

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі: м. Тернопіль, пл. Героїв Євромайдану, 3

Функціональне призначення та назва: Громадська будівля, Головний корпус Тернопільського обласного краєзнавчого музею

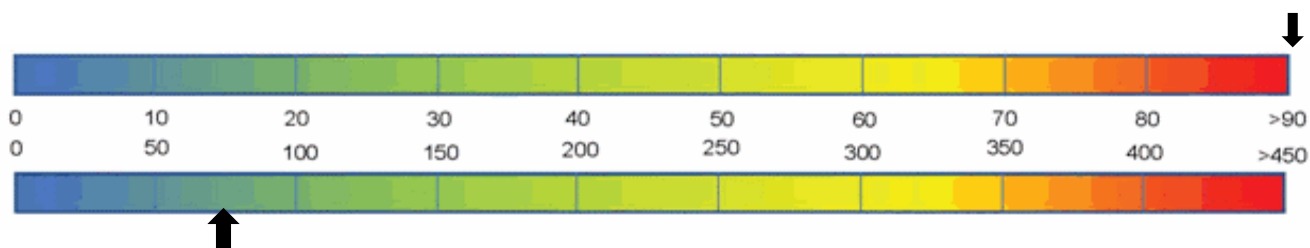
Відомості про конструкцію будівлі:

загальна площа, м²: **3785,3**
 загальний об'єм, м³: **12113,0**
 опалювальна площа, м²: **3237,1**
 опалювальний об'єм, м³: **10358,7**
 кількість поверхів: **4**
 рік прийняття в експлуатацію: **1982**
 кількість під'їздів або входів: **7**



Шкала класів енергетичної ефективності	Клас енергетичної ефективності
Високий рівень енергоефективності	
A	<21 кВт·год/м ³
B	<38 кВт·год/м ³
C	<43 кВт·год/м ³
D	<53 кВт·год/м ³
E	<64 кВт·год/м ³
F	<75 кВт·год/м ³
G	>75 кВт·год/м ³
Низький рівень енергоефективності	
Питоме споживання енергії на опалення, гаряче водопостачання, охолодження будівлі, кВт·год/м ³	81,01

Питоме споживання первинної енергії, кВт·год/м² за рік: **371,55**



Питомі викиди парникових газів, кг/м² за рік: **73,51**

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: **№ 1/010**

I. Фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій

Вид огорожувальної конструкції	Значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції (м ² ·К)/Вт		Площа А, м ²
	існуюче приведене	мінімальні вимоги	
Зовнішні стіни	0,88	3,3	1870,8
Суміщені перекриття	-	6,0	-
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	-	4,95	-
Горищні перекриття неопалюваних горищ	0,83	4,95	925,2
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами	0,51	3,75	448,9
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,37	0,75	517,9
Зовнішні двері	0,47	0,6	32,2

Опис технічного стану огорожувальних конструкцій

Зовнішні стіни: стіни будівлі виконані з цегли. Загальна товщина стін складає 540 мм. Видимих пошкоджень фасадів будівлі при обстеженні не виявлено. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімальним вимогам 3,3 (м²·К)/Вт.

Віконні блоки: вікна – дерев'яні з подвійним склінням (90%), інші – металопластикові. Коефіцієнт скління – 0,21. Приведений опір теплопередачі дерев'яних вікон не відповідає мінімальним вимогам.

Зовнішні двері: входні двері – ПВХ та дерев'яні. Приведений опір теплопередачі дерев'яних дверей не відповідає мінімальним вимогам.

Дах: дах будівлі – плоска крівля, з наявним технічним поверхом, покритий руберойдом. Дахове перекриття не утеплено. Згідно ДБН В.2.6-31:2016 нормативне значення опору теплопередачі для даного регіону складає 4,95 (м²·К)/Вт. Характеристика огорожувальної конструкції не відповідає мінімальним вимогам.

Підвал: в будівлі присутнє опалювальне підвальне приміщення, площа підвалу складає 448,9 м². В підвалі розміщені розподільчі труби системи опалення, водопостачання та каналізації та запроектована система вентиляції, яка не функціонує.

II. Показники енергетичної ефективності та фактичне питоме енергоспоживання будівлі

Показники енергетичної ефективності будівлі

Назва показника	Існуюче значення (кВт·год)/м ² (кВт·год)/м ³ за рік	Мінімальні вимоги (кВт·год)/м ² (кВт·год)/м ³ за рік
Питома енергопотреба на опалення, охолодження, гаряче водопостачання	(53,88)	(38)
Питоме енергоспоживання при опаленні	(78,22)	
Питоме енергоспоживання при охолодженні	(0,89)	
Питоме енергоспоживання при гарячому водопостачанні	(1,90)	
Питоме енергоспоживання системи вентиляції	(0,00)	
Питоме енергоспоживання при освітленні	(3,48)	
Питоме споживання первинної енергії, кВт·год/м ² за рік	371,55	
Питомі викиди парникових газів, кг/м ² за рік	73,51	

Мінімальні вимоги 2016 р.

Енергоспоживання будівлі

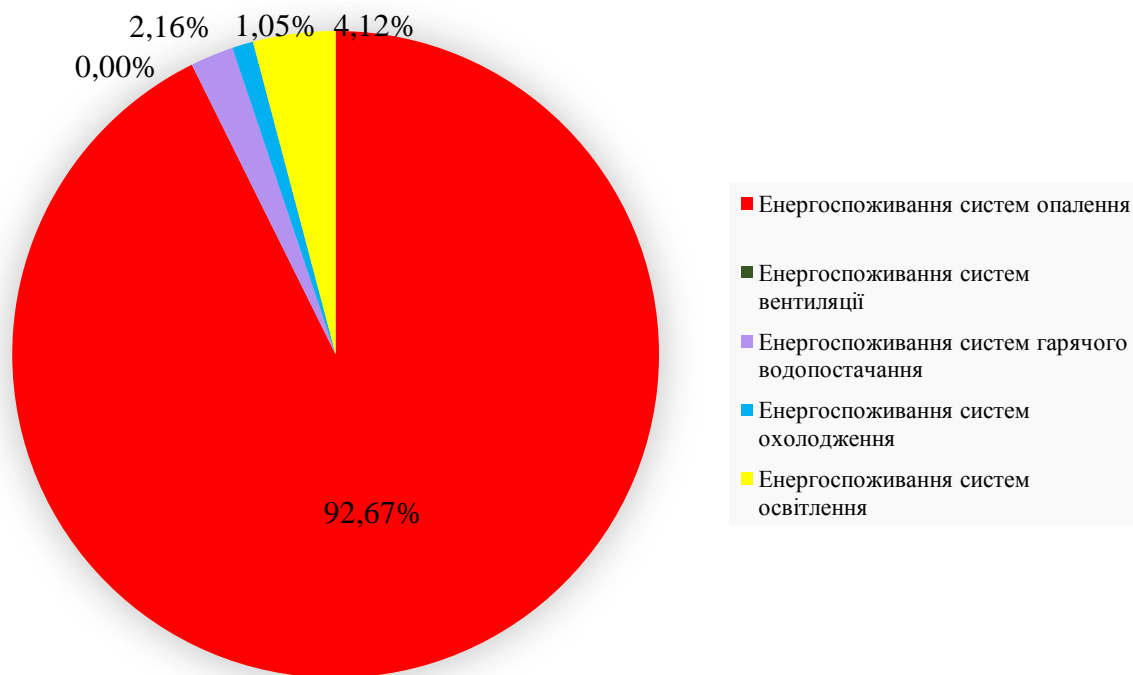
Вид	Фактичний обсяг споживання за рік		Розрахунковий обсяг споживання за рік	
	тис. кВт·год	кВт·год/м ² (кВт·год/м ³)	тис. кВт·год	кВт·год/м ² (кВт·год/м ³)
Енергоспоживання систем опалення	305,43	(29,49)	810,29	(78,22)
Енергоспоживання систем вентиляції	-	-	0,00	(0,00)
Енергоспоживання систем гарячого водопостачання	-	-	18,91	(1,90)
Енергоспоживання систем охолодження	-	-	9,22	(0,89)
Енергоспоживання систем освітлення	-	-	36,00	(3,48)
УСЬОГО:	305,43	(29,49)	874,41	(84,49)

Причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних

Причинами відхилення розрахункових та фактичних обсягів споживання являються:

- невідповідність фактичної температури зовнішнього повітря протягом опалювального періоду розрахунковим її значенням;
- невідповідність часу роботи системи опалення розрахунковим значенням;
- невідповідність кратності повітрообміну в приміщеннях;
- відсутність гарячого водопостачання всієї будівлі;
- відсутність системи охолодження будівлі.

Річне енергоспоживання будівлі, %



III. Фактичні або проектні характеристики інженерних систем будівлі

Системи опалення
<p>Опалення будівлі здійснюється від централізовано. Подача теплоносія здійснюється по одному тепловому вводу. Схема приєднання – залежна, через гідроелеваторний вузол.</p> <p>Комерційний облік споживання теплової енергії відбувається за допомогою лічильника теплової енергії Sensys PolluTherm X.</p> <p>Система опалення будівлі введена в експлуатацію в 1982 році.</p> <p>Система опалення спроектована на розрахункову температуру -20 °С.</p> <p>Теплоносій – вода. Температура теплоносія в системі опалення 95/70 °С.</p> <p>Внутрішня система опалення двотрубна вертикальна з верхнім розведенням розподільчих труб.</p> <p>Опалювальні прилади встановлено біля зовнішніх стін під вікнами без радіаційного захисту.</p> <p>Регулювання тепловіддачі нагрівальних приладів відсутнє.</p> <p>Характеристика автоматизації системи опалення:</p> <p>Регулювання надходження теплової енергії до приміщення – D;</p> <p>Регулювання розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі – D;</p> <p>Регулювання періодичності зниження споживання енергії системою та/або розподілення теплоносія – D;</p> <p>Взаємозв'язок між регулюванням споживання енергії та/або розподілення тепло/холодоносія у системах опалення та охолодження – D.</p>
Системи охолодження, кондиціонування, вентиляції
<p>В будівлі запроектована система механічної вентиляції, яка не функціонує.</p> <p>Наявний природній приплив свіжого повітря через нещільності у вікнах та при відкритті вікон.</p> <p>Система охолодження повітря відсутня.</p> <p>Характеристика автоматизації системи охолодження та вентиляції:</p> <p>Регулювання витрати повітря у приміщенні – D;</p> <p>Регулювання температури припливного повітря – D;</p> <p>Регулювання вологості – D;</p> <p>Регулювання за присутністю людей у приміщенні – D.</p>
Системи постачання гарячої води
<p>Будівля не підключена до централізованої системи гарячого водопостачання (ГВП). Для забезпечення гарячою водою використовується електричний бойлер Ariston SBR 50 V.</p>
Системи освітлення
<p>Внутрішнє освітлення забезпечується світильниками з люмінесцентними лампами.</p> <p>Управління освітленням здійснюється в ручному режимі.</p> <p>Характеристика автоматизації системи освітлення:</p> <p>Управління та моніторинг за присутності людей у приміщенні – D.</p>

IV. Рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності

1. Утеплення фасадів

Для дотримання нормативних значень опору теплопередачі пропонується провести утеплення стін мінеральною ватою, товщиною 120 мм.

Зовнішня теплоізоляція фасаду будівлі забезпечить відповідність мікроклімату внутрішніх приміщень вимогам теплотехнічних параметрів, зменшення витрат енергії на створення потрібних параметрів мікроклімату внутрішніх приміщень, стабілізацію теплового режиму у внутрішніх приміщеннях протягом різних пір року, краще збереження будівлі за рахунок зменшення деформацій конструкцій, що викликаються різкими перепадами температури зовнішнього середовища. Опір теплопередачі повинен бути не нижче 3,3 (м²·К)/Вт. При проектуванні системи утеплення необхідно провести обстеження технічного стану огорожувальних конструкцій.



Інвестиції [тис. грн.]	Економія		Окупність [роки]
	[кВт·год/рік]	[тис. грн./рік]	
2631,5	199869	313,3	8,4

2. Утеплення перекриття даху

Велика частина тепловтрат припадає на покрівлю будівлі. Тепле повітря завжди піднімається вгору, а з неефективною теплоізоляцією покрівлі, тепло виходить назовні. Також, через неефективну гідроізоляцію, всередину потрапляє волога, котра спричинює руйнування конструктивних елементів та порушення внутрішнього мікроклімату приміщень. Пропонується провести утеплення перекриття даху, застосувавши теплоізоляційний шар з високим термічним опором. Внаслідок цього, значно знизяться тепловтрати та буде досягнена економія коштів. Передбачається утеплення даху плитами з мінеральної вати товщиною 200 мм, зі структурою утеплення: паробар'єр, утеплювач, гідробар'єр. При проектуванні системи утеплення необхідно провести обстеження технічного стану огорожувальних конструкцій.

Інвестиції [тис. грн.]	Економія		Окупність [роки]
	[кВт·год/рік]	[тис. грн./рік]	
1077,9	83630	131,1	8,2

3. Заміна однокамерних вікон з низьким опором теплопередачі на енергоефективні вікна

Значні втрати тепла відбуваються через вікна великих та середніх розмірів. Через невідповідність опору теплопередачі, пропонується замінити існуючі однокамерні вікна на енергозберігаючі вікна. Основними перевагами енергозберігаючих вікон є повна герметичність, відмінно зберігають тепло, забезпечують хорошу звукоізоляцію, стійкість до будь-яких атмосферних явищ. Опір теплопередачі повинен бути не нижче 0,75 (м²·К)/Вт.



Інвестиції [тис. грн.]	Економія		Окупність [роки]
	[кВт·год/рік]	[тис. грн./рік]	
1444,7	95878	150,3	9,6

4. Утеплення перекриття підвального приміщення

Для забезпечення нормативних значень опору теплопередачі, та для зменшення втрат теплової енергії, пропонується провести утеплення підлоги будівлі. Утеплення виконується зі сторони технічного підпілля. При утепленні підвального перекриття рекомендовано використовувати пошарову систему утеплення.. Для утеплення підвального перекриття рекомендується використовувати мінеральну вату товщиною 150 мм з густиною 145 кг/м³.



Інвестиції [тис. грн.]	Економія		Окупність [роки]
	[кВт·год/рік]	[тис. грн./рік]	
412,8	28618	44,8	9,2

5. Заміна входних дверей з низьким опором теплопередачі

Пропонується замінити двері в будівлі на сучасні металопластикові та металеві двері, які мають значно вищий опір теплопередачі. Найвні застарілі входні двері не забезпечують необхідного теплового захисту приміщень будівлі, що призводить до підвищених теплових втрат через їх конструкцію та до порушення мікроклімату всередині приміщень. Опір теплопередачі повинен бути не нижче 0,6 (м²·К)/Вт.

Інвестиції [тис. грн.]	Економія		Окупність [роки]
	[кВт·год/рік]	[тис. грн./рік]	
52,7	2513	3,9	13,4

6. Встановлення індивідуального теплового пункту

Пропонується встановити ІТП з погодним регулятором та циркуляційним насосом, що дозволить автоматично регулювати кількість тепла, що споживає будівля, в залежності від зовнішньої температури.

Завдяки тепловій автоматиці ІТП будівля буде споживати ту кількість тепла, яка необхідна в даний момент, а застосування насосів дозволить поліпшити циркуляцію теплоносія в будівлі.



Інвестиції [тис. грн.]	Економія		Окупність [роки]
	[кВт·год/рік]	[тис. грн./рік]	
400,0	87147	136,6	2,9

7. Балансування системи опалення

Пропонується провести балансування системи опалення. Гідравлічне балансування системи опалення дозволить нормалізувати температуру в приміщеннях будівлі, покращить санітарні умови перебування дітей та персоналу, а також дозволить зменшити перевитрати теплової енергії.

Також необхідно на радіаторах системи опалення встановити термостатичні радіаторні регулятори. Терморегулятори опалення встановлюють безпосередньо на опалювальному пристрої або перед ним на трубопроводі, що подає в пристрій теплоносії. За допомогою терморегуляторів можна встановлювати температуру в приміщенні на рівні від +6°C



до +28°C. Дані прилади дозволяють перешкоджати перегріву приміщень, дозволяючи отримати економію, яка споживається на опалення будівлі. Крім цього, терморегулятори опалення забезпечують в приміщеннях комфортну температуру повітря.

Інвестиції [тис. грн.]	Економія		Окупність [роки]
	[кВт·год/рік]	[тис. грн./рік]	
192,5	29166	45,7	4,2

8. Заміна джерел світла на енергоефективні

Пропонується провести модернізацію системи внутрішнього освітлення шляхом заміни ламп розжарювання на світлодіодні лампи та заміною світильників з люмінесцентними лампами на світлодіодні світильники. Основні вимоги до якості освітлення наведені в ДБН В.2.5-28-2018 “Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення”.



Інвестиції [тис. грн.]	Економія		Окупність [роки]
	[кВт·год/рік]	[тис. грн./рік]	
131,0	11727	37,8	3,5

Детальні відомості, в тому числі про економічну ефективність викладених рекомендацій, наведені в рекомендаційному звіті.