

СЕРТИФІКАЦІЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ 9-ТИ ПОВЕРХОВОЇ БУДІВЛІ ГУРТОЖИТКУ №4 ВНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальність впровадження енергоефективних заходів в будівлі, доцільність їх використання впродовж кожного етапу життєвих циклів будівлі. Виконано огляд типових заходів, які застосовують в країнах набутого значного інженерного досвіду в напрямі енергозбереження. Проведено збір загальних даних про будівлю гуртожитку та запропоновано заходи з впровадження комплексної модернізації конструктивних елементів та інженерних систем.

Ключові слова: енергоефективність, енергоспоживання, енергетичний аудит, модернізація, інженерні системи будівлі, енергетичні ресурси, енергоефективні заходи, енергосервіс, обстеження будівлі, житловий будинок.

Abstract

The urgency of implementing energy efficiency measures in the building, the feasibility of their use during each stage of the life cycles of the building. An overview of standard measures applied in countries with significant engineering experience in the field of energy saving. The collection of general data on the dormitory building is carried out and measures for introduction of complex modernization of constructive elements and engineering systems are offered.

Keywords: energy efficiency, energy consumption, energy audit, modernization, building engineering systems, energy resources, energy efficiency measures, energy service, building inspection, residential building.

Вступ

Енергетичний аудит – це лише окрема ланка у складному ланцюгу досягнення енергетичної ефективності. Енергоаудит має дати енергетичну оцінку об'єкту, що споживає енергію, визначити потенціал енергозбереження (можливі заощадження) та окреслити шляхи досягнення енергоефективності. Енергетичний аудит відіграє важливу роль на кожному етапі впровадження заходів з енергетичної ефективності. Після первинного проведення енергетичного аудиту необхідно постійно здійснювати оцінку реалізованих заходів на предмет підвищення енергоефективності. Ці коригування можуть мати різні назви: передпроектні пропозиції, внесення змін до проекту, звіт про проведення пусконаладжувальних робіт, звіт про впровадження енергоефективного заходу та інше – все це продовження робіт по досягненню енергетичної ефективності та заощадження енергії [1].

Енергетичний сертифікат – офіційний документ встановленої законодавством форми, що складається в електронному вигляді й відображає показники та по-класовий ступінь енергоефективності об'єкта нерухомості, має поради щодо підвищення показника ефективності (в порядку, вказаному в державних актах) та інші дані, що стосуються об'єкту нерухомості або його окремих частин, які пройшли сертифікацію енергетичної ефективності [2].

Результати дослідження

Енергоаудит будівлі складається із послідовності дій, направлених на збір даних (моніторинг), їх обробку і визначення енергоефективності будівлі та її теплоенергетичних параметрів. Результати енергетичного аудиту є основою для заповнення енергетичного паспорту та складання сертифікату будівель з енергоефективності.

Енергетичний аудит будівель проводиться в декілька стадій:

- визначаються цілі енергетичного аудиту, процедура енергоаудиту, об'єм і періодичність вимірювань, виконується планування робіт;

- установка комплексу датчиків вимірювання, реєструючого обладнання, наладка і повірка комплексу в роботі;

- власне моніторинг виконується шляхом проведення регулярних вимірів і запису їх результатів. Моніторинг енергоспоживання та теплового захисту будівлі - це періодичне вимірювання кількості і потоку енергії теплопостачання та параметрів теплопередачі внутрішніх та зовнішніх поверхонь огорожень будівлі;

- проводиться обробка і аналіз результатів вимірів, інтерпретація результатів і підготовка звіту [3].

Для проведення сертифікації енергетичної ефективності і отримання відповідного сертифікату за зразками державних норм встановлено порядок проведення даної сертифікації, механізмом якого є:

- процедура збору та обробки інформації про фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій та інженерних систем;
- оцінка відповідності розрахункового рівня енергетичної ефективності встановленим мінімальним вимогам до енергетичної ефективності;
- розроблення рекомендацій щодо підвищення рівня енергетичної ефективності [4].

Про Порядок проведення сертифікації енергетичної ефективності та форму енергетичного сертифіката детально наведено в Наказі Мінрегіонбуду від 11.07.2018 № 172 «Про затвердження Порядку проведення сертифікації енергетичної ефективності та форми енергетичного сертифіката».

В [5] зазначено, що Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» запроваджує обов'язкову сертифікацію енергетичної ефективності з 01 липня 2019 року. Сертифікація енергетичної ефективності є обов'язковою для об'єктів будівництва (нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту), що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками, що визначаються відповідно до Закону України "Про регулювання містобудівної діяльності" [5].

Для виконання повного комплексу різних рівнів робіт наведемо схему дорожньої карти по здійсненню даної сертифікації будівель та отримання сертифікату на рисунку 1.

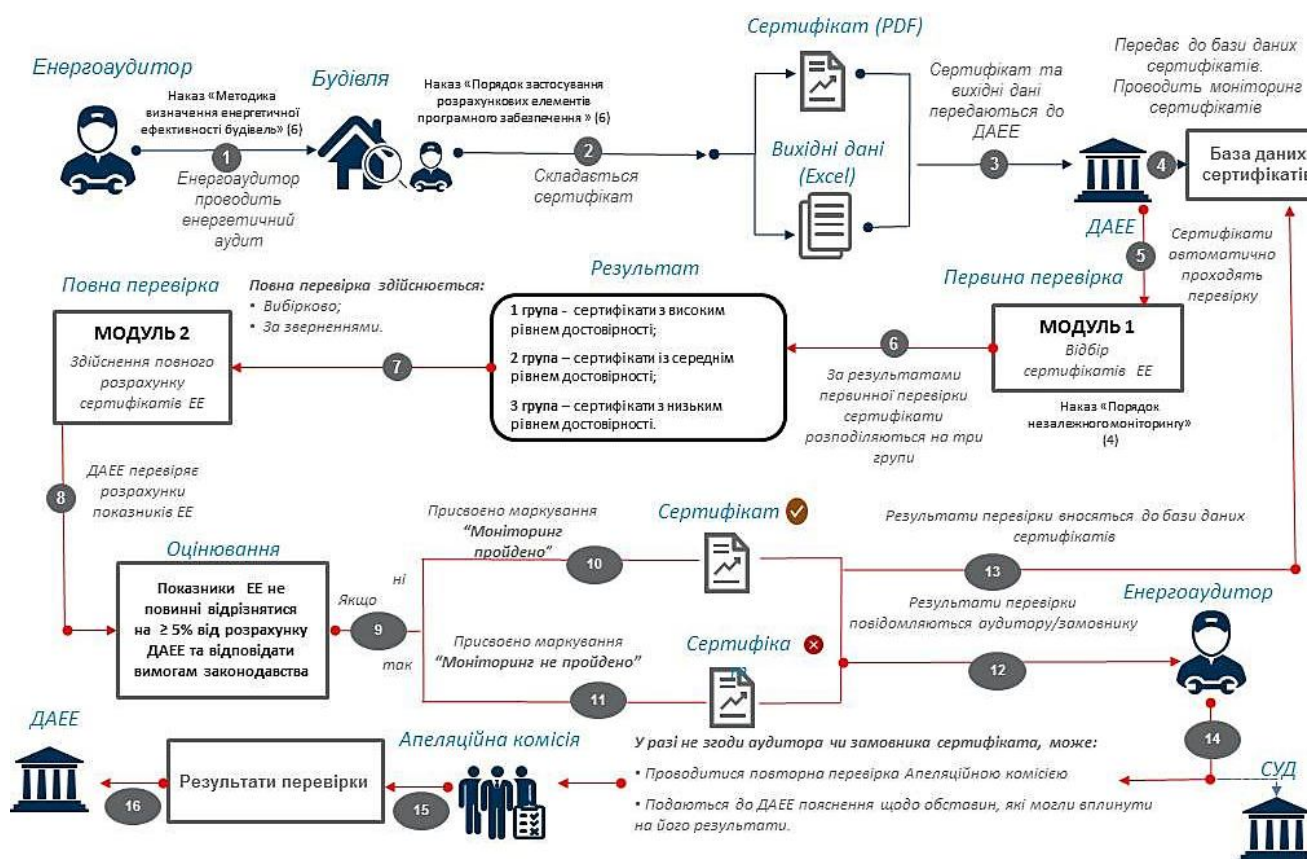


Рисунок 1 – Дорожня карта при здійсненні сертифікації будівель

У Законі «Про енергетичну ефективність будівель» зазначені принципи визначення мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівель [6], а саме:

1. Мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівель розраховуються за методикою, з урахуванням вимог до теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій та вимог до енергетичної ефективності інженерних систем (у тому числі обладнання) будівель відповідно до економічно доцільного рівня;

2. Вимоги до теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій, енергетичної ефективності інженерних систем (у тому числі обладнання) і їх налаштування встановлюються технічними регламентами і нормативними документами;

3. Клас енергетичної ефективності будівель, що приймаються в експлуатацію, має бути не нижчим за чинні на дату початку виконання будівельних робіт мінімальні вимоги з енергетичної

ефективності (крім випадків прийняття в експлуатацію будівель, зазначених у частині другій статті 2 Закону) [6].

Як зазначено в [7] через незабезпеченість енергоефективності будівель втрати тепла становлять 47 %, 12 % тепла втрачається через зношеність мереж, 5 % – через застаріле обладнання котелень. На думку експертів Європейсько-українського енергетичного агентства, за допомогою термомодернізації та капітального ремонту в будинках можна зменшити щорічне споживання і втрати енергії на 10–25 %. При цьому в цілому по Україні потенціал зменшення енергоспоживання становить 75 %.

Досвід багатьох країн показує, що лише комплексна термомодернізація існуючого житлового фонду здатна кардинально вплинути на скорочення споживання енергоресурсів. Комплексна ж модернізація будівлі, за підрахунками фахівців, може в остаточному підсумку забезпечити економію енергоресурсів близько 50 % [7].

Після проходження всіх етапів на шляху до повноцінного впровадження енергоефективних заходів даної будівлі необхідно виконати оформлення основного документу - енергетичного паспорту будівлі після впровадження запланованих заходів (рисунок 2). Обов'язковим для створення даного виду документації є наявність або попередній прорахунок енергетичного паспорту поточного стану будівлі.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Новобудівля	Реконструкція / Ремонт	Продаж	Оренда	Інше
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПАСПОРТ БУДІВЛІ				
Тип будівлі		Гуртожиток		
Адреса		Келецька 100		
Поштовий індекс		- місто Вінниця		
Власник/інвестор		Вінницький національний технічний університет		
Рік будівництва		1979		
		Основна реконструкція		
EP (Опалення + Вентиляція + Охолодження + ГВП)		EP -12,74%		
A		≤ -50%		
B		≤ -10%		
C		≤ 0%		
D		≤ 25%		
E		≤ 50%		
F		≤ 75%		
G		> 75%		
ІНФОРМАЦІЯ ПРО БУДІВЛЮ				
Опалювальна площа [м ²]		8.333		Опалювальний об'єм [м ³]
19.999		Втрата тепла через зовнішню оболонку будівлі - фактична [Вт/К]		
8.203		Температура всередині приміщення під час опалювального сезону [°C]		
20		ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСОБУ, ЯКА ВИДАЛА ПАСПОРТ		
Ім'я приватної особи/ назва юридичної особи				
Ім'я головного енергоаудитора				
Номер енергетичного паспорту				
Дата видачі/термін дії				

КЛІМАТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Кліматична зона	1 зона
Довідкові значення градусо-днів опалювального сезону [Кд/рік]	3.682
Тривалість опалювального сезону [д]	182
Середня температура зовнішнього середовища протягом опалювального сезону [°C]	-0,23
Стандартна температура повітря в середині приміщення [°C]	20

ІНФОРМАЦІЯ ПРО СИСТЕМИ ОVK	
Тип системи опалення, що використовується (місцеве, індивідуальне, централізоване тепlopостачання, змішане)	Централізована
Джерела енергії, що використовується для опалення	Централізоване тепlopостачання
Джерела енергії, що використовується для підготовки гарячої води	Тепловий насос + геліоколектори
Вентиляція (природна, механічна з відновленням тепла або без відновлення тепла)	Природна
Відновлювані джерела енергії в будівлі	

ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ			
		ВІДП. ДО КЛІМАТИЧНИХ ДАНИХ	
		РАЗОМ [кВт·год/рік]	ПІТОМЕ [кВт·год/м ² ·рік]
Опалення приміщення	Q_{H}	260.788	31,3
Підготовка гарячої води	Q_{W}	426.080	51,1
Охолодження	Q_{C}	-	-
Вентиляція	Q_{VE}	212.147	25,5
Освітлення	E_{L}	123.000	14,8
Інше обладнання	E_{OTN}	383.161	46,0
Загальна кількість доставленої енергії	E_{DEL}	1.405.176	168,6
Загальний обсяг викидів CO ₂	CO_2	560,88	0,07

ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦІЇ БУДІВЛІ		U [Вт/м²·К]	U_{max} [Вт/м²·К]	ВІДПОВІДАЄ
Зовнішні стіни		0,32	0,38	YES
Плоскі дахи(суміщене перекриття)		0,18	0,21	YES
Холодне горище		0,18	0,25	YES
Підлоги над землею/дахом підвалу		0,26	0,34	YES
Вікна		1,13	1,66	YES
Зовнішні двері		1,60	2,09	YES

Рисунок 2 – Енергетичний паспорт будівлі після впровадження запланованих заходів

При розрахунку і визначенні базового сценарію споживання теплової та електричної енергії, враховуємо українські нормативи з точки зору стандартної температури приміщень та повітрообміну.

Модель побудована на основі стандарту ENISO 13790, для розрахунку теплового навантаження будівлі. Розрахунок виконується в програмному забезпеченні ENIS EAB для обчислення енергетичних показників будівель.

Висновки

Впровадження найбільш оптимального варіанту термомодернізації будівлі здійснюватиметься основними етапами, а саме виконання проектних робіт з модернізації існуючої будівлі починаючи з розробки ТЕО та технічного завдання на проектування, складання кошторисної документації; придбання основного та допоміжного обладнання, виробів, матеріалів, комплектуючих тощо; модернізація існуючої будівлі, виконання підготовчих робіт, монтаж енергоефективного обладнання;

На четвертому етапі виконуються налагоджувальні роботи, проводиться тепловізійна зйомка об'єкту в опалювальний період, здача об'єкта в експлуатацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Екологічність будівельних матеріалів. Вимоги до будівельних матеріалів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://udkgazbeton.com/ua/statti/60-ekologichnist-budivelnykh-materialiv-vimogi-do-budivelnykh-materialiv>
2. Енергетична паспортизація та сертифікація будівель [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://etsu.com.ua/ua/energetychna-pasportyzatsiya-ta-sertyfikatsiya-budivel/>
3. Енергоаудит будівель. Нормативна база проведення енергетичних обстежень будівель [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.patriot-nrg.ua/uk/content/normatyvna-baza-provedennya-energetychnyh-obstezhen-budivel-teplovizyynogo-kontrolyu-yakosti>
4. Наказ Мінрегіонбуду від 11.07.2018 № 172 «Про затвердження Порядку проведення сертифікації енергетичної ефективності та форми енергетичного сертифіката»
5. Сертифікація енергетичної ефективності будівель | Держенергоефективності України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sace.gov.ua/uk/content/buildings-certification>
6. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель», №33, ст. 359, 2017
7. Підвищення енергоефективності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuviar.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=745:pidvishchennyaenergoefektivnosti&catid=8&Itemid=350

Сивенюк Іван Миколайович – студент гр. Б-18 мі, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Андрухов Валерій Михайлович — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ivan Syvenyuk — student group B-18miThermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Valeriy Andrukhov — Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.