

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:



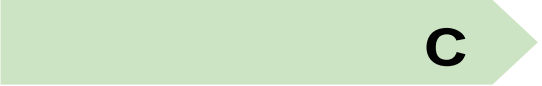




м. Дніпро, проспект Гагаріна, буд. 26

Функціональне призначення та назва:

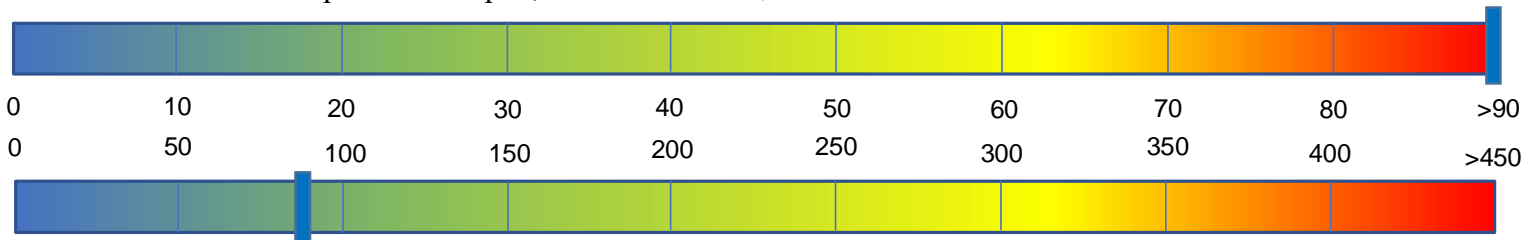
Будівля навчального закладу; Корпус №1 Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ (Навчальний корпус)

Відомості про конструкцію будівлі:

опалювальна площа, м ² :	19 503	опалювальний об'єм, м ³ :	67 275
кількість поверхів:	6, 1	рік введення в експлуатацію:	1979

Шкала класів енергетичної ефективності	Клас енергетичної ефективності
Високий рівень енергоефективності	
 A	<17 кВт×год/м ³
 B	<30 кВт×год/м ³
 C	<33 кВт×год/м ³
 D	<42 кВт×год/м ³
 E	<50 кВт×год/м ³
 F	≤58 кВт×год/м ³
 G	>58 кВт×год/м ³
Низький рівень енергоефективності	
Питоме споживання на опалення, охолодження та гаряче водопостачання, кВт год/м ³	52,33

Питоме споживання первинної енергії, кВт год/м² : 286,05



Питомі викиди парникових газів, кг/м²: 82,59

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: AP№000030

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі: м. Дніпро, проспект Гагаріна, буд. 26

Функціональне призначення та назва: Будівля навчального закладу; Корпус №1 Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ (Навчальний корпус)

Відомості про конструкцію будівлі

Загальна площа, м²: 22 863

Загальний об'єм, м³: 80 527

Опалювальна площа, м²: 19 503

Опалювальний об'єм, м³: 67 275

Кількість поверхів: 6, 1

Рік введення в експлуатацію: 1979

Кількість під'їздів або входів: 13



Шкала класів енергетичної ефективності

Клас енергетичної ефективності

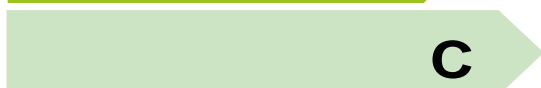
Високий рівень енергоефективності



<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

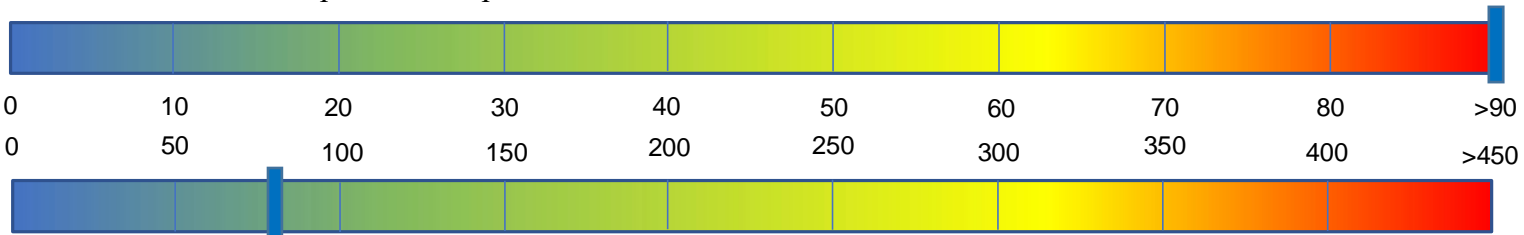


Низький рівень енергоефективності

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

52,33

Питоме споживання первинної енергії, кВт год/м²: 286,05



Питомі викиди парникових газів, кг/м²: 82,59

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: АР№000030

I. 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	0,79	3,30	10 228
Суміщені перекриття	1,07	6,00	3 125
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	-	4,95	
Горищні перекриття неопалюваних горищ	1,07	4,95	2 447
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами	2,72	3,75	5 573
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,38	0,75	2 537
Зовнішні двері	0,82	0,60	16

Опис технічного стану огорожувальних конструкцій

Зовнішні стіни:

Технічний стан огорожувальних конструкцій будівлі, стан зовнішніх стін будівлі – задовільний. На час проведення енергетичного обстеження значних пошкоджень і деформацій фасадів будівлі немає. Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін не відповідає мінімальним вимогам.

Віконні та балконні блоки:

Загальна площа віконних блоків та дверей із світлопрозорою частиною складає 2 537 м², 20% від загальної площі фасаду (коефіцієнт скління фасаду становить 0,20).

В будівлі встановлені металопластикові віконні блоки (далі – ПВХ) з однокамерними склопакетами без енергозберігаючого (ЕЗ) покриття – 75%, з однокамерними склопакетами з ЕЗ-покриттям – 17%, з однокамерними склопакетами з ЕЗ-покриттям та заповнені аргоном – 4%, з двокамерними склопакетами без ЕЗ-покриття – 4%.

На момент проведення енергетичного обстеження технічний стан існуючих ПВХ віконних блоків – добрий.

В кімнатах, де встановлені ПВХ вікна, наявні сліди вологи та плісняви на стінах. Приведений опір теплопередачі віконних блоків з ПВХ не відповідає мінімальним вимогам.

Зовнішні двері:

Вхідні двері – ПВХ із світлопрозорою частиною та металеві з утеплювачем, на дверях наявні дотягувачі. На момент проведення енергетичного обстеження двері знаходяться у задовільному технічному стані. Внутрішні двері тамбурів металопластикові. Приведений опір теплопередачі відповідає мінімальним вимогам.

Дах:

Більша частина даху будівлі з технічним поверхом, крівля плоска з м'яким покриттям. Дах будівлі над конференц-залами, бібліотекою та спортивною залом – сумісний з перекриттям верхнього поверху, крівля плоска з м'яким покриттям. На час проведення енергетичного обстеження протікання перекриття даху не спостерігалось. Технічний стан даху – задовільний. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімальним вимогам.

Підвал:

Підвал знаходиться під всією площею будівлі. Фундамент будівлі стрічковий з залізобетонних блоків. В підвалі розміщене розведення трубопроводів системи опалення та холодного водопостачання, а також системи каналізації. Існуючий стан технічного підвалу – задовільний. Вимощення навколо будівлі знаходиться у задовільному стані. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімальним вимогам.

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	38,76	28
Питоме енергоспоживання при опаленні	44,26	-
Питоме енергоспоживання при охолодженні	0,87	-
Питоме енергоспоживання при гарячому водопостачанні	7,20	-
Питоме енергоспоживання системи вентиляції	0,05	-
Питоме енергоспоживання при освітленні	6,48	-
Питоме споживання первинної енергії, кВт × год/м ² за рік	286,05	-
Питомі викиди парникових газів, кг/м ² за рік	82,59	-

Енергоспоживання будівлі

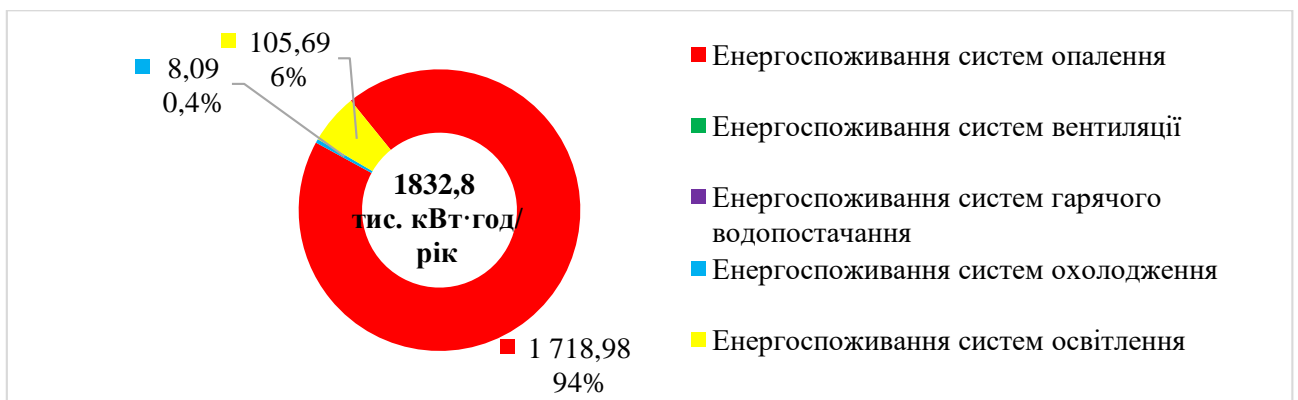
Вид	Фактичний обсяг споживання за рік		Розрахунковий обсяг споживання за рік	
	тис. кВт × год	(кВт × год)/м ³	тис. кВт × год	(кВт × год)/м ³
Енергоспоживання систем опалення	1 718,98	25,55	2 977,52	44,26
Енергоспоживання систем вентиляції	н/д	-	3,67	0,05
Енергоспоживання систем гарячого водопостачання	н/д	-	484,61	7,20
Енергоспоживання систем охолодження	8,09	0,12	58,44	0,87
Енергоспоживання систем освітлення	105,69	1,57	435,63	6,48
УСЬОГО:	1 832,75	27,24	3 959,86	58,86

Причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних

Відхилення фактичного рівня енергоспоживання на опалення від базового рівня становить 42%. Основні фактори, що впливають на відхилення:

- Фактична кількість градусоднів опалювального періоду в 2018 році була менше за нормативну кількість на 103°C-днів.
- Окремий облік споживання природного газу автономною газовою котельнею чи виробництва теплової енергії – відсутній. Фактичний обсяг споживання наданий балансоутримувачем згідно власних розрахунків.
- В основних приміщеннях будівлі передбачена витяжна система вентиляції з природним спонуканням. Система не працює належним чином, тому що герметичні ПВХ вікна спричинюють зниження рівня повітрообміну, що призводить до зниження споживання теплової енергії на компенсацію тепловтрат через вентиляцію. 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

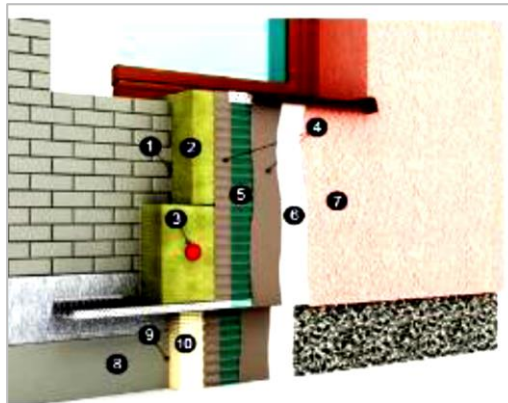
Системи опалення
<p>Джерело опалення – 2 автономні газові котельні. Загальний технічний стан задовільний.</p> <p>Теплоносії - вода. Температурний графік 80/60°C.</p> <p>Загальне теплове навантаження – 1,445 Гкал/год.</p> <p>Схема підключення – залежна (приєднана безпосереднім способом).</p> <p>Кількість теплових введень (контурів опалення) – 2 шт.</p> <p>Циркуляція теплоносія – механізована примусова, за рахунок 5-х циркуляційних насосів. Облік споживання теплової енергії не ведеться.</p> <p>Регулювання температури теплоносія відбувається від погодозалежної автоматичної системи, що передбачає зміну температури теплоносія в залежності від зовнішньої температури повітря. Крім того, контролер налаштований на зниження температури теплоносія в подаючому трубопроводі на період з 17-00 до 7-00 в будні дні, та в вихідні дні цілодобово.</p> <p>Підсистема розподілу:</p> <p>Тип системи – вертикальна, двотрубна 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>Система розподілу у неопалювальних приміщеннях виконана з:</p> <ul style="list-style-type: none">• сталевих трубопроводів в якості утеплювача застосовані пінополіуретанові напівциліндри;• полімерних трубопроводів в якості утеплювача застосоване пінополіуретанове наплення. <p>Загальний технічний стан системи розподілу задовільний.</p> <p>Підсистема тепловіддачі:</p> <p>Система тепловіддачі складається з 883-х сталевих конвекторів без автоматичного регулювання потоку теплоносія. Опалювальні прилади переважно встановлено біля зовнішньої стіни під вікнами та 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 – B;• Регулювання циркуляційних, змішувальних та циркуляційно - змішувальних насосів (на різних рівнях системи) – C;• Регулюванням періодичності зниження споживання енергії системою та/або розподілення теплоносія – C;• Взаємозв'язком між регулюванням споживання енергії та/або розподілення тепло/холодоносія у системах опалення та охолодження – D.
Системи охолодження, кондиціонування, вентиляції
<p>Централізована система охолодження в будівлі – відсутня. Незначна кількість приміщень охолоджується локальними спліт-системами. Централізована система вентиляції будівлі відсутня.</p> <p>В будівлі за проектом будівництва передбачена витяжна система вентиляції з природним спонуканням. В частині приміщень влаштована припливна система вентиляції з механічним спонуканням. Загальний технічний стан системи незадовільний.</p> <p>Для вентиляції приміщення спортивної зали передбачена діюча приливно-витяжна вентиляційна система. Загальний технічний стан задовільний.</p>
Системи постачання гарячої води
<p>На даху будівлі встановлена окрема система ГВС з використанням геліосистеми (4 пласкі геліоколектори та бак-накопичувач 250 л, що обслуговує декілька санвузлів по 1 стояку ГВС в період квітень-листопад. Загальний технічний стан системи – незадовільний.</p>
Системи освітлення
<p>За період експлуатації близько 50% світильників замінено на LED світильники енергетична ефективність ламп відповідає класу А (світлодіодні). Енергетична ефективність інших ламп освітлення відповідає класу G (лампи розжарювання) і класу В (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».

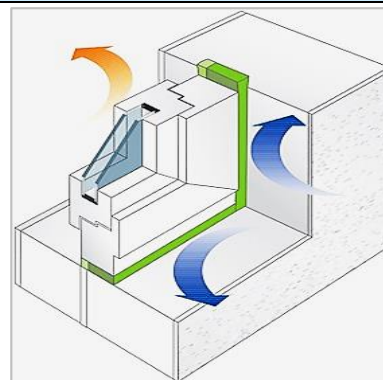


Перед впровадженням заходу необхідно виконати оцінку технічного стану будівельних конструкцій і, в разі необхідності, виконати відповідні ремонтно-відновлювальні роботи (витрати на ремонт не включені до складу інвестицій енергоефективного заходу).

Інвестиції		Економія		Окупність роки
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	
635,0	18 647,1	700 188	32,1	19,8

Захід № 2. 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 роки
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	
79,2	2 325,2	112 785	5,2	15,3

Захід № 3. Теплоізоляція дахового перекриття

Для будівель з плоским типом даху з неопалювальним технічним поверхом, пропонується виконати теплоізоляцію перекриття технічного поверху із застосуванням мінераловатних плит загальною товщиною 220 мм та теплопровідністю не більше 0,048 Вт/(м·К) укладених в два шари:

- 1-й шар мінераловатних плит щільністю не менше 115 кг/м³;
- 2-й шар мінераловатних плит щільністю не менше 185 кг/м³.

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
328,9	9 658,0	249 616	11,4	28,7

Захід № 4. Теплоізоляція перекриття підвалу

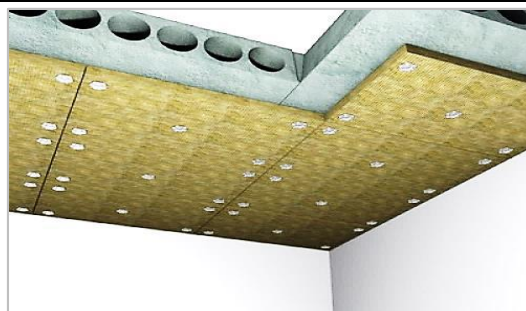
В рамках заходу пропонується виконати теплоізоляцію перекриття неопалювального підвалу із застосуванням мінераловатних плит товщиною 100 мм і теплопровідністю не більше 0,048 Вт/(м·К), щільністю не менше 150 кг/м³.

Технологія утеплення перекриття підвалу – скріплена теплоізоляція із захистом утеплювача від вологи.

Перед реалізацією заходу необхідно виконати оцінку технічного стану перекриття підвалу, прилеглих будівельних конструкцій, а також інженерних мереж, що знаходяться в підвалі.

В разі необхідності, виконати відповідні ремонтно-відновлювальні роботи (витрати на ремонт перекриття підвалу не включені до складу інвестицій енергоефективного заходу).

Реалізація заходу дозволить привести опір теплопередачі підвального перекриття до нормативного рівня відповідно до ДБН В.2.6-31.



Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
130,4	3 829,6	60 405	2,8	47,1

Захід № 5. 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.



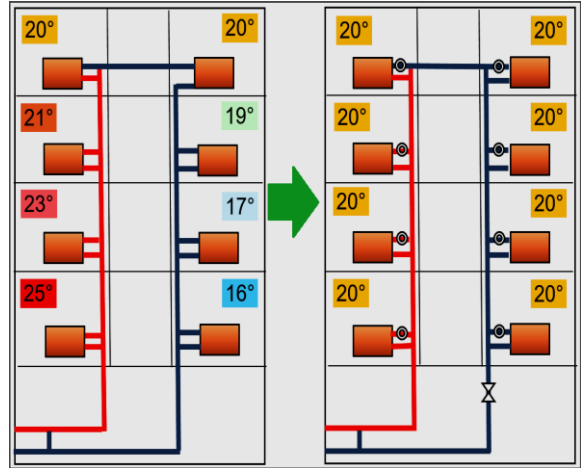
Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
256,5	7 531,9	783 809	35,9	7,1

Захід № 6. Модернізація системи опалення (розподілу і тепловіддачі)

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
87,9	2 582,2	17 218	0,8	111,4

Захід № 7. Модернізація системи внутрішнього освітлення

За період експлуатації близько 50% світильників системи **внутрішнього освітлення** замінено на LED світильники енергетична ефективність ламп відповідає класу А (світлодіодні).

З метою додаткового зниження витрат коштів на потреби системи **внутрішнього освітлення** та забезпечення нормативних умов освітленості приміщень, пропонується виконати заміну люмінесцентних ламп та ламп розжарювання на сучасні енергоефективні світлодіодні лампи класу енергоефективності не нижче А+.

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 установки (не потребують додаткових пускових пристроїв)



При виборі світлодіодних світильників та ламп, особливу увагу слід приділити наявності сертифікату відповідності державним санітарним вимогам щодо їх застосування в навчальних закладах.

Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
47,6	1 397,4	45 987	4,5	10,6