

вул. Соборна, 6
Палац культури
Звіт з енергоаудиту



1 Резюме

Базове енергоспоживання :

для централізованого теплоспоживання та ГВП

742 171 кВт·год/рік

для електроенергії

7 865 кВт·год/рік

в цілому питоме споживання становить

333 кВт·год/м² рік.

Енергоаудит визначив потенційні прийнятні енергоефективні покращення для цієї будівлі:

Чиста економія енергії

461 902 кВт·год/рік

Чиста економія

552 069 грн/рік

Інвестиції

9 482 099 грн

Термін окупності

17,18 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						
Палац культури			Кондиційована площа:		2250 м ²	
ЕЕ Заходи		Інвестиції [грн]	Чиста економія		Окупність [роки]	NPVQ*
			[кВт·год/рік]	[грн/рік]		
1	Теплоізоляція трубопроводів та запірної арматури системи опалення та/або гарячого водопостачання	135 241	48 118	57 243	2,36	7,39
2	Встановлення термостатичних регуляторів на опалювальні прилади	138 240	28 871	34 346	4,02	3,92
3	Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)	38 640	3 141	6 313	6,12	2,24
4	Встановлення балансувальних клапанів та балансування системи опалення	144 000	19 247	22 897	6,29	2,15
5	Встановлення МІТП (модуля опалення)	300 000	37 166	44 213	6,79	1,92
6	Заміна старих дверей на енергозберігаючі	153 566	9 893	11 769	13,05	0,52
7	Заміна старих вікон на енергозберігаючі	1 095 667	64 789	77 075	14,22	0,39
8	Встановлення централізованих систем вентиляції	2 700 000	115 681	137 617	19,62	0,01
9	Утеплення даху що межує з технічним поверхом (горищем)	2 034 522	59 781	71 117	28,61	-0,31
10	Утеплення підлоги	733 887	20 136	23 955	30,64	-0,35
11	Утеплення стін	2 008 336	55 079	65 524	30,65	-0,35
Всього по всіх заходах		9 482 099	461 902	552 069	17,18	0,15

*базована на 0,09% реальної ставки дисконтування

Для того щоб інвестиції та економія були вірними, всі заходи повинні впроваджуватись як один проект. Обчислення мають похибку $\pm 15\%$.

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

Джерело енергії	Од. вим.	Факт	Базова лінія	Після заходів	Економія
Електроенергія	кВт·год	7 928	7 865	15 487	-7 622
Центральне тепlopостачання	кВт·год	589 674	742 171	267 266	474 905
Гаряче водопостачання	кВт·год	0	0	0	0
Клас енергоефективності		E	G	B	

Так як відсутні дані по споживанню теплової енергії виміряні значення приймаються рівними розрахунковим
Зниження емісії CO₂ досягається впровадженням всіх заходів і становить 122 тон/рік.

Назва проекту: **Палац культури**

Звіт: **Пакет 1 звіт**

Реальна ставка дисконтування: 0,09%

Валюта: UAH

Компанія:

ліцензії:

Заходи	Первинні інвестиції [UAH]	Чиста економія [UAH]	Строк служби [рік]	PB [рік]	PO [рік]	IRR [%]	NPV [UAH]	NPVQ
Теплоізоляція трубопроводів та запірної арматури системи опалення та/або гарячого	135 241	57 243	20	2,4	2,37	42%	998 988	7,39
Встановлення термостатичних регуляторів на опалювальні прилади	138 240	34 346	20	4,0	4,03	25%	542 298	3,92
Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)	38 640	6 313	20	6,1	6,14	15%	86 442	2,24
Встановлення балансувальних клапанів та балансування системи опалення	144 000	22 897	20	6,3	6,31	15%	309 692	2,15
Встановлення МІТП (модуля опалення)	300 000	44 213	20	6,8	6,81	14%	576 063	1,92
Заміна старих дверей на енергозберігаючі	153 566	11 769	20	13,0	13,13	4%	79 636	0,52
Заміна старих вікон на енергозберігаючі	1 095 667	77 075	20	14,2	14,31	3%	431 524	0,39
Встановлення централізованих систем вентиляції	2 700 000	137 617	20	19,6	19,80	0%	26 803	0,01
Утеплення даху що межує з технічним поверхом (горищем)	2 034 522	71 117	20	28,6	28,97	-3%	-625 381	-0,31
Утеплення підлоги	733 887	23 955	20	30,6	31,04	-4%	-259 239	-0,35
Утеплення стін	2 008 336	65 524	20	30,7	31,06	-4%	-710 021	-0,35
Пакет:	9 482 099	552 069		17,2			1 456 804	0,15

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

Умови

Номинальна ставка дисконтування: 12,50%

Інфляція: 12,40%

Горизонт планування, років: 20

Фінансовий план є наступним:

Залучені інвестиції, кредити	7 585 679 грн
Власний капітал	1 896 420 грн
Всього інвестицій	9 482 099 грн

В зв'язку зі зростанням тарифів на енергоносії, термін окупності енергозберігаючих заходів скорочується.

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

2. Вступ

2.1. Передумови

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.

2.2. Процес розвитку проекту

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 врахуванням 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:

1. Ідентифікація проекту

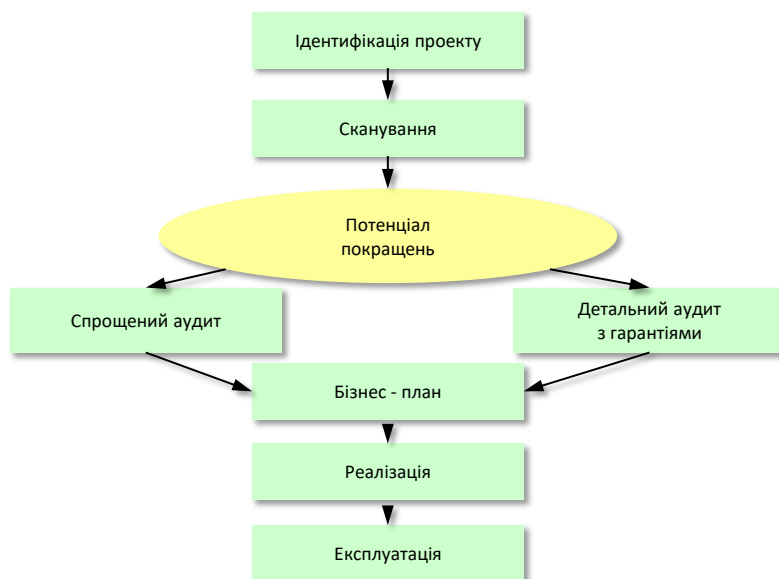
2. Сканування

3. Енергоаудит

4. Бізнес план

5. Впровадження

6. Експлуатація



3. Організація проекту

Назва проекту/будівлі/об'єкту:

Палац культури

Адреса:

вул. Соборна, 6

Контактна особа:

Євтушенко Дмитро Миколайович

Телефон:

050-98-98-012

E-mail:

dmpktav@ukr.net

Посада:

Директор

4. Стандарти і Правила

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

- ДСТУ 4065-2001 «Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги (ANSI/IEEE 739-1995,NEQ)»;
- ДСТУ 4472-2005. «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги»;
- «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-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»;
- СНиП 2.04.14-88 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;
- 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»;
- ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»;
- ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»;
- ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013 "Настанова з монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем";
- СНиП 3.05.07-85 (с изм. 1 1990) «Системы автоматизации»;
- СП-41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- ДБН В.2.5-39:2008. «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі»;
- ДБН В.2.2-3-97 «Будинки і споруди навчальних закладів»;
- ДБН В.2-2-4-97 «Будинки та споруди дитячих дошкільних закладів»;
- ДСТУ-Н Б EN 15603:2012 Енергетична ефективність будівель. Загальне енергоспоживання та проведення енергетичної оцінки (EN 15603:2008, IDT);
- Наказ Національного Агентства Екологічних Інвестицій від 12.05.2011 № 75 «Про затвердження показників питомих викидів двоокису вуглецю у 2011р.»

Наслідком цих стандартів та правил є наступні вимоги:

- Внутрішня температура в приміщеннях в залежності від призначення:
 - для навчальних закладів та закладів охорони здоров'я $t_{вн}=21\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - для дошкільних навчальних закладів $t_{вн}=22\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Мінімальний опір теплопередачі зовнішніх стін $R_{q\ min} \geq 3,3\ \text{м}^2\cdot\text{K/Вт}$ (або максимальний коефіцієнт теплопровідності $U_{\max} \leq 0,3\ \text{Вт/м}^2\cdot\text{K}$);
- Мінімальний опір теплопередачі вікон $R_{q\ min} \geq 0,75\ \text{м}^2\cdot\text{K/Вт}$ (або максимальний коефіцієнт теплопровідності $U_{\max} \leq 1,33\ \text{Вт/м}^2\cdot\text{K}$);
- Мінімальний опір теплопередачі вхідних дверей $R_{q\ min} \geq 0,60\ \text{м}^2\cdot\text{K/Вт}$ (або максимальний коефіцієнт теплопровідності $U_{\max} \leq 1,67\ \text{Вт/м}^2\cdot\text{K}$);
- Мінімальний опір теплопередачі перекриття над неопалюваним підвалом $R_{q\ min} \geq 3,75\ \text{м}^2\cdot\text{K/Вт}$ (або максимальний коефіцієнт теплопровідності $U_{\max} \leq 0,27\ \text{Вт/м}^2\cdot\text{K}$);
- Мінімальний опір теплопередачі орища $R_{q\ min} \geq 0,2\ \text{м}^2\cdot\text{K/Вт}$;
- Допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря та приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $\Delta t_{сг}$, стіни - $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, орище – $3\text{ }^{\circ}\text{C}$, підлога – $2\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Нормативні максимальні тепловитрати будівлі (1 температурна зона):
 - $E_{\max}=28\ \text{кВт}\cdot\text{год/м}^3$ - для навчальних закладів;
 - $E_{\max}=48\ \text{кВт}\cdot\text{год/м}^3$ - для дошкільних навчальних закладів.
- Забезпечення повітрообміну приміщень;
- Забезпечення місцевого регулювання теплового потоку для забезпечення комфортних умов;
- Забезпечення належного рівня освітленості;
- Теплоізоляція трубопроводів, кранів, арматури.

5 Опис Стану Будівлі

Рік побудови 1930 р.

Зовнішні стіни будівлі з порожнистої керамічної цегли, оштукатурені та пофарбовані з внутрішньої сторони та оздоблені керамічною плиткою із зовнішньої сторони, товщиною 0,8м.

При візуальному огляді стін виявлено руйнування (тріщини), замокання, висоли, корозійні пошкодження, просідання,

Вікна в будівлі:

13,2% в металопластикових рамах з подвійним склінням
87% в дерев'яних рамах з подвійним склінням

При візуальному огляді віконних конструкцій виявлені роботи по встановленню існуючих металопластикових вікон виконані не в повному обсязі, оскільки в місцях з'єднання віконних рам з стінами із зовнішнього боку відсутнє шпаклювання, а наявна тільки монтажна піна, яка руйнується під дією сонячної радіації, що призводить до витоків теплової енергії.

Двері центрального входу металеві.

При візуальному огляді дверей виявлено нещільності (між дверною коробкою і рамою) в існуючих дверях.

Дах скатний

При візуальному огляді конструкцій виявлено протікання даху.

Розрахунок за спожиті енергоресурси здійснюється за показами існуючих вузлів обліку електроенергії, холодної води, теплової енергії та частково розрахунковим методом.

Система тепlopостачання 2-х трубна, схема підключення системи опалення до теплових мереж залежна. Ізоляція частини трубопроводів, прокладених в неопалювальному просторі, в поганому стані або відсутня.

Внутрішня система опалення:

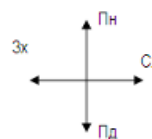
Двотрубна. Система не налагоджена. Відсутні балансувальні клапани на стояках (горизонтальних вітках) системи

Опалювальні прилади - чавунні радіатори та конвектори без терморегуляторів.

Система освітлення будівлі переважно складається з люмінесцентних ламп та ламп розжарювання

5.1 Основні дані

Назва проекту/будівлі/об'єкту	Палац культури		
Тип будівлі	Громадські будівлі та споруди		
Рік зведення	1930	В постійній роботі з (рік)	1930
Дата останнього осн. ремонту/реконструкції (міс.,рік):			



Існуючі умови внутрішнього середовища		Погані	
	Факт	Виміряно при зовнішній температурі	Норматив
Середня внутрішня температура			
Температура внутрішнього повітря (°C)	19	-10	20
Знижена температура (°C)	19		15

* Так як опалення відсутнє фактичні температури приймаються рівними розрахунковими

Графіки	Робочі дні	Субота	Неділя
Графік присутності (год/день)	12	0	6
Графік опалення (год/день)	12	5	6
Робочі зміни	Починаючи з (год.)	До (год)	Коментарі
1а зміна	7.00	19.00	
Кількість присутніх (для лікарень, шкіл, і т.д. включити кількість пацієнтів, студентів і т.д.)			
Чисельність дітей	0	осіб	
Загальна чисельність постійно присутніх	150	осіб	

5.2 Дані по будівлі

Заг.площа підлоги (м ²)	2250	Кондиц. площа (м ²)	2 250
Загальний об'єм (м ³)	8 770	Кондиц. об'єм (м ³)	8 770
Площа(проект.) підлоги (м ²)	1 884	Кількість поверхів	2
Периметр підлоги (м)	417	Чиста висота приміщення (м)	3,2; 8,4

5.2.1 Стіни

Загальна оцінка існуючого стану (поганий, задовільний, добрий)			поганий
Загальна площа (м ²)	1 969	Коеф теплопередачі U (середн.) (Вт/м ² К)	0,66

Конструкція стіни W1	Розчин вапняно-піщаний (0,02 м); Кладка з цегли керамічної порожнистої густиною 1400 кг/м ³ (0,76 м); Плити керамічні (0,02 м);				Теплоізоляція		відсутня	
Орієнтація	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Площа стіни (м ²)		474,1		412,5		581,5		500,9
Конструкція стіни (W1,...)		W1		W1		W1		W1
Коеф.теплоперед. U (Вт/м ² К)		0,66		0,66		0,66		0,66



Стіни потребують додаткового обстеження та ремонту перед проведенням робіт з термомодернізації



На об'єкті виконується встановлення внутрішньої ізоляції мінеральною ватою сцени і глядацького залу, що робити категорично не допускається.

Внутрішня ізоляція приміщень змінює температурний режим всієї стіни. Якщо зовнішня стіна сильно промерзне під шаром ізоляції, то в цьому місці може почати утворюватися конденсат, що призведе до зволоження утеплювача. Відвологіт теплоізоляція вже не виконує ефективно своїх функцій. Також зростає небезпека появи цвілі і руйнування штукатурного шару.

5.2.2 Вікна

Загальна оцінка існуючого стану (поганий, задовільний, добрий)			поганий
Загальна площа (м ²)	350,70	Коеф теплопередачі U (середн.) (Вт/м ² К)	2,64

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

Орієнтація	Розмір (а x b)	Площа одного м ²	Кількість шт	Загальна площа м ²	Тип матеріалу (Д, П,..)	Тип заскління	Коеф. т.п., U Вт/м ² К
ПнСх	2,4x2,26	5,4	5	27,12	Д	Подвійне скління	2,70
ПнСх	1,2x2,2	2,6	3	7,92	Д	Подвійне скління	2,70
ПнСх	1,2x2,2	2,6	2	5,28	МП	Подвійне скління	2,25
ПнСх	1,8x2,2	4,0	8	31,68	Д	Подвійне скління	2,70
ПнСх	1,8x1,65	3,0	6	17,82	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	2,4x2,26	5,4	11	59,66	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	2x4,38	8,8	2	17,52	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	1,2x2,2	2,6	19	50,16	Д	Подвійне скління	2,70
ПдСх	2x2,2	4,4	1	4,40	Д	Подвійне скління	2,70
ПдЗ	2,4x2,26	5,4	2	10,85	Д	Подвійне скління	2,70
ПдЗ	1,2x2,2	2,6	2	5,28	Д	Подвійне скління	2,70
ПдЗ	1,2x2,2	2,6	8	21,12	МП	Подвійне скління	2,25
ПдЗ	1,8x2,2	4,0	6	23,76	Д	Подвійне скління	2,70
ПдЗ	1,8x1,65	3,0	6	17,82	Д	Подвійне скління	2,70
ПнЗ	2,4x2,26	5,4	1	5,42	МП	Подвійне скління	2,25
ПнЗ	1,2x2,2	2,6	4	10,56	Д	Подвійне скління	2,70
ПнЗ	1,2x2,2	2,6	4	10,56	МП	Подвійне скління	2,25
ПнЗ	1,8x2,2	4,0	5	19,80	Д	Подвійне скління	2,70
ПнЗ	1,8x2,2	4,0	1	3,96	МП	Подвійне скління	2,25
Всього				350,70		Усереднений коефіцієнт теплопередачі U Вт/м ² К	2,64



5.2.3 Двері

Загальна оцінка існуючого стану (поганий, задовільний, добрий)			задовільний
Загальна площа (м ²)	27,23	Коеф теплопередачі U (середн.) (Вт/м ² К)	3,00

Орієнтація	Розмір (a x b)	Площа одного м ²	Кількість шт	Загальна площа м ²	Тип матеріалу (Д, П,...)	Тип рами (О, Пд)	Тип заскл. 1,2зас	Надход. від сонячн. рад.	Коеф. т.п., U Вт/м ² К
ПдСх	1,4x3	4,20	2	8,40	М	О	-	-	3
ПдСх	1,4x2,13	2,98	4	11,93	М	О	-	-	3
ПдЗ	0,9x3	2,70	1	2,70	М	О	-	-	3
ПнЗ	1,4x3	4,20	1	4,20	М	О	-	-	3
Всього				27,23	Усереднений коефіцієнт теплопередачі U Вт/м ² К				3,00



5.2.4 Дах

Загальна оцінка існуючого стану (поганий, задовільний, добрий)			незадовільний
Загальна площа (м ²)	1883,817	Коеф теплопередачі U (середн.) (Вт/м ² К)	0,60

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


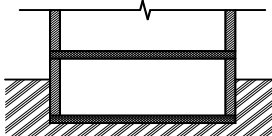

Конструкція даху	ЖБ плита перекриття пустотіла (0,22 м); Розчин цементно-піщаний (0,05 м); Гравій керамзитовий (0,1 м);	Теплоізоляція	відсутня
------------------	--	---------------	----------

Тип даху	Розміри м	Площа м ²	Товщина м	Конструкція Тип (К1, ...)	Коеф. тепл. U Вт/м ² К
К3	-	1883,8	0,37	К3	0,60
Плита даху	-	1883,8	0,37	К3	0,60



5.2.5 Підлога

Загальна оцінка існуючого стану (поганий, задовільний, добрий)			задовільний
Загальна площа (м ²)	1884	Коеф теплопередачі U (середн.) (Вт/м ² К)	0,42

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

Тип підлоги	Розміри	Площа	Периметр	Товщина	Конструкція	Коеф. тепл. U
Пл1	м	м ²	м	м	Тип (Пл1, ...)	Вт/м ² К
Масив підлоги	-	1204,292	261,62	0	Пл1	0,30

Конструкція підлоги	ЖБ плита перекриття пустотіла (0,22 м); Розчин цементно-піщаний (0,05 м); Лінолеум полівінілхлоридний багат шаровий та одношаровий без підоснови (0,002 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	-	679,525	196,14	0,272	Пл2	0,64
Стіни фундаменту	196,14x0,5	98,070				
	196,14x1,5	294,210				

5.3 Система опалення

Теплопостачання / Вироблення теплоти	В дії, починаючи з (року)	2008
Тип системи	Котельня закритого типу з примусовою циркуляцією	
Енергоносії	Природний газ	

На даний момент котельня не працює. Будівля не опалюється. Експертний висновок по котельні в додатку 1.

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

Система розподілу	Двотрубна. Система не налагоджена. Відсутні балансувальні клапани на стояках (горизонтальних вітках) системи
Повна потужність, система розподілу (кВт)	351
К.К.Д./Стан системи розподілу	0,97
Матеріал труб	сталь
Збалансована система розподілу	ні
Балансувальні крани	ні
Теплоносій	вода
T1/T2 (°C)	90/70
Стан (наявність) теплової ізоляції	10%



Система подачі теплоти					
Нагрівальні елементи	Чавунні батареї	Кіл-ть (шт.)	96	Потуж-ть (кВт)	351
Термостатичні крани на радіаторах	ні	Кіл-ть (шт.)	-	Тип	-

5.4 Система вентиляції

Вентиляція приміщень відбувається природнім способом.

5.5 Система гарячого водопостачання

В експлуатації з: (рік)		Стан (незад., середній, добрий)	
Тип системи	відсутня		
Енергоносії			

5.7 Система освітлення

Освітлювальні прилади	Потужн. Ламп (Вт)	К-сть ламп на світл. (шт)	Потужн. світл. (Вт)	К-сть світл. (шт)	Всього (кВт)	Тип управління/комент./ в дії з (рік)/стан
Лампи люмінесцентні	36	2	72	10	0,72	управління ручне
Лампи світлодіодні	20	1	20	4	0,08	управління ручне
Лампи розжарювання	60	1	60	161	9,66	управління ручне
Всього				175	10,46	

Всього, сер. питома потужність (Вт/м ²)	2,9	Період роботи (год/тиждень)	13
Макс. питома потужність (Вт/м ²)	4,6	Період роботи (тиждень/рік)	52

5.8 Інше

Інше впливове	К-ть (шт.)	Потужн. одиниці, кВт	Загальн. потужн. (кВт)	Питома потужн (Вт/м ²)	Період роботи (год/тижд.)	Коментарі
Комп'ютер	4	0,45	1,8	0,80	40	
Принтер	2	0,5	1	0,44	2	
Всього			2,8	1,24		

Всього, сер. питома потужність (Вт/м ²)	0,6	Середній період роботи (год/тиждень)	26,4
Макс. питома потужність (Вт/м ²)	1,24	Період роботи (тиждень/рік)	52

6 Енергоспоживання

6.1 Виміряне енергоспоживання

Так як відсутні дані по споживанню теплової енергії виміряні значення приймаються рівними розрахунковим

Рік	2015	Централізоване теплопостачання	Гаряче водопостачання	Електроенергія*	Всього	
Енергоспоживання		589 674	0	10 405	600 079	кВт×год
Питоме енергоспоживання		262	0	5	267	кВт×год/м ²
Холодне водопостачання		50		куб.м	-	-
Рік	2016	Централізоване теплопостачання	Гаряче водопостачання	Електроенергія	Всього	
Енергоспоживання		589 674	0	5 451	595 125	кВт×год
Питоме енергоспоживання		262	0	2	265	кВт×год/м ²
Холодне водопостачання		20		куб.м	-	-

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.

6.3 Енергетичний бюджет

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	476 228	589 674	524 051	175 589
Вентиляція	113 446		218 120	91 677
ГВП	0	0	0	0
Вентилятори і насоси	0	7 928	0	10763
Освітлення	6216		6216	3075
Інше	1649		1649	1649
Охолодження	0	0	0	0
Всього	597 539	597 602	750 036	282 753

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БЮДЖЕТ – ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ				
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	212	262	233	78
Вентиляція	50		97	41
ГВП	0	0	0	0
Вентилятори і насоси	0	4	0	5
Освітлення	3		3	1
Інше	1		1	1
Охолодження	0	0	0	0
Всього	266	266	333	126

7 Потенціал енергоефективності

Енергоаудит визначив потенційні прийнятні енергоефективні покращення для цього закладу:

Чиста економія енергії	461 902 кВт-год/рік
Чиста економія	552 069 грн/рік
Інвестиції	9 482 099 грн
Строк окупності	17,18 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						
Палац культури			Кондиційована площа		2 250 м ²	
ЕЕ Заходи	Інвестиції [грн]	Чиста економія		Окупність [роки]	NPVQ*	
		[кВт-год/рік]	[грн/рік]			
1	Теплоізоляція трубопроводів та запірної арматури системи опалення та/або гарячого водопостачання	135 241	48 118	57 243	2,4	7,39
2	Встановлення термостатичних регуляторів на опалювальні прилади	138 240	28 871	34 346	4,0	3,92
3	Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)	38 640	3 141	6 313	6,1	2,24
4	Встановлення балансувальних клапанів та балансування системи опалення	144 000	19 247	22 897	6,3	2,15
5	Встановлення МІТП (модуля опалення)	300 000	37 166	44 213	6,8	1,92
6	Заміна старих дверей на енергозберігаючі	153 566	9 893	11 769	13,0	0,52
7	Заміна старих вікон на енергозберігаючі	1 095 667	64 789	77 075	14,2	0,39
8	Встановлення централізованих систем вентиляції	2 700 000	115 681	137 617	19,6	0,01
9	Утеплення даху що межує з технічним поверхом (горищем)	2 034 522	59 781	71 117	28,6	-0,31
10	Утеплення підлоги	733 887	20 136	23 955	30,6	-0,35
11	Утеплення стін	2 008 336	55 079	65 524	30,7	-0,35
Всього по всіх заходах		9 482 099	461 902	552 069	17,2	0,15

*базована на 0,09% реальної ставки дисконтування

Горизонт планування приймався – 20 років.

Для того щоб інвестиції та економія біли вірними, всі заходи повинні впроваджуватись як один проект. Обчислення мають похибку $\pm 15\%$.

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

Джерело енергії	Од. вим.	Факт	Базова лінія	Після заходів	Економія
Електроенергія	кВт-год	7 928	7 865	15 487	-7 622
Центральне теплопостачання	кВт-год	589 674	742 171	267 266	474 905
Гаряче водопостачання	кВт-год	0	0	0	0
Клас енергоефективності		E	G	B	


8 Енергоефективні заходи

8.1 Перелік заходів

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

1	Теплоізоляція трубопроводів та запірної арматури системи опалення та/або гарячого водопостачання
2	Встановлення термостатичних регуляторів на опалювальні прилади
3	Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)
4	Встановлення балансувальних клапанів та балансування системи опалення
5	Встановлення МІТП (модуля опалення)
6	Заміна старих дверей на енергозберігаючі
7	Заміна старих вікон на енергозберігаючі
8	Встановлення централізованих систем вентиляції
9	Утеплення даху що межує з технічним поверхом (горіщем)
10	Утеплення підлоги
11	Утеплення стін

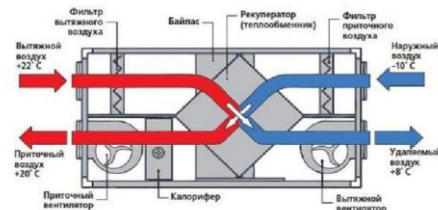
8.2 Заходи

Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)			
На даний час у якості джерел освітлення будівлі використовуються лампи розжарювання зокрема:			
Лампи розжарювання	161 шт.	Лампи люмінесцентні	20 шт.
<p>Пропонується виконати роботи по заміні ламп розжарювання на світлодіодні лампами. Це дозволить споживати менше електроенергії (в порівнянні з лампами розжарювання становить 5-8разів). Термін служби складає орієнтовно 40 000 годин.</p>			
Економія енергії:		1,40 кВт·год/м²рік	
2250 м²		3 141 кВт·год/рік	
2,01 грн./кВт·год		6 313 грн/рік	
Інвестиції			
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))		38 640	грн
В тому числі податки		6440	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)		0	грн/рік
Чиста економія		6 313	грн/рік
Термін окупності		6,1	років
Економічний строк служби		20	років

Встановлення централізованих систем вентиляції

В будівлі запроєктована припливно-витяжна вентиляція з механічним та природним побудженням. Припливно-витяжні системи вентиляції знаходяться в не робочому стані. Вентиляція приміщень відбувається природнім способом. Підвищення теплозахисних характеристик зовнішньої оболонки будівлі зокрема встановлення металопластикових вікон призведе до зменшення природного повітрообміну, а відповідно знизить якість внутрішнього повітря.

Для покращення мікроклімату, будівля якій більше 60 років потребує кардинальної зміни підходів до створення комфортних умов. На даний етап конвективна система не відповідає вимогам енергетичної ефективності. Будівля має нерівномірний по часу запит на створення комфортних умов. Необхідний реноваційний підхід до проектування повітряного опалення і вентиляції. Конвективна система має забезпечувати теплостачання на рівні трансмісійних втрат, з врахування термосанації стін і покрівлі, з підтриманням санітарної температури на рівні 16 °С. А система вентиляції повинна мати пофасадне і розділене на зони регулювання з елементами розумного будинку.



Орієнтовна кількість систем 30 шт.

Економія енергії: 2250 м² 1,19 грн./кВт·год 51,41 кВт·год/м²рік 115 681 кВт·год/рік 137 617 грн/рік

Інвестиції

Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))	2 700 000	грн
В тому числі податки	450 000	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	3000	грн/рік
Чиста економія	137 617	грн/рік
Термін окупності	19,6	років
Економічний строк служби	20	років

Заміна старих вікон на енергозберігаючі

Вікна в закладі переважно з подвійним склінням та дерев'яними рамами. Середній коефіцієнт теплопередачі дерев'яних вікон будівлі перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $U = 1,33 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$.

$U, \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К}) = 2,64$ Площа дерев'яних вікон 304,352 м²

Пропонується виконати роботи з заміни існуючих вікон в дерев'яних рамах на металопластикові з подвійним склопакетом. 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 сучасних енергоефективних систем вентиляції або, щонайменше – відкриванням вікон. Пропонуємо вікна металопластикові двокамерні з паспортними даними на рівні не нижче $1,33 \text{ Вт}/\text{м}^2\cdot\text{К}$.





$U, \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К}) = 1,45$

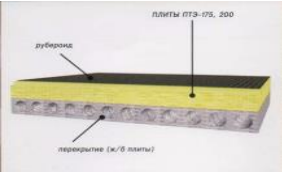
Економія енергії: 2250 м² 1,19 грн./кВт·год 28,80 кВт·год/м²рік 64 789 кВт·год/рік 77 075 грн/рік

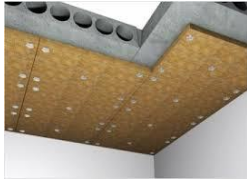
Інвестиції

Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))	1 095 667	грн
В тому числі податки	182 611	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	77 075	грн/рік
Термін окупності	14,2	років
Економічний строк служби	20	років

Утеплення стін		
Середній коефіцієнт теплопередачі стін значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $U_{tr1} = 0,3$ Вт/(м ² *К).		
$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 0,66$	Площа стін 1969 м ²	Площа цоколю 626,115 м ²
<p>Пропонуємо утеплити стіни. Додаткова тепла ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через стіни та покращити зовнішній вигляд будівлі. Обираємо утеплювач – мінераловатні плити.</p>		
$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 0,30$	Товщина утеплювача 0,1 м	
Економія енергії:	2250 м ² 1,19 грн./кВт·год	24,48 кВт·год/м ² рік 55 079 кВт·год/рік 65 524 грн/рік
Інвестиції		
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))	2 008 336	грн
В тому числі податки	334 723	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	65 524	грн/рік
Термін окупності	30,7	років
Економічний строк служби	25	років

Заміна старих дверей на енергозберігаючі		
В будівлі закладу двері службових входів/виходів є дерев'яні та металеві без ізоляції. Середній коефіцієнт теплопередачі існуючих дверей значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі		
$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 3,00$		
<p>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 службових входів/виходів на металопластикові з подвійним склопакетом.</p>		
$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 0,6$	Площа дверей 27,228 м ²	
Економія енергії:	2250 м ² 1,19 грн./кВт·год	4,40 кВт·год/м ² рік 9 893 кВт·год/рік 11 769 грн/рік
Інвестиції		
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))	153 566	грн
В тому числі податки	25 594	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	11 769	грн/рік
Термін окупності	13,0	років
Економічний строк служби	20	років

Утеплення даху що межує з технічним поверхом (горищем)		
Середній коефіцієнт теплопередачі даху значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $U_{tr1} = 0,2$ Вт/(м ² *К). Нормативний коефіцієнт теплопередачі визначено відповідно ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель».		
$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 0,60$		
Додаткова теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через дах будівлі. Пропонуємо утеплювач мінераловатні плити або інші енергоефективні матеріали.		
$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 0,2$		Товщина утеплювача 0,2 м
Економія енергії:		26,57 кВт·год/м ² рік
2250 м ²		59 781 кВт·год/рік
1,19 грн./кВт·год		71 117 грн/рік
Інвестиції		
Всього інвестицій (в тому числі ПДВ (20%))	2 034 522	грн
в тому числі податки	339 087	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	71 117	грн/рік
Термін окупності	28,6	років
Економічний строк служби	25	років

Утеплення підлоги		
Середній коефіцієнт теплопередачі підлоги значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $U_{tr1} = 0,28$ Вт/(м ² *К).		
$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 0,42$		Площа підлоги 679,525 м ²
Додаткова теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через підлогу будівлі.		
$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) = 0,28$		Товщина утеплювача 0,2 м
Економія енергії:		8,95 кВт·год/м ² рік
2250 м ²		20 136 кВт·год/рік
1,19 грн./кВт·год		23 955 грн/рік
Інвестиції		
Всього інвестицій (в тому числі ПДВ (20%))	733 887	грн
в тому числі податки	122 315	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	23 955	грн/рік
Термін окупності	30,6	років
Економічний строк служби	20	років

Встановлення МІТП (модуля опалення)

Будівля отримує тепло від локального джерела теплової енергії. Відсутнє автоматичне регулювання подачі теплоносія, що сприяє надлишковому споживанню теплової енергії (5-10%), 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. Пропонується встановити модель ІТП з пофасадним і розділеним на зони регулюванням. Окрім цього, ІТП дозволить налаштувати режими енергоспоживання після впровадження інших енергозберігаючих заходів, оптимізуючи теплоспоживання.



Економія енергії:	2250 м ²	16,52 кВт·год/м ² рік
	1,19 грн./кВт·год	37 166 кВт·год/рік
		44 213 грн/рік

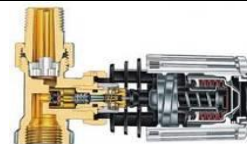
Інвестиції

Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))	300 000	грн
В тому числі податки	50 000	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	6000	грн/рік
Чиста економія	44 213	грн/рік
Термін окупності	6,8	років
Економічний строк служби	20	років

Встановлення термостатичних регуляторів на опалювальні прилади

Відсутність можливості регулювання температури в конкретному приміщенні за потреби.

Пропонуємо встановити термостатичні вентелі з головками-регуляторами. Термостатичний вентиль необхідний для того, щоб віддача тепла від обігрівального приладу могла ефективно регулюватися. При цьому постійно повинно бути змінена кількість теплоносія, що проходить через опалювальний прилад, в залежності від температури опалювального приміщення.



Економія енергії:	2 250 м ²	12,83 кВт·год/м ² рік
	1,19 грн./кВт·год	28 871 кВт·год/рік
		34 346 грн/рік

Інвестиції

Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))	138 240	грн
В тому числі податки	23 040	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	3000	грн/рік
Чиста економія	34 346	грн/рік
Термін окупності	4,0	років
Економічний строк служби	20	років

Теплоізоляція трубопроводів та запірної арматури системи опалення та/або гарячого водопостачання

Існуюча теплоізоляція (або азбестова, або стекловата обмотана руберойдом) трубопроводів та запірної арматури системи опалення знаходиться в незадовільному стані, через значний термін її використання, та потребує заміни.

Пропонується виконати теплову ізоляцію трубопроводів та арматури системи опалення в підвалах будівлі ізоляційним матеріалом з однобічним фольгуванням та самоклеючою основою. Для виконання роботи потрібна трубна теплоізоляція.



Економія енергії:		21,39 кВт-год/м²рік
	2 250 м²	48 118 кВт-год/рік
	1,19 грн./кВт-год	57 243 грн/рік

Інвестиції

Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))	135 241	грн
В тому числі податки	22 540	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	57 243	грн/рік
Термін окупності	2,4	років
Економічний строк служби	20	років

Встановлення балансувальних клапанів та балансування 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 виконати наступні роботи:

1. Виконати розрахунки щодо гідравлічного та теплового режиму системи опалення житлового будинку.
2. Встановити на стояках системи опалення двох блоків будівлі балансувальні клапани.
3. Виконати роботи з балансування системи опалення будинку.



Економія енергії:		8,55 кВт-год/м²рік
	2 250 м²	19 247 кВт-год/рік
	1,19 грн./кВт-год	22 897 грн/рік

Інвестиції

Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%))	144 000	грн
В тому числі податки	24 000	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	3000	грн/рік
Чиста економія	22 897	грн/рік
Термін окупності	6,3	років
Економічний строк служби	20	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
Центральне теплопостачання	742 171	267 266	277	206	74	132
Електроенергія	7 865	15 487	1200	9	19	-9
Загалом	750 036	282 753		215	93	122

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 зламаного 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

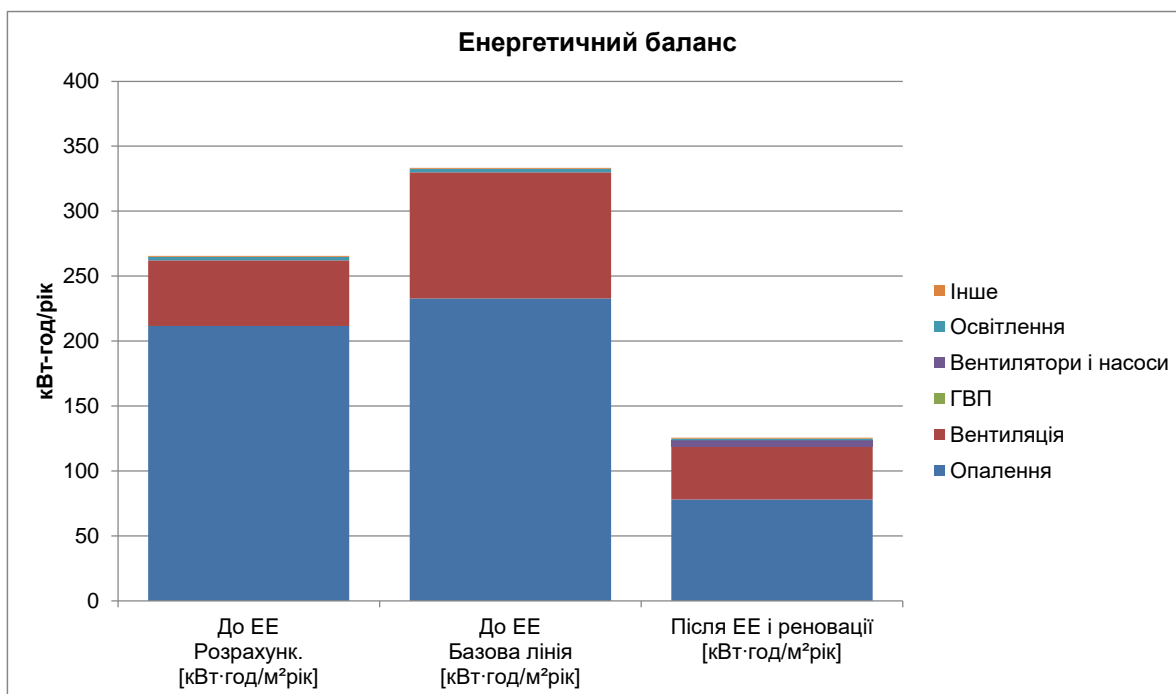
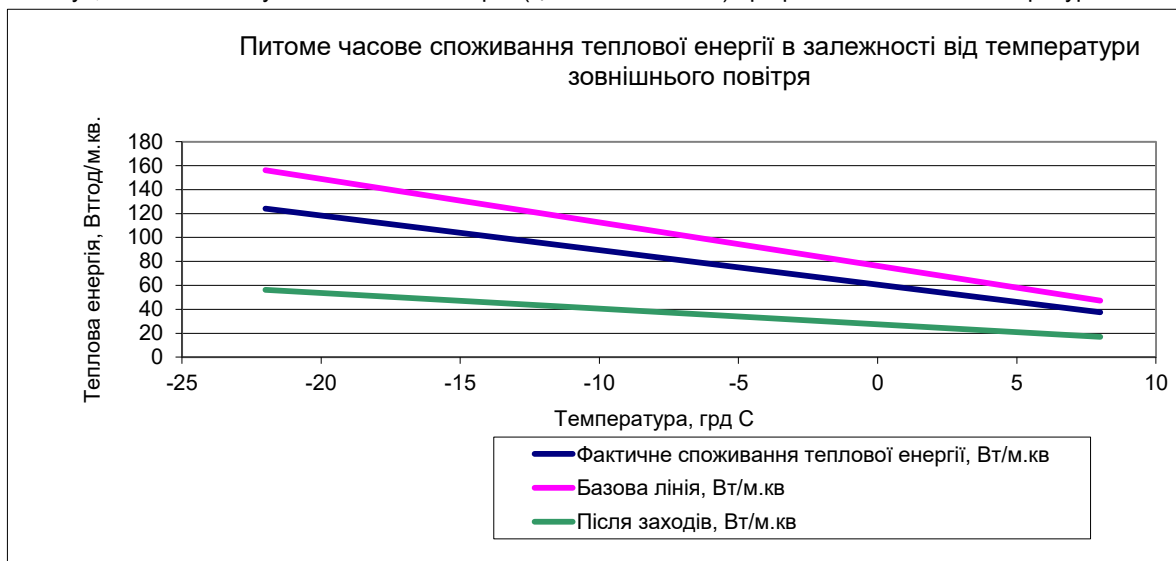
Ці документи повинні бути представлені в Інструкції з Експлуатації і Обслуговування.

10.2 Енергомоніторинг

Енергетичний моніторинг – це системні процедури щотижневої реєстрації і контролю енергоспоживання і умов експлуатації в будівлях. Порівнюючи щотижневим виміряним споживанням 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.





Котельная ДК Этюд

Экспертное заключение

Состояние

Существующая система теплоснабжения.

Отопление помещений дворца культуры и дворца спорта ранее осуществлялось от заводской котельной, с подачей теплоносителя по теплотрассам к отопительным контурам зданий.

В связи с большими эксплуатационными затратами на производство тепла и на ремонт теплотрасс, было принято решение о переводе помещений дворца культуры и дворца спорта на автономную систему отопления. Для чего была построена газовая котельная,

В качестве теплогенерирующего оборудования установлены водогрейные газовые термоблоки «КОЛВИ-400Д» производства СП «Колви-Термона», г. Киев в количестве 2-х шт.

Приготовление горячей воды выполняется 2-мя тонкостенными теплообменными аппаратами модели ТТАИ -2-80/1400 производства ООО «ТЕПЛООБМЕН», г. Севастополь. Кроме того без проекта котельная дооснащена твёрдотопливным котлом МАЯК АОТ 98.

Котельная размещается в непосредственной близости к зданию дворца культуры в отдельно стоящем одноэтажном здании с размерами в плане 6,76 x 4,5 м, высотой 2,75.

Котельная имеет блок-модульное транспортабельное изготовление из легких профилегибочных металлических ограждающих конструкций с утеплителем из несгораемого материала.

По надежности теплоснабжения котельная относится ко II-ой категории, а по надежности отпуска тепла - к I-ой.

Поз.	Наименование	Кол-во	Техническая характеристика
1	2	3	4
2	Водогрейный газовый термоблок «КОЛВИ-400Д»	2	W=466 кВт, η=92%
3	Насос циркуляционный контура отопления ВРН 120/340.65Т	1	Q=11 м ³ /ч, H=5,8 м, P=258 Вт
4	Насос первичного контура ГВС ВРН-120/280.50Т	1	Q=30 м ³ /ч, H=12 м, P=898 Вт
5	Насос контура водоразбора ВРН 60/280.50М	1	Q=25 м ³ /ч, H=8 м, P=595Вт
6	Твёрдотопливный котёл МАЯК АОТ-98	1	W=98 кВт

Характеристика газовых котлов

№	Наименование	Ед. изм.	Величина
1	Номинальная теплопроизводительность	кВт	466
2	Минимальное давление природного газа	кПа	
3	Номинальный расход природного газа	м ³ /ч	54
4	Рабочее давление воды в котле, не более	МПа	0,5
5	Диапазон регулирования температуры воды на выходе из	°С	ДО 115
6	Коэффициент полезного действия, не менее	%	92
7	Характеристика электропитания:		
	- напряжение	В	220
	- частота тока	Гц	50
	- номинальная потребляемая мощность, не более	Вт	50
	- класс защиты	-	IP 40
8	Номинальная температура продуктов сгорания на выходе из котла, не менее	°С	110

Циркуляционный насос ВРН 120/340.65Т фирмы «DAB» (Италия) предназначен для подачи энергоносителя к тепловым приборам отопительного контура. Конструкция насоса дает возможность ступенчатой регулировки в заданных диапазонах подачи и напора. Установленный насос обеспечивает в контуре отопления расчётную производительность 45³/ч при общем гидравлическом сопротивлении 35 кПа. Напряжение питания насоса 380В/50Гц.

Циркуляционный насос системы ГВС ВРН 120/280.50Т фирмы «DAB» предназначен для подачи теплоносителя к теплообменникам. Установленный насос обеспечивает в контуре ГВС производительность 30 м³/ч. Располагается на подающем трубопроводе и имеет фланцевое крепление. Циркуляционный насос ВРН 60/280 50М служит для перекачки воды из бака-усреднителя, через теплообменник ГВС. Производительность насоса 25 м³/ч.

Насос КФ-1 предназначен для подпитки системы отопления из бака запаса воды.

Система автономного теплоснабжения закрытого типа с принудительной циркуляцией воды.

Номинальный расход природного газа одним котлом, нм ³ /ч	54
Общий расход природного газа за отопительный период на отопление и горячее водоснабжение, м ³ /год	78 000
Общее потребление электроэнергии за год кВт-ч/год, не более	35 272
Расход холодной воды за отопительный период, м ³ /год	30
898,8	
в том числе:	
- для заполнения отопительной системы, м ³ /год	26 900
- для нужд ГВС, м ³ /год	3 996

1 Резюме:

1. Оборудование котельной подобрано верно и в состоянии обеспечить надёжность теплоснабжения зданий «ДК Этюд» и Дворца спорта при расчётной температуре (- 23 °С).
2. Котельная дооснащена твёрдотопливным котлом в нарушение существующих строительных норм;
3. Техническое решение по организации вентиляции и воздухопритока в здание котельной не обеспечивает нормального воздухообмена.
4. Теплогенерирующее оборудование имеет значительный потенциал для повышения энергоэффективности и может быть дооснащено рекуператорами для подогрева воздуха.
5. Применённая система регулирования мощности котельной не может обеспечить выполнение современных требований по эффективности теплоснабжения зданий ДК «Этюд» и Дворца спорта. Необходима разработка проекта по комплексной термоснабции зданий и оснащению их современными индивидуальными тепловыми пунктами с микропроцессорным управлением по зонам отопления.