-енергетичного ресурсу	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Всього за рік	
Первомайська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №5	64102, Харківська обл., м. Первомайський, вул. Кіндратьєва	2016	Теплова енергія (Гкал)	175,70	118,80	94,50	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,20	150,50	180,00	751,20	
			Електроенергія (кВтгод)	4969	5474	5671	5033	5083	4624	434	466	3310	6584	6498	5017	53163	
			Холодна вода, м3	154	205	175	177	165	191	40	34	89	166	161	152	1709	
		2017	Теплова енергія (Гкал)	198,60	147,80	45,80	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,70	82,82	147,20	640,92
			Електроенергія (кВтгод)	4890	6505	5311	5207	4327	2515	633	630	3938	6125	6555	6770	53406	
			Холодна вода, м3	141	186	168	177	146	169	63	96	137	178	149	172	1782	
		2018	Теплова енергія (Гкал)	126,88	116,36	110,34	13,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,46	89,70	126,59	596,50
			Електроенергія (кВтгод)	4717	7127	4326	5244	4859	4111	307	393	3776	6150	5780	5999	52789	
			Холодна вода, м3	130	169	119	155	141	155	36	47	129	156	134	128	1499	

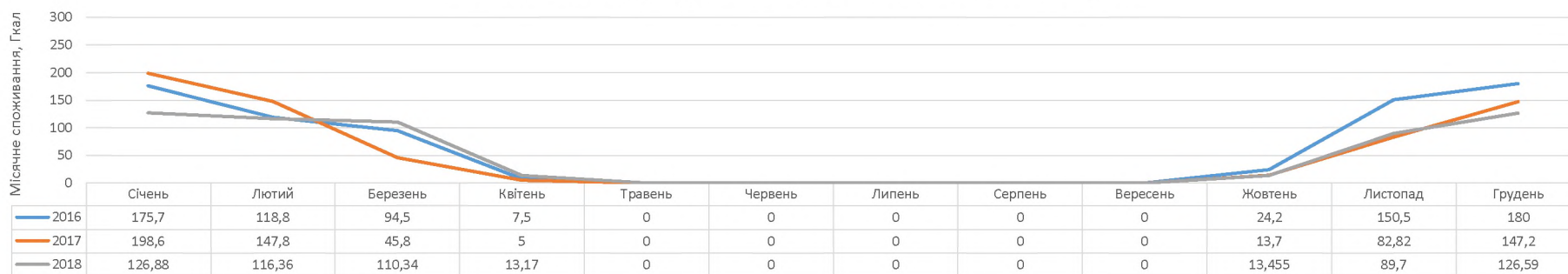
Базовий рівень споживання паливно-енергетичних ресурсів та житлово-комунальних послуг у натуральних показниках (фактичний сценарій)																
Назва закладу	Адреса	Вид паливно-енергетичного ресурсу	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Всього за рік	
Первомайська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №5	64102, Харківська обл., м. Первомайський, вул. Кіндратьєва	Теплова енергія (Гкал)	167,06	127,65	83,55	8,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,12	107,67	151,26	662,87	
		Електроенергія (кВтгод)	4859	6369	5103	5161	4756	3750	458	496	3675	6286	6278	5929	53119	
		Холодна вода, м3	142	187	154	170	151	172	46	59	118	167	148	151	1663	

Базовий рівень споживання паливно-енергетичних ресурсів та житлово-комунальних послуг у грошовій формі за цінами (тарифами) на дату оголошення про проведення аналізу																
Назва закладу	Адреса	Вид паливно-енергетичного ресурсу	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Всього за рік	
Первомайська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №5	64102, Харківська обл., м. Первомайський, вул. Кіндратьєва	Теплова енергія, тис. грн	275,298	210,360	137,677	14,101	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	28,209	177,435	249,267	1092,346	
		Електроенергія, тис. грн	13,27	17,40	13,94	14,10	12,99	10,25	1,25	1,36	10,04	17,17	17,15	16,20	145,12	
		Холодна вода, тис. грн	7,23	9,53	7,86	8,66	7,69	8,76	2,37	3,01	6,04	8,51	7,56	7,69	84,91	

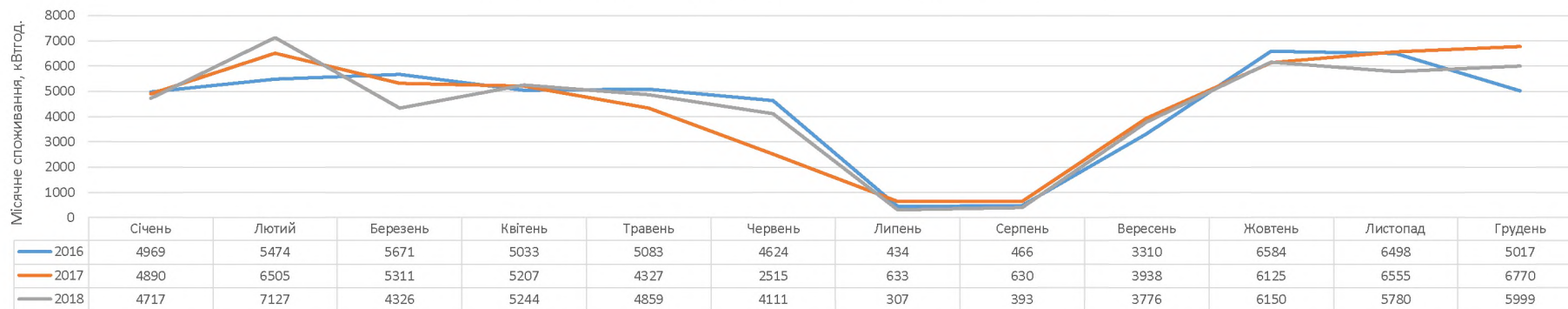
Помісячний графік споживання холодної води



Помісячний графік споживання теплової енергії



Помісячний графік споживання електроенергії



Додаток 5

Статистичні дані по параметрах навколишнього середовища в опалювальний період за 2016-2018 роки в м. Первомайський Харківської області

Середня температура зовнішнього повітря, °С

рік	січень	лютий	березень	квітень	жовтень	листопад	грудень
2016	-7,1	1,5	3,9	12,5	2,8	1,0	-4,9
2017	-5,5	-4,1	5,3	8,7	8,2	2,5	3,2
2018	-3,6	5,3	-2,4	12,2	10,9	-0,7	-2,5

Середня температура внутрішнього повітря, °С

рік	січень	лютий	березень	квітень	жовтень	листопад	грудень
2016	18,9	18,7	19,0	18,9	19,1	19,0	18,9
2017	19,5	19,4	19,3	19,1	18,9	19,2	19,4
2018	19,3	19,0	19,3	18,9	19,5	18,8	19,5

Кількість градусодіб, °С·доба

рік	січень	лютий	березень	квітень	жовтень	листопад	грудень	Всього
2016	806,0	498,8	468,1	96,0	277,1	540,0	737,8	3423,8
2017	775,0	658,0	434,0	72,8	171,2	501,0	502,2	3114,2
2018	709,9	383,6	672,7	60,3	68,8	585,0	682,0	3162,3

Дати початку та кінця опалюваного сезону

рік	початок	кінець
2016	15.10	15.04
2017	16.10	07.04
2018	24.10	09.04

ДОДАТОК 6

Перелік вимірювальних приладів, що використовувались під час проведення енергоаудиту

№ з/п	Найменування обладнання	Свідоцтво	Дійсне до
1	Лазерний віддалемір Disto	23-25/0000257	03.2020
2	Люксметр DER EE	37/3478	07.2019
3	Анемометр testo 410-1	22-02/02516	04.2020