ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі: 64102, Харківська обл., м. Первомайський вул. Кіндратьєва

Функціональне призначення та назва: Первомайська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №5

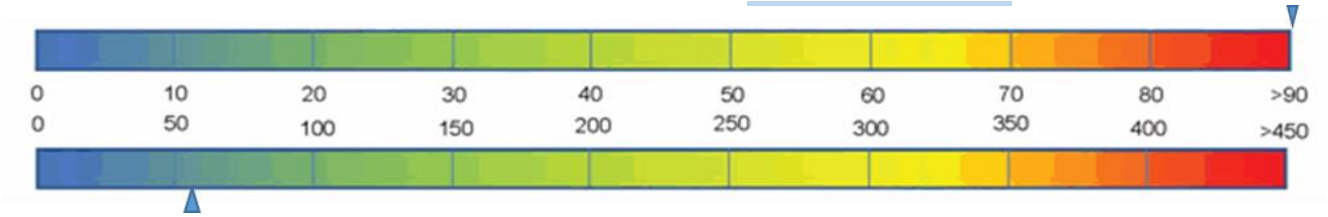
Відомості про конструкцію будівлі:

загальна площа, м²:	8 036
загальний об'єм, м³:	30 088
опалювальна площа, м²:	5 894
опалювальний об'єм, м³:	23 663
кількість поверхів:	3-1-2
рік прийняття в експлуатацію:	1978
кількість під'їздів або входів:	15

Шкала класів енергетичної ефективності	Клас енергетичної ефективності
Високий рівень енергоефективності	
A	<17
B	<30
C	<33
D	<42
E	<50
F	≤58
G	>58
Низький рівень енергоефективності	
Питоме споживання енергії на опалення, гаряче водопостачання, охолодження будівлі	47 кВт х год/м³ за рік

E

Питоме споживання первинної енергії, кВт х год/м^2 за рік 303



Питомі викиди парникових газів, кг/м^2 за рік: 59

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора СБ-0033

І. Фактичні або проектні характеристики огороджувальних конструкцій

Вид огороджувальної конструкції	Значення опору теплопередачі огороджувальної конструкції (м² ·К)/Вт		Площа А, м²
	існуюче приведене значення	мінімальні вимоги	
Зовнішні стіни	1,16	3,30	3 058,4
Суміщені перекриття	3,85	6,00	3 207,3
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	-	-	-
Горищні перекриття неопалюваних горищ	-	-	-
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами	0,41	3,75	3 207,3
Світлопрозорі огороджувальні конструкції	0,40	0,75	1 395,5
Зовнішні двері	0,41	0,60	60,5

Опис технічного стану огороджувальних конструкцій

Зовнішні стіни

Зовнішні стіни будівлі виконані з керамзитобетонних блоків товщиною 0,38 м, оштукатурені та пофарбовані з внутрішньої сторони, оздоблені керамічною плиткою з зовнішньої сторони.

Виявлено замокання, руйнування міжпанельних швів, пошкодження зовнішнього опоряджувального шару.

Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін не відповідає нормативним вимогам.

Вікна

Встановлено дерев'яні вікна з подвійним склінням в одинарному плетінні (82%), металопластикові вікна з двокамерними енергозберігаючими склопакетами (18%).

При візуальному огляді віконих конструкцій виявлено: нещільності (між віконною коробкою і рамою) в існуючих вікнах з дерев’яними рамами.

Приведений опір теплопередачі світлопрозорих конструкцій не відповідає нормативним вимогам.

Вхідні двері

Вхідні двері будівлі дерев'яні та металеві. Двері центрального входу дерев'яні з автоматичними доводчиками. Більшість дверей з тамбуром вхідної групи.

При візуальному огляді дверей виявлено: дверні дерев'яні конструкції частково розсохлись, пожолобились.

Приведений опір теплопередачі вхідних дверей не відповідає нормативним вимогам.

Покриття

Дах плаский, не вентильований знаходиться безпосередньо над всією будівлею. Суміщене покриття даху виконано з залізобетонної багатопустотної панелі, яка утеплена заливкою з пінополіуретану і вкрита шаром руберойду.

Приведений опір теплопередачі суміщеного покриття не відповідає нормативним вимогам.

Підлога

Під будівлею розміщено неопалюваний підвал, частина площі підлоги розміщена над проїздом. Перекриття підвалу виконане з залізобетонних плит, бетонної заливки та дерев'яних дошок або керамічної плитки. Перекриття над проїздом виконане з залізобетонних плит, керамзитової засипки, бетонної заливки та дерев'яних дошок.

Приведений опір теплопередачі перекриттів над проїздами та неопалюваними підвалами не відповідає нормативним вимогам.

II. Показники енергетичної ефективності та фактичне питоме енергоспоживання будівлі

Показники енергетичної ефективності будівлі

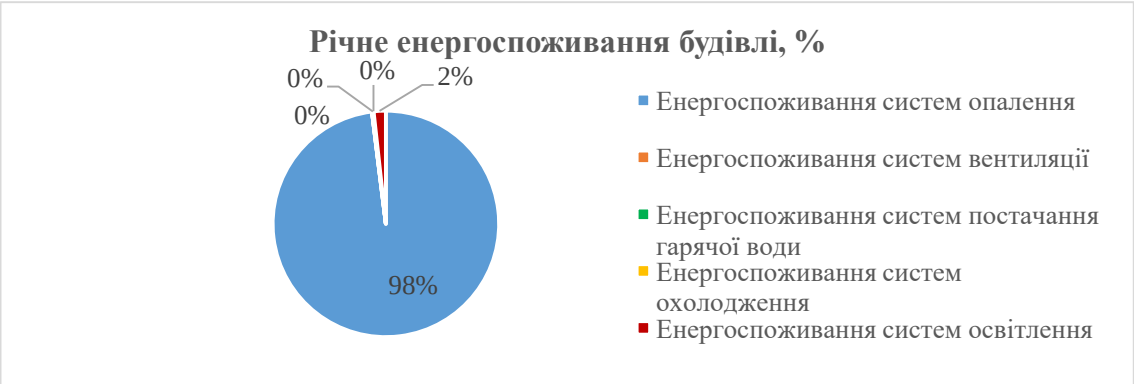
Назва показа	Існуюче значення (кВт*год)/м^2 **(кВт*год)/м^3) за рік**	Мінімальні вимоги (кВт*год)/м^2 **(кВт*год)/м^3)** за рік
Питома енергопотреба на опалення, охолодження, гаряче водопостачання	38,7	28
Питоме енергоспоживання при опаленні	41,5	
Питоме енергоспоживання при охолодженні	2,7	
Питоме енергоспоживання при гарячому водопостачанні	2,8	
Питоме енергоспоживання системи вентиляції	1,2	
Питоме енергоспоживання при освітленні	3,6	
Питоме споживання первинної енергії, кВт*год/м^2 за рік	303	
Питомі викиди парникових газів, кг/м^2 за рік	59	

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	770,9	32,6	982,0	41,5
Енергоспоживання систем вентиляції	0,0	0,0	27,6	1,2
Енергоспоживання систем гарячого водопостачання	1,8	0,1	65,8	2,8
Енергоспоживання систем охолодження	0,0	0,0	63,9	2,7
Енергоспоживання систем освітлення	13,6	0,6	84,9	3,6
УСЬОГО:	786,4	33,2	1224,2	51,7

Причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних

Температура в приміщеннях будівлі нижча за нормативну. Відсутня система охолодження. Недостатня вентиляція приміщень. Наявний електричний бойлер не забезпечує потребу будівлі в гарячому водопостачанні. Освітлення працює менше часу, ніж необхідно.



III. Фактичні або проектні характеристики інженерних систем будівлі

Системи опалення
Джерело опалення – централізовано з міських тепломереж від ЦТП. Температурний напір 70/55. Схема підключення – залежна. Циркуляція теплоносія в будинку відбувається за рахунок тиску в мережі. Облік споживання теплової енергії на потреби системи опалення здійснюється за показниками лічильника в підвальному теплопункті. Система розподілу теплоносія в будівлі - однотрубна система. Система не налагоджена. Відсутні балансувальні клапани на стояках (горизонтальних вітках) системи. Система розподілу виконана з сталевих трубопроводів, розміщених в опалювальних та неопалюваних приміщеннях. Система тепловіддачі складається з 224 сталевого радіатора без терморегуляторів. Клас енергетичної ефективності системи за: - Регулюванням надходження теплової енергії до приміщення – D; - Регулюванням розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі – 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, кондиціювання, вентиляції
Централізована система охолодження та кондиціонування не передбачена. Запроектована витяжна вентиляціє не працює. Провітрювання здійснюється шляхом відчинення вікон.
Системи постачання гарячої води
Система гарячого водопостачання представлена індивідуальним електричними ємнісним нагрівачем. Електронагрівач відкритого (мокрого) типу, потужністю 2 кВт ємністю 100 л. Регулятор температури відкритого типу (на корпусі). Нагрівач обладнано захистом від перегріву. Задана температура гарячої води 60 °С.
Системи освітлення
Система освітлення переважно складається з світильників з люменісцентними лампами та лампами розжарювання. Освітленість приміщень недостатня. Час роботи системи освітлення менший за рекомендований. Регулювання освітленості здійснюється вручну.

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

IV. Рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності

Заміна ламп розжарювання на енергоефективні (світлодіодні)

У приміщеннях будівлі освітлення вмикається в ручному режимі, відсутні датчики руху чи сутінкові реле. Значна частина світильників вмикається однією клавішою, що свідчить про не раціональне використання електричної енергії, адже зонування джерел освітленості - захід, що приносить економію споживання електроенергії в міру необхідності отримання необхідного рівня освітлення. На даний час у якості джерел освітлення будівлі частково використовуються люменісцентні лампи, які пропонується замінювати на світлодіодні по мірі їх виходу з ладу. Також частково лампи розжарювання, зокрема:

Лампи розжарювання	59 шт.	Лампи люмінесцентні	359 шт.

Пропонується виконати роботи по заміні ламп розжарювання на світлодіодні лампами. Це дозволить споживати менше електроенергії (в порівнянні з лампами розжарювання становить 5-8 разів). Термін служби складає орієнтовно 40 000 годин.

Економія енергії:		0,51	кВт·год/м²рік
5894	м²	2 983	кВт·год/рік
2,73	грн./кВт·год	8 149	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%)	14 160	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	8 149	грн/рік
Термін окупності	1,7	років
Економічний строк служби	10	років

Встановлення локальних систем вентиляції

Наразі в будівлі вентиляція приміщень здійснюється лише через нещільності в віконних блоках або шляхом ударного провітрювання. Інфільтрація призводить до додаткових тепловтрат та не забезпечує необхідного рівня повітрообміну. Для забезпечення постійного постачання свіжого повітря рекомендуємо встановити припливно- витяжні локальні системи з рекуперацією тепла. Варто враховувати, що вентилятори підвищать споживання електроенергії, проте економія, яку можна отримати за рахунок рекуперації тепла такими системами значно більша за споживання вентиляторів.

Модернізацію системи вентиляції пропонується виконати шляхом встановлення припливно-витяжних вентиляційних установок з рекуператорами. Використання рекуператорів в системі вентиляції дозволить зменшити використання теплової енергії на потреби вентиляції на 50%. Орієнтовна кількість систем: 22 од. Рекомендується встановити рекупераційні установки Вентс ВУТ 2000 Г.

Характеристики рекупераційної установки Вентс ВУТ 2000 Г: номінальна витрата повітря 2200 м³/год; номінальна споживча потужність 1300 Вт; ефективність рекуперації 75%, рівень звукового тиску 65 дБ(А), без додаткового підігріву повітря, чотирьохпозиційне регулювання.

Економія енергії:		10,63	кВт·год/м²рік
5894	м²	62 644	кВт·год/рік
1,37	грн./кВт·год	85 915	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%)	3 300 000	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	6000	грн/рік
Чиста економія	79 915	грн/рік
Термін окупності	41,3	років
Економічний строк служби	20	років

Заміна старих вікон на енергозберігаючі

Частина вікон в будівлі з подвійним склінням та дерев'яними рамами. Середній коефіцієнт теплопередачі дерев'яних вікон будівлі перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі U =1,33 Вт/(м²·К) (опір теплопередачі нижчий мінімально-допустимого Rmin = 0,75 м²·К/Вт)

U, Вт/(м^2*К) = 2,51 Площа дерев'яних вікон 1149,3 м²

Пропонується виконати роботи з заміни існуючих дерев'яних вікон на металопластикові з шириною профіля 70 мм з двокамерними склопакетами з одним енергозберігаючим склом 4М1-14-4М1-14-4і. Роботи по монтажу вікон проводити згідно з ДСТУ Н Б В.2.6-146:2010. Нові вікна дозволять зменшити наднормові втрати тепла та покращити зовнішній вигляд будівлі, проте вони майже не пропускають повітря з вулиці, яке проходить через щілини в старих дерев'яних рамах. Отже, необхідно забезпечити нормативний повітрообмін в приміщенні шляхом встановлення локальних систем вентиляції.

У виробництві ПВХ конструкцій використовують армування, яке надає вікну жорсткість, не дозволяючи ПВХ деформуватися під дією вітрових навантажень і перепаду температур. Армування - це вкладиш з оцинкованої сталі товщиною від 1,1 до 2 мм, що встановлюється у внутрішню найбільшу камеру профілю. Стандартами передбачено використання армування завтовшки не менше ніж 1,5 мм. Найбільш оптимальним рішенням в умовах I температурної зони стане п'ятикамерний профіль завтовшки 70 мм.

U, Вт/(м^2*К) = 1,38

Економія енергії:		28,56	кВт·год/м²рік
	5894 м²	168 341	кВт·год/рік
	1,37 грн./кВт·год	230 877	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%)	4 137 502	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	230 877	грн/рік
Термін окупності	17,9	років
Економічний строк служби	20	років

Утеплення стін

Середній коефіцієнт теплопередачі стін значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі U = 0,3 Вт/м²·К (опір теплопередачі нижчий мінімально допустимого Rmin = 3,3 м²·К/Вт)

U, Вт/(м^2*К) = 0,86 Площа стін 3058 м²

Пропонуємо утеплити стіни. Додаткова теплова ізоляція дозволить зменшити понаднормативні втрати тепла через стіни та покращити зовнішній вигляд будівлі. Пропонується впровадження системи «скріпленої» теплоізоляції, під якою розуміються зовнішні облицювальні роботи, при яких використовується складна багатошарова система монтажу з фінішною обробкою штукатурним розчином. В якості ефективного утеплювача пропонується використання мінераловатних плит густиною 145 кг/м³ з теплопровідністю в умовах експлуатації Б 0,047 Вт/(м·К) завтовшки 150 мм. Виконати утеплення віконних відкосів мінеральною ватою густиною 145 кг/м³ з теплопровідністю в умовах експлуатації Б 0,045 Вт/(м·К) завтовшки 30 мм. Роботи виконати згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.6-34:2008. Перед початком робіт вжити заходів щодо усунення виявлених тріщин.

U, Вт/(м^2*К) = 0,24 Товщина утеплювача 0,15 м

Економія енергії:		19,72	кВт·год/м²рік
	5894 м²	116 230	кВт·год/рік
	1,37 грн./кВт·год	159 408	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%)	3 670 049	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	159 408	грн/рік
Термін окупності	23,0	років
Економічний строк служби	25	років

Заміна старих дверей на енергозберігаючі

В будівлі школи двері переважно дерев'яні та металеві. Середній коефіцієнт теплопередачі існуючих дверей значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі U = 1,67 Вт/м²·К (опір теплопередачі нижчий мінімально допустимого Rmin = 0,6 м²·К/Вт)

U, Вт/(м^2*К) = 2,44

З метою уникнення понаднормових втрат теплової енергії через вхідні двері, а також забезпечення нормативних вимог відносно опору огороджувальних конструкцій будівлі, пропонуємо замінити існуючі дерев'яні та металеві двері на металопластикові з двокамерними склопакетами 4М1-10-4М1-10-4і. Під час виконання робіт з утеплення зовнішніх стін обов'язковою умовою є додаткове утеплення дверних відкосів.

U, Вт/(м^2*К) = 1,33 Площа дверей 60,5 м²

Економія енергії:

		1,94	кВт·год/м²рік
5894	м²	11 429	кВт·год/рік
1,37	грн./кВт·год	15 675	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%)	341 389	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	15 675	грн/рік
Термін окупності	21,8	років
Економічний строк служби	20	років

Утеплення підлоги та підлоги над проїздом

Середній коефіцієнт теплопередачі підлоги значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі Uтр1 = 0,28 Вт/(м²·К) (опір теплопередачі нижчий мінімально допустимого Rmin = 3,75 м²·К/Вт)

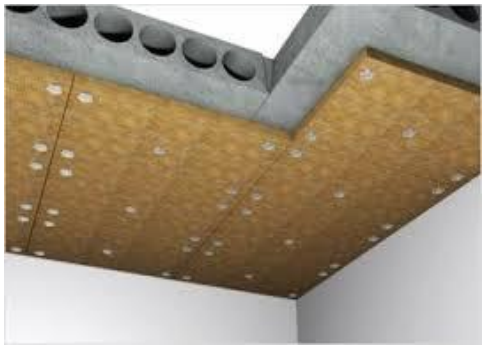
U, Вт/(м^2*К) = 2,46 Площа підлоги 3207,3 м²

Додаткова теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через підлогу над проїздом та підлогу над неопалюваним підвалом. Обираємо утеплювач – мінераловатні плити. Основні вимоги:

- Проект розробити відповідно до діючих норм ДБН А.2.2-3-2014, та ДБН А.2.1-1-2014, а також ДБН В.2.6-31:2016 та Нормативні максимальні тепловтрати об'єктів, а також мінімально допустимий опір теплопередачі огороджувальних конструкцій (з урахуванням санації), повинні задовольняти вимогам ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» відповідно призначення будинків.
- За результатами технічного обстеження (за умови підтвердження необхідності) розробити заходи щодо підсилення існуючих будівельних конструкцій за умови впливу додаткових навантажень.
- Після виконання передпроектних обмірів скласти окремий акт вимірів підлоги для утеплення.

Вимоги з енергозбереження та енергоефективності:

• зовнішнє утеплення підлоги над проїздом та над неопалюваним підвалом мінеральною ватою густиною 120-150 кг/м³ з доведенням до коефіцієнту теплопередачі не вище 0,267 Вт/м²К.



U, Вт/(м^2*К) = 0,28 Товщина утеплювача 0,15 м

Економія енергії:

		29,81	кВт·год/м²рік
5894	м²	175 714	кВт·год/рік
1,37	грн./кВт·год	240 990	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%)	3 463 884	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	240 990	грн/рік
Термін окупності	14,4	років
Економічний строк служби	25	років

Встановлення МІТП (модуля опалення)		
Будівля отримує тепло від централізованого джерела теплової енергії. Відсутнє автоматичне регулювання подачі теплоносія, що сприяє надлишковому споживанню теплової енергії, зокрема в перехідний період (весна, осінь) та в неробочі дні та години (неможливо встановити зниження температури)		
Пропонується встановити ІТП з погодним регулятором та циркуляційним насосом, що дозволить автоматично регулювати кількість тепла, що споживає будівля, в залежності від зовнішньої температури. Це дозволить уникнути понаднормового збільшення температури в приміщеннях у осінньо-весняний період та зменшити втрати тепла за рахунок провітрювання. Окрім цього, ІТП дозволить налаштовувати режими енергоспоживання після впровадження інших енергозберігаючих заходів, оптимізуючи теплоспоживання.		
Економія енергії:	3,57 кВт·год/м²рік	
5894 м²	21 067 кВт·год/рік	
1,37 грн./кВт·год	28 893 грн/рік	
Інвестиції		
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%)	350 000	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	6000	грн/рік
Чиста економія	22 893	грн/рік
Термін окупності	15,3	років
Економічний строк служби	15	років

Реконструкція системи опалення
Система опалення будівлі розбалансована. Нерівномірність розподілення теплоносія у внутрішній мережі призводить до коливань внутрішньої температури приміщень залежно від блоку будівлі/стояку системи опалення.

Пропонується провести модернізацію внутрішньої системи опалення з заміною опалювальних приладів з урахуванням фактичних параметрів теплоносія міських тепломереж.
Встановлення термостатичних регуляторів на радіаторах та автоматичної балансувальної арматури на стояках системи опалення. Провести чистку трубопроводів опалення (у разі їх не задовільного стану – замінити на нові).Термостатичні регулятори дозволять підтримувати необхідні температури по кожному окремому приміщенню. Гідравлічне балансування системи опалення дозволить нормалізувати температури по приміщенням будівлі, покращить санітарні умови перебування людей, а також дозволить зменшити перевитрати теплової енергії. Для оцінки вартості заходу приймалося встановлення автоматичних балансувальних клапанів Danfoss серії ASV-P та ASV-M (DN 20 мм, kvs 4 м³/год, Макс. робочий тиск 16 бар); динамічних клапанів Danfoss серії RA-DV (DN 10 мм, Макс. робочий тиск 16 бар); термостатичних регуляторів Danfoss моделі RA 2920 (Мін.температура 8°C, Макс 26°C)

Економія енергії:		4,64	кВт·год/м²рік
	5 894 м²	27 329	кВт·год/рік
	1,37 грн./кВт·год	37 481	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (В тому числі ПДВ (20%)	3 253 488	грн
ЕіО видатки на рік (+/-)	0	грн/рік
Чиста економія	37 481	грн/рік
Термін окупності	86,8	років
Економічний строк служби	30	років

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

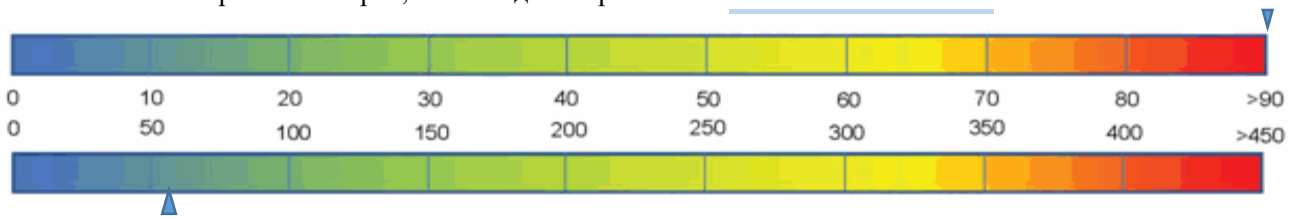
Адреса (місцезнаходження) будівлі:	64102, Харківська обл., м. Первомайський вул. Кіндратьєва
Функціональне призначення та назва:	Первомайська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №5

Відомості про конструкцію будівлі:

опалювальна площа, м^2:	5 894	опалювальний об'єм, м^3:	23 663
кількість поверхів:	3-1-2	рік прийняття в експлуатацію:	1978

Шкала класів енергетичної ефективності	Клас енергетичної ефективності
Високий рівень енергоефективності	
A	<17
B	<30
C	<33
D	<42
E	<50
F	≤58
G	>58
Низький рівень енергоефективності	
Питоме споживання енергії на опалення, гаряче водопостачання, охолодження будівлі	47 кВт х год/м³ за рік

Питоме споживання первинної енергії, кВт х год/м^2 за рік 303



Питомі викиди парникових газів, кг/м^2 за рік: 59

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора СБ-0033