

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:




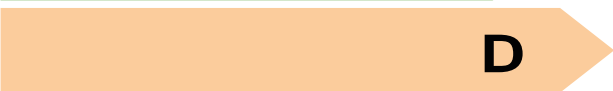



м. Дніпро, проспект Гагаріна, буд. 26

Функціональне призначення та назва:

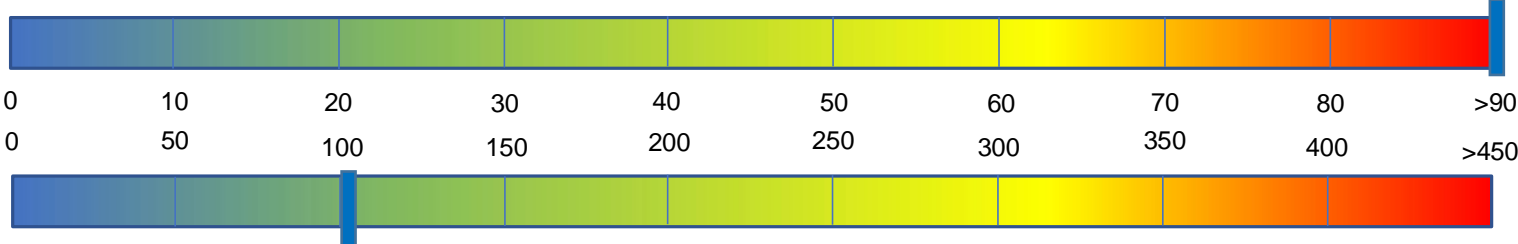
Будівля навчального закладу; Корпус №3 Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ (їдальні, бібліотеки та навчальні приміщення)

Відомості про конструкцію будівлі:

опалювальна площа, м ² :	5 449	опалювальний об'єм, м ³ :	19 947
кількість поверхів:	3, 4	рік введення в експлуатацію:	1982

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	76,82

Питоме споживання первинної енергії, кВт год/м² : 392,81



Питомі викиди парникових газів, кг/м²: 106,49

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: АРН№000028

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

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

Функціональне призначення та назва: Будівля навчального закладу; Корпус №3 Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ (їдальні, бібліотеки та навчальні приміщення)

Відомості про конструкцію будівлі

Загальна площа, м² : 6 853

Загальний об'єм, м³: 26 465

Опалювальна площа, м²: 5 449

Опалювальний об'єм, м³: 19 947

Кількість поверхів: 3,4

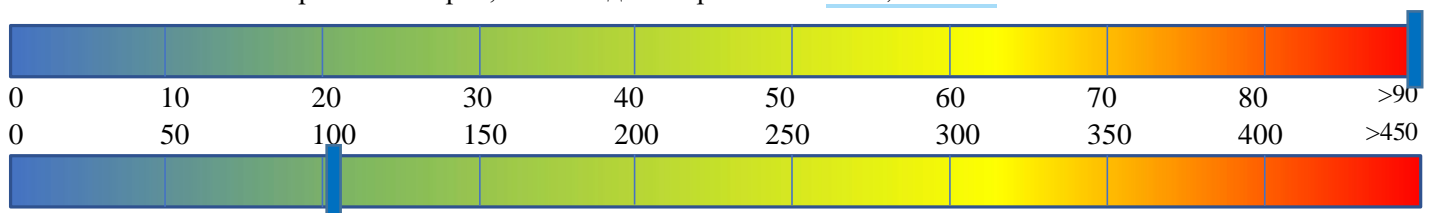
Рік введення в експлуатацію: 1982

Кількість під'їздів або входів: 4



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
Низький рівень енергоефективності	G	>58 кВт×год/м ³
Питоме споживання на опалення, гаряче водопостачання, охолодження, кВт·год/м ³		76,82

Питоме споживання первинної енергії, кВт х год/м² за рік: 392,81



Питомі викиди парникових газів, кг/м²: 106,49

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: АРН№000028

I. Фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій

Вид огорожувальної конструкції	Значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції ($m^2 \times K$)/Вт		Площа А, м ²
	існуюче приведенне значення	мінімальні вимоги	
Зовнішні стіни	0,86	3,3	2 465
Суміщені перекриття	-	-	-
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	-	-	-
Горищні перекриття неопалюваних горищ	1,07	4,95	937
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами	-	-	-
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,34	0,75	695
Зовнішні двері	0,17	0,6	12,8

Опис технічного стану огорожувальних конструкцій

Зовнішні стіни:

Зовнішні самонесучі стіни основної частини будівлі та несучі стіни сходових кліток виконані з цегли. У 1986 році (згідно з записом у паспорті технічного стану будівлі) були проведені заходи з підсилення аварійних ділянок шляхом зміщення ділянок обпирання плит перекриття на встановлені під плитами металеві ригелі з двох з'єднаних швелерів, які в свою чергу, хомутами з прута діаметром 28мм, скрізь плити, прикріпленні до монолітних залізобетонних ригелів, що закріплені над плитами в конструкціях стін сходової клітки. У відповідності до вимог по усуненню дефектів зафіксованих у 2002 році в паспорті технічного стану будівлі, конструкції сходової клітки, з'єднано з конструкціями основної частини будівлі за допомогою металевих тяжів, проведених скрізь будівлю в рівні перекриттів першого, другого та третього поверхів, і закріплених на зовнішніх стінах за допомогою вертикальних металевих обойм з двох з'єднаних двотаврів. Штукатурний шар зовнішньої поверхні стін на окремих ділянках має локальні пошкодження. Спираючись на покази наявних елементів моніторингу, до підтвердження прогресу в розвитку деформацій ґрунтів основи та будівельних конструкцій, стан будівельних конструкцій будівлі вважається стабілізованим.

Віконні та балконні блоки:

Загальна площа віконних блоків складає 695 м², 22% від загальної площі фасаду (коефіцієнт скління фасаду становить 0,22). В будівлі встановлені пластикові віконні блоки з однокамерними склопакетами без енергозберігаючого покриття – 100% від загальної площі віконних блоків.

Зовнішні відкоси на багатьох вікнах виконані недостатньо щільно до вікон, що сприяє руйнуванню віконного утеплювача. Приведений опір теплопередачі віконних блоків ПВХ не відповідає мінімальним вимогам.

Зовнішні двері:

Вхідні двері – ПВХ без утеплювача з дотягувачем. На момент проведення енергетичного обстеження знаходяться у задовільному стані. Внутрішні двері тамбурів металопластикові. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімально вимогам.

Дах:

Дах будівлі з технічним поверхом. Покрівля будівлі, до реконструкції, проведеної у 2000 році, була виконана пласкою з м'яких рулонних матеріалів по збірних залізобетонних багатопустотних плитах покриття. В ході реконструкції, вид покрівлі будівлі було змінено на багатоскатну, що виконана з металевих профільованих листів по металевих кроквах і обрешітці. Технічний стан даху – задовільний. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімально вимогам.

Підвал:

Підвал знаходиться під всією площею будівлі. Фундамент будівлі стрічковий з залізобетонних блоків. В підвалі розміщене розведення трубопроводів системи опалення, гарячого та холодного водопостачання, а також системи каналізації. Існуючий стан технічного підвалу – задовільний. Вимощення навколо будівлі знаходиться у задовільному стані. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімально 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	51,23	28
Питоме енергоспоживання при опаленні	59,70	-
Питоме енергоспоживання при охолодженні	0,82	-
Питоме енергоспоживання при гарячому водопостачанні	16,30	-
Питоме енергоспоживання системи вентиляції	0,25	-
Питоме енергоспоживання при освітленні	3,24	-
Питоме споживання первинної енергії, кВт × год/м ² за рік	392,81	-
Питомі викиди парникових газів, кг/м ² за рік	106,49	-

Енергоспоживання будівлі

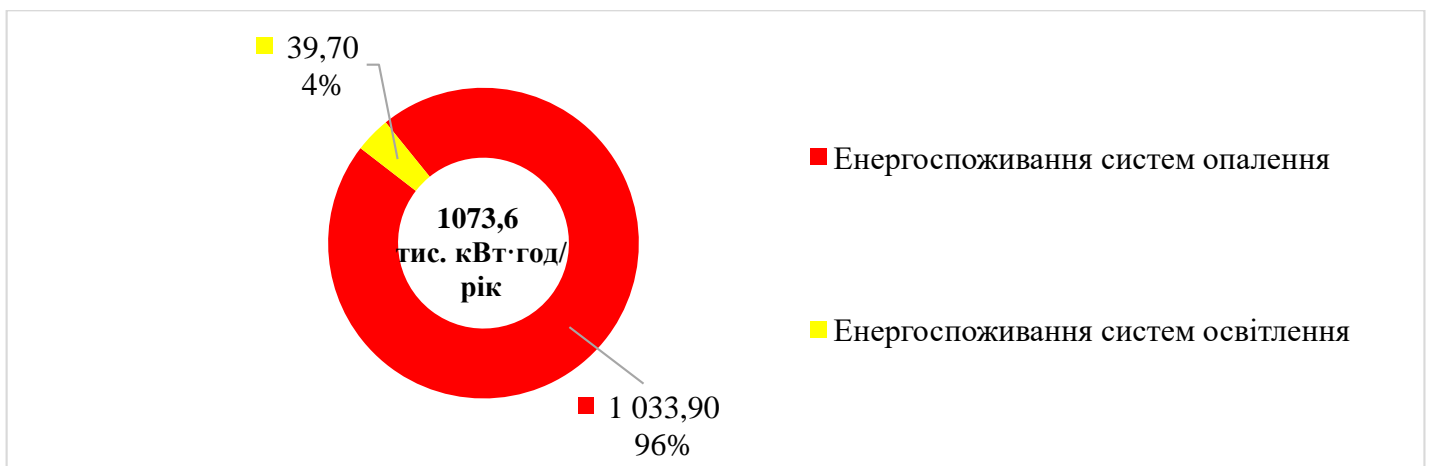
Вид	Фактичний обсяг споживання за рік		Розрахунковий обсяг споживання за рік	
	тис. кВт × год	(кВт × год)/м ³	тис. кВт × год	(кВт × год)/м ³
Енергоспоживання систем опалення	1 033,90	51,83	1 190,91	59,70
Енергоспоживання систем вентиляції	н/д	-	5,06	0,25
Енергоспоживання систем гарячого водопостачання	н/д	-	325,09	16,30
Енергоспоживання систем охолодження	0,00	0,00	16,33	0,82
Енергоспоживання систем освітлення	39,70	1,99	64,56	3,24
УСЬОГО:	1 073,60	53,82	1 601,95	80,31

Причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних

Відхилення фактичного рівня енергоспоживання на опалення від базового рівня становить 20%. Основні фактори, що впливають на відхилення:

- Фактична кількість градусодіб опалювального періоду в 2018 році була менше за нормативну кількість на 88°C-діб.
- 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, а також у деяких приміщеннях вентиляційні канали забруднені та забиті сміттям зовні заложенні цеглою. 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.

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

Розрахункове теплове навантаження – 0,407 Гкал/год.

Схема підключення – залежна (приєднана безпосереднім способом).

Циркуляція теплоносія в будинку примусова, механічна. Комерційний облік спожитої електроенергії здійснюється лічильником Nik2301 (4 шт).

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, тупикова з верхньою подачею теплоносія.

Система не налагоджена. Відсутня балансувальна арматура на стояках. Система розподілу виконана з полімерних та сталевих трубопроводів.

Магістральні трубопроводи, що прокладені в технічному підвалі знаходяться в задовільному стані. Загальна кількість стояків системи опалення становить 29 шт.

Загальний технічний стан системи розподілу задовільний.

Підсистема тепловіддачі:

Система тепловіддачі складається з сталевих конвекторів без автоматичного регулювання потоку теплоносія. Опалювальні прилади переважно встановлено біля зовнішньої стіни під вікнами та необлаштовані 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

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. На кухні встановлена припливно витяжна установка встановленої електричної потужності – 2,2 кВт.

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

Джерело гарячого водопостачання – автономна котельня, обладнаною вузлом проточного нагріву гарячої води. Загальний технічний стан системи – задовільний. Геліосистема, встановлена на даху їдальні використовується в системі паралельно з проточними водонагрівачами і виконує підігрів мережевої (холодної) води перед подачею її на догрівання в автономній котельні в період з квітня по листопад.

Вузол нагріву оснащений контролером, регулятором теплового потоку за температурою гарячої води на виході з вузла нагріву, системою контролю параметрів гарячої води (розхід, температура гарячої води). Окремий облік споживання гарячої води не ведеться.

ППР 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.

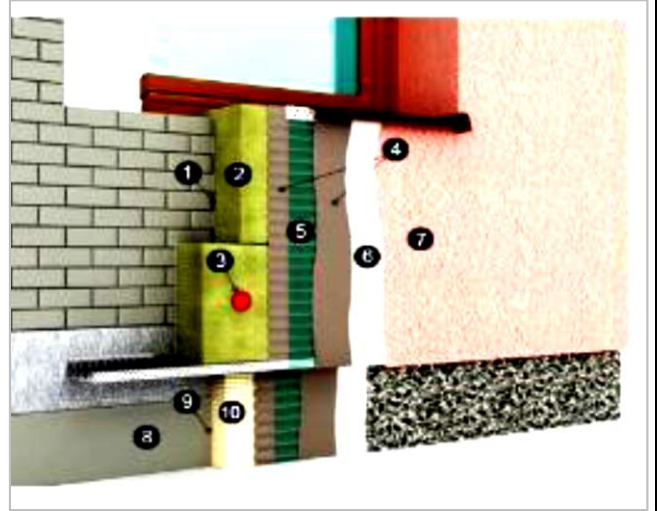
IV. Рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності

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/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
147,9	4 342,5	160 348	7,4	20,1

Захід № 2. Встановлення енергоефективних склопакетів у існуючі ПВХ вікна

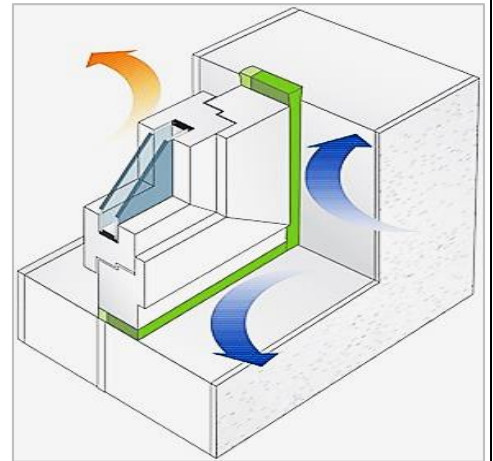
В рамках заходу пропонується: у раніше встановлених ПВХ вікнах (приведений опір теплопередачі яких не відповідає мінімально допустимому значенню згідно ДБН В 2.6-31) замінити існуючі склопакети на двокамерні склопакети, що наповнені аргоном з енергоефективним покриттям скління та пластиковими дистанційними 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
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
34,8	1 020,5	79 688	3,7	9,5

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 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 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 роки
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	
2,1	60,3	4 018	0,2	11,1

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 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 роки
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	
81,8	2 403,3	91 118	4,2	19,6

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 роки
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	
111,6	3277,1	397 308	18,2	6,1

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 приміщенні 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.

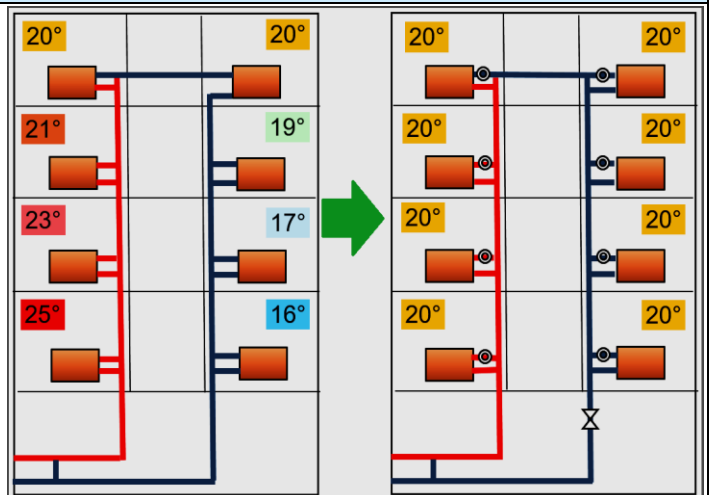
Інвестиції		Економія		Окупність
тис. EUR	тис. грн	кВт·г/рік	тис. EUR/рік	роки
14,3	419,3	101 558	4,7	3,1

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
18,7	548,0	9 748	0,4	41,8

Захід № 10. 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
3,5	102,7	18 187	1,8	2,0