ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

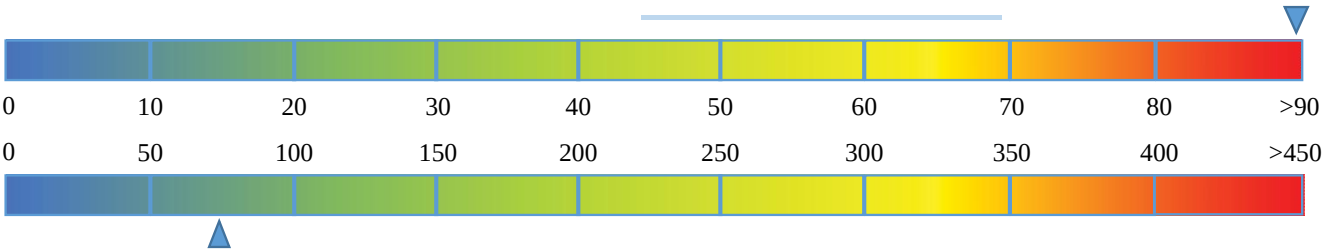
Адреса (місцезнаходження) будівлі:	Харківська обл., м.Первомайський, вул. Світанкова, 3
Функціональне призначення та назва:	Будівлі закладів охорони здоров'я. Хірургічний корпус №2 КНП Первомайська ЦРЛ

Відомості про конструкцію будівлі:

загальна площа, м²:	**9 126**
загальний об'єм, м³:	**31 095**
опалювальна площа, м²:	**7 345**
опалювальний об'єм, м³:	**20 566**
кількість поверхів:	**4**
рік прийняття в експлуатацію:	**1978**
кількість під'їздів або входів:	**5**

Шкала класів енергетичної ефективності		Клас енергетичної ефективності
Високий рівень енергоефективності		
A	**< 28 кВт х год/м3**	
B	**< 51 кВт х год/м3**	
C	**< 56 кВт х год/м3**	
D	**< 70 кВт х год/м3**	
E	**< 85 кВт х год/м3**	E
F	**≤ 99 кВт х год/м3**	
G	**> 99 кВт х год/м3**	
Низький рівень енергоефективності		
Питоме споживання енергії на опалення, гаряче водопостачання, охолодження будівлі		81,7 кВт х год/м3

Питоме споживання первинної енергії, кВт х год/м^2 за рік 399



Питомі викиди парникових газів, кг/м^2 за рік: 77

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора СБ-0065

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	1,61	3,30	3 612,9
Суміщені перекриття	2,34	6,00	2 772,9
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	-	-	-
Горищні перекриття неопалюваних горищ	-	-	-
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами	1,34	3,75	1 327,2
Світлопрозорі огороджувальні конструкції	0,57	0,75	1 041,8
Зовнішні двері	0,55	0,60	20,5

Опис технічного стану огороджувальних конструкцій

Зовнішні стіни

Зовнішні стіни будівлі виконані з силікатної цегли (товщина шару складає 0,54 м), оштукатурені та пофарбовані з внутрішньої сторони, частково стіни утеплені мінеральною ватою товщиною 100 мм (2640 м²) за технологією вентильований фасад.
При візуальному огляді стін виявлено замокання, висоли, руйнування вимощення по периметру будівлі.
Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін не відповідає нормативним вимогам.

Вікна

Вікна представлені у металопластикових та дерев'яних рамах. Нові вікна мають двокамерний склопакет.
При візуальному огляді віконних конструкцій виявлені: нещільності (між віконною коробкою і рамою) в існуючих вікнах з дерев’яними рамами, пошкодження віконної дерев'яної рами, порушення технології оформлення зовніних відкосів.
Приведений опір теплопередачі світлопрозорих конструкцій не відповідає нормативним вимогам.

Вхідні двері

Двері металеві та металопластикові.
Приведений опір теплопередачі вхідних дверей не відповідає нормативним вимогам.

Покриття

Дах будівлі плаский, знаходиться над опалювальним приміщенням. Покриття будівлі виконане з багатопустотної залізобетонної плити завтовшки 220 мм та утеплене шаром керамзитового гравія (100 мм) та зовні дах вкрито шаром руберoїду, частково дах утеплений мінеральною ватою товщиною 200 мм, ззовні вкриті гідроізоляційною мембраною.
Приведений опір теплопередачі суміщеного покриття не відповідає нормативним вимогам.

Підлога

Підлоги будівлі роташована частково над техпідпіллям та на ґрунті. Перекриття над техпідпіллям не утеплене. Рекомендується виконання робіт з утеплення конструкцій.

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	[67,8]	[48]
Питоме енергоспоживання при опаленні	[59]	-
Питоме енергоспоживання при охолодженні	[6,6]	-
Питоме енергоспоживання при гарячому водопостачанні	[16,1]	-
Питоме енергоспоживання системи вентиляції	[0,7]	-
Питоме енергоспоживання при освітленні	15,0	-
Питоме споживання первинної енергії, кВт*год/м^2 за рік	399,4	-
Питомі викиди парникових газів, кг/м^2 за рік	76,7	-

Енергоспоживання будівлі

Вид	Фактичний обсяг споживання за рік		Розрахунковий обсяг споживання за рік	
	тис. кВт * год	(кВт * год)/м² [(кВт * год)/м³]	тис. кВт *год	(кВт * год)/м² [(кВт * год)/м³]
Енергоспоживання систем опалення	1 121,1	[54,51]	1 213,8	[59]
Енергоспоживання систем вентиляції	12,0	[0,58]	14,2	[0,7]
Енергоспоживання систем гарячого водопостачання	37,8	[1,84]	330,4	[16,1]
Енергоспоживання систем охолодження	0,0	[0]	136,7	[6,6]
Енергоспоживання систем освітлення	17,1	2,3	110,2	15,0
УСЬОГО:	1188,0	[56,93] 2,3	1805,3	[82,4] 15,0

Причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних

Температура в приміщеннях будівлі не відповідає нормативній. Недостатня вентиляція приміщень. Відсутня система охолодження. Освітлення працює менше часу, ніж необхідно.

III. Фактичні або проектні характеристики інженерних систем будівлі

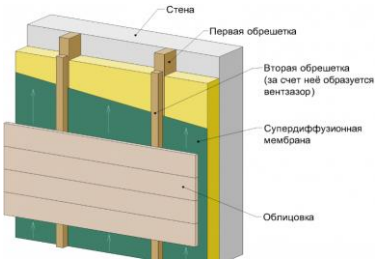
Системи опалення
Теплопостачання здійснюється централізовано. Встановлені чавунні та біметалеві радіатори без тепловідбиваючих поверхонь на зарадіаторних ділянках. Наявний загально вузол обліку теплової енергії на всю лікарню. Система опалення двотрубна з нижнім розведенням трубопроводів. Температурний напір 70/55. Система розподілу виконана з сталевих трубопроводів, розміщених в опалювальних та неопалювальних приміщенях. 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
Система примусової витяжної вентиляції функціонує локально. Вентиляція інших приміщень відбувається природним способом. Система кондиціонування повітря не запроектована.
Системи постачання гарячої води
Система гярячого водопостачання реалізована за рахунок електичних ємнісних водонагрівачів. Гаряча вода використовується для санітарно-технічних потреб.
Системи освітлення
В якості внутрішнього штучного освітлення використовуються світильники з лампами розжарювання, люмінесцентними та світлодіодними лампами. Рівень освітленості нижчий за нормативний через низький світловий поток встановлених ламп. Керування системою освітлення ручне, датчики руху та фотоелементи не передбачені.

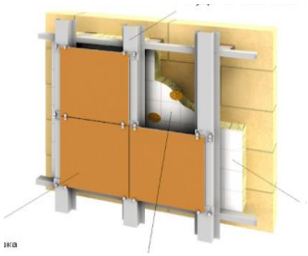
Утеплення зовнішніх стін та цоколю будівлі

Середній коефіцієнт теплопередачі стін значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі U = 0,62 Вт/м²·К (перебільшує мінімально допустимий опір теплопередачі Rreq = 3,3 м²·К/Вт). Результати теплотехнічного розрахунку дозволяють зробити висновок, що опір теплопередачі зовнішніх стін та цоколю будівлі не відповідає вимогам ДБН В.2.6- 31:2016, що сприяє понаднормативним втратам енергії крізь конструкцію.

Площа зовнішніх стін	973,33 м²	Площа цоколю	104,65 м²
Площа відкосів	68,40 м²		

Пропонуємо утеплити частково зовнішні стіни та цоколь (що не утеплені) ззабезпеченням примикання теплової ізоляції до вже реалізованого утеплення. Додаткова теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через стіни та покращити зовнішній вигляд будівлі. Рекомендуємо утеплення з плит з мінеральної вати густиною 150 кг/м³ завтовшки 150 мм за технологією вент фасаду з захисно-оздоблюваним шаром металевого сайдингу, з нанесенням пароізоляційної мембрани під утеплювач та відро-вологозахисної мембрани ззовні, плити закріпити дюбелями. Каркас рекомендовано виконати зі сталевого профілю, що закріплюється на сталеві кронштейни. Роботи проводити згідно ДСТУ Б.В.2.6 -36. На будинках, що підлягають реконструкції, до початку монтажу конструкцій фасадної теплоізоляції, повинно бути здійснене очищення фасаду від незв'язних з основою стіни елементів - штукатурки, фарби тощо. Також, на фасаді потрібно демонтувати спеціальні пристрої - водостоки, кронштейни, антени, труби тощо. Проектування зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією та опорядженням з металевого сайдингу, необхідно здійснювати з урахуванням нормативних вимог ДСТУ БВ.2.6-36:2008. Характеристики теплопровідності теплоізоляційних матеріалів конкретного виробника в розрахункових умовах експлуатації повинні бути визначені за результатами випробувань згідно з ДСТУ БВ.2.7-182, проведеними акредитованими лабораторіями.





Економія енергії:

7 345,0	м²	24,6	кВт·год/м²рік
1,69	грн./кВт·год	180 854,7	кВт·год/рік
		305 260,3	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (CAPEX)	2 155 954	грн
ЕіО видатки на рік (OPEX)	0	грн/рік
Чиста економія	305 260,3	грн/рік
Термін окупності	7,06	років
Економічний строк служби	25	років

Заміна світлопрозорих конструкцій

Світлопрозорі конструкції будівлі не відповідають сучасним вимогам за рівнем теплового захисту. Середній розрахунковий коефіцієнт теплопередачі встановлених вікон будівлі (U=1,76 (Вт/м²·К) перевищує нормативний коефіцієнт теплопередачі U=1,33 (Вт/м²·К), або менший за мінімально допустимий опір теплопередачі Rreq = 0,75 м²·К/Вт).

Площа вікон під заміну: 87,17 м²

Рекомендується утеплити віконні відкоси мінеральною ватою завтовшки 30 мм з улаштуванням штукатурного захисно-оздоблювального шару. Пропонується виконати роботи з заміни існуючих вікон на металопластикові з подвійним склопакетом, інертним газом у повітряному складі камер склопакетів та енергозберігаючим склінням (низько-емісійне покриття). Нові вікна дозволять зменшити наднормові втрати тепла та покращити зовнішній вигляд будівлі. Функціональність енергозберігаючого (низько-емісійного) скла полягає в здатності відображати теплове випромінювання зсередини приміщень і забезпечувати мінімальні втрати теплової енергії. Пропонуємо вікна металопластикові двокамерні з енергоефективним склом та інертним газом у газовому складі склопакетів з коефіцієнтом теплопередачі не нижче 1,33 Вт/м²К.

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. Найбільш оптимальним рішенням в умовах I температурної зони стане п'яти камерний профіль завтовшки 70 мм.

Економія енергії:

7 344,99	м²	10,73	кВт·год/м²рік
1,69	грн./кВт·год	78 822,4	кВт·год/рік
		133 042,5	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (CAPEX)	305 095	грн
ЕіО видатки на рік (OPEX)	0	грн/рік
Чиста економія	133 042,5	грн/рік
Термін окупності	2,29	років
Економічний строк служби	20	років

Утеплення конструкцій підлоги

Середній розрахунковий коефіцієнт теплопередачі підлоги, що знаходиться над неопалювальним підвалом перевищує нормативний коефіцієнт теплопередачі $U_{тр1}$ = 0,58 Вт/м²·К (перебільшує мінімально допустимий опір теплопередачі R_{req} = 3,75 м²·К/Вт). Рекомендується утеплення підлоги над неопалювальним підвалом шляхом монтажу на клеючу суміш та монтажними дюбелями утеплювача зі сторони підвального приміщення, ззовні оштукатурити.

Основні вимоги, щодо утеплення підлоги:

- 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
- За результатами технічного обстеження (за умови підтвердження необхідності) розробити заходи, щодо підсилення існуючих будівельних конструкцій за умови впливу додаткових навантажень.
- Після виконання перед проектних обмірів скласти окремий акт вимірів підлоги для утеплення.

Вимоги з енергозбереження та енергоефективності:

- зовнішнє утеплення підлоги над проїздами та над неопалюваним приміщенням з доведенням до коефіцієнту теплопередачі не вище 0,303 Вт/м²К.

U, Вт/(м2·К) = 0,58 Площа утеплення: 1 327,20 м2

U, Вт/(м2·К) = 0,34

Економія енергії:

7 344,99	м²	18,25	кВт·год/м²рік
1,69	грн./кВт·год	134 030,91	кВт·год/рік
		226 227,57	грн/рік

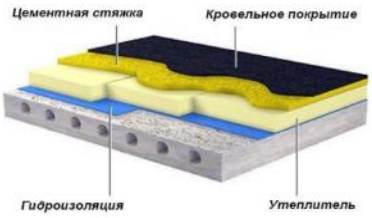
Інвестиції		
Всього інвестицій (CAPEX)	796 320	грн
ЕіО видатки на рік (OPEX)	0	грн/рік
Чиста економія	226 227,6	грн/рік
Термін окупності	3,52	років
Економічний строк служби	25	років

Утеплення конструкції даху

Середній розрахунковий коефіцієнт теплопередачі суміщеного перекриття перевищує нормативний коефіцієнт теплопередачі Utp1 = 0,43 Вт/м²·К (перебільшує мінімально допустимий опір теплопередачі Rreq =6,0 м²·К/Вт).

Виходячи з розрахунків необхідної товщини шару ізоляції, з метою дотримання нормативних вимог необхідно провести утеплення перекриття мінеральною ватою густиною 170-220 кг/м³. завтовшки 300 мм, демонтувавши перед цим старий утеплювач керамзитовим гравієм. Під утеплювач необхідно вкласти пароізоляційну плівку, зверху-монтаж гідроізоляційного шару (наприклад ПВХ мембрана). Використання у якості теплоізоляційних матеріалів пінополіуретану або пінополістиролу заборонене в зв'язку з їхньою горючістю. Інші теплоізоляційні матеріали мають вищу теплопровідність та густину, тому їхнє використання призведе до збільшення навантаження на горищне перекриття.

U, Вт/(м2*К) = 0,43



U, Вт/(м2*К) = 0,19 Площа утеплення = 1009,00 м²

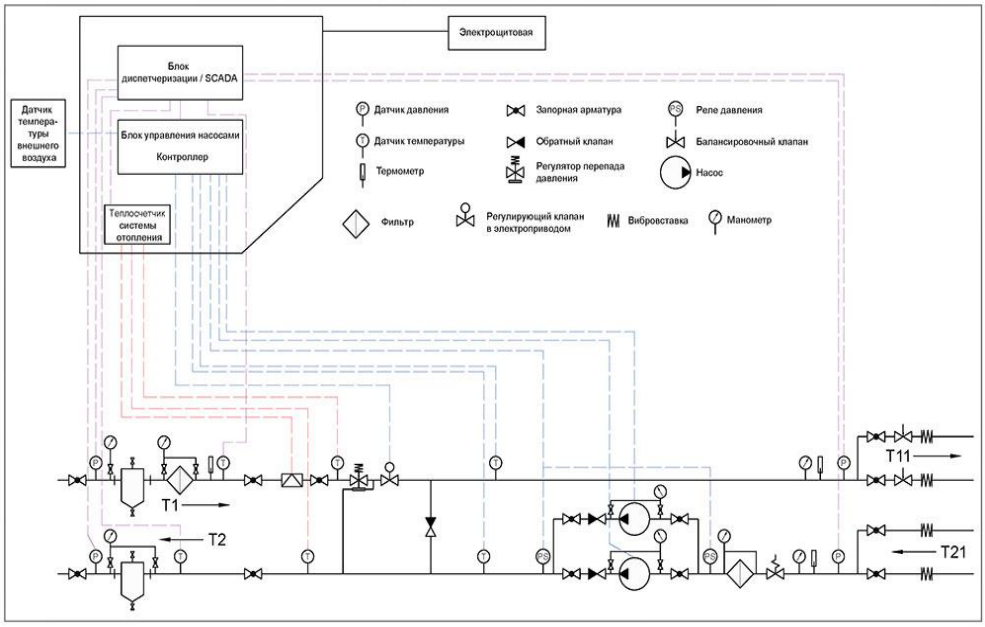
Економія енергії:

7 344,99	м²	17,96	кВт·год/м²рік
1,69	грн./кВт·год	131 891,21	кВт·год/рік
		222 616,03	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (CAPEX)	2 522 500	грн
В тому числі податки	0	грн
ЕіО видатки на рік (OPEX)	0	грн/рік
Чиста економія	222 616,0	грн/рік
Термін окупності	11,33	років
Економічний строк служби	25	років

Встановлення індивідуального теплового пункту (ІТП)

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).



Пропонується встановити ІТП з погодним регулятором по залежній схемі, що дозволить автоматично регулювати кількість тепла, що споживає будівля, в залежності від зовнішньої температури. Це дозволить уникнути понаднормового збільшення температури в приміщеннях у перехідний період та зменшити втрати тепла за рахунок провітрювання. Окрім цього, ІТП дозволить налаштовувати режими енергоспоживання після впровадження інших енергозберігаючих заходів, оптимізуючи теплоспоживання.

В ІТП з залежним приєднанням системи опалення до зовнішніх мереж циркуляція теплоносія в системі опалення підтримується циркуляційним насосом. Управління насосом здійснюється в автоматичному режимі від контролера або від відповідного блоку управління. Контролер також автоматично підтримує необхідний температурний графік в системі опалення. Відбувається це шляхом впливу на регулюючий клапан, розташований на подавальному трубопроводі зовнішньої теплової мережі («гострій воді»). Між подавальним і зворотним трубопроводами встановлено змішувальна перемичка зі зворотним клапаном, за рахунок якої здійснюється підмішування теплоносія в подавальни трубопровід з зворотної лінії системи опалення, з більш низькими температурними параметрами.

В даній схемі робота системи опалення залежить від тиску в центральній теплової мережі. Тому в багатьох випадках потрібно установка регуляторів перепаду тиску, а, в разі необхідності, і регуляторів тиску «після себе» або «до себе» на подавальному або на зворотному трубопроводах.

Економія енергії:

7 344,99	м²	8,84	кВт·год/м²рік
1,69	грн./кВт·год	64 932,01	кВт·год/рік
		109 597,19	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (CAPEX)	350 000	грн
В тому числі податки	0	грн
ЕіО видатки на рік (OPEX)	1750	грн/рік
Чиста економія	109 597,2	грн/рік
Термін окупності	3,27	років
Економічний строк служби	20	років

Виконання комплексної реконструкції системи опалення

Система опалення будівлі розбалансована. Нерівномірність розподілення теплоносія у внутрішній мережі призводить до коливань внутрішньої температури приміщень залежно від крила будівлі/стояку системи опалення. В будівлі експлуатуються частково застарілі опалювальні прилади. Такі прилади опалення можуть буди забруднені в процесі тривалої експлуатації. Існуюча теплоізоляція трубопроводів та запірної арматури системи опалення знаходиться в незадовільному стані через значний термін її використання та потребує заміни.

Рекомендується виконання комплексної реконструкції системи опалення будівлі, що повинна включати заміну трубопроводів системи опалення, встановлення біметалевих опалювальних приладів (в замін чавунних) з термостатичними клапанами та встановлення термостатичних клапанів на існуючі біметалеві радіатори, встановлення автоматичних балансувальних клапанів на стояках системи.

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). Хоча термін окупності і перевищує економічний строк служби обладнання, проте реалізація даного заходу в комплексі з іншими запропонованими надасть максимального ефекту від їх впровадження.

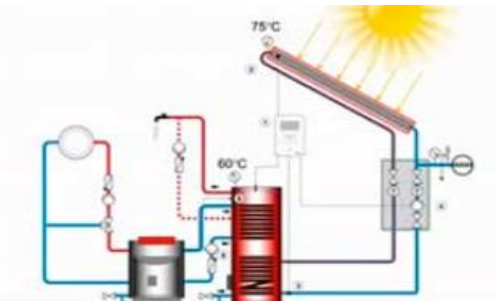
Економія енергії:

7 344,99	м²	4,70	кВт·год/м²рік
1,69	грн./кВт·год	34 506,39	кВт·год/рік
		58 242,52	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (CAPEX)	4 406 993	грн
В тому числі податки	0	грн
ЕіО видатки на рік (OPEX)	1000	грн/рік
Чиста економія	58 242,5	грн/рік
Термін окупності	76,99	років
Економічний строк служби	30	років

Встановлення сонячних колекторів для потреб ГВП

На об'єкті в якості джерела гарячого водопостачання використовується ємнісні електронагрівачі.



Енергопотреба на гаряче водопостачання 273284,1 кВтгод/рік

З метою економії електричної енергії пропонуємо встановити пласкі сонячні колектори СПК-2m2 з теплообмінником та трьома накопичувальними баками на 2000 л гарячої води. Встановлення сонячних колекторів дозволяє зекономити теплову енергію на підігрів води восени та навесні та повністю відмовитися від підігріву води за рахунок інших джерел влітку. Як додаткове джерело енергії для нагріву води в зимовий час та на покриття пікових навантажень в осінній та весняний період задля досягнення нормативного рівня споживання гарячої води, рекомендовано використання електричних ємність водонагрівачів.

Система, що рекомендується, складається з 104 сонячних колекторів площею 2 м² кожен, з площею абсорбції 1,876 м², з максимальним ККД 78,9%, які встановлюються на систему кріплень для даху, колектори наповнені теплоносієм- рідиною для геліосистем ТЕПРО-30 П Солар, яка послідовно подається до колекторів, з'єднаних між собою з'єднувачем NanoFlex DN16 100 mm, по гофрованому трубопроводу за допомогою насосів , які забезпечують витрату теплоносія 8-28 л/хв., і керуються контролером для сонячних систем СК91. Нагрітий теплоносій надходить до накопичувальних баків з встановленими трубковими теплообмінниками. Гаряча вода подається по трубопроводах до споживача. Для компенсації температурного розширення теплоносія та видалення розчиненого повітря встановлено роширювальний бак на 650 л та автоматичний повітровивідник з клапаном.

Економія енергії:

7 344,99	м²	25,31	кВт·год/м²рік
2,72	грн./кВт·год	185 907,54	кВт·год/рік
		505 464,00	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (CAPEX)	3 470 000	грн
В тому числі податки	0	грн
ЕіО видатки на рік (OPEX)	21500	грн/рік
Чиста економія	505 464,0	грн/рік
Термін окупності	7,17	років
Економічний строк служби	30	років

Модернізація системи освітлення

Пропонуємо виконати встановлення світлодіодних ламп. Освітлювальні прилади повинні відповідати вимогам ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення», ПКМУ від 15 жовтня 2012 року № 992 «Про затвердження вимог до світлодіодних світлотехнічних пристроїв та електричних ламп, що використовуються в мережах змінного струму з метою освітлення». Наведені вимоги до освітлювальних приладів мають бути підтверджені відповідними сертифікатами або протоколами вимірювання наданими уповноваженими установами, та мають бути незмінними протягом гарантійного строку.

Кількість ламп під заміну	155	одиниць

Економія енергії:

7 344,99	м²	1,08	кВт·год/м²рік
2,72	грн./кВт·год	7 954,85	кВт·год/рік
		21 628,44	грн/рік

Інвестиції		
Всього інвестицій (CAPEX)	23 250	грн
В тому числі податки	0	грн
ЕіО видатки на рік (OPEX)	0	грн/рік
Чиста економія	21 628,4	грн/рік
Термін окупності	1,07	років
Економічний строк служби	5	років

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

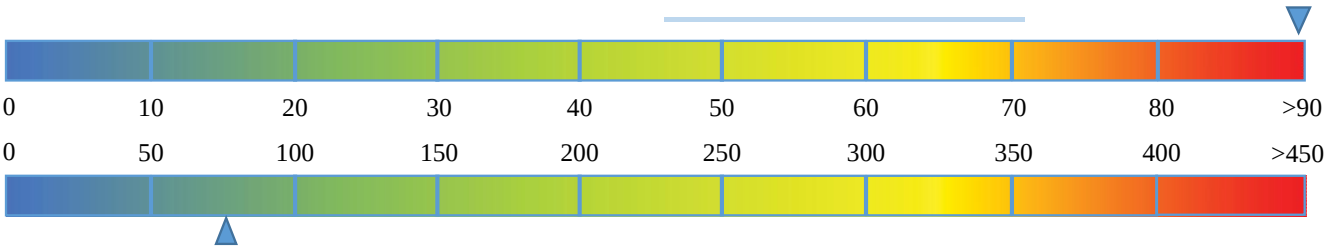
Адреса (місцезнаходження) будівлі:	Харківська обл., м.Первомайський, вул. Світанкова, 3
Функціональне призначення та назва:	Будівлі закладів охорони здоров'я. Хірургічний корпус №2 КНП Первомайська ЦРЛ

Відомості про конструкцію будівлі:

опалювальна площа, м^2:	7 345	опалювальний об'єм, м^3:	20 566
кількість поверхів:	4	рік прийняття в експлуатацію:	1978

Шкала класів енергетичної ефективності		Клас енергетичної ефективності
Високий рівень енергоефективності		
A	< 28 кВт х год/м3	
B	< 51 кВт х год/м3	
C	< 56 кВт х год/м3	
D	< 70 кВт х год/м3	
E	< 85 кВт х год/м3	E
F	≤ 99 кВт х год/м3	
G	> 99 кВт х год/м3	
Низький рівень енергоефективності		
Питоме споживання енергії на опалення, гаряче водопостачання, охолодження будівлі		81,7 кВт х год/м3

Питоме споживання первинної енергії, кВт х год/м^2 за рік 399



Питомі викиди парникових газів, кг/м^2 за рік: 77

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора СБ-0065