

*Електронний журнал «Державне управління: удосконалення та розвиток» включено до переліку наукових фахових видань України з державного управління (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 1643 від 28.12.2019).*

*Спеціальність – 281.*

*Державне управління: удосконалення та розвиток. 2026. № 1. ISSN 2307-2156*

**DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2156.2026.1.18>**

**УДК 005.591.6:338.28:620.9:004.6**

*I. Я. Федунішин,*

*аспірант кафедри адміністративного та фінансового менеджменту,*

*Національний університет «Львівська політехніка»*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-3709-6321>*

**ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПРОЦЕСІВ МОНІТОРИНГУ  
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В БЮДЖЕТНІЙ СФЕРІ: АНАЛІЗ  
ВЕЛИКИХ ДАНИХ (BIG DATA)**

*I. Fedunyshyn,*

*Postgraduate student of the Department of Administrative and Financial*

*Management, Lviv Polytechnic National University*

**DIGITAL TRANSFORMATION OF ENERGY EFFICIENCY  
MONITORING PROCESSES IN THE PUBLIC SECTOR: BIG DATA  
ANALYSIS**

*У статті розкрито проблематику підвищення ефективності публічного управління у сфері енергозбереження через призму аналізу великих даних. Метою роботи є обґрунтування методичного підходу до формування регіональних стратегій термомодернізації на основі автоматизованого аналізу даних Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва (ЄДЕССБ). На основі вибірки з 6584 енергетичних сертифікатів громадських*

будівель здійснено галузевий бенчмаркінг та виявлено системні диспропорції в енергоспоживанні бюджетних установ. Встановлено, що адміністративні будівлі мають найвищий потенціал для комерційно окупних проєктів (ЕСКО), тоді як заклади охорони здоров'я потребують пріоритетного соціального інвестування через критичний технічний стан. Обґрунтовано ризики бюджетного планування, пов'язані з розривом між розрахунковим та фактичним енергоспоживанням (Energy Performance Gap), та запропоновано алгоритм пріоритизації об'єктів для мінімізації інвестиційних помилок.

*The post-war recovery of Ukraine necessitates the adoption of data-driven models for managing public infrastructure energy efficiency, as traditional spot audits are insufficient for the national scale of 80,000 public buildings.*

*The study substantiates a new methodological approach for developing regional thermal modernization strategies based on the automated analysis of big data from the Unified State Electronic System in the Construction Sector (YEDESB).*

*The empirical basis includes 6,584 energy certificates processed via specialized Python algorithms. The research employs structural data diagnostics, semantic analysis for clustering buildings by functional purpose, cross-sectoral benchmarking (education, healthcare, administration, culture), and statistical verification of the Energy Performance Gap (EPG) — the discrepancy between certified and metered consumption.*

*Automated monitoring revealed critical data flaws: 24.4% of certificates lack recommendations, which hinders automated investment planning, and 64.4% lack verified metered data. Benchmarking exposed a structural paradox: administrative buildings show the highest specific consumption (164.3 kWh/m<sup>2</sup>), indicating significant waste and high potential for commercial ESCO projects, while healthcare facilities have the worst technical condition (47.4% class "G") yet anomalously low consumption (65.4 kWh/m<sup>2</sup>). This indicates a "latent deficit" of heating and non-compliance with sanitary standards due to budget constraints. The median EPG of 45.9% confirms a significant "Prebound Effect," particularly in*

*administrative buildings, where calculated savings are systematically overestimated compared to reality, creating substantial financial risks for Energy Performance Contracting (EPC).*

*To mitigate these fiscal risks, the authors propose a "Potential–Risk" portfolio prioritization model. It categorizes buildings into "Investment" (hospitals requiring immediate social funding), "Verification" (administrative/schools requiring smart metering), and "Optimization" groups. This approach facilitates a transition from intuitive resource allocation to evidence-based policy.*

**Ключові слова:** *публічне управління, енергоефективність, відкриті дані, енергетичний сертифікат, бюджетні установи, стратегічне планування.*

**Keywords:** *public administration, energy efficiency, Open Data, energy performance certificate, public buildings, energy performance gap, strategic planning, ESCO.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Існуюча державна політика у сфері енергоефективності в бюджетному секторі значною мірою спирається на модель «точкового покращення», у межах якої базовою одиницею аналізу та втручання є окрема будівля. Її ключовим інструментом є енергетичний аудит, який справді ефективний для ухвалення інженерних рішень на мікрорівні. Він дає відповідь на питання, що саме модернізувати в конкретному об'єкті, які заходи технічно доцільні та які можуть забезпечити очікувану економію. Однак така логіка виявляється структурно непридатною для завдань публічного управління на рівні міста, району чи області, де визначальним є не вибір технічного рішення для одиної будівлі, а стратегічна пріоритизація: з яких об'єктів починати, як розподіляти обмежений бюджет і як забезпечити максимальний суспільний ефект від інвестицій у масштабі всієї мережі установ.

Першою фундаментальною вадю «точкового» підходу є його

несумісність із масштабом управлінського портфеля. Повноцінний фізичний енергоаудит потребує виїздів, вимірювань, інженерних розрахунків і підготовки звіту, а тому для тисяч бюджетних будівель він означає роки або навіть десятиліття роботи та значні фінансові витрати. У реальних умовах дефіциту ресурсів така модель неминуче перетворюється на вибіркоче обстеження, яке не створює керованості системи в цілому. Навіть якщо громада або область формально запускає програму аудитів, вона стикається з другою проблемою, а саме старінням даних. Поки завершуються обстеження останніх об'єктів у черзі, інформація щодо перших уже втрачає актуальність через зміни тарифів, режимів роботи, технічного стану мереж та експлуатаційних практик. У результаті управлінець отримує не синхронну картину стану фонду, а набір різночасових «зрізів», які складно використовувати для планування політики та порівняння ефектів.

Третя, критична, вада полягає у відсутності порівнюваності як основи пріоритизації. Управлінське рішення завжди має конкурентний характер. Необхідно обрати, що дасть більший ефект для бюджету та стійкості системи. Наприклад модернізація школи чи лікарні, утеплення одного корпусу чи налаштування інженерних систем в іншому. Натомість сукупність індивідуальних аудитів не формує автоматично єдиного поля для такого порівняння, звіти часто відрізняються методичними припущеннями, структурою рекомендацій і навіть набором показників, а без стандартизації та нормалізації (за площею, функцією будівлі, погодними умовами, режимом роботи) управлінець фактично позбавлений інструментів об'єктивного ранжування об'єктів за потребою, потенціалом економії та ризиками.

У підсумку органи публічного управління опиняються в ситуації «інформаційної фрагментарності». Вони здатні управляти окремими ремонтами як разовими проєктами, але не управляють енергоефективністю як системою, тобто портфелем будівель, де кожне рішення має бути елементом узгодженої політики. Така фрагментарність породжує типові управлінські ризики: непрозорість і слабку доказовість вибору об'єктів для фінансування,

зміщення пріоритетів під тиском короткострокових чинників, втрату потенційної економії через несвоєчасне виявлення аномалій споживання, а також розрив між енергетичними даними та бюджетним плануванням, коли видатки обслуговують поточне споживання замість усунення причин перевитрат.

Таким чином, проблемне поле дослідження визначається суперечністю між домінуванням інструментів мікрорівня (енергоаудит окремої будівлі) та макрорівневим характером управлінського завдання (пріоритизація, портфельне планування, контроль результативності). Подолання цієї суперечності потребує переходу до методів масового аналізу даних (Big Data Analytics), які дозволяють інтегрувати розрізнені джерела інформації (показники лічильників, рахунки й оплати, характеристики будівель, погодні ряди та режими використання), стандартизувати й нормалізувати показники для коректного порівняння, автоматизовано формувати рейтинги пріоритетів і виявляти аномалії, а головне це забезпечити прийняття рішень у бюджетній сфері на основі доказів (evidence-based policy) у масштабі міста чи області.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* Проблематика підвищення енергетичної ефективності в публічному секторі є предметом активних наукових дискусій як в Україні, так і за кордоном, однак підходи до її розв'язання суттєво різняться за рівнем “масштабу управління”. В українському контексті важливим кроком стало формування та первинне осмислення масивів даних енергетичної сертифікації. Зокрема, у роботах В. Дешка, М. Шовкалюк та Ю. Кузьміної здійснено первинний статистичний аналіз даних енергетичних сертифікатів і показано можливості використання таких реєстрів для оцінки відповідності новозбудованих об'єктів мінімальним вимогам енергоефективності[1].

Водночас акцент на новому будівництві лише частково відповідає управлінським потребам громад, оскільки основне бюджетне навантаження зазвичай створює саме існуючий фонд шкіл, лікарень та інших будівель, де

потенціал економії найбільший.

Європейська література демонструє еволюцію від “обліку окремих будівель” до data-driven інструментів планування на рівні міста/регіону. На прикладі Стокгольма О. Pasichnyi та співавтори показують, що агрегація великих масивів енергетичних сертифікатів може слугувати основою для урбаністичного енергетичного планування й формування сценаріїв модернізації, тобто переводить політику з режиму точкових проєктів у режим системних рішень[2]. Аналіз європейських баз даних (зокрема кампаній з маркування/сертифікації) виявляє тенденції покращення енергопоказників і дає підстави розглядати сертифікати не лише як “технічний документ”, а як механізм управлінського впливу[3].

Окремий блок сучасних публікацій присвячено якості та верифікації даних. У дослідженні А. Andjelković та ін. прямо акцентовано проблему Energy Performance Gap, як розриву між розрахунковими (сертифікаційними) та фактичними показниками споживання, через що сертифікат може бути недостатньо надійною підставою для прогнозу реальної економії без “підживлення” даними обліку/моніторингу[4].

Дотично цю управлінську логіку підсилюють роботи, що використовують “великі” панельні набори фактичного енергоспоживання для оцінки ефектів політик/сертифікацій [5].

Огляд сучасних схем енергосертифікації підкреслює, що подальший розвиток ЕРС має спиратися на BIM та big data-підходи, роблячи інструмент більш надійним, комплексним і орієнтованим на потреби користувачів та політики [6].

Попри наявність ґрунтовних напрацювань, в українському науковому дискурсі питання використання відкритих даних і цифрових реєстрів саме для аудиту управлінських рішень у бюджетній сфері залишається недостатньо висвітленим. [7].

Більшість досліджень базуються на аналізі законодавства або статистиці малих вибірок. Відсутні комплексні методики, які б дозволяли органам

місцевого самоврядування автоматизовано обробляти масиви даних Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва (ЄДЕССБ) для формування пріоритетів капітальних вкладень. Це зумовлює необхідність розробки нових підходів до аналізу даних в системі публічного адміністрування.

В результаті бракує прикладних методик, які б поєднували технічні індикатори стану будівель за даними сертифікації, фактичні показники споживання, та галузеву специфіку бюджетних установ (освіта, медицина тощо) для пріоритезації капітальних видатків і формування прозорих, відтворюваних критеріїв державної/муніципальної політики.

*Метою статті* є обґрунтування методичного підходу до формування регіональних стратегій термомодернізації на основі автоматизованого аналізу великих масивів даних (Big Data) державних реєстрів. Досягнення цієї мети передбачає вирішення комплексу взаємопов'язаних завдань, першочерговим з яких є розробка алгоритму масової екстракції та верифікації даних з Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва (ЄДЕССБ) для перетворення розрізнених технічних звітів на структуровану управлінську інформацію.

Об'єктом дослідження є система управління енергоефективністю в публічному секторі. Предметом дослідження є методи та інструменти аналізу відкритих даних для оптимізації управлінських рішень.

*Методологія дослідження.* Емпіричну основу дослідження склали відкриті дані Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва (ЄДЕССБ), що виступає одним із ключових інструментів цифровізації будівельної галузі України та акумулює дані, необхідні для аналізу енергоефективності будівель[8]. Загальний обсяг досліджуваної сукупності становив 6584 об'єкти нерухомості різної форми власності та функціонального призначення, що забезпечує достатню базу для статистичного узагальнення в межах наявного масиву відкритих даних.

Вивантаження здійснювалося станом на грудень 2025, а до аналізу

включено записи, що ідентифікуються як енергетичні сертифікати громадських будівель. Отриманий масив відображає доступну частину реєстрових даних і не претендує на суцільне покриття всього фонду бюджетної нерухомості. Виявлені пропуски у ключових полях (наявність рекомендацій, вимірювальних даних тощо) розглядаються в дослідженні як окремий управлінський результат, оскільки безпосередньо впливають на можливість формування програм енергомодернізації. На відміну від традиційних підходів, які ґрунтуються на вибірковому фізичному обстеженні окремих споруд, у цій роботі застосовано підхід суцільного автоматизованого аналізу цифрових записів, що мінімізує суб'єктивний вплив оцінювача на результати первинної обробки та інтерпретації даних.

Ключовим етапом методології стала уніфікація та категоризація об'єктів за функціональним призначенням. Оскільки первинні записи в державних реєстрах нерідко заповнюються у довільній формі й можуть містити різні варіанти назв та описів, було застосовано метод семантичного аналізу текстових полів для групування будівель у п'ять базових кластерів: заклади освіти, охорони здоров'я, адміністративні будівлі, заклади культури та інші громадські споруди. Така типізація є необхідною передумовою для галузевого бенчмаркінгу, оскільки створює можливість порівнювати енергоефективність об'єктів у межах однорідних функціональних груп, а також виявляти системні диспропорції в енергоспоживанні, технічному стані та підходах до фінансування різних сегментів соціальної інфраструктури.

***Виклад основного матеріалу дослідження.*** Бюджетний сектор в Україні охоплює близько 80 000 будівель (за авторськими розрахунками на основі даних галузевих реєстрів [8-14]) (Табл. 1).

**Таблиця 1. Бюджетні будівлі**

| Категорія   | Кількість установ | Орієнтовна кількість будівель |
|---|-------------------|-------------------------------|
| Заклади вищої освіти                                  | 275               | 3300                          |
| Заклади загальної середньої освіти                    | 15511             | 17062                         |
| Заклади охорони здоров'я                              | 2017              | 8068                          |
| Заклади культури                                      | 32912             | 32912                         |
| Адміністративні будівлі (держадміністрації, сільради) | 5000              | 5000                          |
| Спортивні споруди (стадіони, спортзали)               | 4000              | 4800                          |
| Соціальні заклади (інтернати, будинки для літніх)     | 2000              | 3000                          |
| Оборонні та правоохоронні будівлі                     | 2500              | 3750                          |
| Інші  |                   | 3000                          |
| Загалом   | 64215             | 80892                         |

*Джерело: сформовано на основі [9], [10], [11], [12], [13], [14]*

Така масштабна інфраструктура створює значне навантаження на державний та місцеві бюджети, особливо в частині утримання й енергозабезпечення.

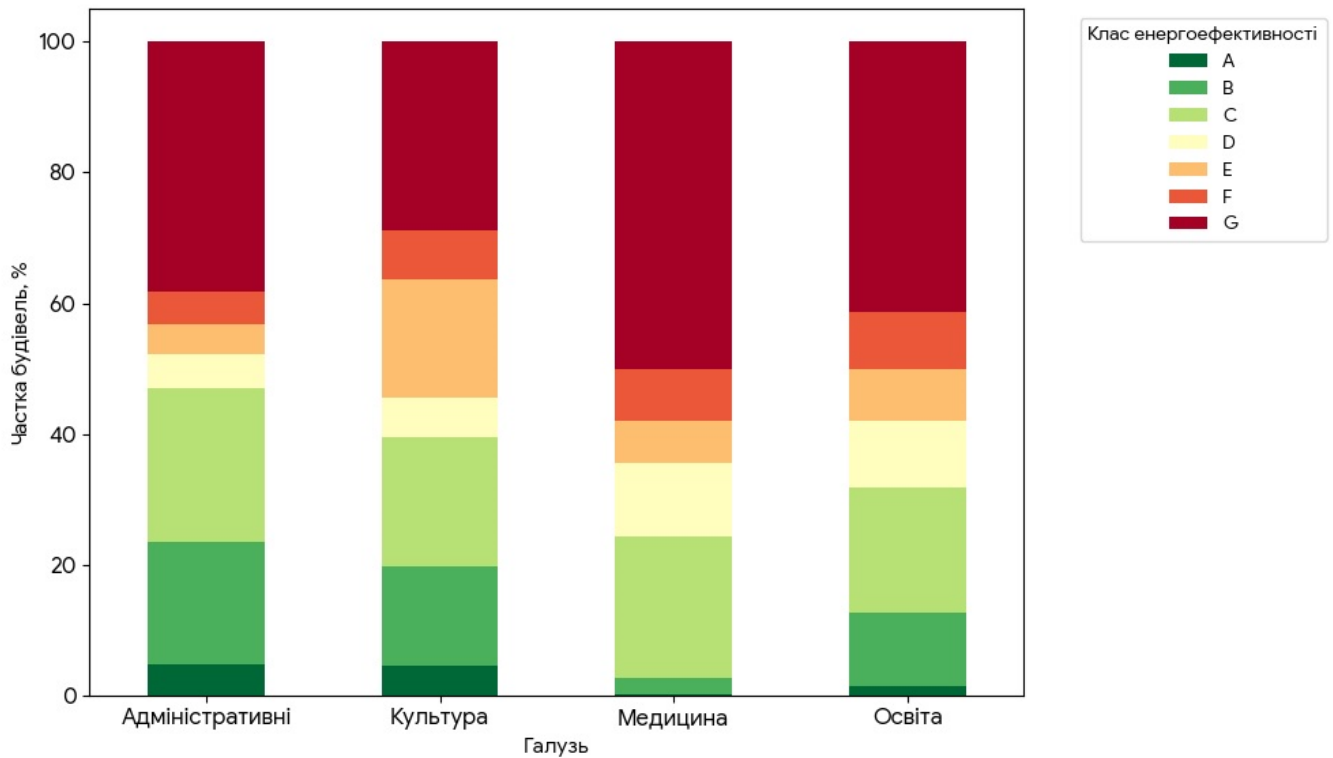
На тлі загальної кількості об'єктів (80 тис.), наявний у ЄДЕССБ масив енергетичних сертифікатів станом на момент дослідження охоплює 6 584 об'єкти (що становить близько 8% від загального фонду). Це свідчить про те, що процес «паспортизації енергоефективності» в Україні перебуває на початковій стадії, а отже, якість і повнота даних безпосередньо впливають на можливості держави та громад формувати обґрунтовані програми термомодернізації.

Автоматизований аналіз цього масиву виявив низку системних проблем, які суттєво обмежують ефективність державного управління. Лише 35,6% сертифікатів містять інформацію про фактичне енергоспоживання. Це говорить про відсутність обліку енергоносіїв, а як наслідок і системи енергетичного менеджменту. Як свідчить європейський досвід, відсутність

верифікації даними лічильників є ключовим бар'єром для залучення ESCO-інвестицій, оскільки створює ризики непідтвердження економії. Для енергосервісних механізмів ключовою умовою є вимірювана та верифікована економія, оскільки повернення інвестицій відбувається саме за рахунок підтвердженого скорочення споживання. За відсутності надійних фактичних даних зростає ризик непідтвердження економії, що знижує інвестиційну привабливість об'єктів і ускладнює масштабування ESCO у бюджетній сфері.

Окрім загальної проблематики наповнення реєстру, автоматизована обробка даних дозволила виявити суттєві галузеві диспропорції у стані будівель різного функціонального призначення. Проведений бенчмаркінг показав, що увага держави та донорів протягом останніх років була сфокусована нерівномірно.

Як видно з діаграми розподілу класів енергоефективності (Рис. 1), найбільша кількість сертифікованих об'єктів припадає на сектор освіти. Це корелює з пріоритетами державних програм (наприклад, «Велике будівництво», грантові програми), які масово охоплювали школи та дитячі садки. Водночас, аналіз виявив критичну ситуацію в секторі охорони здоров'я. Серед проаналізованих медичних закладів частка будівель із найнижчим класом енергоефективності «G» становить **47,4%**, що є найгіршим показником серед усіх бюджетних категорій (для порівняння: освіта - 39,9%, культура - 31,2%).



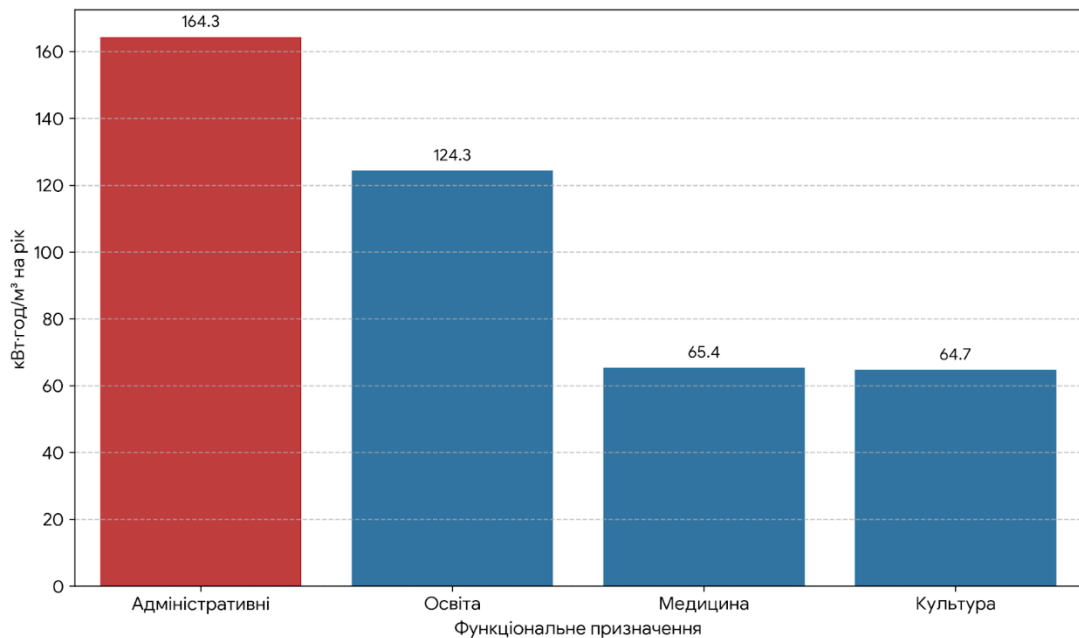
**Рис. 1. Розподіл класів енергоефективності по секторах**

*Джерело: сформовано автором*

З управлінської точки зору, це сигналізує про стратегічну помилку в пріоритезації інвестицій. Лікарні є об'єктами критичної інфраструктури з цілодобовим режимом роботи (24/7), що передбачає значно вище базове енергоспоживання порівняно зі школами, які працюють у переривчастому режимі. Залишення майже половини медичного фонду в зоні найнижчої енергоефективності створює надмірне навантаження на операційні бюджети громад та підвищує вразливість системи охорони здоров'я в умовах енергетичних криз.

Водночас, аналіз питомого енергоспоживання (Рис. 2) показав іншу картину: лідерами за витратами енергії на кубічний метр є не лікарні, а адміністративні будівлі (164,3 кВт·год/м<sup>3</sup> проти 65,4 кВт·год/м<sup>3</sup> у медицині). Така диспропорція пояснюється різними режимами фінансування та експлуатації. Адміністративні установи (міські ради, офіси, департаменти,

тощо), як правило, мають стабільне фінансування на оплату енергоносіїв, що призводить до неефективного використання ресурсу. Натомість низьке питоми споживання у лікарнях при їхньому вкрай низькому класі енергоефективності (G) опосередковано свідчить про масове недотримання температурного режиму, тобто про економію коштів за рахунок комфорту пацієнтів.



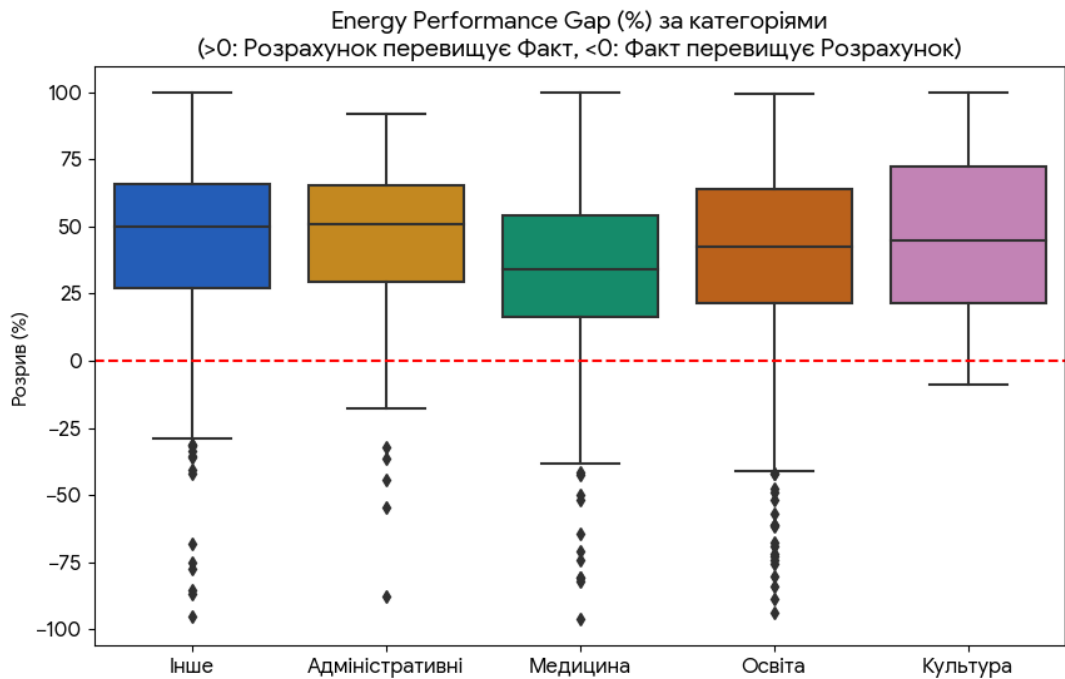
**Рис. 2. Середнє розрахункове питоме енергоспоживання на опаленні**

*Джерело: сформовано автором*

З управлінської точки зору це дозволяє чітко розмежувати інвестиційні стратегії. Адміністративні будівлі з їхнім високим рівнем витрат є ідеальними об'єктами для комерційних ESCO-проектів, де повернення інвестицій відбувається за рахунок скорочення реальних витрат. Натомість сектор охорони здоров'я потребує прямих державних дотацій або грантової допомоги, оскільки тут метою термомодернізації є не стільки фінансова економія (якої важко досягти, якщо будівля і так недогріта), скільки забезпечення належних санітарних умов та соціальних стандартів надання послуг.

Окремим предметом дослідження став аналіз розриву між проєктним та фактичним енергоспоживанням (Performance Gap). Для вибірки будівель, де наявні обидва показники, було встановлено, що розрахункові значення сертифікатів часто не збігаються з показами лічильників. Це створює два типи

ризиків. Перший це ризик недогріву, якщо фактичне споживання значно нижче за розрахункове, це часто свідчить не про ефективність, а про недотримання санітарних норм температури через економію коштів. Та другий, фінансовий ризик, якщо фактичне споживання вище за нормативне, то це вказує на наднормативні втрати енергії, які покриваються коштом платників податків.



**Рис. 3. Energy performance Gap за категоріями**

*Джерело: сформовано автором*

Для кількісної оцінки цього явища було розраховано індикатор розриву енергоефективності (Energy Performance Gap - EPG) на основі підвибірки з 1943 об'єктів, де наявні верифіковані дані комерційного обліку. Розрахунок здійснювався за формулою:

$$EPG = (Q_{серт} - Q_{метр}) / Q_{серт} \quad (1)$$

де  $Q_{серт}$  – розрахункове питоме споживання;

$Q_{метр}$  – фактичне споживання.

Значення  $EPG > 0$  означає, що фактичне споживання є нижчим за розрахункове (сертифікат переоцінює базове споживання), тоді як  $EPG < 0$

свідчить про перевищення фактичного споживання над розрахунком. У контексті бюджетного планування це дозволяє оцінити ризик завищення очікуваної економії та визначити групи об'єктів, які потребують додаткової верифікації перед включенням до капітальних програм.

Емпіричний аналіз показав, що медіанне значення EPG для досліджуваної сукупності становить 45,9% із позитивним знаком, що свідчить про системну переоцінку енергоспоживання в сертифікатах порівняно з реальністю (рис. 3). Іншими словами, типова бюджетна установа в Україні фактично споживає майже вдвічі менше енергії, ніж це передбачено нормативами та розрахунками енергоаудиторів. У науковій літературі такий феномен відомий як «Prebound Effect» - ситуація, коли користувачі енергонеефективних будівель свідомо обмежують своє споживання нижче рівня комфорту задля економії коштів. У контексті українського публічного управління це свідчить про те, що бюджетна сфера функціонує в умовах прихованого дефіциту теплового комфорту, а високі показники економії часто є результатом адміністративного недогріву, а не енергоефективних заходів.

Деталізація EPG у розрізі функціональних призначень дозволила пояснити виявлений у попередніх розділах парадокс між технічним станом лікарень та їхнім споживанням. Найменший розрив між розрахунком і фактом зафіксовано саме в закладах охорони здоров'я (34,2%), тоді як для адміністративних будівель він сягає критичних 51,1%. Це пояснюється різними режимами експлуатації та соціальною відповідальністю установ. Лікарні, які працюють у цілодобовому режимі (24/7) і мають жорсткі вимоги до температурного режиму в палатах, не можуть дозволити собі суттєво знижувати подачу тепла, тому їхнє фактичне споживання є максимально наближеним до розрахункового (інженерного) попиту будівлі. Саме тому, маючи найгірший клас енергоефективності («G»), вони демонструють високу потребу в інвестиціях, яка підтверджується реальними економічними витратами. Натомість адміністративні будівлі, які мають переривчастий графік роботи (8 годин, 5 днів на тиждень), демонструють величезний розрив:

сертифікати розраховуються виходячи з нормативного опалення всієї площі, тоді як фактично будівлі можуть опалюватися лише частково або в черговому режимі. Це створює ілюзію величезного потенціалу економії, який існує лише на папері.

Виявлений рівень Energy Performance Gap створює фундаментальні ризики для впровадження механізму енергосервісу (ESCO) в бюджетній сфері. Класична фінансова модель енергосервісу базується на гарантованому поверненні інвестицій за рахунок досягнутої економії відносно «базового рівня». Якщо за базовий рівень брати розрахункові дані енергетичного сертифіката (які завищені на 45-50%), то розрахункова окупність проєкту виглядатиме привабливо (наприклад, 3-4 роки). Однак після термомодернізації, коли будівля почне споживати енергію відповідно до свого нового класу, реальне зниження споживання може виявитися незначним або нульовим, оскільки фактичне споживання і до ремонту було низьким через недогрів. Це призводить до ситуації, коли інвестор виконав свої зобов'язання (утеплив стіни), але бюджетна установа не отримала вільної економії коштів для виплат за контрактом. Тому для адміністративних та освітніх будівель використання даних сертифікатів без попереднього інструментального моніторингу (мінімум один опалювальний сезон) є фінансово небезпечним.

На основі проведеного аналізу пропонується впровадити в систему муніципального енергоменеджменту інструмент «коефіцієнтів довіри» до даних. При формуванні бюджетних запитів на термомодернізацію дані енергетичних сертифікатів мають бути скориговані. Для закладів охорони здоров'я пропонується застосовувати коефіцієнт корекції 0,85–0,9, що дозволяє використовувати сертифікати як надійне джерело для інвестиційних розрахунків. Для адміністративних будівель та закладів освіти коефіцієнт довіри не повинен перевищувати 0,5–0,6, що фактично зобов'язує органи влади проводити додатковий енергетичний аудит або встановлювати системи smart-обліку перед прийняттям будь-яких рішень про капітальні вкладення. Такий підхід дозволить перейти від формального виконання вимог закону про

сертифікацію до реального управління енергоефективністю на основі доказових даних, мінімізуючи ризики неефективного використання публічних фінансів.

Обмеженням дослідження є неповне охоплення фонду бюджетної нерухомості масивом сертифікатів ЄДЕССБ та нерівномірність заповнення ключових полів. Додаткові похибки можуть бути зумовлені відмінностями процедур сертифікації та можливими помилками первинного внесення даних у реєстр. Подальше підвищення точності результатів потребує інтеграції сертифікатів із даними комерційного обліку.

***Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.*** У підсумку дослідження обґрунтовано, що традиційна «точкова» модель підвищення енергоефективності через енергоаудити окремих будівель не здатна забезпечити стратегічне планування на рівні громади чи регіону. Вона створює набір розрізнених технічних звітів, але не формує порівнюваної управлінської картини для вибору пріоритетів і контролю результативності бюджетних видатків. Альтернативою виступає data-driven підхід, який переводить управління з логіки поодиноких ремонтів у логіку портфельної пріоритизації, де рішення ухвалюються на основі зіставних показників і прозорих критеріїв.

Емпірична частина статті базується на автоматизованому аналізі відкритих даних ЄДЕССБ і масиву з 6584 енергетичних сертифікатів громадських будівель, що продемонструвало потенціал реєстрових даних як джерела управлінської інформації для бенчмаркінгу та діагностики секторів соціальної інфраструктури. Водночас результати показали, що нинішня якість даних суттєво обмежує їх практичне використання. Лише 35,6% записів містять дані фактичного енергоспоживання. Це означає, що значна частина сертифікатів виконує переважно формальну функцію класифікації, але не забезпечує «проектного конвеєра» для автоматичного формування заходів, а також не дає достатньої доказової бази для прогнозу бюджетного ефекту та впровадження енергосервісних механізмів, які потребують вимірюваної та

верифікованої економії.

Галузевий бенчмаркінг у розрізі функціональних кластерів підтвердив наявність управлінськи значущих диспропорцій між секторами бюджетної інфраструктури та підкреслив, що універсальні «однакові» програми модернізації є неефективними. На основі порівняння питомих показників споживання формується практична логіка таргетування: для одних секторів доцільніше орієнтуватися на фінансово окупні заходи і швидкий ефект, для інших - на соціально вмотивовані інвестиції, що забезпечують нормативний мікроклімат і стійкість критичних об'єктів. Саме в такій постановці Big Data-аналіз набуває управлінського змісту: він дає можливість визначити, де потенціал економії є системним, а де першочерговими є безпекові й соціальні критерії.

Оцінка розриву між розрахунковими та фактичними показниками енергоспоживання підтвердила, що покладання виключно на розрахункові дані сертифікатів може призводити до завищених очікувань щодо економії та помилок у ранжуванні об'єктів. Виявлення такого розриву узгоджується з феноменом rebound effect і означає для публічного управління необхідність врахування невизначеності під час бюджетного планування: там, де вимірювальні дані відсутні або розрив є системним, доцільно застосовувати підхід «спочатку верифікація - потім інвестиція», а також вводити коефіцієнти обережності для прогнозу ефекту.

Практичним результатом роботи є підґрунтя для формування прозорості портфельної пріоритизації в громадах, яка поєднує потенціал економії з ризиком недостовірності даних і галузевою специфікою. Запропонована логіка дозволяє виокремлювати об'єкти для негайних інвестицій (високий потенціал і достатня якість даних), об'єкти, що потребують додаткового моніторингу та уточнення перед включенням до капітальних програм, а також групи, де першочерговими можуть бути організаційно-експлуатаційні заходи. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розширення охоплення сертифікації, підвищення якості внесення даних у реєстри, інтеграцію сертифікатів із

комерційним обліком та погодними рядами для коректної нормалізації споживання, а також на апробацію запропонованої моделі пріоритизації на рівні конкретної громади/області з перевіркою результатів за фактичними показниками економії після реалізації проєктів.

### Література

1. V. Deshko, M. Shovkaliuk, i Yu. Kuzmyna, «Database of certificates of energy efficiency of buildings in Ukraine: analysis for new construction», *POWER ENGINEERING: economics, technique, ecology*, вип. 1, с. 20–26, Жов 2021, doi: 10.20535/1813-5420.1.2021.242123.
2. O. Pasichnyi, F. Levihn, H. Shahrokni, J. Wallin, i O. Kordas, «Data-driven strategic planning of building energy retrofitting: The case of Stockholm», *J Clean Prod*, вип. 233, с. 546–560, Жов 2019, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.05.373.
3. R. Bull, N. Chang, i P. Fleming, «The use of building energy certificates to reduce energy consumption in European public buildings», *Energy Build*, вип. 50, с. 103–110, Лип 2012, doi: 10.1016/j.enbuild.2012.03.032.
4. A. S. Anđelković *et al.*, «Building Energy Performance Certificate - A Relevant Indicator of Actual Energy Consumption and Savings?», *Energies (Basel)*, вип. 14, вип. 12, с. 3455, Чер 2021, doi: 10.3390/en14123455.
5. Y. Qiu i M. E. Kahn, «Impact of voluntary green certification on building energy performance», *Energy Econ*, вип. 80, с. 461–475, Трав 2019, doi: 10.1016/j.eneco.2019.01.035.
6. Y. Li, S. Kubicki, A. Guerriero, i Y. Rezgui, «Review of building energy performance certification schemes towards future improvement», *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, вип. 113, с. 109244, Жов 2019, doi: 10.1016/j.rser.2019.109244.

7. I. Sotnyk i I. Sotnyk, «Energy efficiency of Ukraine: new challenges and major barriers to its implementation», *International Journal of New Economics and Social Sciences*, вип. 4, вип. 2, с. 0–0, Груд 2016, doi: 10.5604/01.3001.0010.4548.
8. «Портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва. Реєстр сертифікатів з енергоефективності. », <https://e-construction.gov.ua/document/optype=13>. Дата звернення: 07, Січень 2026. [Online]. Доступний у: <https://e-construction.gov.ua/document/optype=13>
9. «Єдиний державний електронний база з питань освіти (ЄДЕБО)», 2024. Дата звернення: 07, Січень 2026. [Online]. Доступний у: <https://info.edbo.gov.ua/>
10. «Міністерство культури та інформаційної політики України. Реєстр закладів культури», 2024. Дата звернення: 07, Січень 2026. [Online]. Доступний у: <https://e-pamiatka.gov.ua/>
11. «Звіт НСЗУ 2024», 2024. Дата звернення: 07, Січень 2026. [Online]. Доступний у: <https://edata.e-health.gov.ua/storage/files/zvit-nszu-2024-final-2.pdf?1767815921>
12. А. В. Радкевич і І. А. Арутюнян, «Моделі оптимізації організаційних процесів будівельного виробництва підрядних підприємств України», *Український соціум*, 2018, [Online]. Доступний у: [http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbu/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Urss\\_2018\\_33\\_18.pdf](http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Urss_2018_33_18.pdf)
13. Л. І. Пославська, «Облік доходів і витрат за центрами відповідальності у будівництві», ТНЕУ, 2015. [Online]. Доступний у: [http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/750/1/duser\\_poslavska.pdf](http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/750/1/duser_poslavska.pdf)
14. «e-Health. Електронна система охорони здоров'я України», 2024. Дата звернення: 07, Січень 2026. [Online]. Доступний у: <https://ehealth.gov.ua/>

## References

1. Deshko, V., Shovkaliuk, M., & Kuzmyna, Yu. (2021), “ Database of Energy Performance Certificates of Buildings in Ukraine: Analysis for New Construction ”, *Power Engineering: Economics, Technique, Ecology*, vol. (1), pp. 20–26. <https://doi.org/10.20535/1813-5420.1.2021.242123>
2. Pasichnyi, O., Levihn, F., Shahrokni, H., Wallin, J., & Kordas, O. (2019), “ Data-driven strategic planning of building energy retrofitting: The case of Stockholm ”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 233, pp. 546–560. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.373>
3. Bull, R., Chang, N., & Fleming, P. (2012), “ The use of building energy certificates to reduce energy consumption in European public buildings ”, *Energy and Buildings*, vol. 50, pp. 103–110. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.03.032>
4. Anđelković, A. S., Kljajić, M., Macura, D., Munćan, V., Mujan, I., Tomić, M., Vlaović, Ž., & Stepanov, B. (2021), “ Building Energy Performance Certificate - A Relevant Indicator of Actual Energy Consumption and Savings?”, *Energies*, vol. 14(12), 3455. <https://doi.org/10.3390/en14123455>
5. Qiu, Y., & Kahn, M. E. (2019), “ Impact of voluntary green certification on building energy performance ”, *Energy Economics*, vol. 80, pp. 461–475. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.01.035>
6. Li, Y., Kubicki, S., Guerriero, A., & Rezgui, Y. (2019), “ Review of building energy performance certification schemes towards future improvement ”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 113, 109244. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109244>
7. Sotnyk, I., & Sotnyk, I. (2016), “ Energy efficiency of Ukraine: New challenges and major barriers to its implementation ”, *International Journal of New Economics and Social Sciences*, vol. 4(2), <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.4548>
8. Portal of the Unified State Electronic System in the Construction Sector. (2025), “ Registry of Energy Performance Certificates ”, available at: <https://e-construction.gov.ua/document/optype=13> (Accessed January 7 2026).

9. Unified State Electronic Database on Education (USEDE), (2024), available at: <https://info.edbo.gov.ua/> (Accessed January 7 2026).
10. Ministry of Culture and Information Policy of Ukraine. (2024), “Registry of cultural institutions”, available at: <https://e-pamiatka.gov.ua/> (Accessed January 7 2026).
11. National Health Service of Ukraine. (2024), “NHSU Report 2024”, available at: <https://edata.e-health.gov.ua/storage/files/zvit-nszu-2024-final-2.pdf?1767815921> (Accessed January 7 2026).
12. Radkevych, A. V., & Arutiunian, I. A. (2018), “Optimization models of organizational processes of construction production of contracting enterprises of Ukraine. Ukrainian Society”, available at: [http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbu/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Urss\\_2018\\_33\\_18.pdf](http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Urss_2018_33_18.pdf) (Accessed January 7 2026).
13. Poslavska, L. I. (2015), “Accounting for income and expenses by responsibility centers in construction”, Ternopil National Economic University, available at: [http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/750/1/duser\\_poslavska.pdf](http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/750/1/duser_poslavska.pdf) (Accessed January 7 2026).
14. e-Health. (2024), “Electronic Health Care System of Ukraine”, available at: <https://ehealth.gov.ua/> (Accessed January 7 2026).

*Стаття надійшла до редакції 08.01.2026 р.*