

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:

Київська область, м. Бровари, вул. Київська, 306-А

Ідентифікатор об'єкта будівництва:

-

Відомості про об'єкт сертифікації:

проект капітального ремонту існуючої будівлі

Функціональне призначення та назва будівлі:

Будівлі закладів освіти. Капітальний ремонт спортивної зали Броварської спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів № 5 імені Василя Стуса.

Відомості про конструкцію будівлі

Загальна площа, (м²):

9796.9

Загальний об'єм, (м³):

34528

Опалювана площа, (м²):

8166.6

Опалюваний об'єм, (м³):

29647

Кількість поверхів:

3

Рік прийняття в експлуатацію:

1964/2022

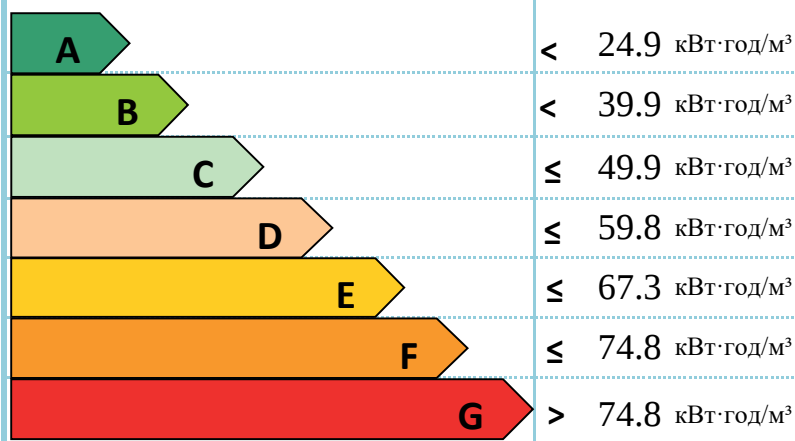
Кількість під'їздів або входів:

12



Шкала класів енергоефективності

Клас енергетичної ефективності та питоме енергоспоживання



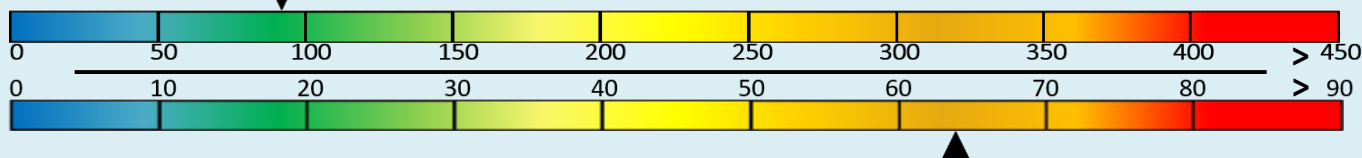
53.3

D

2021

Питоме споживання первинної енергії:

92.0



Питомі викиди парникових газів:

63.9

Дані енергоаудитора:

Номер та дата реєстрації:

Сивочка Василь Васильович AA000171

ES01:9425-0105-6263-1486 від 25.11.2022

I. Характеристики огорожувальних конструкцій будівлі

Вид огорожувальної конструкції	Значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції, (м²·К/Вт)		Площа А, (м²)
	Визначене за результатами сертифікації	Встановлені мінімальні вимоги до енергетичної ефективності	
Зовнішні стіни	3.11*	4.00	4554.5
Суміщені покриття	—	7.00	—
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	4.82*	6.00	1897.3
Горищні перекриття неопалюваних горищ	3.60	6.00	2054.3
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами	0.79	5.00	1899.8
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0.49	0.90	1228.8
Зовнішні двері	0.55*	0.70	25.5

Опис виявленого стану огорожувальних конструкцій

Зовнішні стіни:

Стіни будівлі самонесучі, виконані з керамічної цегли на цементно-піщаному розчині, кладкою 380 мм, 510 мм, 770 мм. Зовнішні стіни утеплені переважно мінераловатними плитами завтовшки 100 мм. Стіни харчоблоку частково утеплені пінополістирольними плитами завтовшки 100 мм. Стіни нового спортивного залу утеплені мінераловатними плитами завтовшки 120 мм. Зовнішні стіни опоряджені штукатуркою. Загальна товщина стін складає – 520 мм, 615 мм, 745 мм та 875 мм. Стан зовнішніх стін будівлі – задовільний, на час проведення енергетичного обстеження спостерігалась наявність цвілі по периметру стін, через неналежне відведення атмосферних опадів та відсутність опорядження цоколя.

*Приведений опір теплопередачі забезпечує умову зниження до рівня 75% від R_{qmin} для непрозорих частин огорожувальних конструкцій відповідно до п.5.2.5 ДБН В.2.6-31:2021.

Світлопрозорі конструкції (віконні, балконні блоки та ін.):

Загальна площа віконних та балконних блоків складає 1228.8 м² від загальної площі фасаду (коефіцієнт скління фасаду становить 0.21).

Вікна металопластикові переважно зі склопакетами типу 4-10-4-10 та в незначній кількості зі склопакетами типу 4-16-4 та 4i-16Ar-4-16Ar-4i.

Приведений опір теплопередачі світлопрозорих конструкцій не відповідає мінімальним нормативним вимогам згідно з ДБН В.2.6-31:2021

Зовнішні двері:

Вхідні двері двох видів: металопластикові та металеві.

*Приведений опір теплопередачі забезпечує умову зниження до рівня 75% від R_{qmin} для зовнішніх дверей відповідно до п.5.2.5 ДБН В.2.6-31:2021.

Дах:

Дах – шатровий, має неопалювальне горище та покриття мансардного типу. Покрівля – сталева по дерев'яній кроквяній конструкції і риштуванню.

Горищне перекриття даху (над корпусом старших класів): розчин цементно-піщаний, утеплювач - пінобетон 250 мм, гравій керамзитовий по ухилу завтовшки 200 мм, пароізоляційна плівка, розчин цементно-піщаний та плити залізобетоні з/б круглопустотні 220 мм.

Горищне перекриття даху (над корпусом молодших класів): вітрозахисна плівка, вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі базальтового волокна завтовшки 100 мм, гравій керамзитовий втоплений у мастиці завтовшки 10 мм, гідроізоляція - 4 шари руберойду, розчин цементно-піщаний, утеплювач - пінобетон завтовшки 250 мм, керамзитовий гравій по ухилу - 20-260 мм, плити залізобетоні з/б круглопустотні 220 мм. Покриття мансардного типу (покриття харчоблоку, старого спортивного залу, актового залу та фойє): вітрозахисна плівка, вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі базальтового волокна завтовшки 100 мм, гравій керамзитовий втоплений в мастиці завтовшки 10 мм, гідроізоляція - 4 шари руберойду, розчин цементно-піщаний, утеплювач - пінобетон-250 мм, гравій керамзитовий по ухилу -20-260 мм, плити залізобетоні з/б круглопустотні 220 мм. Покриття мансардного тупу (покриття даху корпусу нового спортзалу): залізобетон, гравій керамзитовий - 300 мм та вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі базальтового волокна завтовшки 150 мм. Наявне перекриття технічного поверху. Конструкція перекриття : плити залізобетоні з/б круглопустотні 220 мм, розчин цементно-піщаний, гравій керамзитовий 200 мм, утеплювач- пінобетон -250 мм, гідроізоляція та розчин цементно-піщаний.

*Приведений опір теплопередачі забезпечує умову зниження до рівня 75% від R_{qmin} для покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу відповідно до п.5.2.5 ДБН В.2.6-31:2021.

Приведений опір теплопередачі горищного перекриття неопалюваних горищ не відповідає мінімальним нормативним вимогам згідно з ДБН В.2.6-31:2021

Підвал:

Фундамент будівлі залізобетонний. Під частиною харчоблоку та корпусом молодших класів наявний неопалювальний підвал. Перекриття над неопалювальним підвалом: плити залізобетоні з/б круглопустотні 220 мм, гравій керамзитовий 10 мм, розчин цементно-піщаний та покриття підлоги поверху (паркет, ламінат, плитка, лінолеум). Під частиною актової зали - неопалювальний підвал. Перекриття підвалу: ламінат, плівка ПВХ, вироби із екструдованого пінополістиролу завтовшки 50 мм, плити залізобетоні з/б круглопустотні 220 мм, гравій керамзитовий 10 мм та розчин цементно-піщаний. Під іншою частиною- технічне підпілля. Перекриття над технічним підпіллям: ламінат, вироби із екструдованого пінополістиролу, плити залізобетоні з/б круглопустотні 220 мм, гравій керамзитовий та розчин цементно-піщаний. Наявне перекриття над проїздами: плити залізобетоні з/б круглопустотні 220 мм, гравій керамзитовий, розчин цементно- піщаний та покриття підлоги поверху.

Перший поверх має підлогу по ґрунту. Основою підлоги по ґрунту: покриття підлоги поверху, розчин цементно-піщаний, гравій керамзитовий, залізобетон та пісок для будівельних робіт.

Розведення трубопроводів системи опалення, холодного водопостачання, а також системи каналізації розміщене безпосередньо в приміщеннях будівлі.

Приведений опір теплопередачі перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами не відповідає мінімальним нормативним вимогам згідно з ДБН В.2.6-31:2021

II. Показники енергетичної ефективності та фактичного енергоспоживання будівлі

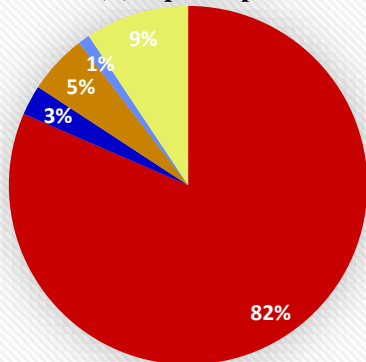
Показники енергоспоживання будівлі

Назва показника енергетичної ефективності будівлі	Значення показника енергетичної ефективності будівлі	
	Визначене за результатами сертифікації	Встановлені мінімальні вимоги
Питома енергопотреба кВт·год/м³	33.5	не встановлено
Питоме енергоспоживання кВт·год/м³	53.3	49.85
Питоме споживання первинної енергії кВт·год/м³	92.0	не встановлено
Питомі викиди парникових газів (кг/м²)	63.9	не встановлено

Показники енергоспоживання будівлі

Вид енергоспоживання	Обсяг енергоспоживання за рік			
	Визначений за показами відповідних приладів обліку		Визначений за результатами сертифікації	
	тис. кВт·год	кВт·год/м³	тис. кВт·год	кВт·год/м³
Види енергоспоживання, за якими визначається клас енергетичної ефективності будівлі				
Енергоспоживання при опаленні			1528.5	51.6
Енергоспоживання при охолодженні			50.9	1.7
Енергоспоживання при постачанні гарячої води			100.8	3.4
Енергоспоживання при вентиляції			19.7	0.7
Обсяг енергоспоживання при освітленні			175.3	5.9
УСЬОГО:			1875.2	63.3

Діаграма річного енергоспоживання будівлі



- Річне енергоспоживання при опаленні
- Річне енергоспоживання при охолодженні
- Річне енергоспоживання при постачанні гарячої води
- Річне енергоспоживання при вентиляції
- Річний обсяг енергоспоживання при освітленні

Причини відхилення обсягів споживання визначених за результатами сертифікації від обсягів споживання визначених за показами відповідних приладів обліку

Оскільки сертифікат виготовляється для проекту капітального ремонту, порівняння з фактичними показниками недоцільне.

III. Характеристики інженерних систем будівлі

Системи опалення

Джерело опалення – система централізованого теплопостачання. Теплоносій – вода.

Теплопостачання будівлі здійснюється по трьом тепловий вводам.

Схема підключення – залежна без регулювання теплоспоживання з урахуванням фактичних потреб (залежно від температури зовнішнього повітря).

Циркуляція теплоносія в будинку відбувається за рахунок перепаду тиску в центральній тепловій мережі та за рахунок теплових насосів. Облік споживання теплової енергії на потреби системи опалення ведеться за показами загального комерційного вузла обліку теплової енергії з ультразвуковими витратомірами "Danfoss" INFOCAL-5 (2 шт.) та "SHARKY DIENL Metering".

Внутрішня система опалення:

Двотрубна з нижнім розведенням трубопроводів.

Система не налагоджена. Відсутня балансувальна арматура на стояках (горизонтальних вітках) системи.

Система магістральних трубопроводів виконана зі сталевих трубопроводів з частковим утепленням мінеральною ватою, фольгуванням та іншими утеплюючими матеріалами. Трубопроводи розведення сталеві та металопластикові з частковим утепленням теплоізоляційним матеріалом по типу "k-flex". Трубопроводи підключення до опалювальних приладів переважно сталеві без утеплення. Місцями не забезпечується мінімальний шар теплоізоляції згідно з ДБН В.2.5-67:2013 .

Система тепловіддачі переважно складається з чавунних радіаторів, без автоматичного регулювання теплового потоку.

Згідно проекту капітального ремонту опалення спортивного залу запроектовано водяне. Джерело тепла - існуюча система опалення. Запроектовано трубопроводи зі сталевих труб в каучуковій ізоляції K-Flex. В якості опалювальних приладів запроектовано сталеві панельні радіатори з боковим підключенням компанії Korado. Для зменшення витрати енергоносія, а також для підтримки в приміщеннях потрібної температури кожний радіатор обладнано термостатичним вентилем Danfoss. Для випуску кожний радіатор обладнано краном Маєвського.

Класифікація енергетичної ефективності системи опалення:

Управління та моніторинг виділення енергії - D

Управління та моніторинг розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі - D

Управління та моніторинг циркуляційних, змішувальних та циркуляційно-змішувальних насосів - D

Управління та моніторинг періодичності зниження виділення енергії системою та/або розподілення теплоносія - D

Управління та моніторинг джерела енергії - D

Упорядкування джерел енергії - D

Системи охолодження, кондиціонування, вентиляції

Централізована система охолодження та кондиціонування не передбачена

Вентиляція приміщень будівлі відбувається в природній спосіб за рахунок перепаду тиску в середині та ззовні будівлі та повітропроникності огорожувальних конструкцій (через нещільності в віконних конструкціях і відкриті елементи віконних, дверних конструкцій при провітрюванні). Видалення повітря відбувається через вентиляційні канали, що розміщені в конструкціях стін. Вихід вентиляційних шахт розташований на даху будівлі. Наявна система механічної витяжної вентиляції яка обслуговує приміщення харчоблоку. Приміщення спортивного залу та актового залу обслуговує механічна припливно- витяжна вентиляція. В приміщенні нового спортзалу запроектовано припливно-витяжну вентиляцію з механічним спонуканням. Данна установка прийнята зовнішнього виконання компанії AeroStar. Установка забезпечує фільтрацію повітря, його підігрів в холодний період року та охолодження в теплий. Для нагріву та охолодження повітря використано тепловий насос LG, що виробляє тепло до зовнішньої температури -25С. Для зменшення енерговитрат установку обладнано роторним рекуператором. Для витяжки повітря передбачається встановлення в повітропроводах витяжних вентиляційних ґраток. Для подачі повітря в робочу зону з висоти встановлення 5,6м використано ротаційні дифузори. Для налаштування проектної витрати повітря в повітропроводах встановлено дросельні клапани. В приміщеннях санвузлів запроектована витяжна вентиляція.

Класифікація енергетичної ефективності системи вентиляції та кондиціонування повітря:

Управління та моніторинг повітряного потоку в приміщенні - D

Управління та моніторинг витрати повітря при його підготовці - C

Управління та моніторинг захисту теплообмінника від переохолодження - A

Управління та моніторинг захисту теплообмінника від перегрівання - A

Використання повітря з низькою температурою у системах охолодження з механічним спонуканням - D

Управління та моніторинг температури припливного повітря - C

Системи постачання гарячої води

Джерело гарячої води – електричні водонагрівачі (4 шт.). Температура гарячої води на виході регулюється споживачами індивідуально. Тиск забезпечується напором системи холодного водопостачання. Система розподілу виконана з ПВХ трубопроводів, в опалювальних приміщеннях трубопроводи неізолювані. Рециркуляція відсутня (бойлери розміщені безпосередньо біля санітарних приладів). Окремий облік спожитої води та електричної енергії на потреби ГВП не ведеться.

Системи освітлення

Окремий облік споживання електричної енергії на потреби системи освітлення не ведеться. Для освітлення переважно використовуються світлодіодні світильники, люмінесцентні світильники 4x18 Вт та в незначній кількості лампи розжарювання.

Система керування освітленням – ручна. Давачі присутності людей навні в неопалювальному підвалі, який розташований під корпусом молодших класів.

Класифікація енергетичної ефективності системи:

Управління та моніторинг за присутності людей у приміщенні - D

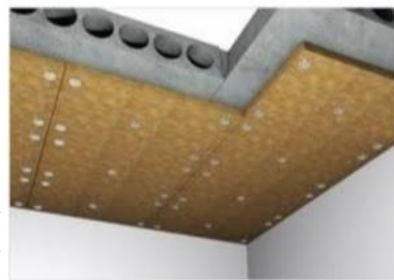
Управління та моніторинг зовнішнього денного освітлення - C

IV. Рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності

Утеплення перекриття неопалюваного підвалу та над проїздами

Приведений опір теплопередачі підвального перекриття складає 0,79 (м²·К)/Вт, що не відповідає нормативному опору теплопередачі – 5 (м²·К)/Вт.

Перекриття над неопалювальними підвалами (проїздами) конструкції що межують з холодним повітрям підлягають утепленню. Теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через підлогу будівлі та покращить комфортність у приміщеннях. Пропонуємо в якості утеплювача мінераловатні плити загальною товщиною 200 мм, теплопровідністю не більше 0,043 Вт/м·К. Конструкції з утеплення повинні мати певний клас горючості згідно ДБН В.1.1-7. При виборі типу опорядження особливу увагу слід приділити перевірці несучої здатності основи, фундаментів, конструкції зовнішньої стіни та перекриттів, шляхом проведення технічного обстеження будівлі. *Можливе використання теплоізоляції меншої товщини та іншого типу при техніко-економічному обґрунтуванні та умові відповідності будівельним нормам.



Інвестицій [грн]	Чиста економія		Окупність [роки]	Строк ефективної експлуатації [роки]
	[кВт·год/рік]	[грн/рік]		
2 641 760.00 ₴	134226.80	427109.68	6.2	25.00

Утеплення перекриття неопалювального горища

Приведений опір теплопередачі перекриття горища складає 3,6 (м²·К)/Вт, що не відповідає нормативному опору теплопередачі – 6 (м²·К)/Вт.

Внутрішній простір холодного горища вентильовується зовнішнім повітрям та передбачає облаштування утеплення. Теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через дах будівлі та покращить комфортність у приміщеннях. Провести доутеплення перекриття неопалювального горища згідно з вимогами ДБН В.2.6-220. Пропонуємо в якості утеплювача мінераловатні плити, плит загальною товщиною 200 мм, теплопровідністю не більше 0,046 Вт/м·К. Конструкції з утеплення повинні мати певний клас горючості згідно ДБН В.1.1-7. При виборі типу опорядження особливу увагу слід приділити перевірці несучої здатності основи, фундаментів, конструкції зовнішньої стіни та перекриттів, шляхом проведення технічного обстеження будівлі. *Можливе використання теплоізоляції меншої товщини та іншого типу при техніко-економічному обґрунтуванні та умові відповідності будівельним нормам.



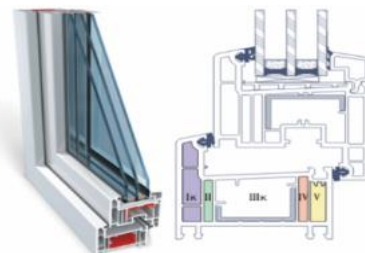
Інвестицій [грн]	Чиста економія		Окупність [роки]	Строк ефективної експлуатації [роки]
	[кВт·год/рік]	[грн/рік]		
2 107 980.00 ₴	43258.30	148808.55	14.2	25.00

Заміна віконних конструкцій

Опір теплопередачі віконних конструкцій не відповідає вимогам ДБН В.2.6-31-2016 «Теплова ізоляція будівель», що складає – 0,9 (м²·К)/Вт.

Ремонт або заміну вікон, входних дверей до будинку, дверей тамбурів і балконних дверей виконують згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-146.

Віконні конструкції з ПВХ-профілів мають відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.6-15:2011 «Блоки віконні та дверні полівінілхлоридні. Загальні технічні вимоги» включно із Зміною №1 від 01.07.2013 згідно наказу №239 Міністерства регіонального розвитку, будівництва і житлово-комунального господарства від 12.06.2013. Профілі ПВХ мають відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-130 (підтверджено сертифікатом відповідності з посиланням на протоколи випробувань та висновками державного санітарно-епідеміологічного нагляду). Склопакети мають відповідати вимогам ДСТУ Б EN1279 Частини 1-6 :2013. Вибір товщини та типу скла має здійснюватися на підставі вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-83:2009. Блоки віконні мають супроводжуватися «Паспортом на виріб» за зразком встановленим в Зміні №1 до ДСТУ Б В.2.6-15:2011 від 01.07.2013. Заходом рекомендується замінити існуючі віконні конструкції на більш енергоефективні.



Інвестицій [грн]	Чиста економія		Окупність [роки]	Строк ефективної експлуатації [роки]
	[кВт·год/рік]	[грн/рік]		
4 684 400.00 ₴	117655.60	404735.26	11.6	20.00

Встановлення централізованих систем вентиляції з рекуперацією

Для покращення мікроклімату в приміщеннях будівлі необхідно встановити роботу системи централізованої припливно-витяжної вентиляції. Систему необхідно обладнати рекуператорами теплоти та сучасною автоматикою. Робота механічної системи вентиляції призведе до незначного збільшення споживання електричної енергії, проте наявність рекуператора дозволить заощадити до 50% теплової енергії, що витрачається на нагрівання вхідного повітря. Зважаючи на досить тривалий термін окупності, такий захід, насамперед, має на меті забезпечити нормативні умови мікроклімату в приміщеннях.



Інвестицій [грн]	Чиста економія		Окупність [роки]	Строк ефективної експлуатації [роки]
	[кВт·год/рік]	[грн/рік]		
900 000.00 ₴	249383.00	857877.52	1.0	20.00

Модернізація внутрішньої системи опалення

Пропонується провести модернізацію всієї внутрішньої системи опалення будівлі: заміна трубопроводів, опалювальних приладів, та термостатичних клапанів на опалювальних приладах.

Гідравлічне балансування системи опалення дозволить нормалізувати температури у приміщеннях будівлі, покращить санітарні умови, а також дозволить зменшити перевитрати теплової енергії. *Для точної вартості інвестицій необхідно розробляти проектно-кошторисну документацію.



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:

- диспетчеризація;
- розроблення інструкцій по експлуатації та обслуговуванню;
- проведення навчання персоналу;
- контроль по обмеженню електропотужності;
- 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.



***Розрахунок запланованої економії енергії (на основі розрахункового енергоспоживання) проводився відповідно до постанови Кабінету Міністрів України №149 від 28 лютого 2018р. та ДСТУ Б В.2.2-39:2016, та, як правило, може відрізнитися від реальної економії (що базується на фактичному енергоспоживанні будівлі). Розмір інвестицій щодо впровадження рекомендацій базується на середньоринкових цінах на матеріали та роботи, та можуть різнитися від вибору підрядної організації, технології виконання, виробників обладнання та матеріалів. Для точної вартості інвестицій необхідно розробляти проектно-кошторисну документацію.**

Клас енергоефективності визначено як «D», що відповідає вимогам п.2.2 наказу №260 від 27.10.2020 «Про затвердження Мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівель», так як виконується умова $EP_{use} < 1.2 \cdot EP_r$.