

# ОСББ "Поетичне"

## Звіт з енергетичного аудиту



Підготовлено:  
ФОП Прокопенко Д.Р.

*ФОП ПРОКОПЕНКО*

## ЗМІСТ

1. Резюме	3
2. Вступ	8
3. Стандарти та регламенти	9
4. Опис стану будівлі	12
4.1 Загальні експлуатаційні умови	12
4.2 Підключення до комунальних мереж	12
4.3 Оболонка будівлі	13
4.4 Система (системи) постачання (генерації) теплової енергії	18
4.5 Система опалення приміщень	20
4.6 Система вентиляції	20
4.7 Система гарячого водопостачання	21
4.8 Вентилятори та насоси	22
4.9 Система освітлення	22
4.10 Різне	23
4.11 Система охолодження (кондиціонування)	23
4.12 Зовнішнє обладнання	23
5. Споживання енергії	24
5.1 Виміряне споживання	24
5.2 Базове споживання енергії	24
5.3 Енергетичний баланс	27
6. Потенціал енергоефективності	28
7. Заходи з енергоефективності	29
8. Екологічні переваги	33
9. Впровадження	34
10. Фінансовий аналіз	35
11. Висновки	36

## 1. Резюме

Звіт з енергетичного аудиту ОСББ "Поетичне" має на меті запропонувати заходи щодо покращення енергоефективності будівлі.

У Звіті з енергетичного аудиту наведено інформацію про поточний стан будівлі, опис рекомендованих заходів, необхідні інвестиції та прогнозована економія. Фінансовий показник запропонованих інвестицій базується на простому періоді окупності (ППО).

Базовий рівень енергоспоживання ОСББ "Поетичне" становить приблизно 4 651 745 кВт·год на рік для опалення, гарячого водопостачання, вентиляції та 1 998 738 кВт·год на рік для електроенергії, загалом 6 650 483 кВт·год/рік або 113.3 кВт·год/м<sup>2</sup>·рік (43.6 кВт·год/м<sup>3</sup>·рік).

Будівля багатоквартирного житлового будинку збудована у 2014 році. Загальна кількість поверхів 20-25. Загальна кількість квартир - 598. Зовнішні стіни будівлі виконані з керамзитобетону утеплені мінераловатними плитами та ззовні оздоблено сконроком. Всі віконні отвори у квартирах та в місцях загального користування обладнано металопластиковими вікнами з подвійним склопакетом. Двері вхідних груп металеві, наявний тамбур та дотягувачі. Двері на холодних переходах дерев'яні та металопластикові з тамбурами. Неопалювальний підвал під всією площею будівлі. Дах будівлі - плаский, утеплений мінераловатними плитами, наявний технічний поверх. Перекриття даху виконано із залізобетонної монолітної плити на цементно-піщаному розчині. Система тепlopостачання будівлі за двохтрубною схемою від центральних теплових мереж. Система освітлення місць загального користування складається зі світлодіодних ламп.

У наступній таблиці представлено потенціал економії енергії за рахунок визначених заходів з енергоефективності та модернізації:

Потенціал ЕЕ – Енергоаудит						
ОСББ "Поетичне"		Опалювальна площа:		58 715	м <sup>2</sup>	
Заходи	Інвестиції, *	Чиста економія		Економія	ППО	
	грн	кВт-год/рік, Опалення	кВт-год/рік, Електро - енергія	грн/рік	рік	
1	Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації	156 000	291 491	0	414 657	0.4
2	Утеплення трубопроводів	769 932	188 965	0	291 362	2.6
3	Заміна дверей	1 282 367	80 668	-2 106	111 215	11.5
<b>Усі заходи</b>		<b>2 208 299</b>	<b>561 124</b>	<b>-2 106</b>	<b>817 234</b>	<b>2.7</b>

\*Вартість впровадження заходів з енергозбереження враховує наступні витрати:

- розробка проектно-кошторисної документації – 7 %,
- авторський нагляд (та нагляд відповідно до стандартів FIDIC) - 2 %,
- технічний нагляд – 2 %.

Для розрахунку економії застосовувались такі тарифи на енергоносії:

- Опалення: 1.423 грн/кВт-год
- ГВП: 1.870 грн/кВт-год
- Електроенергія: 1.680 грн/кВт-год

Збільшення споживання електричної енергії пов'язане зі збільшеннями енергопотребности на охолодження в літній період.

Економія енергії призведе до скорочення викидів CO<sub>2</sub>, яке, щодо описаного вище пакету заходів, прогнозується у розмірі 145.0 т/рік.

Слід зазначити, що всі представлені інвестиції включають витрати на всі етапи реалізації проекту, починаючи від:

- проектування
- управління проектами
- будівництво (включаючи матеріали, роботи, введення в експлуатацію, перевірку, тестування, а також всі інші пов'язані з цим витрати)
- нагляд за будівництвом

Витрати на кожен захід в рамках пакету заходів були взяті відповідно до ринкових цін на запропоновані товари та матеріали, а також оцінки витрат на оплату праці, пов'язаних з впровадженням конкретних заходів з енергоефективності.

Основні параметри результатів енергоаудиту представлені в таблиці нижче:

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Назва будівлі	ОСББ "Поетичне"
Рік будівництва	2014
Кількість поверхів	25
Загальна площа, м <sup>2</sup>	62 830
Опалювана площа, м <sup>2</sup>	58 715
Об'єм опалюваного приміщення, м <sup>3</sup>	152 658
Кількість користувачів, осіб	1 800
Кліматична зона	1
Тривалість опалювального сезону, днів	176

ТЕПЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОЛОНКИ БУДІВЛІ		ДО	ПІСЛЯ
Елемент будівлі	Площа, м <sup>2</sup>	Коеф. теплопередачі, Вт/м <sup>2</sup> К	
Зовнішні стіни	24 826	0.46	0.46
Вікна	4 293	1.76	1.76
Зовнішні двері	511	2.31	1.93
Перекрыття	2 676	0.37	0.37
Підлога	2 676	0.24	0.24

СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ	ДО	ПІСЛЯ
Джерело теплової енергії	Централізоване теплопостачання	Централізоване теплопостачання
ККД системи опалення, %	95.0	95.0

ГАРЯЧЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ	ДО	ПІСЛЯ
Джерело енергії ГВП	Централізоване теплопостачання	Централізоване теплопостачання
ККД системи ГВП, %	96.0	96.0

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ	ДО	ПІСЛЯ
Тип системи (природна/механічна)	Природна	Природна
Джерело енергії вентиляції (опалення)	Відсутнє	Відсутнє
ККД утилізації тепла, %	0.0	0.0

СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ	ДО, фактичне	ДО, базове	ПІСЛЯ
Розраховане енергоспоживання для цілей опалення (в т.ч. вентиляції опалення), кВт·год/рік	2 615 224	2 615 224	2 104 451
Розраховане енергоспоживання для ГВП, кВт·год/рік	2 036 521	2 036 521	1 986 171
Розраховане енергоспоживання для інших мереж будівлі, кВт·год/рік	1 849 086	1 998 738	2 000 844
Розраховане питоме енергоспоживання для цілей опалення (в т. ч. підігрів припливного повітря), кВт·год/м²рік	44.5	44.5	35.8
Розраховане питоме енергоспоживання для ГВП, кВт·год/м²рік	34.7	34.7	33.8
Розраховане питоме енергоспоживання для інших мереж будівлі, кВт·год/м²рік	31.5	34.0	34.1
Загальна економія від Фактичного споживання, %			6.3
Загальна економія від Базового споживання, %			8.4

ТАРИФИ НА ЕНЕРГОНОСІЇ	ДО	ПІСЛЯ
Енергія, що використовується для опалення, грн/кВт·год	1.423	
Електроенергія, грн/кВт·год	1.680	
ГВП, грн/кВт·год	1.870	

ПОКАЗНИКИ ВИТРАТ НА ЕНЕРГІЮ	ДО, фактичне	ДО, базове	ПІСЛЯ
Витрати на енергію, що використовується для опалення, грн/рік	3 720 252	3 720 252	2 993 658
Витрати на електроенергію, грн/рік	3 106 465	3 357 880	3 361 419
Витрати на ГВП, грн/рік	3 809 211	3 809 211	3 715 033
Сукупні витрати на енергію, грн/рік	10 635 928	10 887 343	10 070 110
Сукупні питомі витрати на енергію, грн/м <sup>2</sup> рік	181.1	185.4	171.5
Економія сукупних витрат на енергію, базова грн/рік	817 234		
Економія сукупних витрат на енергію, фактична грн/рік	565 818		

КЛАС ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ	ДО	ПІСЛЯ
Клас енергоефективності (попередньо, буде переглянутий на етапі проектування)	В	В
Показник загального питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні, кВт·год/м <sup>2</sup>	47.00	38.00
Необхідне значення показника загального питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні для класу енергетичної ефективності С, кВт·год/м <sup>2</sup>	70	

Клас енергоефективності визначено за енергоспоживанням відповідно до ЗАКОНУ УКРАЇНИ «Про енергетичну ефективність будівель».

## 2. Вступ

<b>Назва об'єкту:</b>	ОСББ "Поетичне"
Адреса	м. Київ, вул. Здолбунівська, 13
Контактна особа та посада:	Гомонко Мирослава Степанівна, голова правління
Електронна пошта:	osbb.poetic@gmail.com
Телефон:	+38 (067) 659 14 20
<b>Енергоаудитор:</b>	Прокопенко Дмитро Русланович
Адреса	-
Електронна пошта:	dima_prokopenko@ukr.net
Телефон:	+38 (063) 609 87 68



### 3. Стандарти та регламенти

До заходів з енергоефективності та модернізації застосовуються такі Стандарти та регламенти, що діють в Україні:

- ДСТУ ISO 50002:2016 «Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення»;
- ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 «Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження»;
- ДСТУ Б А.2.2-12:2015 «Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні»;
- ДБН В 1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»;
- ДБН В 1.2-11-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії»;
- ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення»;
- ДБН В 2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»;
- ДБН В 2.5-39:2008 «Теплові мережі»;
- ДБН В 2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»;
- ДБН В 2.2-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»;
- ДБН В.2.6-33: 2018 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування»;
- ДБН В.2.6-220: 2017 «Покриття будівель і споруд»;
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»;
- ДСТУ Б.В.2.6-11:2011 «Конструкції будинків та споруд. Блоки дверні металеві протиударні вхідні в квартири. Загальні технічні умови»;
- ДСТУ Б.В.2.6-23: 2011 (з доповненнями) «Блоки віконні та дверні полівінілхлоридні. Загальні технічні умови»;
- ДБН В.2.6-34: 2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Класифікація і загальні технічні вимоги»;
- ДБН Б.В.2.6-35:2008 «Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням індустріальними елементами з вентиляльованим повітряним прошарком. Загальні технічні умови»;
- ДБН Б.В.2.6-36:2008 «Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови»;

- ДСТУ Б.В.2.6-101:2010 «Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій»;
- ДСТУ ISO 4065-2001 «Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги»;
- ДСТУ Н Б.А.2.2-5:2007 «Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції»;
- ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель»;
- Наказ Мінрегіону від 11.07.2018 № 169 «Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель».

Із цих стандартів та регламентів актуальними є такі вимоги:

Мінімальні вимоги до елементів оболонки будівлі		
Вимога	Будівля*	
	Кліматична зона I	Кліматична зона II
Мінімальний опір теплопередачі зовнішніх стін, $R_{q \text{ мін}}$ м <sup>2</sup> ·К/Вт	3.3	2.8
Мінімальний опір теплопередачі вікон, $R_{q \text{ мін}}$ м <sup>2</sup> ·К/Вт	0.75	0.6
Мінімальний опір теплопередачі дверей, $R_{q \text{ мін}}$ м <sup>2</sup> ·К/Вт	0.6	0.5
Мінімальний опір теплопередачі орищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу, $R_{q \text{ мін}}$ м <sup>2</sup> ·К/Вт	4.95	4.5
Мінімальний опір теплопередачі суміщеного покриття, $R_{q \text{ мін}}$ м <sup>2</sup> ·К/Вт	6.0	5.5
Мінімальний опір теплопередачі перекриття неопалюваних орищ, $R_{q \text{ мін}}$ м <sup>2</sup> ·К/Вт	4.95	4.5
Мінімальний опір теплопередачі перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами, $R_{q \text{ мін}}$ м <sup>2</sup> ·К/Вт	3.75	3.3

\* - У конкретних випадках допускається зниження вимог до теплового опору для елементів з коефіцієнтом 0,75 для непрозорих елементів стін та з коефіцієнтом 0,8 для інших елементів (згідно пункту 6.2 ДБН В.2.6-31.1, за умови дотримання інших вимог до оболонки будинку згідно з цим стандартом).

Мінімальні вимоги	
Кратність повітрообміну для вентиляції	0.58 год <sup>-1</sup>
Температура в приміщенні	20 °C

Основні характеристики для мінімальної термоізоляції труб в неопалювальних приміщеннях	
Діаметр трубопроводу	Мінімальна товщина шару ізоляційного матеріалу з теплопровідністю 0,035 Вт/мК при різниці температур 40°C
Внутрішній діаметр до 22 мм	20 мм
Внутрішній діаметр 22-35 мм	30 мм
Внутрішній діаметр 35-100 мм	Дорівнює внутрішньому діаметру
Внутрішній діаметр більше 100 мм	100 мм

## 4. Опис стану будівлі

Назва проєкту/будівлі/об'єкту	ОСББ "Поетичне"
Тип будівлі	Будівля житлова
Рік будівництва	2014
У постійній експлуатації з, рік	2014
Дата останнього ремонту / реконструкції, рік	-
Загальна площа будинку, м <sup>2</sup>	62 830
Кількість поверхів	25

### 4.1 Загальні експлуатаційні умови

Поточні умови внутрішнього середовища		добрий	
Середні показники температури в приміщенні	Фактичні	Вимірювання при зовнішній температурі	Показники норми
Температура в приміщенні, °С	20	-	20

Графіки	Будні дні	Субота	Неділя
Графік використання, год/день	16	16	16
Графік опалення з дотриманням нормативної температури, год/день	24	24	24
<b>Кількість присутніх</b>			
Постійні присутні / персонал	1800	Осіб	
Тимчасові присутні / персонал / відвідувачі		Осіб	
Середня кількість присутніх	1800	Осіб протягом графіку використання	

Існуючі договори на експлуатацію і ТО	Відповідальна компанія / особа	Чи є в наявності посібники з експлуатації та обслуговування
-	-	-

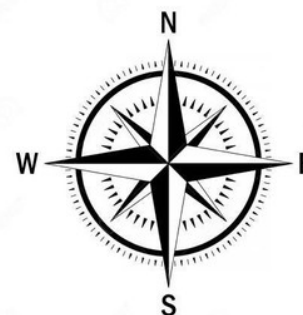
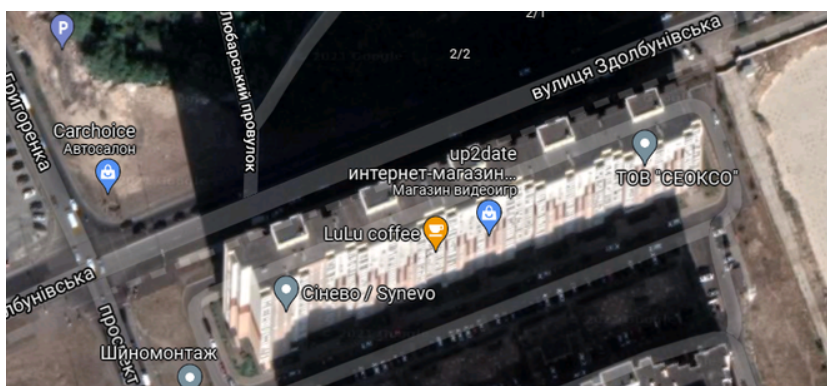
### 4.2 Підключення до комунальних мереж

	Компанія постачальник	Лічильники
Теплопостачання	КП "Київтеплоенерго"	SA-94/2M
ГВП	КП "Київтеплоенерго"	SA-94/2M

Електроенергія	ПрАТ "ДТЕК Київські електромережі"	
Холодна вода	ПрАТ АК "Київводоканал"	

### 4.3 Оболонка будівлі

<b>Загальна площа будинку, м<sup>2</sup></b>	62 830	<b>Кондиціонований об'єм, м<sup>3</sup></b>	152 658
<b>Площа першого поверху (проектowana), м<sup>2</sup></b>	2 676	<b>Кількість поверхів</b>	25
<b>Периметр першого поверху, м</b>	428	<b>Чиста висота поверху, м</b>	2.6



#### 4.3.1 Стіни

<b>Загальний стан</b>	добрий							
<b>Загальна площа, м<sup>2</sup></b>	24 826							
<b>Коеф. тепло- передачі (середнє значення), Вт/м<sup>2</sup>К</b>	0.46							
<b>Конструкція стіни W1</b>	Керамзитобетон на керамзитовому піску (густиною $\rho_0=1200\text{кг/м}^3$ ) (0,3 м); Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі базальтового волокна (густиною $\rho_0=150\text{кг/м}^3$ ) (0,1 м);							
<b>Конструкція стіни W2</b>	Керамзитобетон на керамзитовому піску (густиною $\rho_0=1200\text{кг/м}^3$ ) (0,3 м); Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі базальтового волокна (густиною $\rho_0=150\text{кг/м}^3$ ) (0,1 м);							

<b>Орієнтація</b>	<b>Пн</b>	<b>ПнС</b>	<b>С</b>	<b>ПдС</b>	<b>Пд</b>	<b>ПдЗ</b>	<b>З</b>	<b>ПнЗ</b>	<b>Всього</b>
<b>Конструкція стіни</b>	W1								
<b>Площа, м<sup>2</sup></b>	8212		2336		5783		2231		18562
<b>Коеф. тепло- передачі, Вт/м<sup>2</sup>К</b>	0.46								

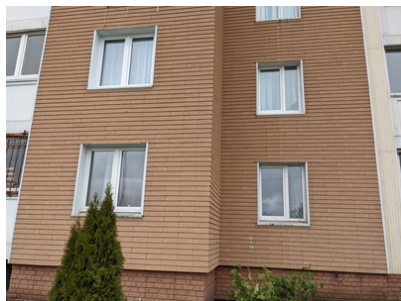
<b>Конструкція стіни</b>	W2							
<b>Площа, м<sup>2</sup></b>	2041	258			3732		233	6264
<b>Коеф. тепло- передачі, Вт/м<sup>2</sup>К</b>	0.46							



### 4.3.2 Вікна

<b>Загальний стан</b>	задовільний
<b>Загальна площа, м<sup>2</sup></b>	4 293
<b>Коеф. тепло- передачі (середнє значення), Вт/м<sup>2</sup>К</b>	1.76

Орієнтація	Розміри	Кількість	Площа, м <sup>2</sup>	Тип рами	Тип скління	Скління балкону, лоджії	Коеф. тепло- передачі, Вт/м <sup>2</sup> К
Пд	0,7x2	433	606.2	МП (60мм)	4-12-4-12-4	Так	1.9
Пд	0,9x1,3	521	609.6	МП (60мм)	4-12-4-12-4	Так	2.1
Пд	1,875x1,15	468	1009.1	МП (60мм)	4-12-4-12-4	Ні	2.1
Пд	0,7x2	97	135.8	МП (60мм)	4-12-4-12-4	Ні	1.9
Пд	0,9x1,3	9	10.5	МП (60мм)	4-12-4-12-4	Ні	2.1
Пд	1,5x1,15	50	86.2	МП (60мм)	4-12-4-12-4	Ні	2.1
З	1,5x1,15	25	43.1	МП (60мм)	4-12-4-12-4	Ні	2.1
З	1,875x1,15	50	107.8	МП (60мм)	4-12-4-12-4	Ні	2.1
З	0,7x2	25	35.0	МП (60мм)	4-12-4-12-4	Так	1.9
З	0,9x1,3	25	29.3	МП (60мм)	4-12-4-12-4	Так	2.1
		<b>1703</b>	<b>2672.6</b>				<b>1.76</b>



- С - склоблок;
- МП - металопластик;
- Д - дерево;
- М - метал;
- П - пластик;
- А - алюміній.

### 4.3.3 Двері

<b>Загальний стан</b>	задовільний
<b>Загальна площа, м²</b>	511
<b>Коеф. тепло- передачі (середнє значення), Вт/м²К</b>	2.31

Вхідні двері металеві, на момент проведення енергетичного обстеження знаходились в задовільному стані. Двері на холодних переходах дерев'яні та металопластикові, знаходяться в незадовільному стані.

Орієнтація	Розміри	Кількість	Площа, м²	Тип рами	Тип скління	Тамбур	Коеф. тепло- передачі, Вт/ м²К
Пн	1,3x2,07	5	13.5	М	-	Ні	3.0
Пн	1,3x2,07	5	13.5	М	-	Так	3.0
Сх	0,94x2,12	117	233.2	Д	-	Так	2.5
Пд	1,34x2,15	5	14.4	М	-	Так	3.0
З	1,3x2,07	1	2.7	МПл	подвійне	Так	1.7
З	0,96x2,08	117	233.6	МП	подвійне	Так	2.0
		<b>250</b>	<b>510.9</b>				<b>2.31</b>

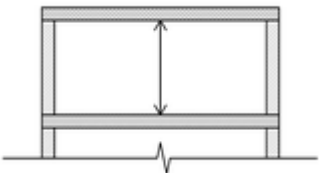




### 4.3.4 Покриття

<b>Загальний стан</b>	добрий
<b>Загальна площа, м<sup>2</sup></b>	2 676
<b>Коеф. тепло- передачі (середнє значення), Вт/м<sup>2</sup>К</b>	0.37

#### Неопалювальне горіще

<b>Тип покриття</b>	
<b>Площа, м<sup>2</sup></b>	2 676
<b>Товщина, м</b>	0.41
<b>Матеріали</b>	Залізобетон (густиною $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$ ) (0,22 м); Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі базальтового волокна (густиною $\rho_0=125\text{кг/м}^3$ ) (0,12 м); Розчин цементно-піщаний (густиною $\rho_0=1800\text{кг/м}^3$ ) (0,07 м);
<b>Коеф. тепло- передачі (середнє значення), Вт/м<sup>2</sup>К</b>	0.37

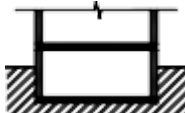




## 4.3.5 Підлога

<b>Загальний стан</b>	задовільний
<b>Загальна площа, м<sup>2</sup></b>	2 676
<b>Коеф. тепло- передачі (середнє значення), Вт/м<sup>2</sup>К</b>	0.24

## Неопалювальний підвал

<b>Тип підлоги</b>	
<b>Підлога</b>	
<b>Площа, м<sup>2</sup></b>	2 676
<b>Товщина, м</b>	0.42
<b>Матеріали</b>	Плити керамічні(густиною $\rho_0=2000\text{кг/м}^3$ ) (0,05 м); Розчин цементно-піщаний (густиною $\rho_0=1800\text{кг/м}^3$ ) (0,05 м); Залізобетон (густиною $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$ ) (0,22 м); Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі базальтового волокна (густиною $\rho_0=100\text{кг/м}^3$ ) (0,1 м);
<b>Теплоізоляція</b>	наявна
<b>Коеф. тепло- передачі (середнє значення), Вт/м<sup>2</sup>К</b>	0.24
<b>Плита по ґрунту</b>	
<b>Площа, м<sup>2</sup></b>	2 676
<b>Товщина, м</b>	0.10
<b>Матеріали</b>	Розчин цементно-піщаний (густиною $\rho_0=1800\text{кг/м}^3$ ) (0,1 м);
<b>Теплоізоляція</b>	відсутня
<b>Стіна цоколю</b>	
<b>Площа, м<sup>2</sup></b>	214
<b>Товщина, м</b>	0.60
<b>Матеріали</b>	Залізобетон (густиною $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$ ) (0,6 м); Розчин цементно-піщаний (густиною $\rho_0=1800\text{кг/м}^3$ ) (0,005 м);
<b>Теплоізоляція</b>	відсутня

## 4.4 Система (системи) постачання (генерації) теплової енергії

Загальний стан	задовільний
Тип системи опалення	Централізоване тепlopостачання
Тип системи ГВП	Централізоване тепlopостачання
У постійній експлуатації з, рік	2014
Дата останнього ремонту / реконструкції	

### 4.4.1 Постачання системою ЦТ

Енергоносій в котельні ЦТ	Природний газ
Постачання через центральні теплові пункти	так
Тип підключення для опалення	Циркуляційний насос
Тип підключення для ГВП	Теплообмінник
Тип підключення до системи ЦТ	4-трубне

Температурна схема	Первинний контур ЦТ		Контур опалення в приміщенні	ГВП
	взимку	влітку		
Графік робочої температури - проєктні умови				
Показники температури, °С	115/70	-	90/70	55
ГВП здійснюється системами (період або днів на рік)	365			

Теплообмінник для ГВП			
Теплообмінник в експлуатації з, рік	2014	Тип / Назва	Пластинчастий теплообмінник "ДАН" ФП-16
Потужність, кВт	374.3	Ефективність та стан	середня, задовільний

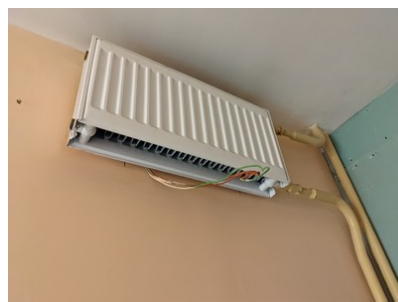
Автоматичне управління теплого пункту (опалення)	
Тип автоматичного управління / найменування постачальника	Щит КВПіА
Стан автоматичного управління	задовільний
Зниження температури	так
Графік зниження температури	так
Тип розширювального бака	закритий

Автоматичне управління теплого пункту (ГВП)	
Тип автоматичного управління / найменування постачальника	Щит КВПіА
Стан автоматичного управління	задовільний
Тип розширювального бака	закритий



## 4.5 Система опалення приміщень

<b>Джерело тепла</b>	Централізоване тепlopостачання
<b>Теплоносій</b>	вода
<b>Кількість років у експлуатації</b>	6
<b>Тип</b>	Двотрубна. Система налагоджена. Наявне автоматичне регулювання перепаду тиску в терморегуляторах або електронних регуляторах витрати теплоносія на опалювальних приладах (автоматичних регуляторах температури повітря у приміщенні)
<b>Схема розведення трубопроводів</b>	Нижня
<b>Матеріал розподільчого трубопроводу</b>	сталь
<b>Стан теплоізоляції</b>	задовільний
<b>Наявність витоків</b>	ні
<b>Опалювальні прилади</b>	Металеві
<b>Кількість опалювальних приладів</b>	2434
<b>Термостатичні клапани</b>	ні



## 4.6 Система вентиляції

<b>Тип</b>	Природна
<b>Джерело тепла</b>	Відсутнє

## 4.7 Система гарячого водопостачання

<b>Джерело тепла</b>	Централізоване тепlopостачання
<b>Інформація про окремі системи ГВП / локальні нагрівачі</b>	Гаряче водопостачання забезпечується за рахунок пластинчастого теплообмінника "ДАН" ФП-16 (I та II зона).
<b>Наявні засоби автоматичного керування в системі ГВП</b>	так
<b>Загальна інформація про споживачів</b>	Передбачено використання для побутових потреб.
<b>Інформація про витоки</b>	ні

Розподільча система	
<b>Макс. ємність системи гарячої води, л/год</b>	2 590
<b>Стан теплоізоляції</b>	задовільний
<b>Матеріал теплоізоляції</b>	Мінеральна вата
<b>Витоки</b>	ні
<b>Насос для рециркуляції</b>	так
<b>Таймер для рециркуляції</b>	ні
<b>Температура подачі холодної води, °C</b>	5/15
<b>Температура подачі гарячої води, °C</b>	55



## 4.8 Вентилятори та насоси

Тип	Потужність, кВт	Примітка/період роботи
Насоси ГВП	2.2	
Насоси опалення	8.1	Використовуються тільки в період опалення.

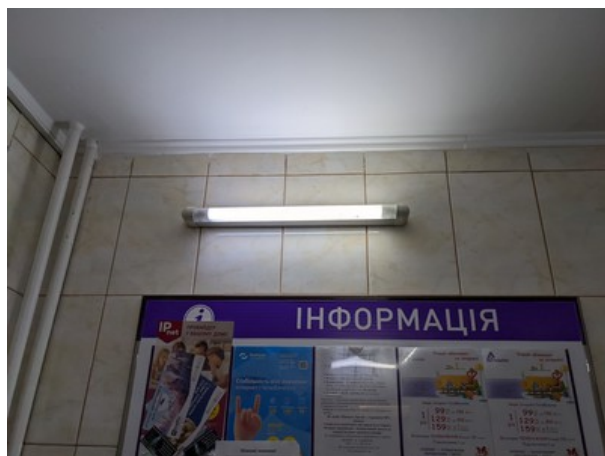
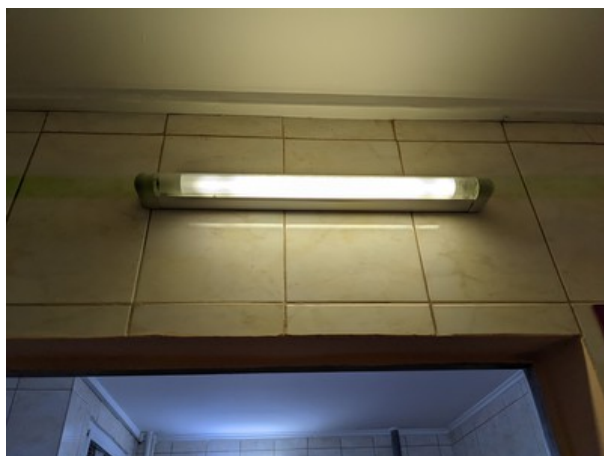


## 4.9 Система освітлення

Стан	задовільний
Засоби автоматичного керування	так
Питома потужність, Вт/м <sup>2</sup>	3.8
Період експлуатації, годин на тиждень	30

Керування системою освітлення за допомогою реле часу та частково за допомогою датчиків руху.

Лампи	Потужність лампи, Вт	Ламп в світильнику	Кількість світильників	Вийшли з ладу, ламп	Всього Потужність, кВт	Період експлуатації, годин на тиждень
Світлодіодні	9	1	1053	0	9.5	30
Лампи в квартирах	20	2	5382	0	215.3	30
			<b>6435</b>	<b>0</b>	<b>224.8</b>	



### 4.10 Різне

Питома потужність, Вт/м²	31.4
Період експлуатації, годин на тиждень	30

Інше впливове	Кількість, шт	Потужність, кВт	Час роботи, год. / тиждень	Загальна Потужність, кВт	Примітка
Ліфт	15	3.5	30	52.5	
Енергоспоживаюче обладнання мешканців	598	3.0	30	1794.0	

### 4.11 Система охолодження (кондиціонування)

Тип	Відсутнє
-----	----------

### 4.12 Зовнішнє обладнання

Зовнішнє енергоспоживаюче обладнання відсутнє



## 5. Споживання енергії

### 5.1 Вимірне споживання

У наступній таблиці показано енергоспоживання будівлі за останні роки до впровадження заходів з підвищення енергоефективності:

Рік	Опалення	ГВП	Електро - енергія	Всього
Діючі тарифи	1.423	1.870	1.680	грн/кВт·год
Холодне водопостачання				грн/м <sup>3</sup>
Тарифи станом на	17.12.2021			
Витрати на енергоносії, грн	0			

Діючі тарифи та значення теплотворної здатності використовуються в подальших розрахунках.

### 5.2 Базове споживання енергії

#### 5.2.1 Загальні експлуатаційні умови

	Норматив
Температура в приміщенні, °С	20
Зниження температури, °С	20

#### Графік роботи

Графіки	Будні дні	Субота	Неділя
Графік використання, год/день	16	16	16
Графік опалення з дотриманням нормативної температури, год/день	24	24	24
Середня кількість присутніх	1800	Осіб протягом графіку використання	
Після впровадження заходів з підвищення енергоефективності будівлю планується експлуатувати	Аналогічно до базового рівня.		



## 5.2.2 Кліматичні дані

Місто		Київ	
Місяць	Середня температура, °С	Місяць	Середня температура, °С
Січень	-4.7	Липень	19.8
Лютий	-3.6	Серпень	19.0
Березень	1.0	Вересень	13.9
Квітень	9.0	Жовтень	8.1
Травень	15.2	Листопад	1.9
Червень	18.3	Грудень	-2.5
Рік		8.0	
Опалювальний період		176	
Середня температура опалювального періоду		-0.1	
Розрахункова температура		-22	

## 5.2.3 Оболонка будівлі

Загальна інформація			
Загальна площа будівлі, м <sup>2</sup>	62 830	Загальна опалювана площа будівлі, м <sup>2</sup>	58 715
Об'єм повітря, що нагрівається, м <sup>3</sup>	152 658	Кількість поверхів	25
Стіни			
Загальна площа, м <sup>2</sup>	24 826	Коеф. теплопередачі, Вт/м <sup>2</sup> К	0.46
Вікна			
Загальна площа, м <sup>2</sup>	4 293	Коеф. теплопередачі, Вт/м <sup>2</sup> К	1.76
Двері			
Загальна площа, м <sup>2</sup>	511	Коеф. теплопередачі, Вт/м <sup>2</sup> К	2.31
Покриття			
Загальна площа, м <sup>2</sup>	2 676	Коеф. теплопередачі, Вт/м <sup>2</sup> К	0.37

Перший поверх			
Загальна площа, м <sup>2</sup>	2 676	Коеф. теплопередачі, Вт/м <sup>2</sup> К	0.24

### 5.2.4 Теплопостачання та гаряче водопостачання

Температурна схема	Первинний контур ЦТ		Контур опалення в приміщенні	ГВП
	взимку	влітку		
Графік робочої температури - проєктні умови				
Показники температури, °С	115/70	-	90/70	55
ГВП здійснюється системами (період або днів на рік)	365			

Система ГВП

Джерело тепла	Централізоване теплопостачання
Теплоносій	гаряча вода
Температура подачі холодної води, °С	5/15
Температура подачі гарячої води, °С	55
Використання ГВП, л/год	2561.4

### 5.2.5 Система освітлення

	Кількість ламп, шт.	Загальна потужність, кВт
Існуючі (працюючі)	11817	224.8
Всього	11817	224.8
Питома потужність, Вт/м <sup>2</sup>	3.8	
Період експлуатації, годин на тиждень	30	

### 5.2.6 Система вентиляції

Тип	Природна
Кратність повітрообміну для вентиляції (необхідний рівень)	0.58

### 5.3 Енергетичний баланс

Розрахункове та виміряне/фактичне енергоспоживання до та після впровадження заходів з енергоефективності та ремонтних робіт подано у Енергетичному балансі нижче.

Енергетичний баланс - енергетичний аудит

Стаття балансу	До впровадження заходів з ЕЕ Розрахункові значення, кВт-год/рік	До впровадження заходів з ЕЕ Вимірювані значення, кВт-год/рік	До впровадження заходів з ЕЕ Базовий рівень, кВт-год/рік	Після впровадження заходів з ЕЕ і ремонтних робіт, кВт-год/рік
Опалення	2 615 224		2 615 224	2 104 451
Вентиляція (опалення)	0		0	0
ГВП	2 036 521		2 036 521	1 986 171
Вентилятори	0		0	0
Насоси	53 275		53 275	53 275
Освітлення	351 584		351 520	351 520
Різне	1 444 227		1 444 227	1 444 227
Охолодження	0		149 716	151 822
<b>Всього</b>	<b>6 500 831</b>	<b>0</b>	<b>6 650 483</b>	<b>6 091 466</b>

Енергетичний баланс - енергетичний аудит

Стаття балансу	До впровадження заходів з ЕЕ Розрахункові значення, кВт-год/м²рік	До впровадження заходів з ЕЕ Вимірювані значення, кВт-год/м²рік	До впровадження заходів з ЕЕ Базовий рівень, кВт-год/м²рік	Після впровадження заходів з ЕЕ і ремонтних робіт, кВт-год/м²рік
Опалення	44.5		44.5	35.8
Вентиляція (опалення)	0.0	0.0	0.0	0.0
ГВП	34.7	0.0	34.7	33.8
Вентилятори	0.0		0.0	0.0
Насоси	0.9		0.9	0.9
Освітлення	6.0	0.0	6.0	6.0
Різне	24.6		24.6	24.6
Охолодження	0.0		2.5	2.6
<b>Всього</b>	<b>110.7</b>	<b>0.0</b>	<b>113.3</b>	<b>103.7</b>

## 6. Потенціал енергоефективності

Потенціал економії енергії завдяки визначеним заходам з енергоефективності та ремонту наведено у наступній таблиці:

Потенціал ЕЕ – Енергоаудит					
ОСББ "Поетичне"	Опалювальна площа:	58 715	м <sup>2</sup>		
Заходи	Інвестиції, *	Чиста економія		Економія	ППО
	грн	кВт·год/рік, Опалення	кВт·год/рік, Електро - енергія	грн/рік	рік
1 Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації	156 000	291 491	0	414 657	0.4
2 Утеплення трубопроводів	769 932	188 965	0	291 362	2.6
3 Заміна дверей	1 282 367	80 668	-2 106	111 215	11.5
<b>Усі заходи</b>	<b>2 208 299</b>	<b>561 124</b>	<b>-2 106</b>	<b>817 234</b>	<b>2.7</b>

\*Вартість впровадження заходів з енергозбереження враховує наступні витрати:

- розробка проектно-кошторисної документації – 7 %,
- авторський нагляд (та нагляд відповідно до стандартів FIDIC) - 2 %,
- технічний нагляд – 2 %.

Для розрахунку економії застосовувались такі тарифи на енергоносії:

- Опалення: 1.423 грн/кВт·год
- ГВП: 1.870 грн/кВт·год
- Електроенергія: 1.680 грн/кВт·год

## 7. Заходи з енергоефективності

Опис заходів, представлених у цьому розділі, буде використовуватись як загальні вказівки для подальшого впровадження, які слід розпочати з детального проєктування.

### 7.1 Заміна дверей

Наявні двері на холодних переходах знаходяться в незадовільному стані та мають низькі показники енергоефективності, тому пропонується замінити їх.

Наразі середній коефіцієнт теплопередачі наявних зовнішніх дверей складає 2,307 Вт/м²К, тоді як згідно з чинними українськими нормами значення зовнішніх дверей не має перевищувати 1,667 Вт/м²К.

Пропонується замінити 233,2 м² дверей (дерев'яних) на холодних переходах на нові зі значенням теплопередачі не вище 1,667 Вт/м²К.

Під час впровадження рекомендовано керуватися вимогами стандартів: ДСТУ Б В. 2.6 -15:2011, ДБН В.2.6-31:2016.



Роботи	Обсяг робіт, м²	Орієнтовна одинична вартість, грн/м²	Інвестиції, грн
Заміна дверей	233	5500.0	1 282 367
			<b>1 282 367</b>
<b>Енергозбереження, кВт·год</b>			78 562
<b>Заощадження, грн</b>			111 215
<b>Період окупності, років</b>			11.5

### 7.2 Утеплення трубопроводів

Основні трубопроводи опалення та ГВП прокладено в неопалюваному підвалі. В даний час трубопроводи мають зношену ізоляцію. Існуюча теплоізоляція не відповідає сучасним стандартам теплоізоляції трубопроводів.

Тому пропонується утеплити трубопроводи опалення та ГВП в неопалюваних приміщеннях для досягнення норм сучасних стандартів..

Пропонується провести теплоізоляцію трубопроводів циліндрами з мінеральної вати та напівциліндрами з алюмінієвим покриттям товщиною ізоляції 20-80 мм з теплопровідністю 0,045 Вт/мК.

Також додатково необхідно провести ізоляцію теплообмінників та запірної арматури.

Під час впровадження рекомендовано керуватися вимогами стандартів: ДБН В. 2.5-67:2013.



Роботи	Обсяг робіт, м.п.	Орієнтовна одинична вартість, грн/м.п.	Інвестиції, грн
Утеплення трубопроводів опалення	1 283	400.0	513 288
Утеплення трубопроводів ГВП	642	400.0	256 644
			<b>769 932</b>
<b>Енергозбереження, кВт·год</b>			188 965
<b>Заощадження, грн</b>			291 362
<b>Період окупності, років</b>			2.6

### **7.3 Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації**

Наразі для будівлі не створено системи моніторингу споживання енергії. Моніторинг споживання енергії - це систематичні процедури для щотижневої реєстрації та контролю споживання енергії та експлуатаційних умов у будівлях. Порівнюючи щотижня виміряне споживання (за умов наявності системи енергомоніторингу - щодня) з розрахунковим показником, працівники, що відповідають за експлуатацію та обслуговування, матимуть можливість забезпечити оптимальну роботу технічних установок будівлі.

Основним інструментом в системі моніторингу споживання енергії є діаграма енергія-температура (E-T). Кожна будівля має свою унікальну діаграму E-T, яку можна створити за допомогою енергетичних розрахунків. Діаграма E-T показує, яке повинно бути тижневе споживання енергії (цільове значення) при різних зовнішніх температурах. Якщо тижневе споживання перевищує цільовий показник більше ніж на 10%, слід вжити заходів для виявлення причини та внесення корегувань.

Єдиною основою для правильного обліку енергії є встановлення належного вимірювального обладнання, тому пропонується організувати зчитування даних з наступного вимірювального обладнання:

- Лічильник тепла для системи опалення;
- Лічильник тепла для ГВП;
- Лічильник(и) електроенергії;
- Лічильники холодної та гарячої води.

Також рекомендовано організувати моніторинг даних мікроклімату:

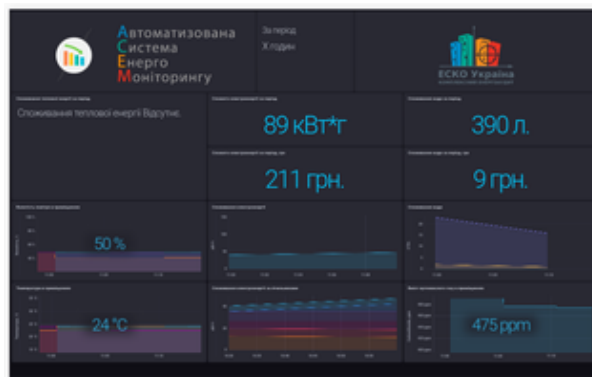
- внутрішні температури типових приміщень;
- вологість типових приміщень;
- рівень CO<sub>2</sub> типових приміщень;
- зовнішню температуру.

Впровадження системи енергомоніторингу дасть змогу верифікувати рівень досягнутої економії від інших енергозберігаючих заходів.

Система диспетчеризації забезпечить можливість оперативного контролю джерела тепlopостачання (ІТП).

Рекомендовано додаткове проведення тренінгів та навчання.

Під час впровадження рекомендовано керуватися вимогами стандартів: ДСТУ ISO 50006, ДСТУ ISO 50015.



Роботи	Обсяг робіт, шт.	Орієнтовна одинична вартість, грн/шт.	Інвестиції, грн
Система диспетчеризації	1	156000.0	156 000
			<b>156 000</b>
<b>Енергозбереження, кВт·год</b>			291 491
<b>Заощадження, грн</b>			414 657
<b>Період окупності, років</b>			0.4

### 7.4 Зміни в поведінці користувачів

Зміна поведінки користувачів часто має позитивний вплив на економію енергії та ресурсів. Тому ми рекомендуємо проводити періодичні навчально-інформаційні заходи, щодо важливості раціонального та свідомого використання енергії та інших природних ресурсів. Навчальну та інформаційну діяльність необхідно періодично коригувати, аби охопити якомога більше користувачів будівлі.

Такі «м'які заходи» допоможуть підвищити рівень обізнаності та матимуть вплив на зміну моделі поведінки користувачів будівель.



## 8. Екологічні переваги

Розрахункова економія споживання енергії призведе до такого скорочення шкідливих викидів:

Параметр	Одиниця	Базовий рівень	Після реалізації	Чисте скорочення
Електроенергія	кВт·год/рік	1 998 738	2 000 844	-2 106
CO <sub>2</sub>	т / рік	2 049	1 904	145
Централізоване теплопостачання	кВт·год/рік	4 651 746	4 090 621	561 124

Були використані наступні коефіцієнти викидів:

Параметр	Одиниця	CO <sub>2</sub>
Електроенергія	т/кВт·год	0.00042
Центральне опалення	т/кВт·год	0.00026

## 9. Впровадження

Роботи по впровадженню рекомендовано виконувати в міжопалювальний період.

Основні етапи впровадження:

1. Проведення закупівель з розробки робочої документації. Цей процес починається з підготовки тендерної документації, в тому числі інструкції учасникам тендеру та Технічне завдання для проєктування. ТЗ також включає положення про отримання дозволу Державної експертизи, а також положення щодо послуг авторського нагляду під час виконання робіт. Проєктувальник також повинен вирішити питання захисту навколишнього середовища, охорони здоров'я та безпеки під час впровадження проєкту.
2. Підготовка робочої документації. Клієнт (замовник) повинен переглянути проєктну документацію до того, як вона буде представлена на державну експертизу. Слід також зазначити, що для затвердження Державній експертизі може знадобитися до 3 місяців.
3. Проведення закупівлі робіт з впровадження. Цей процес починається з підготовки тендерної документації. ТЗ тендерної документації базуватиметься на розробленій робочій документації. Слід також звернути увагу, що завдання включає вимоги щодо розробки процедур щодо експлуатації та ТО для нових/модернізованих установок, а також проведення належного навчання технічного персоналу в будівлі.
4. Впровадження робіт. Під час впровадження Клієнт залучає проєктувальника для здійснення Авторського нагляду та Технічного консультанта (незалежного експерта, не пов'язаного з проєктувальником чи Виконавцем) відповідно до законодавства України. Доцільно призначити керівника проєкту, який буде відповідати за повсякденну координацію між учасниками проєкту, звітність в межах проєкту та контроль за витратами.

## 10. Фінансовий аналіз

Заходи		Інвестиції, *	Економія	Термін служби	PP	DPP	IRR	NPV	NPVQ
		грн	грн/рік	р	р	р	%	грн	
1	Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації	156 000	414 657	25	0.4	0.4	265.8	6 803 473	43.6
2	Утеплення трубопроводів	769 932	291 362	25	2.6	2.8	37.8	4 120 200	5.4
3	Заміна дверей	1 282 367	111 215	25	11.5	14.8	7.1	584 225	0.5
<b>Усі заходи</b>		<b>2 208 299</b>	<b>817 234</b>		<b>2.7</b>	<b>2.9</b>	<b>37.0</b>	<b>11 507 897</b>	<b>5.2</b>

PP - період окупності, DPP - дисконтований період окупності. IRR - внутрішня норма прибутку, NPV - чиста поточна вартість, NPVQ - коефіцієнт чистого дисконтованого доходу

Інвестиції включають в себе:	грн
Розробка проектно-кошторисної документації	154 581
Авторський нагляд	44 166
Технічний нагляд	44 166

Умови	Умови
Номінальна ставка дисконтування	8.5 %
Інфляція	5.0 %
Горизонт планування	25
Реальна ставка дисконтування	3.3 %

## 11. Висновки

Серед доступних джерел фінансування заходів з підвищення енергоефективності необхідно відзначити:

1) Міська програма 70/30, що передбачає виконання робіт, направлених на підвищення енергоефективності в ОСББ в обсязі 70% за умови, що ОСББ фінансує решту 30%:

<https://dzki.kyivcity.gov.ua/content/konkurs-proektiv-energozberezhennya-u-budyнках-osbbzhhk.html>

2) Державний Фонд енергоефективності, програма Енергодім, з компенсацією до 70%:

<https://eefund.org.ua/programa-energodim>

Серед міжнародних проектів, що працюють в напрямку ОСББ необхідно відзначити GIZ, USAID, DENA. В подальшому рекомендуємо відслідковувати наявність нових проектів та програм.

Показники ефективності проектів за умови участі у міській програмі 30/70 та в державній та міській програмі компенсації "Теплих кредитів"	Значення
Загальна величина інвестицій, грн	2 208 299
В тому числі матеріали та обладнання, грн	1 324 979
Фінансування з міського бюджету по програмі 70/30 (утеплення стін, встановлення ІТП), грн	1 545 809
Необхідний обсяг кредиту, грн	662 490
Компенсація по програмі теплих кредитів (державна), грн	185 497
Компенсація по програмі теплих кредитів (міська), грн	198 747
Розмір кредиту, що підлягатиме погашенню, грн	278 246
Додаткові витрати (комісія банку, відсотки за період повернення), грн	46 374
Загальні витрати співвласників, грн	324 620
Річне зниження оплати на енергоспоживання, грн	817 234
Термін окупності коштів співвласників за умови отримання компенсацій, років	0.40