

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:

м. Запоріжжя, вул. Севастопольська, буд.26

Функціональне призначення та назва:

Будівлі навчальних закладів; Запорізький центр первинної професійної підготовки «Академія поліції» (м. Запоріжжя) Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ (навчальні приміщення, гуртожиток)

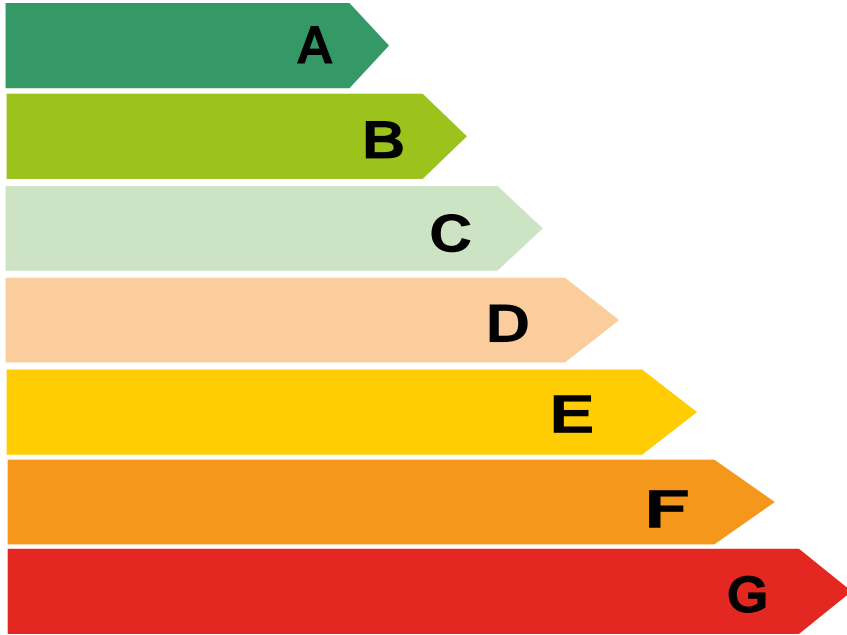
Відомості про конструкцію будівлі:

опалювальна площа, м ² :	3 187	опалювальний об'єм, м ³ :	11 029
кількість поверхів:	2, 3	рік введення в експлуатацію:	1917, 1962

Шкала класів енергетичної ефективності

Клас енергетичної ефективності

Високий рівень енергоефективності



<17 кВт×год/м³

<30 кВт×год/м³

<33 кВт×год/м³

<42 кВт×год/м³

<50 кВт×год/м³

≤58 кВт×год/м³

>58 кВт×год/м³

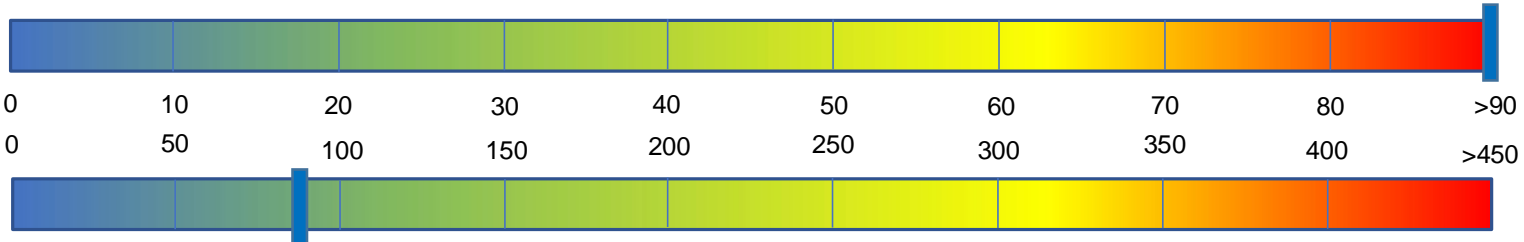


Низький рівень енергоефективності

Питоме споживання на опалення, охолодження та гаряче водопостачання, кВт год/м³

56,59

Питоме споживання первинної енергії, кВт год/м² : 300,58



Питомі викиди парникових газів, кг/м²: 85,5

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: АР№000028

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі: м. Запоріжжя, вул. Севастопольська, буд.26

Функціональне призначення та назва: Будівлі навчальних закладів; Запорізький центр первинної професійної підготовки «Академія поліції» (м. Запоріжжя) Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ (навчальні приміщення, гуртожиток)

Відомості про конструкцію будівлі

Загальна площа, м²: 3601

Загальний об'єм, м³: 12 063

Опалювальна площа, м²: 3 187

Опалювальний об'єм, м³: 11 029

Кількість поверхів: 2, 3

Рік введення в експлуатацію: до 1917, 1962

Кількість під'їздів або входів: 3



Шкала класів енергетичної ефективності

Клас енергетичної ефективності

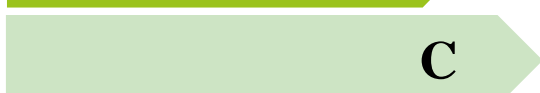
Високий рівень енергоефективності



<17 кВт×год/м³



<30 кВт×год/м³



<33 кВт×год/м³



<42 кВт×год/м³



<50 кВт×год/м³



≤58 кВт×год/м³



>58 кВт×год/м³

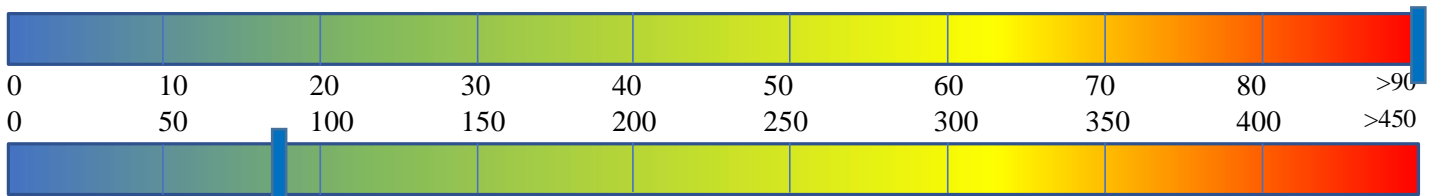


Низький рівень енергоефективності

Питоме споживання на опалення, гаряче водопостачання, охолодження, кВт·год/м³

56,59

Питоме споживання первинної енергії, кВт х год/м² за рік: 300,58



Питомі викиди парникових газів, кг/м²: 85,5

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: АРН№000028

І. Фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій

Вид огорожувальної конструкції	Значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції (м ² × К)/Вт		Площа А, м ²
	існуюче приведенне значення	мінімальні вимоги	
Зовнішні стіни	0,81	2,80	1 825
Суміщені перекриття	1,07	5,50	860
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	-	4,50	-
Горищні перекриття неопалюваних горищ	1,12	4,50	536
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами*	4,49	-	1 395
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,34	0,60	503
Зовнішні двері	0,26	0,50	30

* 25% площі опалювальний підвал, 75% площі підлога на ґрунті

Опис технічного стану огорожувальних конструкцій

Зовнішні стіни:

Будівля складається з 2-х частин: стара – до 1917 року забудови, нова - 1962 року.

Конструкція зовнішніх стін старої частини будівлі – цегла звичайна на цементно-піщаному розчинні, вапняно-піщана штукатурка (750 мм); нової частини будівлі – силікатна цегла на цементно-піщаному розчинні, вапняно-піщана штукатурка (550 мм).

Технічний стан зовнішніх стін будівлі – задовільний. На час проведення енергетичного обстеження значних пошкоджень і деформацій фасадів будівлі не зафіксовано. Виявлені незначні сліди вологи на стінах та руйнування цегли.

Віконні та балконні блоки:

Загальна площа віконних та балконних блоків складає 503 м², 21% від загальної площі фасаду (коефіцієнт скління фасаду становить 0,21).

В будівлі встановлені дерев'яні роздільні віконні блоки – 64 % та пластикові віконні блоки з однокамерними склопакетами без енергозберігаючого покриття – 36 % від загальної площі віконних блоків.

Приведений опір теплопередачі віконних блоків не відповідає мінімальним вимогам.

Зовнішні двері:

Вхідні двері - металеві без утеплювача – 50 %, дерев'яні – 50 % від загальної площі вхідних дверей.

На момент проведення енергетичного обстеження знаходилися у задовільному стані. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімальним вимогам.

Дах:

Стара частина будівлі має шатровий тип даху та шиферну кривлю. Технічний стан даху – **задовільний**. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімальним вимогам.

Нова частина будівлі має дах сумісний з перекриттям верхнього поверху. Кривля плоска з м'яким покриттям. Стан даху – **задовільний**. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімальним вимогам.

Підвал:

Технічний підвал в будівлі відсутній. В частині будівлі (25% площі) розміщений опалювальний цокольний поверх, в іншій частині (75% площі) – підлога на ґрунті. Існуючий технічний стан – **задовільний**.

II. Показники енергетичної ефективності та фактичне питоме енергоспоживання будівлі

Показники енергетичної ефективності будівлі

Назва показу	Існуюче значення (кВт × год)/м ³ за рік	Мінімальні вимоги (кВт × год)/м ³ за рік
Питома енергопотреба на опалення, охолодження, гаряче водопостачання	31,80	30
Питоме енергоспоживання при опаленні	51,32	
Питоме енергоспоживання при охолодженні	1,77	
Питоме енергоспоживання при гарячому водопостачанні	3,50	
Питоме енергоспоживання системи вентиляції	0,00	-
Питоме енергоспоживання при освітленні	5,77	-
Питоме споживання первинної енергії, кВт × год/м ² за рік	300,58	-
Питомі викиди парникових газів, кг/м ² за рік	85,50	-

Енергоспоживання будівлі

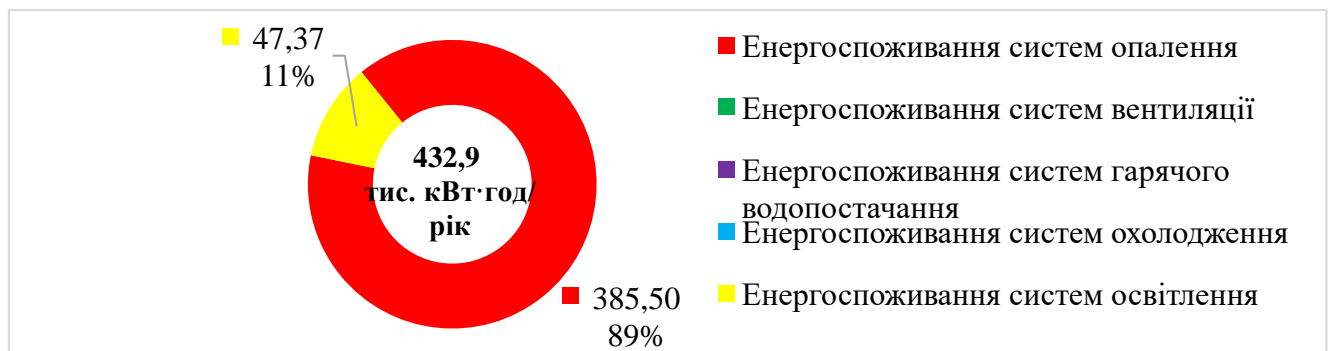
Вид	Фактичний обсяг споживання за рік		Розрахунковий обсяг споживання за рік	
	тис. кВт × год	(кВт × год)/м ³	тис. кВт × год	(кВт × год)/м ³
Енергоспоживання систем опалення	385,50	34,95	565,98	51,32
Енергоспоживання систем вентиляції	0,00	0,00	0,00	0,00
Енергоспоживання систем гарячого водопостачання	н/д	н/д	38,60	3,50
Енергоспоживання систем охолодження	0,00	0,00	19,57	1,77
Енергоспоживання систем освітлення	47,37	4,30	63,67	5,77
УСЬОГО:	432,87	39,25	687,82	62,4

Причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних

Відхилення фактичного рівня енергоспоживання на опалення від базового рівня становить 37%. Основні фактори, що впливають на відхилення:

- Фактична кількість градусодіб опалювального періоду в 2018 році була менше за нормативну кількість на 188°C-діб.
- В основних приміщеннях будівлі передбачена витяжна система вентиляції з природним спонуканням. Система не працює належним чином, під час огляду було зафіксовано що частина вентиляційних отворів заклеєна, частина забруднена, у частині приміщень отвори не передбачені проектом. За умови підвищення рівня повітрообміну до нормативного значення, базове споживання теплової енергії збільшиться в порівнянні з фактичним значенням.

Річне енергоспоживання будівлі, %



III. Фактичні або проектні характеристики інженерних систем будівлі

Системи опалення
<p>Джерело опалення – автономна газова котельня. Загальний технічний стан котельні задовільний. Теплоносії - вода. Температурний графік 95/70°C.</p> <p>Розрахункове теплове навантаження – 0,734 Гкал/год.</p> <p>Схема підключення – залежна (приєднана безпосереднім способом).</p> <p>Циркуляція теплоносія в будинку відбувається за рахунок перепаду тиску в тепловій мережі. Облік споживання теплової енергії не ведеться.</p> <p>Підсистема розподілу:</p> <p>Тип системи – вертикальна, однотрубна з верхньою подачею теплоносія.</p> <p>Система не налагоджена. Відсутня балансувальна арматура на стояках. Система розподілу виконана з полімерних та сталевих трубопроводів, розміщених в опалювальних і неопалювальних приміщеннях.</p> <p>Заміна сталевих трубопроводів не здійснювалась. Загальна кількість стояків системи опалення становить 24 шт. Були частково замінені трубопроводи та запірні арматури на стояках системи опалення, приблизно 75 %.</p> <p>Загальний технічний стан системи розподілу задовільний.</p> <p>Підсистема тепловіддачі:</p> <p>Загальна кількість встановлених опалювальних приладів становить 97 шт., 45 % замінені на алюмінієві радіатори. За проектом будівництва приєднання приладів опалення виконано за двотрубною схемою. Опалювальні прилади переважно встановлено біля зовнішньої стіни під вікнами та частково облаштовані радіаційним захистом.</p> <p>Загальний технічний стан системи тепловіддачі задовільний.</p> <p>Клас енергетичної ефективності системи за:</p> <ul style="list-style-type: none">• Регулюванням надходження теплової енергії до приміщення – D;• Регулюванням розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі – D;• Регулювання циркуляційних, змішувальних та циркуляційно - змішувальних насосів (на різних рівнях системи) – D;• Регулюванням періодичності зниження споживання енергії системою та/або розподілення теплоносія – D;• Взаємозв'язком між регулюванням споживання енергії та/або розподілення тепло/холодоносія у системах опалення та охолодження – D.
Системи охолодження, кондиціонування, вентиляції
<p>В будівлі за проектом будівництва передбачена витяжна система вентиляції з природним спонуканням. Приплив свіжого повітря неорганізований, забезпечується через віконні квартирки або нещільності вікон і дверей. Видалення відпрацьованого повітря з приміщень – через витяжні решітки, що встановлені в житлових кімнатах та аудиторіях, по вертикальних збірних вентиляційних каналах за рахунок гравітаційного напору.</p> <p>Витяжна система вентиляції будинку знаходиться у незадовільному стані. У частині приміщень вентиляційні канали заклені.</p> <p>В приміщеннях, де вікна повністю або частково замінені на герметичні з металопластиковими профілями без організації припливу свіжого повітря, спостерігається значне зниження рівня повітрообміну. В наслідок чого, має місце зниження якості мікроклімату в житлових приміщеннях будівлі, а саме недоліку кисню, підвищення концентрації CO₂, рівня вологості, поява колоній пліснявих грибків, що безпосередньо впливає на погіршення стану здоров'я мешканців.</p> <p>Централізована система охолодження відсутня. У 2-х приміщеннях встановлені кондиціонери.</p>
Системи постачання гарячої води
<p>Система гарячого водопостачання приєднана до котельні, функціонує в новій частині будівлі в опалювальний період. Використовуються 2 електричні накопичувальні водопідігрівачі.</p>
Системи освітлення
<p>Енергетична ефективність ламп освітлення відповідає класу G (лампи розжарювання) і класу B (люмінесцентні лампи). Вмикання та вимикання системи освітлення – ручне. Рівень загального освітлення основних приміщень не відповідає нормативним показникам згідно ДБН В.2.5-28. Загальний технічний стан системи внутрішнього освітлення – задовільний.</p>

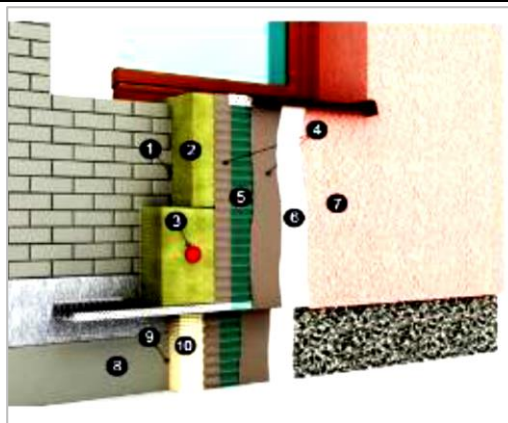
IV. Рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності

Захід № 1. Теплоізоляція зовнішніх стін (мінераловатні плити товщиною 150 мм)

Утеплення зовнішніх стін із застосуванням системи скріпленої зовнішньої теплоізоляції (з опорядженням штукатуркою).

В якості утеплювача пропонується використати мінераловатні плити товщиною 150 мм з щільністю не менше 150 кг/м³ та коефіцієнтом теплопровідності не більше 0,040 Вт/(м·К). Для утеплення стін цоколю використати екструзійний пінополістирол XPS товщиною 100 мм та коефіцієнтом теплопровідності не більше 0,031 Вт/(м·К). Утеплення фасаду слід здійснювати згідно нормативних вимог України, зокрема ДБН В. 2. 6- 33 «Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією».

Перед впровадженням заходу необхідно виконати оцінку технічного стану будівельних конструкцій і, в разі необхідності, виконати відповідні ремонтно-відновлювальні роботи (витрати на ремонт не включені до складу інвестицій енергоефективного заходу).



Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
109,5	3 215,9	123 980	5,7	19,3

Захід № 2. Встановлення енергоефективних вікон

В рамках заходу пропонується існуючі застарілі дерев'яні вікна пропонується замінити на сучасні енергоефективні ПВХ вікна, що мають розрахунковий опір теплопередачі віконної конструкції 1,25 м²·К/Вт, які складається з наступних елементів:

- двокамерний склопакет наповнений аргоном з пластиковими дистанційними рамками (4Low-e-16CuAr-4-12CuAr-4Low-e);
- 5-ти камерна профільна система (Euro-Design 70);
- теплоізоляція зовнішніх і внутрішніх укосів та місць примикань віконної конструкції до стіни.

Нові вікна дозволять зменшити втрати теплової енергії через віконні конструкції у 3 рази.

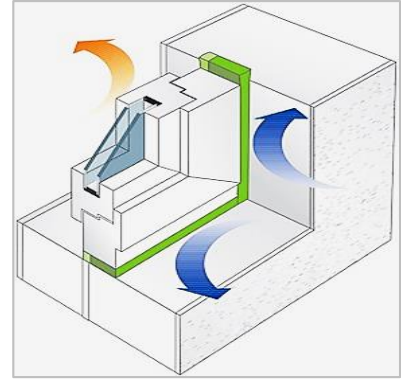
Встановлення ПВХ вікон без організованого припливу повітря спричиняють значне зниження рівня повітрообміну (при зачинених вікнах). Для забезпечення нормативного рівня повітрообміну, встановлення енергоефективних вікон рекомендується виконувати у комплексі з встановленням локальних систем вентиляції з рекуперацією тепла.



Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
38,3	1 123,9	44 780	2,1	18,6

Захід № 3. Встановлення енергоефективних склопакетів у існуючі ПВХ вікна

В рамках заходу пропонується: у раніше встановлених ПВХ вікнах (приведений опір теплопередачі яких не відповідає мінімально допустимому значенню згідно ДБН В 2.6-31) замінити існуючі склопакети на двокамерні склопакети, що наповнені аргоном з енергоефективним покриттям скління та пластиковими дистанційними рамками (формула скління 4Low-e-10CuAr-4-10CuAr-4Low-e).



Заміна склопакетів здійснюється без демонтажу існуючих віконних рам.

Встановлення енергоефективних склопакетів в існуючі ПВХ вікна дозволять зменшити втрати теплової енергії через віконні конструкції у 2 рази.

Існуючі ПВХ вікна не облаштовані системою організованого припливу повітря, що спричиняє значне зниження рівня повітрообміну (при зачинених вікнах). Для забезпечення нормативного рівня повітрообміну, рекомендується встановлення локальних систем вентиляції з рекуперацією тепла.

Середньозважений опір теплопередачі віконної конструкції становитиме $R=0,80 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$

Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
8,9	262,3	29 770	1,4	6,5

Захід № 4. Встановлення енергоефективних зовнішніх дверей

В рамках заходу пропонується заміна існуючих дерев'яних та металічних дверей (приведений опір теплопередачі яких не відповідає мінімально допустимому значенню згідно ДБН В 2.6-31) на сучасні енергоефективні металопластикові двері, що мають розрахунковий опір теплопередачі дверної конструкції $1,25 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$, які складається з наступних елементів:



- двокамерний склопакет наповнений аргоном з пластиковими дистанційними рамками (4Low-e-16CuAr-4-12CuAr-4Low-e);

- 5-ти камерна профільна система (Euro-Design 70);

теплоізоляція зовнішніх і внутрішніх укосів та місць примикань дверної конструкції до стіни.

Нові двері дозволять зменшити втрати теплової енергії через дверну конструкцію у 3 рази.

Вхідні та тамбурні двері слід оснащувати механічними дотягувачами.

Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
4,8	140,9	7 980	0,4	13,1

Захід № 5. Теплоізоляція дахового перекриття

Для будівель з скатним типом даху пропонується виконати теплоізоляцію перекриття даху із застосуванням мінераловатних плит товщиною 220 мм та теплопровідністю не більше $0,048 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ укладених в два шари:

- 1-й шар мінераловатних плит щільністю не менше $115 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- 2-й шар мінераловатних плит щільністю не менше $185 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Під шаром утеплювача слід влаштувати пароізоляцію, а зверху утеплювача – армовану стяжку.

Перед впровадженням заходу необхідно виконати оцінку технічного стану будівельних конструкцій та дахового перекриття і, в разі необхідності, виконати відповідні ремонтно-відновлювальні роботи (витрати на ремонт не включені до складу інвестицій енергоефективного заходу).



Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
84,3	2 474,9	64 280	2,9	28,6

Захід № 6. Встановлення локальних систем вентиляції з рекуперацією тепла

В рамках заходу в основних приміщеннях пропонується встановити локальні вентиляційні установки – рекуператори реверсивного типу.

Вентиляційний рекуператор реверсивного типу - пристрій, у якому в першому циклі тепле повітря, що видаляється з приміщення, нагріває керамічний акумулятор тепла, а в другому циклі холодне повітря з вулиці, нагрівається до температури, що менша за кімнатну на декілька градусів.



Виконання заходу дозволить дотримуватись нормативного повітрообміну в основних приміщеннях будівлі при забезпеченні теплового комфорту перебування.

Економічний ефект очікується за рахунок зниження на 75-85% (в залежності від режиму експлуатації рекуператорів) тепловтрат у порівнянні з традиційною системою вентиляції при дотриманні нормативного повітрообміну в основних приміщеннях будівлі.

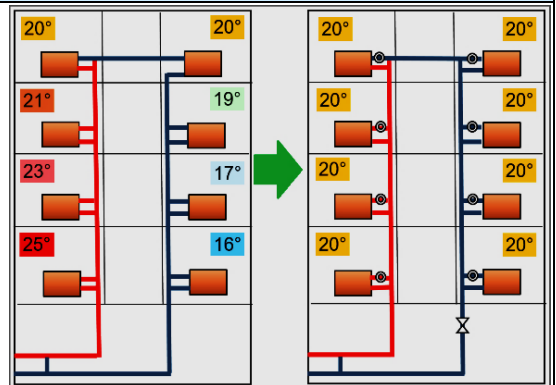
Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
18,3	536,5	72 380	3,3	5,5

Захід № 7. Модернізація системи опалення

В рамках заходу пропонується:

- встановлення балансувальних клапанів на розподільчих стояках опалення;
- встановлення термостатичних клапанів на підводках до опалювальних приладів.

При проектуванні системи розподілення та виборі нового устаткування необхідно виконати розрахунки щодо гідравлічного та теплового режиму системи опалення з урахуванням зниження теплового навантаження після утеплення огорожувальних конструкцій будівель. Захід рекомендується впроваджувати в комплексі з установкою вузлів регулювання теплового потоку з погодною корекцією.



Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
11,0	321,7	11 480	0,5	20,8

Захід № 8. Модернізація системи внутрішнього освітлення

З метою зниження витрат коштів на потреби внутрішнього освітлення та забезпечення нормативних умов освітленості приміщень, пропонується виконати заміну люмінесцентних ламп та ламп розжарювання на сучасні енергоефективні світлодіодні лампи.

Світлодіодні джерела світла мають ряд переваг:

- відсутність ультрафіолетового випромінювання та стробоскопічного ефекту (мерехтіння);
- значний термін експлуатації (не менше 30 000 годин);
- безінерційність вмикання;
- екологічна безпека (не потребують утилізації);
- стійкість до перепадів напруги;
- простота монтажу (не потребують додаткових пускових пристроїв).



Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
4,5	132,5	15 900	1,6	2,9