

Ткач Микола. Проблеми та перспективи впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємствах комунальної власності. *Економічний дискурс*. 2026. Випуск 1. С. 86-95.

DOI: <https://doi.org/10.36742/2410-0919-2026-1-9>

УДК 338.465 : 620.9 : 005.6
JEL Classification L97, Q48, H83, M11

Ткач Микола
аспірант
Західноукраїнський національний університет
м. Тернопіль, Україна
E-mail: kaf_mbt@wunu.edu.ua
ORCID: 0009-0005-6723-6522

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ КОМУНАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Анотація

Вступ. Підприємства комунальної власності є важливими суб'єктами забезпечення життєдіяльності територіальних громад, оскільки вони надають послуги водопостачання, водовідведення, тепlopостачання, благоустрою, утримання житлового фонду, міського транспорту та обслуговування соціальної інфраструктури. Висока енергоємність цих послуг, зношеність основних фондів, бюджетні обмеження та зростання вимог до прозорості використання ресурсів актуалізують потребу впровадження системи енергетичного менеджменту.

Методи. У статті застосовано системний підхід, методи порівняльного аналізу, структурно-функціонального узагальнення, проблемно-орієнтованої класифікації та логічного моделювання.

Результати. Розкрито економічну сутність енергетичного менеджменту для підприємств комунальної власності як постійного управлінського циклу, що поєднує енергетичний облік, аналіз, планування, організацію заходів, контроль результативності та коригування управлінських рішень. Систематизовано основні проблеми впровадження: фрагментарність енергетичних даних, дефіцит кадрових компетентностей, слабку мотивацію керівництва, обмеженість фінансування, зношеність інфраструктури, складність узгодження інвестиційних рішень і недостатню інтеграцію енергоменеджменту в бюджетний процес. Запропоновано поетапну модель впровадження системи енергетичного менеджменту на комунальних підприємствах.

Перспективи. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення галузевих індикаторів енергетичної результативності для водоканалів, теплокомуненерго, підприємств міського транспорту та житлово-комунального господарства.

Ключові слова: енергетичний менеджмент, комунальні підприємства, енергоефективність, ISO 50001, енергетичний аудит, енергосервіс, територіальні громади, управління витратами.

Вступ.

Підприємства комунальної власності виконують функції, без яких неможливе стабільне функціонування територіальних громад. Вони забезпечують населення водою і теплом, підтримують роботу мереж водовідведення, організують вивезення відходів, експлуатують міський електротранспорт, обслуговують об'єкти благоустрою та значну частину будівельної інфраструктури соціальної сфери. Енергетичні ресурси для таких підприємств є не допоміжним, а базовим виробничим фактором. Електроенергія необхідна для насосних станцій, очисних споруд, котельень, теплових пунктів, зовнішнього освітлення, ремонтних баз, диспетчерських систем і транспорту. Теплова енергія, паливо та інші енергоресурси безпосередньо впливають на собівартість комунальних послуг і фінансову стійкість підприємств.

Актуальність впровадження системи енергетичного менеджменту посилюється кількома обставинами. По-перше, більшість комунальних підприємств працює з інфраструктурою, що формувалася протягом тривалого періоду і часто має високий рівень фізичного та морального зносу. По-друге, тарифи на комунальні послуги перебувають під соціальним і політичним впливом, тому підприємства не завжди можуть оперативнo компенсувати зростання енергетичних витрат через ціну послуг. По-третє, бюджетні ресурси громад є обмеженими, а енергоефективні проєкти потребують не лише капітальних вкладень, а й якісної підготовки, моніторингу та верифікації результатів. По-четверте, в умовах воєнних ризиків і пошкодження енергетичної інфраструктури питання енергетичної стійкості комунальних послуг набуває значення не тільки з точки зору економічної ефективності, а й безпеки життєдіяльності громади.

У міжнародній практиці енергетичний менеджмент розглядається як системний управлінський процес. Стандарт ISO 50001:2018 визначає вимоги до створення, впровадження, підтримання та поліпшення системи енергетичного менеджменту, спрямованої на постійне покращення енергетичної результативності, енергоефективності, використання і споживання енергії [1]. Такий підхід не зводиться до одноразового енергоаудиту чи модернізації обладнання. Його сутність полягає у формуванні управлінського циклу, в якому дані про енергоспоживання стають основою для планування, фінансування, експлуатаційних рішень і контролю.

Для підприємств комунальної власності ця логіка є особливо важливою. Вони часто мають розгалужену структуру активів, різні режими навантаження, територіально розподілені об'єкти та складний баланс між економічною ефективністю і соціальною доступністю послуг. Водночас саме комунальні підприємства можуть отримати значний ефект від навіть відносно простих управлінських змін: регулярного збору даних, нормування споживання, порівняння об'єктів, виявлення аномалій, контролю нічних навантажень, технічного обслуговування обладнання за енергетичними показниками, запровадження відповідальності за енергетичну результативність.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Наукові дослідження енергетичного менеджменту розвиваються на перетині теорії управління, економіки енергоефективності, публічного менеджменту та сталого розвитку. Центральне місце у сучасному підході посідає стандарт ISO 50001, який базується на циклі постійного поліпшення Plan-Do-Check-Act. ISO підкреслює, що система енергетичного менеджменту дає організаціям змогу формувати енергетичну політику, встановлювати цілі, використовувати дані для прийняття рішень, вимірювати результати та постійно поліпшувати управління енергією [2]. Важливо, що сертифікація за ISO 50001 не є обов'язковою умовою використання підходів стандарту. Комунальне підприємство може впроваджувати його принципи поступово, адаптуючи їх до власних ресурсів і управлінської зрілості.

Дослідження муніципального енергоменеджменту свідчать, що найбільш складними бар'єрами є не тільки технічні, а й організаційні. У дослідженні J. Kaselofsky та співавторів, присвяченому сертифікації систем енергоменеджменту в 28 європейських муніципалітетах, встановлено, що 71% муніципалітетів змогли отримати сертифікацію ISO 50001 за зовнішньої

консультативної підтримки, а ключовими викликами були ресурсні обмеження, організаційна координація та недостатня сталість управлінських процедур [3]. Цей висновок є важливим для українських комунальних підприємств, оскільки їхні проблеми часто пов'язані не лише з браком коштів, а й з відсутністю системної відповідальності за енергетичні показники.

Практичні дослідження латвійських муніципалітетів також підтверджують значення якісних енергетичних даних. Застосування ISO 50001 для реалізації планів сталого енергетичного розвитку показало, що дефіцит вимірюваних індикаторів, неповнота енергетичних даних і складність перенесення стандартних процедур у муніципальне управління є одними з головних перешкод [4]. У подальших дослідженнях автори пропонували процедури впровадження систем енергоменеджменту в муніципалітетах, акцентуючи увагу на необхідності створення енергетичної команди, визначення меж системи, збору базових даних і формування показників результативності [5].

Окремий напрям літератури присвячено загальним бар'єрам впровадження ISO 50001 в організаціях. Систематичний огляд I. S. Rampasso та співавторів показав, що найчастіше згадуваними проблемами є брак ресурсів, труднощі визначення енергетичної базової лінії та індикаторів енергетичної результативності, дефіцит компетентностей персоналу і недостатня підтримка керівництва [6]. Аналіз кейсів ISO 50001 у різних секторах, здійснений С. F. McKane та співавторами, також вказує на важливість управлінської підтримки, енергетичної культури, достовірних даних і внутрішньої експертизи [7].

Питання недостатнього використання економічно доцільних енергоефективних рішень також розглядається у межах концепції energy efficiency gap. S. Backlund та співавтори підкреслюють, що розрив між технічно можливими та фактично реалізованими заходами енергоефективності формується під впливом інформаційних, організаційних, фінансових і поведінкових бар'єрів [8]. Для комунальних підприємств цей підхід є продуктивним, оскільки пояснює, чому навіть очевидні з погляду економії заходи не завжди реалізуються без управлінської системи, відповідальних осіб і фінансового механізму.

Для України нормативною основою розвитку енергоефективності є Закон України «Про енергетичну ефективність», який визначає правові, економічні та організаційні засади діяльності у цій сфері [9]. Важливе значення має також Закон України «Про енергетичну ефективність будівель», оскільки значна частина активів комунальних підприємств і громад пов'язана з експлуатацією будівель та інженерних систем [10].

Для фінансування енергоефективних заходів важливим є Закон України №327-VIII, який створює правові умови для енергосервісу об'єктів державної та комунальної власності [11]. Держенергоефективності визначає енергосервіс як механізм, за якого енергоефективні заходи впроваджуються інвесторами, а оплата здійснюється за рахунок досягнутої економії [12].

Попри наявність нормативної бази та міжнародних методичних підходів, питання впровадження енергетичного менеджменту саме на підприємствах комунальної власності залишається недостатньо розробленим. Більшість досліджень аналізує або муніципалітети загалом, або бюджетні будівлі, або промислові підприємства. Комунальні підприємства мають іншу специфіку: вони є господарськими суб'єктами, але залежать від рішень органів місцевого самоврядування; надають соціально значущі послуги, але повинні підтримувати фінансову стійкість; володіють технічно складними активами, але часто мають обмежені управлінські ресурси. Це зумовлює потребу в окремому підході до проблем і перспектив впровадження енергоменеджменту.

Мета.

Метою статті є обґрунтування проблем і перспектив впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємствах комунальної власності та розроблення поетапної моделі її практичної реалізації.

Для досягнення мети поставлено такі завдання: розкрити зміст системи енергетичного

менеджменту у контексті діяльності комунальних підприємств; систематизувати ключові бар'єри її впровадження; визначити організаційні, фінансові та інформаційні передумови ефективного енергоменеджменту; запропонувати практичну модель переходу від фрагментарного енергетичного обліку до постійного управління енергетичною результативністю.

Методологія дослідження.

Методологічну основу статті становить системний підхід, відповідно до якого комунальне підприємство розглядається як виробничо-сервісна система, у якій енергетичні ресурси проходять через технологічні, фінансові, організаційні та інформаційні контури. Енергоменеджмент у такій системі не може бути функцією лише технічного відділу. Він має поєднувати роботу керівництва, бухгалтерії, планово-економічного підрозділу, служби головного енергетика, виробничих дільниць, закупівель і органу місцевого самоврядування як власника.

У статті система енергетичного менеджменту на підприємстві комунальної власності трактується як сукупність організаційних процедур, відповідальностей, інформаційних потоків, індикаторів і управлінських рішень, спрямованих на постійне поліпшення енергетичної результативності підприємства без погіршення якості та доступності комунальних послуг.

Для структуризації проблем використано п'ять аналітичних блоків:

1. Інформаційний блок охоплює наявність енергетичних даних, приладів обліку, базових ліній, індикаторів результативності та систем моніторингу.
2. Організаційний блок характеризує розподіл відповідальності, наявність енергоменеджера або енергетичної команди, підтримку керівництва і внутрішню координацію.
3. Фінансовий блок відображає доступність інвестицій, здатність підприємства готувати проєкти, використовувати ESCO, гранти, кредити або місцеві програми.
4. Технічний блок пов'язаний зі станом обладнання, мереж, будівель, автоматизації, диспетчеризації та можливістю реалізації заходів без ризику для якості послуг.
5. Інституційний блок включає взаємодію з власником, тарифне регулювання, закупівельні процедури, договірні обмеження та нормативні вимоги.

Результати.

Проблеми впровадження енергетичного менеджменту на підприємствах комунальної власності доцільно починати вирішувати з інформаційної площини. Багато підприємств мають облік енергоресурсів лише на рівні рахунків постачальників або загальних комерційних вузлів обліку. Такі дані дають змогу побачити загальну суму витрат, але не пояснюють, чому саме вона виникла. Для управління потрібна деталізація за об'єктами, процесами, змінами, режимами роботи, сезонними факторами та технологічними показниками.

Наприклад, для водоканалу електроспоживання має аналізуватися не лише у кВт-год, а й у прив'язці до обсягів піднятої, очищеної та поданої води. Для теплокомуненерго важливими є питомі витрати палива, втрати в мережах, температурні графіки, режим роботи насосів і теплових пунктів. Для зовнішнього освітлення – споживання на одну світлоточку, графіки вмикання, тип світильників і втрати в мережах.

Другою проблемою є відсутність базової лінії енергоспоживання. Без неї підприємство не може коректно визначити економію, оцінити результат модернізації або підготувати енергосервісний проєкт. Базова лінія повинна враховувати не тільки історичне споживання, а й релевантні змінні: температуру зовнішнього повітря, обсяг наданих послуг, кількість споживачів, режими роботи обладнання, аварійність мереж, сезонність. Якщо ці фактори не враховуються, підприємство може помилково оцінити зниження споживання як результат управлінського заходу, хоча воно було наслідком скорочення обсягів послуг або зміни погодних умов.

Третьою проблемою є кадровий дефіцит. На багатьох комунальних підприємствах функції енергоменеджменту фактично покладаються на головного енергетика або інженерну службу, які

зосереджені на безперервності роботи обладнання. Проте енергоменеджмент вимагає ширшого набору компетентностей: аналізу даних, економічного обґрунтування заходів, підготовки інвестиційних пропозицій, знання процедур закупівель, комунікації з керівництвом і власником, управління поведінковими факторами. Тому створення посади енергоменеджера без належних повноважень і доступу до даних не дає очікуваного ефекту.

Четвертою проблемою є слабка інтеграція енергоменеджменту у фінансове планування. Комунальні підприємства часто реагують на енергетичні витрати постфактум, коли рахунки вже сформовані. Система енергетичного менеджменту повинна змінити цю логіку: енергетичні показники мають бути враховані під час складання фінансового плану, інвестиційної програми, плану закупівель, плану ремонтів і тарифних розрахунків. Якщо енергоменеджмент існує окремо від бюджету підприємства, він перетворюється на звітну функцію без реального впливу на рішення.

П'ятою проблемою є застарілість інфраструктури. Частина енергетичних втрат зумовлена не поведінкою персоналу, а технічним станом мереж, насосів, котлів, теплотрас, електродвигунів, освітлення та систем автоматизації. Водночас навіть застаріла інфраструктура потребує енергоменеджменту, оскільки він дає змогу визначити пріоритетність модернізації. Не всі заходи мають однакову окупність і однаковий вплив на якість послуг. Система енергоменеджменту дозволяє відокремити критичні інвестиції від другорядних і сформулювати черговість дій (табл. 1).

Таблиця 1. Основні проблеми впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємствах комунальної власності*

| Група проблем | Зміст проблеми | Наслідки для підприємства |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Інформаційні | неповний облік, відсутність деталізації, нестача базових ліній та індикаторів | неможливість коректно оцінити економію та визначити пріоритети |
| Організаційні | нечіткий розподіл відповідальності, слабка підтримка керівництва, відсутність енергетичної команди | енергоменеджмент не впливає на управлінські рішення |
| Кадрові | дефіцит компетентностей з аналізу даних, проєктного менеджменту та енергоаудиту | заходи залишаються фрагментарними і технічно орієнтованими |
| Фінансові | обмеженість власних ресурсів, складність залучення ESCO, грантів і кредитів | модернізація відкладається або здійснюється без системного відбору |
| Технічні | зношеність мереж і обладнання, низький рівень автоматизації | високі втрати, аварійність, складність управління режимами |
| Інституційні | залежність від рішень власника, тарифні обмеження, складні закупівельні процедури | розрив між технічною потребою та управлінською можливістю реалізації |

*Джерело: сформовано автором на основі узагальнення положень ISO 50001, досліджень бар'єрів впровадження енергоменеджменту та нормативних умов енергоефективності в Україні [1; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 11].

Впровадження системи енергетичного менеджменту має відбуватися поетапно. На першому етапі необхідно визначити межі системи. Для невеликого підприємства вона може охоплювати всі об'єкти одразу. Для великого водоканалу або теплокомуненерго доцільно починати з найбільш енергоємних ділянок: насосних станцій, котельень, центральних теплових пунктів, очисних споруд або адміністративно-виробничих будівель.

На другому етапі формується енергетична база даних. Вона повинна включати перелік об'єктів, договори на енергопостачання, лічильники, історичне споживання, тарифи, технічні характеристики обладнання, обсяги наданих послуг і релевантні змінні. Важливо, щоб база даних була не одноразовою таблицею для аудиту, а робочим інструментом, який регулярно оновлюється.

На третьому етапі визначаються значні споживачі енергії та індикатори енергетичної результативності. Для різних видів комунальних підприємств такі індикатори мають відрізнятися (табл. 2).

Таблиця 2. Приклади індикаторів енергетичної результативності для комунальних підприємств*

| Тип підприємства | Можливі індикатори | Управлінське призначення |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Водопостачання і водовідведення | кВт-год/м ³ піднятої води; кВт-год/м ³ очищених стоків; частка нічного споживання; втрати води | оцінка ефективності насосів, мереж і режимів подачі |
| Теплопостачання | витрати палива на 1 Гкал; втрати тепла в мережах; електроенергія насосів на 1 Гкал; відхилення температурного графіка | контроль ефективності генерації, транспортування і розподілу тепла |
| Зовнішнє освітлення | кВт-год на одну світлоточку; частка LED-світильників; відхилення фактичного графіка роботи | оптимізація освітлення, модернізація світильників і диспетчеризація |
| Міський електротранспорт | кВт-год/км пробігу; рекуперация енергії; споживання тягових підстанцій | підвищення ефективності рухомого складу і тягової інфраструктури |
| Житлово-комунальне обслуговування | енергоспоживання адміністративних і виробничих будівель; паливо на одиницю виконаних робіт | контроль будівель, техніки та допоміжних процесів |

*Джерело: розроблено автором на основі принципів формування енергетичних індикаторів ISO 50001 та досліджень муніципальних систем енергоменеджменту [1; 3; 4; 5].

Уніфікований показник «загальне споживання електроенергії» є недостатнім, оскільки він не враховує обсяг послуг і технологічні умови.

На четвертому етапі підприємство формує портфель заходів. Його доцільно поділяти на три групи. Перша група – організаційні заходи без значних капітальних витрат: зміна режимів роботи обладнання, усунення понаднормових навантажень, контроль витоків, налаштування автоматики, навчання персоналу. Друга група – маловитратні технічні заходи: заміна освітлення, встановлення частотних перетворювачів, балансування систем, утеплення окремих елементів, ремонт ізоляції. Третя група – інвестиційні проекти: модернізація насосних станцій, котельень, теплових мереж, впровадження SCADA, реконструкція будівель, встановлення когенерації або локальних джерел резервного живлення.

На п'ятому етапі необхідно інтегрувати енергоменеджмент у систему фінансування. Для цього заходи мають бути пов'язані з фінансовим планом підприємства, місцевими програмами енергоефективності, інвестиційними програмами, ESCO-механізмами та грантовими інструментами. Енергосервіс може бути корисним для об'єктів, де економія є вимірюваною, стабільною та достатньою для повернення інвестицій. Водночас ESCO не замінює енергоменеджменту: без якісної базової лінії, обліку і контролю неможливо підготувати сильний енергосервісний проект.

На шостому етапі запроваджується регулярний контроль результатів. Він має включати щомісячний аналіз відхилень, порівняння об'єктів, звітність для керівництва, перегляд індикаторів і коригування плану заходів. Саме цей етап відрізняє систему енергоменеджменту від одноразового енергоаудиту. Якщо після модернізації підприємство не контролює фактичну економію, ефект може поступово зникнути через неправильні режими експлуатації, зміну персоналу або відсутність технічного обслуговування (табл. 3).

Перспективи впровадження енергоменеджменту на підприємствах комунальної власності пов'язані з кількома напрямками. Перший напрям – цифровізація обліку та диспетчеризації. Встановлення автоматизованих систем збору даних дає змогу перейти від ручного звітування до

оперативного управління. Другий напрям – професіоналізація енергоменеджменту. Підприємствам потрібні не формальні відповідальні особи, а фахівці, які володіють технічними, економічними та управлінськими інструментами. Третій напрям – інтеграція енергоменеджменту з місцевою політикою сталого розвитку, планами відновлення, кліматичними цілями та програмами модернізації комунальної інфраструктури.

Таблиця 3. Поетапна модель впровадження системи енергетичного менеджменту на комунальному підприємстві*

| Етап | Зміст робіт | Очікуваний результат |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. Визначення меж системи | вибір підприємства, об'єктів, процесів і відповідальних осіб | зрозумілий периметр енергоменеджменту |
| 2. Формування бази даних | збір інформації про споживання, тарифи, обладнання, обсяги послуг | достовірна основа для аналізу |
| 3. Визначення індикаторів | встановлення базової лінії, EnPI та значних споживачів енергії | можливість вимірювати результативність |
| 4. Планування заходів | ранжування організаційних, технічних та інвестиційних рішень | портфель пріоритетних дій |
| 5. Фінансування і реалізація | включення заходів у фінансові плани, програми, ESCO або грантові заявки | перехід від аналізу до модернізації |
| 6. Моніторинг і поліпшення | контроль відхилень, звітність, коригування цілей і планів | постійне підвищення енергетичної результативності |

*Джерело: розроблено автором з урахуванням циклу PDCA стандарту ISO 50001, досвіду впровадження муніципальних систем енергоменеджменту та нормативних інструментів енергоефективності [1; 2; 3; 5; 9; 11; 12].

У перспективі система енергетичного менеджменту може стати також практичним інструментом декарбонізації комунальної інфраструктури. Дослідження Н. Fuchs та співавторів показує, що підхід ISO 50001 може використовуватися як управлінська рамка для скорочення енергетичних витрат і викидів, оскільки він поєднує технічні заходи з постійним моніторингом, відповідальністю та організаційними змінами [13].

Четвертий напрям перспектив впровадження енергоменеджменту – розвиток фінансових механізмів. Комунальні підприємства не завжди можуть профінансувати модернізацію за рахунок власних ресурсів, тому важливими є ESCO, муніципальні гарантії, кредитні програми міжнародних фінансових організацій, гранти, револьверні фонди та партнерські моделі. П'ятий напрям – підвищення прозорості. Енергетичні показники можуть бути включені до системи звітності підприємства перед власником і громадою. Це створює довіру до тарифних рішень, інвестиційних програм і бюджетної підтримки.

Особливе значення має зв'язок енергоменеджменту з енергетичною стійкістю. Для комунальних підприємств економія енергії не є єдиною метою. Важливо забезпечити безперервність критичних послуг у разі аварій, обмежень постачання або пошкодження мереж. Тому система енергоменеджменту має включати не лише показники ефективності, а й аналіз критичних навантажень, резервного живлення, пріоритетності об'єктів, можливостей локальної генерації та планів реагування.

Висновки і перспективи.

Система енергетичного менеджменту на підприємствах комунальної власності є необхідним інструментом підвищення енергоефективності, фінансової стійкості та надійності комунальних

послуг. Її впровадження не можна зводити до придбання обладнання, проведення енергоаудиту або призначення відповідальної особи. Енергоменеджмент має функціонувати як постійний управлінський цикл, що поєднує дані, відповідальність, планування, фінансування, реалізацію заходів і контроль результатів.

Основними проблемами впровадження є: фрагментарність енергетичних даних, відсутність базових ліній та індикаторів, кадровий дефіцит, недостатня підтримка керівництва, слабка інтеграція енергоменеджменту у фінансове планування, зношеність інфраструктури та складність інституційної взаємодії з органом місцевого самоврядування як власником. Ці проблеми мають комплексний характер, тому їх неможливо вирішити лише технічною модернізацією.

Запропонована поетапна модель впровадження передбачає визначення меж системи, формування енергетичної бази даних, встановлення індикаторів результативності, планування заходів, інтеграцію з фінансуванням, моніторинг і постійне поліпшення. Такий підхід може бути адаптований до різних типів комунальних підприємств: водоканалів, теплостачальних організацій, підприємств зовнішнього освітлення, міського транспорту та житлово-комунального обслуговування.

Перспективи розвитку енергоменеджменту пов'язані з цифровізацією обліку, професіоналізацією енергетичних команд, використанням ESCO та інших фінансових інструментів, інтеграцією енергетичних показників у фінансові плани підприємств і підвищенням прозорості перед громадою. Подальші наукові дослідження доцільно спрямувати на розроблення галузевих енергетичних індикаторів, методик нормалізації споживання з урахуванням обсягів послуг і кліматичних факторів, а також моделей оцінки впливу енергоменеджменту на стійкість критичних комунальних послуг.

Список використаних джерел

1. Energy management systems – Requirements with guidance for use: ISO 50001:2018. URL: <https://www.iso.org/standard/69426.html>. (дата звернення : 22.02.2026).
2. Energy management: ISO 50001. URL: <https://www.iso.org/iso-50001-energy-management.html>. (дата звернення : 22.02.2026).
3. Kaselofsky J., Rosa M., Jekabsone A., Favre S., Loustalot G., Toma M., Delgado Marín J. P., Moreno Nicolás M., Cosenza E. Getting Municipal Energy Management Systems ISO 50001 Certified: A Study with 28 European Municipalities. *Sustainability*. 2021. Vol. 13 (7). Article 3638. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13073638>.
4. Beihmanis I., Rosa M., Polikarpova I., Zogla L. Application of ISO 50001 for Implementation of Sustainable Energy Action Plans. *Energy Procedia*. 2015. Vol. 72. P. 111-118. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.06.016>.
5. Beihmanis I., Rosa M. Energy Management System Implementation in Latvian Municipalities: From Theory to Practice. *Energy Procedia*. 2016. Vol. 95. P. 66-70. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.09.018>.
6. Rampasso I. S., Melo Filho G. P., Anholon R., Araujo R. A., Lima G. B. A., Zotes L. P., Leal Filho W. Challenges Presented in the Implementation of Sustainable Energy Management via ISO 50001:2011. *Sustainability*. 2019. Vol. 11 (22). Article 6321. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11226321>.
7. McKane A., Therkelsen P., Scodel A., Rao P., Aghajanzadeh A., Hirzel S., Zhang R., Prem R., Fossa A., Lazarevska A., Matteini M. Predicting the quantifiable impacts of ISO 50001 on climate change mitigation. *Energy Policy*. 2017. Vol. 107. P. 278-288. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.04.049>.
8. Backlund S., Thollander P., Palm J., Ottosson M. Extending the energy efficiency gap. *Energy Policy*. 2012. Vol. 51. P. 392-396. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.08.042>.
9. Про енергетичну ефективність: Закон України від 21.10.2021 р. № 1818-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1818-20>. (дата звернення : 22.02.2026).
10. Про енергетичну ефективність будівель: Закон України від 22.06.2017 р. № 2118-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2118-19>. (дата звернення : 22.02.2026).
11. Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації: Закон України від 09.04.2015 р. № 327-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/327-19>. (дата звернення : 22.02.2026).
12. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Енергосервіс. 2025. URL: <https://sae.gov.ua/enerhoeftivnist/enerhoservis>. (дата звернення : 22.02.2026).

13. Fuchs H., Therkelsen P., Miller W. C., Siciliano G., Sheaffer P. ISO 50001-Based Energy Management Systems as a Practical Path for Decarbonization: Initial Findings from a Survey of Technical Assistance Cohort Participants. *Energies*. 2023. Vol. 16 (14). Article 5441. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16145441>.

Статтю отримано: 24.02.2026 / Рецензування 08.04.2026 / Прийнято до друку: 30.04.2026

Mykola Tkach
PhD Student
West Ukrainian National University
Ternopil, Ukraine
E-mail: kaf_mbt@wunu.edu.ua
ORCID: 0009-0005-6723-6522

PROBLEMS AND PROSPECTS OF IMPLEMENTING AN ENERGY MANAGEMENT SYSTEM AT MUNICIPAL ENTERPRISES

Abstract

Introduction. Municipal enterprises are key providers of vital local services, including water supply, wastewater treatment, district heating, urban maintenance, public transport and the operation of social infrastructure. The high energy intensity of these services, worn-out fixed assets, budgetary constraints and increasing requirements for transparent resource use make the implementation of energy management systems highly relevant.

Methods. The article applies a systems approach, comparative analysis, structural and functional generalization, problem-oriented classification and logical modelling.

Results. The economic essence of energy management for municipal enterprises is defined as a continuous management cycle that combines energy accounting, analysis, planning, implementation of measures, performance control and adjustment of decisions. The main implementation problems are systematized: fragmented energy data, lack of staff competencies, weak managerial motivation, limited financing, obsolete infrastructure, difficulties in coordinating investment decisions and insufficient integration of energy management into financial planning. A phased model for implementing an energy management system at municipal enterprises is proposed.

Discussion. Further research should focus on sector-specific energy performance indicators for water utilities, district heating companies, municipal transport enterprises and housing and communal service providers.

Keywords: energy management, municipal enterprises, energy efficiency, ISO 50001, energy audit, energy service, territorial communities, cost management.

References

1. Energy management systems – Requirements with guidance for use: ISO 50001:2018. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/69426.html>.
2. Energy management: ISO 50001. Retrieved from <https://www.iso.org/iso-50001-energy-management.html>.
3. Kaselofsky, J., Rosa, M., Jekabsonė, A., Favre, S., Loustalot, G., Toma, M., Delgado Marín, J.P., Moreno Nicolás, M., & Cosenza, E. (2021). Getting Municipal Energy Management Systems ISO 50001 Certified: A Study with 28 European Municipalities. *Sustainability*, 13 (7), 3638. <https://doi.org/10.3390/su13073638>.
4. Beihmanis, I., Rosa, M., Polikarpova, I., & Zogla, L. (2015). Application of ISO 50001 for Implementation of Sustainable Energy Action Plans. *Energy Procedia*, 72, 111-118. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.06.016>.
5. Beihmanis, I., & Rosa, M. (2016). Energy Management System Implementation in Latvian Municipalities: From Theory to Practice. *Energy Procedia*, 95, 66-70. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.09.018>.
6. Rampasso, I.S., Melo Filho, G.P., Anholon, R., Araujo, R.A., Lima, G.B.A., Zotes, L.P., & Leal Filho, W. (2019). Challenges Presented in the Implementation of Sustainable Energy Management via ISO 50001:2011. *Sustainability*, 11 (22), 6321. <https://doi.org/10.3390/su11226321>.
7. McKane, A., Therkelsen, P., Scodel, A., Rao, P., Aghajanzadeh, A., Hirzel, S., Zhang, R., Prem, R., Fossa, A., Lazarevska, A., & Matteini, M. (2017). Predicting the quantifiable impacts of ISO 50001 on climate change mitigation. *Energy Policy*, 107, 278-288. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.04.049>.
8. Backlund, S., Thollander, P., Palm, J., & Ottosson, M. (2012). Extending the energy efficiency gap. *Energy Policy*, 51, 392-396. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.08.042>.

9. Zakon Ukrainy Pro enerhetychnu efektyvnist: vid 21.10.2021 r. № 1818-IX. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/go/1818-20>.

10. Zakon Ukrainy Pro enerhetychnu efektyvnist budivel: vid 22.06.2017 r. №2118-VIII. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/go/2118-19>.

11. Zakon Ukrainy Pro zaprovadzhennia novykh investytsiinykh mozhlyvostei, harantuvannia prav ta zakonnykh interesiv subiektiv pidpriemnytskoi diialnosti dlia provedennia masshtabnoi enerhomodernizatsii: vid 09.04.2015 r. № 327-VIII. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/go/327-19>.

12. Derzhavne ahentstvo z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennia Ukrainy. (2025). Enerhoservis. Retrieved from <https://saee.gov.ua/enerhoefektyvnist/enerhoservis>.

13. Fuchs, H., Therkelsen, P., Miller, W.C., Siciliano, G., & Sheaffer, P. (2023). ISO 50001-Based Energy Management Systems as a Practical Path for Decarbonization: Initial Findings from a Survey of Technical Assistance Cohort Participants. *Energies*, 16 (14), 5441. <https://doi.org/10.3390/en16145441>.

Received: 02.24.2026 / Review 04.08.2026 / Accepted 04.30.2026

