

# ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:



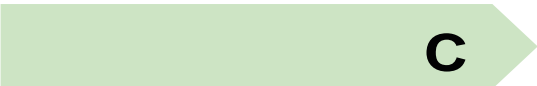




м. Дніпро, проспект Гагаріна, буд. 26

Функціональне призначення та назва:

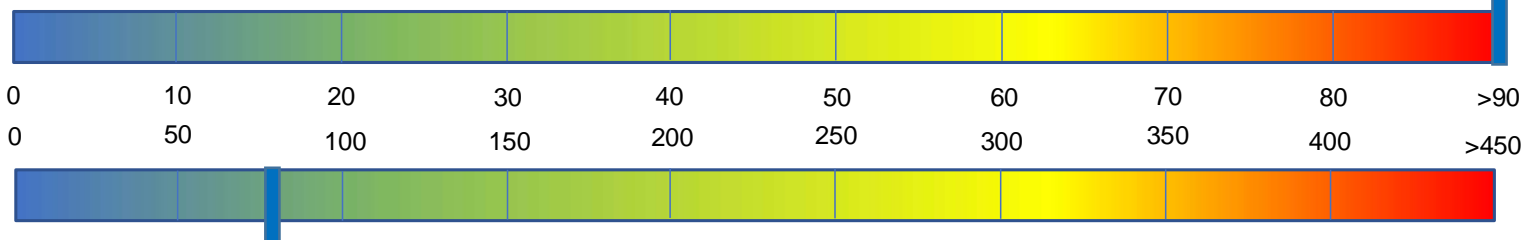
Гуртожиток; Корпус №2 Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ (гуртожиток казарма, спортивні зали)

## Відомості про конструкцію будівлі:

опалювальна площа, м <sup>2</sup> :	5 993	опалювальний об'єм, м <sup>3</sup> :	19 159
кількість поверхів:	4	рік введення в експлуатацію:	1977

Шкала класів енергетичної ефективності	Клас енергетичної ефективності
Високий рівень енергоефективності	
 <b>A</b>	<44 кВт×год/м <sup>2</sup>
 <b>B</b>	<79 кВт×год/м <sup>2</sup>
 <b>C</b>	<87 кВт×год/м <sup>2</sup>
 <b>D</b>	<109 кВт×год/м <sup>2</sup>
 <b>E</b>	<131 кВт×год/м <sup>2</sup>
 <b>F</b>	≤153 кВт×год/м <sup>2</sup>
 <b>G</b>	>153 кВт×год/м <sup>2</sup>
Низький рівень енергоефективності	
Питоме споживання на опалення, охолодження та гаряче водопостачання, кВт год/м <sup>2</sup>	<b>198,71</b>

Питоме споживання первинної енергії, кВт год/м<sup>2</sup> : 286,67



Питомі викиди парникових газів, кг/м<sup>2</sup>: 79,07

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: АРН№000031

# ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

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

Функціональне призначення та назва: Гуртожиток; Корпус №2 Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ (гуртожиток казарма, спортивні зали)

## Відомості про конструкцію будівлі

Загальна площа, м<sup>2</sup> : 6 299,2

Загальний об'єм, м<sup>3</sup>: 22 427

Опалювальна площа, м<sup>2</sup>: 5 993

Опалювальний об'єм, м<sup>3</sup>: 19 159

Кількість поверхів: 4

Рік введення в експлуатацію: 1977

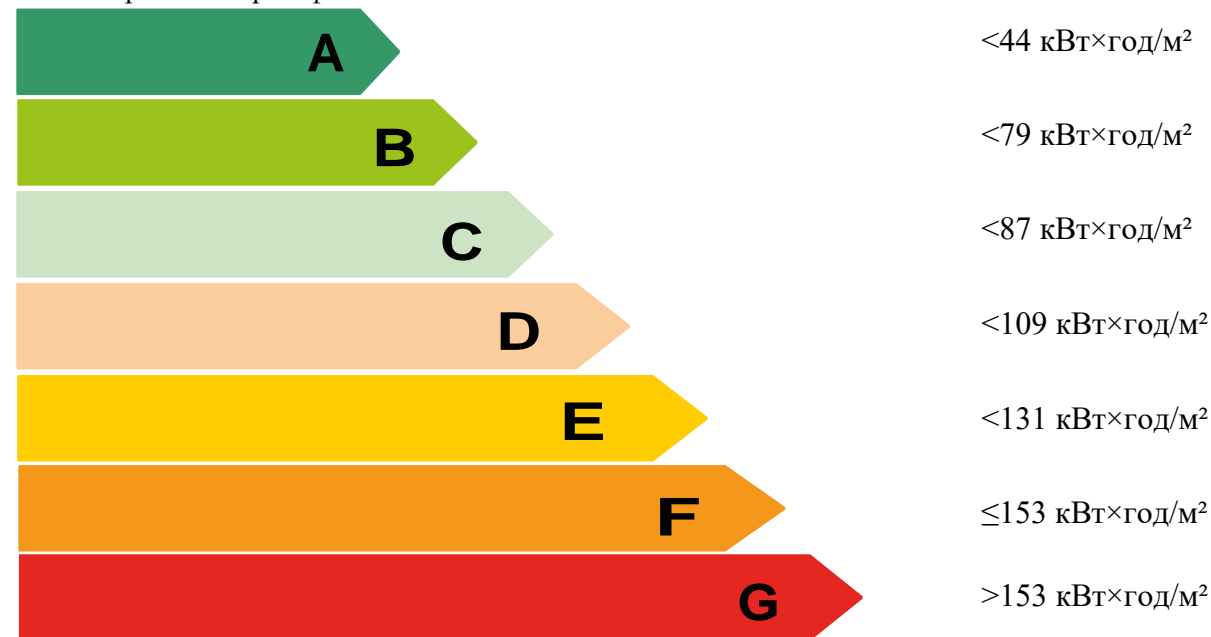
Кількість під'їздів або входів: 3



## Шкала класів енергетичної ефективності

## Клас енергетичної ефективності

Високий рівень енергоефективності

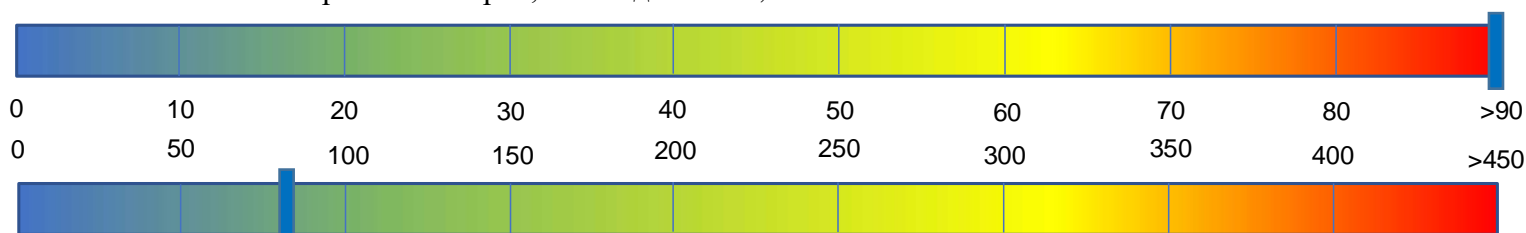


Низький рівень енергоефективності

Питоме споживання на опалення, охолодження та гаряче водопостачання, кВт год/м<sup>2</sup>

**198,71**

Питоме споживання первинної енергії, кВт год/м<sup>2</sup> : 286,67



Питомі викиди парникових газів, кг/м<sup>2</sup>: 79,07

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: АРН№000031

## І. Фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій

Вид огорожувальної конструкції	Значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції (м <sup>2</sup> × К)/Вт		Площа А, м <sup>2</sup>
	існуюче приведенне значення	мінімальні вимоги	
Зовнішні стіни	1,00	3,30	2 122
Суміщені перекриття	-	6,00	-
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	-	4,95	-
Горищні перекриття неопалюваних горищ	1,07	4,95	1 519
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами*	4,65	-	1 519
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,37	0,75	423,5
Зовнішні двері	0,17	0,60	2,4

\* – Підлога на ґрунті

### Опис технічного стану огорожувальних конструкцій

#### **Зовнішні стіни:**

Конструкція зовнішніх стін – керамзитобетонні плити з облицюванням керамічною плиткою. Технічний стан огорожувальних конструкцій будівлі – задовільний. На час проведення енергетичного обстеження значних пошкоджень і деформацій фасадів будівлі немає. Виявлені незначні пошкодження міжпанельних швів, та відпадання керамічної плитки. Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін не відповідає мінімальним вимогам.

#### **Віконні та балконні блоки:**

Загальна площа віконних блоків та дверей із світлопрозорою частиною складає 424 м<sup>2</sup>, 17% від загальної площі фасаду (коефіцієнт скління фасаду становить 0,17).

В будівлі встановлені металопластикові віконні блоки з однокамерними склопакетами – 80% та однокамерними склопакетами з енергозберігаючим (ЕЗ) покриттям – 20% .

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. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімально вимогам.

#### **Дах:**

Дах будівлі шатровий. Крівля – азбестоцементні плити. Технічний стан даху – задовільний. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімально вимогам.

#### **Підвал:**

Підвал в будівлі відсутній. Під всією площею будівлі підлога знаходиться на ґрунті. Фундамент будівлі з залізобетонних блоків. Вимощення навколо будівлі знаходиться у задовільному стані. Технічний стан – задовільний.

## II. Показники енергетичної ефективності та фактичне питоме енергоспоживання будівлі

### Показники енергетичної ефективності будівлі

Назва показника	Існуюче значення (кВт × год)/м <sup>2</sup> за рік	Мінімальні вимоги (кВт × год)/м <sup>2</sup> за рік
Питома енергопотреба на опалення, охолодження, гаряче водопостачання	158,39	83
Питоме енергоспоживання при опаленні	153,74	-
Питоме енергоспоживання при охолодженні	1,82	-
Питоме енергоспоживання при гарячому водопостачанні	43,15	-
Питоме енергоспоживання системи вентиляції	-	-
Питоме енергоспоживання при освітленні	12,33	-
Питоме споживання первинної енергії, кВт × год/м <sup>2</sup> за рік	286,67	-
Питомі викиди парникових газів, кг/м <sup>2</sup> за рік	79,07	-

### Енергоспоживання будівлі

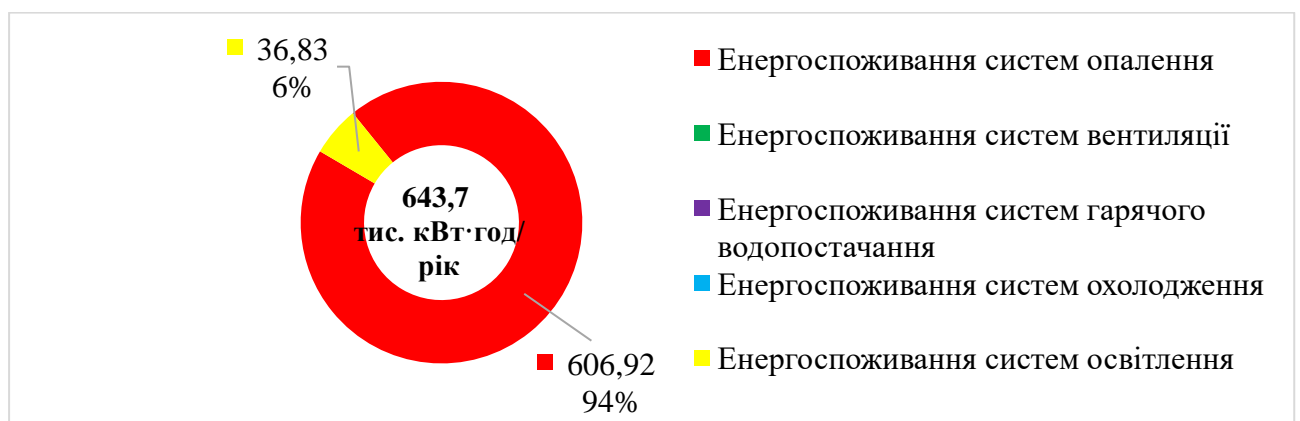
Вид	Фактичний обсяг споживання за рік		Розрахунковий обсяг споживання за рік	
	тис. кВт × год	(кВт × год)/м <sup>2</sup>	тис. кВт × год	(кВт × год)/м <sup>2</sup>
Енергоспоживання систем опалення	606,92	101,27	921,39	153,74
Енергоспоживання систем вентиляції	0,00	0,00	0,00	0,00
Енергоспоживання систем гарячого водопостачання	н/д	-	258,58	43,15
Енергоспоживання систем охолодження	0,00	0,00	10,92	1,82
Енергоспоживання систем освітлення	36,83	6,14	73,86	12,33
<b>УСЬОГО:</b>	<b>643,75</b>	<b>107,42</b>	<b>1264,75</b>	<b>211,03</b>

### Причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних

Відхилення фактичного рівня енергоспоживання на опалення від базового рівня становить 34%. Основні фактори, що впливають на відхилення:

- Фактична кількість градусоднів опалювального періоду в 2018 році була менше за нормативну кількість на 135°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

Джерело опалення – автономна газова котельня. Загальний технічний стан котельні задовільний.

Теплоносії - вода. Температурний графік 80/60°C.

Розрахункове теплове навантаження – 0,734 Гкал/год.

Схема підключення – залежна (приєднана безпосереднім способом).

Циркуляція теплоносія в будинку відбувається за рахунок перепаду тиску в тепловій мережі. Облік споживання теплової енергії не ведеться.

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 8-00 до 17-00 в будні дні.

#### Підсистема розподілу:

Тип системи – вертикальна, двотрубна з верхньою подачею теплоносія.

Система не налагоджена. Відсутня балансувальна арматура на стояках. Система розподілу виконана з полімерних та сталевих трубопроводів, розміщених в опалювальних і неопалювальних приміщеннях.

Система розподілу у неопалювальних приміщеннях виконана з:

- сталевих трубопроводів з мінераловатним утеплювачем (стан утеплювача застарілий);
- полімерних трубопроводів в якості утеплювача застосований спінений поліетилен.

Загальний технічний стан системи розподілу задовільний.

#### Підсистема тепловіддачі:

Система тепловіддачі складається з 196-ти сталевих конвекторів без автоматичного регулювання потоку теплоносія. Опалювальні прилади переважно встановлено біля зовнішньої стіни під вікнами та облаштовані радіаційним захистом.

Загальний технічний стан системи тепловіддачі задовільний.

Клас енергетичної ефективності системи за:

- 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

Система охолодження відсутня.

В будівлі за проектом будівництва передбачена витяжна система вентиляції з природним спонуканням. Приплив свіжого повітря неорганізований, забезпечується через віконні кватирки або нещільності вікон і дверей. Видалення відпрацьованого повітря з приміщень – через витяжні решітки, що встановлені в кухнях і санвузлах, по вертикальних збірних вентиляційних каналах за рахунок гравітаційного напору.

Система гравітаційної витяжної системи вентиляції будинку знаходиться у незадовільному стані.

#### Системи постачання гарячої води

Гаряче водопостачання будівлі централізоване від автономної газової котельної. Загальний технічний стан системи гарячого водопостачання – задовільний.

Облік споживання гарячої води не ведеться. Сталеві трубопроводи системи гарячого водопостачання – в задовільному стані, теплова ізоляція застаріла та частково відсутня. Система ГВС автоматично відключається в період з 23-00 до 5-00 кожного дня.

#### Системи освітлення

За період експлуатації близько 20% світильників замінено на LED світильники енергетична ефективність ламп відповідає класу А (світлодіодні). Енергетична ефективність інших 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.

## 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/м<sup>3</sup> 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	
127,3	3 737,6	118 948	5,5	23,3

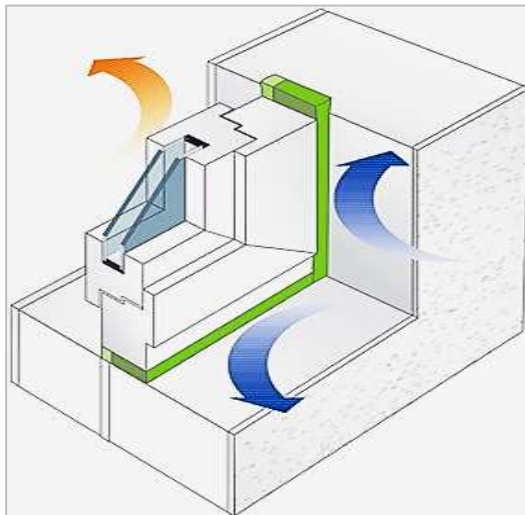
### Захід № 2. Встановлення енергоефективних склопакетів у існуючі ПВХ вікна

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 м<sup>2</sup>·К/Вт

Інвестиції		Економія		Окупність роки
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	
16,9	495,5	33 920	1,6	10,9

### Захід № 3. 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
0,4	11,4	697	0,1	12,9

### Захід № 4. 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
68,4	2 007,2	82 915	3,8	18,0

### 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
36,0	1 055,9	150 569	6,9	5,2

### Захід № 6. Встановлення автоматичного індивідуального теплового пункту (ІТП)

В рамках заходу пропонується оснащення теплового вводу будівлі:

- індивідуальним тепловим пунктом залежного типу, що оснащений засобами для автоматичного регулювання теплового потоку в залежності від погодних умов та режиму використання будівлі;
- вузлами регулювання перепаду тиску.

Основні переваги від впровадження регуляторів:

- можливість автоматично управляти тепловим режимом будівель, забезпечуючи стабільну температуру в приміщення будівель протягом усього періоду опалення;
- можливість контролювати технічні характеристики режимів теплопостачання та відстежувати понаднормові витрати теплової енергії у споживачів;
- запобігання виникнення аварійних ситуацій (поривів трубопроводу внаслідок перепадів тиску теплоносія).

Реалізація заходу дозволить:

- зменшити витрати на оплату послуг теплопостачання за рахунок зниження надлишкового споживання теплової енергії на опалення в перехідні періоди року, а також в нічні періоди, вихідні та святкові дні;
- контролювати та регулювати тепловий та гідравлічний режим опалення будівель.

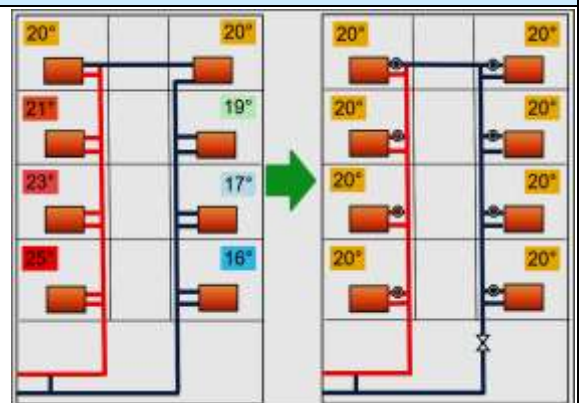
Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
12,0	351,9	153 126	7,0	1,7

### 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
19,6	575,5	51 540	2,4	8,1



## Захід № 8. Модернізація системи внутрішнього освітлення

За період експлуатації близько 20% 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
2,8	82,7	16 929	1,7	1,7