

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі: Черкаська область, м. Сміла, Репіна, 47

Функціональне призначення та назва: Будівлі навчальних закладів - Смілянська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 11 Смілянської міської ради Черкаської області

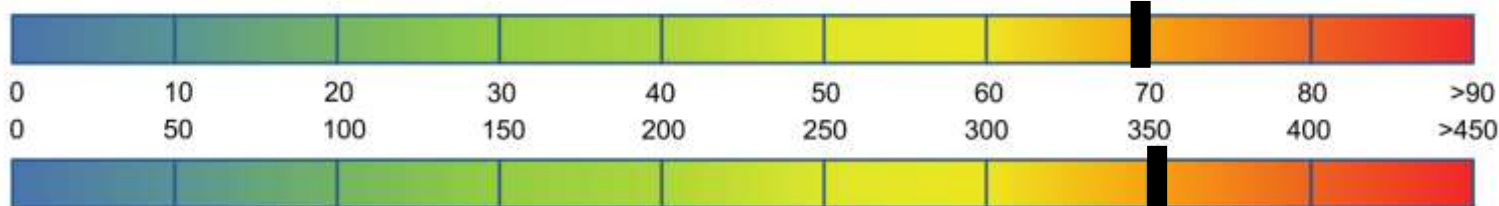
Відомості про конструкцію будівлі:

загальна площа, м ² :	6985,08	
загальний об'єм, м ³ :	32054	
опалювана площа, м ² :	6985	
опалюваний об'єм, м ³ :	28420	
кількість поверхів:	3	
рік прийняття в експлуатацію:	1983	Проект. Капітальний ремонт
кількість під'їздів або входів:	2	



Шкала класів енергетичної ефективності	Клас енергетичної ефективності
Високий рівень енергоефективності	
A < 24,7	
B < 39,6	
C < 49,5	
D < 59,4	D
E < 66,8	
F ≤ 74,2	
G > 74,2	
Низький рівень енергоефективності	
Питоме споживання енергії на опалення, гаряче водопостачання, охолодження будівлі, кВт x год/м ³	52

Питоме споживання первинної енергії, кВт x год/м³ за рік 357



Питомі викиди парникових газів, кг/м² за рік 70

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: KPI-CE №000018

І. Фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій

Вид огорожувальної конструкції	Значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції ($\text{м}^2 \times \text{К}$)/Вт		Площа А, м^2
	існуюче приведенне значення	мінімальні вимоги	
Зовнішні стіни	3,22	3,3	5173,89
Суміщені перекриття	3,28	6	3130,00
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	-	4,95	-
Горищні перекриття неопалюваних горищ	-	4,95	-
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами	3,69	3,75	3107,04
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,75	0,75	1700,60
Зовнішні двері	0,6	0,6	62,05

Опис технічного стану огорожувальних конструкцій

Зовнішні стіни:

Конструктивна схема будівлі - будинок з несучими колонами.

Стіни цокольного поверху - кладка з блоків ФБС із закладенням по місцю бетоном кл. В 12,5 з докладками з силікатної повнотілої цегли М150 на розчині М100. Фундаменти бутові стрічкові.

Конструктивна схема-каркасно-панельна, колони залізобетонні 300х300 мм, зовнішні панельні керамзитобетонні стіни товщиною 300 мм та утеплені з зовнішнього боку плитами з мінеральної вати, товщиною 150 мм.

Стан зовнішніх стін будівлі – задовільний. Приведений опір теплопередачі відповідає мінімальним вимогам.

Віконні та балконні блоки:

Загальна площа віконних та балконних блоків складає 25% від загальної площі фасаду (коефіцієнт скління фасаду становить 0,25).

Вікна (100%) металопластикові з потрійним склінням. Проектом передбачається установка метало-пластикових вікон з R рами не нижче 0,76 $\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$ та склопакетом 4і-10-4М1-10-4і. Площі світлопрозорих огорожень не перевищують величин, що регламентуються нормами (п.8.3 ДБН

В.2.2-9-2009).

Приведений опір теплопередачі віконних та балконних блоків з рамами ПВХ відповідає мінімальним вимогам.

Зовнішні двері:

Вхідні двері - металопластикові з ущільнювачами, з інерційною системою зачинення (дотягувачем), знаходяться у задовільному стані. Для вітрового та теплового захисту зовнішніх входів в будівлю влаштовуються тамбури. Внутрішні двері тамбурів – металопластикові, знаходяться в задовільному стані.

Приведений опір теплопередачі (R складає 0,6 м²С/Вт) відповідає мінімальним вимогам.

Дах:

Дах плаский, над останнім поверхом (суміщене покриття), з організованим внутрішнім водостоком. Покрівельний утеплювач – керамзит. Пароізоляція - руберойд по вирівнюючій цементній стяжці, укладена по плитах перекриття з пустотілої залізобетонної плити. Вивід відпрацьованого витяжного повітря виконується на дах.

Над приміщенням спортивної зали дах плаский по ребристій залізобетонній плиті. Утеплювач – керамзит.

Стан даху задовільний. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімальним вимогам.

Даним проектом додаткове утеплення даху не передбачається.

Підвал:

Під будівлею знаходиться неопалювальний підвал. Утеплення плит над підвалом не виконане. Основою для конструкцій будівлі служать стрічкові бутові фундаменти.

Підлога – лінолеум та керамічна плитка після бетонної підготовки по пустотілій плиті перекриття.

Підвал знаходиться під всією площею будівлі. В підвалі розміщене розведення трубопроводів системи опалення, холодного водопостачання, а також системи каналізації. Існуючий стан технічного підвалу - задовільний. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімальним вимогам.

В конструкції будівлі передбачено два проїзди у двір (еркери), утеплення – пінобетон по залізобетонній плиті перекриття, передбачено додаткове утеплення з зовнішнього боку плитами з мінеральної вати, товщиною 150 мм, ззовні оздоблено гіпсоцементними плитами та штукатуркою.

II. Показники енергетичної ефективності та фактичне питоме енергоспоживання будівлі

Показники енергетичної ефективності будівлі

Назва показу	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	(32)	(32,2)
Питоме енергоспоживання при опаленні	(48,8)	(39,6) - (48,5)
Питоме енергоспоживання при охолодженні	(0,93)	
Питоме енергоспоживання при гарячому водопостачанні	(2,6)	
Питоме енергоспоживання системи вентиляції	(1,73)	-
Питоме енергоспоживання при освітленні	19,8	-
Питоме споживання первинної енергії, кВт × год/м ² за рік	356,8	-
Питомі викиди парникових газів, кг/м ² за рік	70,0	-

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	680,346	(24)	1 385,641	(48,8)
Енергоспоживання систем вентиляції	0,000	(0)	49,026	(1,73)
Енергоспоживання систем гарячого водопостачання	8,019	(0,3)	72,760	(2,6)
Енергоспоживання систем охолодження	0,000	(0)	26,372	(0,93)
Енергоспоживання систем освітлення	40,194	5,75	138,040	19,8
УСЬОГО:	728,559	(25,64)	1 671,839	(58,83)

Причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних

Сертифікацію будівлі проведено для проекту з виконання утеплення фасадів будівлі та заміни вікон. Споживання енергоресурсів Замовником надано за попередні періоди до проведення такої термомодернізації.

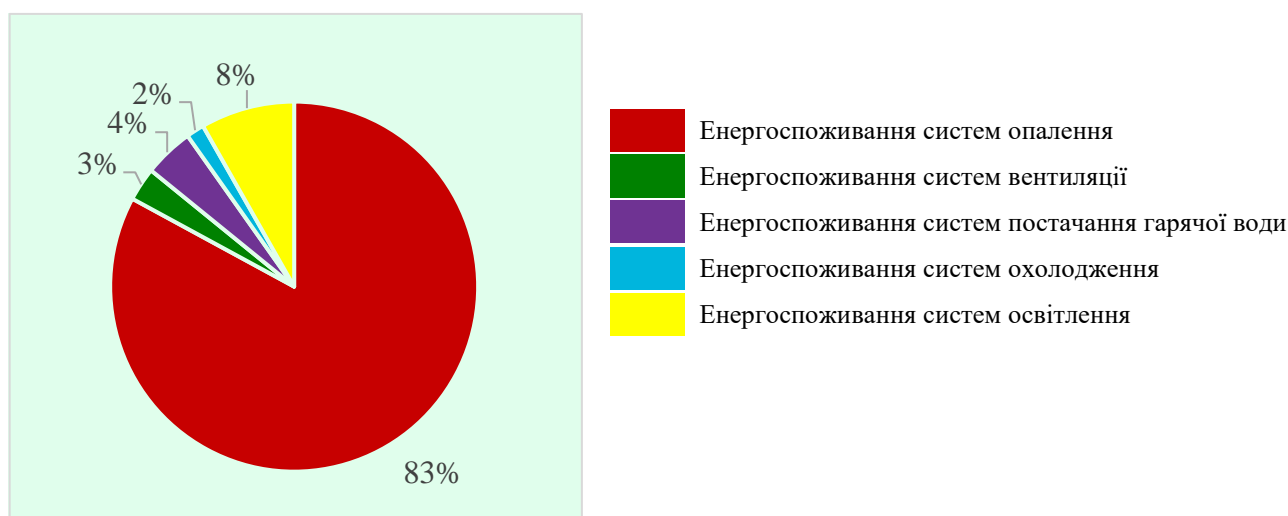
Час роботи приладів освітлення та кількість робочих приладів освітлення відрізняється від нормативного значення.

Система охолодження в будівлі відсутня.

Механічна система вентиляції в будівлі відсутня.

Фактичне споживання менше розрахункового оскільки фактична температура зовнішнього повітря за опалювальний період вища на 2,7 °С нормативної температури використаної в розрахунках, а також середня фактична тривалість опалювального сезону менша на 26 днів від нормативної.

Річне енергоспоживання будівлі, %



III. Фактичні або проектні характеристики інженерних систем будівлі

Системи опалення

Джерело опалення - система централізованого тепlopостачання. Температурний графік 90/70°C зі зрізкою. Система опалення прийнята П-подібна однотрубна з нижньою розводкою. Схема підключення – замкнена система залежного типу.

Лічильник теплової енергії встановлено в підвалі в тепlopункті. Зниження температури у вихідні та святкові дні не виконується. Автоматичного погодозалежного регулювання не передбачено. Стан засувки на рамці управління задовільний. Промивка системи опалення не виконується.

Підсистема розподілу:

Внутрішня система опалення:

Тип системи - водяна, однотрубна (постійний гідравлічний режим), вертикальна з П-подібними стояками і нижнім розведенням трубопроводів. Система не налагоджена. Відсутня балансувальна арматура на стояках (горизонтальних вітках) системи опалення.

Циркуляція теплоносія в будівлі відбувається за рахунок перепаду тиску в тепловій мережі.

Система опалення запроектована з сталених водопровідних труб за ГОСТ 3262-75. Всі трубопроводи прокладені по першому поверху та в підпільних каналах - не ізолювані.

Стан підсистеми розподілу та утеплення задовільний.

Підсистема тепловіддачі:

В якості нагрівальних приладів прийняті чавунні радіатори. Регулювання тепловіддачі нагрівальних приладів не виконується.

Опалювальні прилади встановлено біля зовнішньої стіни під вікном без радіаційного захисту.

Клас енергетичної ефективності системи за:

- 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

Система охолодження централізована відсутня. Індивідуальні система охолодження представлені кондиціонерами, що встановлені в деяких кабінетах.

В будівлі громадського призначення закладу освіти запроєктовані системи децентралізованої припливно-витяжної вентиляції з механічним спонуканням, а саме:

- припливно-витяжна вентиляція з рекуперацією учбових класів та викладацьких, спортивних залів, актового залу;
- витяжна вентиляція для обідньої зали та доготовочної зони (неорганізований приплив в кухнях здійснюється від приміщень школи);
- незалежні витяжні системам вентиляції з механічним спонуканням для санвузлів.

Повітрообміни прийнято згідно ДБН В.2.2-3:2018 та ДБН В.2.2-25:2009.

Системи постачання гарячої води

Система гарячого водопостачання забезпечується від індивідуальних електричних бойлерів. Гаряче водопостачання наявне в приміщеннях кухні. Автоматика управління та регулювання відсутня.

Система розподілу виконана з металевих трубопроводів. Утеплення трубопроводів та запірно-регулюючої арматури відсутнє.

Системи освітлення

Окремий облік споживання електричної енергії на потреби системи освітлення відсутній. Загальний облік споживання електричної енергії проводиться однотарифним комерційним вузлом обліку електричної енергії.

Освітлення Об'єкту забезпечується в основному неенергоефективними лампами розжарювання та люмінесцентними лампами, що містять ртуть. Стан плафонів та розсіювачів задовільний. Частину ламп та приладів освітлення замінено на енергоефективні світлодіодні.

Вмикання та вимикання системи освітлення проводиться в ручному режимі.

IV. Рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності

Захід по Опаленню: Реконструкція системи опалення

Рекомендується провести повну реконструкцію системи опалення для покращення ефективності її функціонування. Заміна трубопроводів системи опалення, заміна радіаторів на конвектори, влаштування регуляторів на опалювальних приладах, встановлення автоматичних балансувальних клапанів на вітках системи опалення.

Всього інвестицій	3 055 000	грн.
Чиста економія	203 596	грн./рік
Чиста економія	111 186	кВт*год/рік
Економічний строк служби	30	років

Захід по Обслуговуванню: Експлуатація, обслуговування та енергоменеджмент (навчання персоналу, розробка інструкцій)

Для постійного контролю та аналізу енергоспоживання будівлею рекомендується впровадження системи енергетичного менеджменту, захід є мало витратним, але забезпечить постійний моніторинг витрат на енергоносії і своєчасне визначення першочергових енергозберігаючих заходів, що дозволить підтримувати досягнутий рівень споживання енергоресурсів після впровадження енергозберігаючих заходів.

Для покращення обслуговування систем пропонується:

- 1) диспетчеризація*;
- 2) розроблення інструкцій по експлуатації та обслуговуванню;
- 3) проведення навчання персоналу;
- 4) контроль по обмеженню електропотужності;
- 5) відключення в неробочий час.

При впровадженні системи енергоменеджменту передбачається здійснення безперервного контролю і аналізу за рівнем споживання енергії у будівлі, зменшення втрат енергії у зв'язку з неналежним функціонуванням системи регулювання. Впровадження системи збирання інформації і її аналізу з подальшим оперативним регулюванням рівня споживання енергії. Подобовий аналіз кількості спожитої енергії. Порівняння одержаних даних обліку з нормативними показниками витрат енергії. Внесення змін у режим споживання енергії за результатами аналізу, запобігання перевитрат енергії.

Всього інвестицій	30 000	грн.
Чиста економія	18 006	грн./рік
Чиста економія	9 834	кВт*год/рік
Економічний строк служби	15	років

Захід по Електроенергії: Заміна світильників на світлодіодні

Пропонується модернізація системи освітлення будівлі, в частині повної заміни світильників на світлодіодні (LED). Переваги світлодіодних ламп наступні:

- Значний строк служби (до 75 000 год, тоді як лампа розжарювання світить близько 1000 год, а звичайна люмінесцентна лампа – 8 000 год);
- Значно вища світловіддача (сучасні світло діоди більше 75% енергії перетворюють на світло, тоді як майже 90% енергії ламп розжарювання – це тепло);
- Не потрібно утилізувати відпрацьовані лампи;
- Моментальне вмкнення та можливість частого вмкнення;
- Не потрібні стартери;
- Працює стабільно при коливаннях напруги (світловий потік незмінний).

Встановлення енергоефективної системи освітлення дозволить при нормованій, комфортній освітленості в приміщеннях споживати менше електроенергії, крім того строк служби таких систем освітлення становить більше 20 років.

Всього інвестицій	1 515 000	грн.
Чиста економія	984 915	грн./рік
Чиста економія	277 441	кВт*год/рік
Економічний строк служби	15	років

Теплова ізоляція трубопроводів та запірної арматури системи опалення у підвалі

Ізоляція запірної арматури та трубопроводів дозволяє вирішити завдання:

- захист персоналу від термічних опіків, забезпечуючи температуру на поверхні в межах передбачених ДБН та СНиП;
- зменшення випадків виробничого травматизму (термічні опіки);
- зниження теплових втрат в технологічних процесах

Влаштування теплової ізоляції трубопроводів, що проходять по неопалювальним приміщенням підвалу дозволить додатково зменшити теплові втрати на 30-35% через них.

Всього інвестицій	360 000	грн.
Чиста економія	10 990	грн./рік
Чиста економія	6 002	кВт*год/рік
Економічний строк служби	25	років

Захід по Опаленню: Утеплення підвалу (3107 м кв. мін. ватою товщиною 50-200 мм)

Додаткова тепла ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через огорожуючу конструкцію. Обираємо утеплювач – плити мінеральної вати товщиною 50-200 мм. Площа для утеплення стін складає 3107 м кв.

$$U=0,17 \text{ Вт/м кв*К}$$

Всього інвестицій	290 000	грн.
Чиста економія	20 829	грн./рік
Чиста економія	11 375	кВт*год/рік
Економічний строк служби	25	років

Захід по Опаленню: Теплова ізоляція перекриття даху (3130 м кв. мін. ватою товщиною 150 мм)

Теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла. В якості теплоізоляційного шару рекомендується використовувати мінераловатні плити товщиною 150 мм. Вибір оптимального рішення для утеплення буде визначатися після розроблення проектної документації. Площа для утеплення складає 3130 кв. м.

$$U=0,17 \text{ Вт/м кв*К}$$

Всього інвестицій	4 040 000	грн.
Чиста економія	38 451	грн./рік
Чиста економія	20 999	кВт*год/рік
Економічний строк служби	25	років

Захід по Опаленню: Влаштування індивідуального теплового пункту.

Влаштування та налаштування автоматики та датчиків дозволить ефективно регулювати кількість тепла у будівлі, температуру в приміщеннях, швидко реагувати на зміни навколишньої температури. Крім того автоматика системи ІТП дозволить понижувати або повністю відключати споживання теплової енергії в періоди, коли будівля не експлуатується. Для постійного контролю та аналізу енергоспоживання будівлею рекомендується впровадження системи енергетичного менеджменту, захід є мало витратним, але забезпечить постійний моніторинг витрат на енергоносії і своєчасне визначення першочергових енергозберігаючих заходів, що дозволить підтримувати досягнутий рівень споживання енергоресурсів після впровадження енергозберігаючих заходів.

Всього інвестицій	460 000	грн.
Чиста економія	265 049	грн./рік
Чиста економія	144 745	кВт*год/рік
Економічний строк служби	20	років

Детальні відомості, в тому числі про економічну ефективність викладених рекомендацій, наведені у проектній документації.