



УДК 330.3

ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕСТИВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ КОМУНАЛЬНИХ УСТАНОВ ЛЬВОВА

Паньків Олег Романович,здобувач наукового ступеня доктора філософії,
Університет банківської справи, Львів, Україна;

e-mail: opankiv2021@gmail.com; ORCID ID: 0000-0001-9657-2668

Анотація. Проаналізовано систему енергозбереження в комунальній сфері міста Львова щодо її поділу на два структурні елементи: управлінські рішення органів місцевого самоврядування і співпраці з міжнародними установами та інституціями та комплексом реалізованих дій. Управлінські рішення органів місцевого самоврядування розглядаються в рамках аналізу впровадження системи енергоменеджменту, запровадження програмного забезпечення «Енергоплан» та uMuni, заснування Асоціації «Енерго-ефективні міста України», підписання Угоди мерів, приєднання до європейської кампанії «DISPLAY», затвердження «Програми сталого енергетичного розвитку міста до 2020 року». Представлено динаміку кількості установ бюджетної сфери в розрізі класів енергоефективності. Співпраця з міжнародними установами та інституціями в напрямі енергозбереження об'єктів комунальної власності розглядається в рамках аналізу меморандуму про взаєморозуміння з Агентством США міжнародного розвитку USAID і корпорацією НЕФКО (проекти «Реформа міського теплозабезпечення в Україні» та «Пільгове кредитування енергозбереження»); проекту «MODEL-CIUDAD», що координується Європейською асоціацією муніципалітетів (м. Безансон, Франція); проекту USAID «Муніципальна енергетична реформа»; Проекту модернізації інфраструктури теплопостачання в м. Львові, що фінансувався за рахунок кредитних коштів від ЄБРР, грантових коштів від Фонду Східно-Європейського партнерства з енергоефективності та довідки і коштів місцевого бюджету та ін. Проаналізовано динаміку споживання енергоресурсів у комунальних установах міста в результаті залучення інвестицій і реалізації проектів. Запропоновано класифікувати енергозбереження на реалізоване, потенційне (на реалізацію яких забракло коштів / часу / інших ресурсів) та окремою категорією виділити латентне енергозбереження (таке, на яке неможливо вплинути тільки залученням фінансування, але лише через формування енергоощадного типу мислення). Представлено особливості енергозбереження комунальних об'єктів міста в системі зв'язків з компонентами енергозбереження.

Ключові слова: енергозбереження, комунальні установи, енергоменеджмент, інвестиції, грантові кошти.

Формул: 0; рис.: 9; табл.: 2; бібл.: 39.

FEATURES OF THE ENERGY SAVING INVESTMENT OF LVIV'S COMMUNAL INSTITUTIONS

Pankiv Oleg,

Ph. D student,

Banking University, Lviv, Ukraine;

e-mail: opankiv2021@gmail.com; ORCID ID: 0000-0001-9657-2668

Abstract. An article analyzes the system of energy saving in the municipal sphere of Lviv in terms of its division into two structural elements: management decisions of local governments and cooperation with international institutions with a set of implemented actions. Management decisions of local governments are considered in the framework of the analysis of energy management system implementation, introduction of EnergoPlan and uMuni software, establishment of the Energy Efficient Cities of Ukraine Association, signing of the Covenant of Mayors, joining the European DISPLAY campaign, approval of the «Sustainable Energy Development Program 2020». The dynamics of the number of public sector institutions in terms of energy efficiency classes is presented. Cooperation with international institutions and institutions in the field of energy saving of communal property is considered in the analysis of the memorandum of understanding with the United States Agency for International Development USAID and NEFCO (projects «Reform of district heating in Ukraine» and «Preferential lending for energy saving»); MODEL-CIUDAD project, coordinated by the European Association of Municipalities (Besançon, France); USAID Municipal Energy Reform Project; The project of modernization of heat supply infrastructure in Lviv, which was financed by credit funds from the EBRD, grant funds from the Fund of the Eastern European Partnership for Energy Efficiency and Environment and local budget funds, etc.

The dynamics of energy consumption in municipal institutions of the city as a result of attracting investment and project implementation is analyzed. It is proposed to classify energy saving into realized, potential (for the realization of which there were not enough funds / time / other resources) and to separate latent energy saving as a separate category (one that cannot be influenced only by attracting funding, but only through energy-saving thinking). Features of energy saving of municipal facilities of the city in the system of connections with energy saving components are presented.

Keywords: energy saving, communal institutions, energy management, investments, grant funds.

JEL Classification H61, L94, L97, P45, Q4

Formulas: 0; fig.: 9; tabl.: 2; bibl.: 39.

Вступ. Сучасне становище економіки України характеризується низьким рівнем енергоефективності національного виробництва в сукупності зі зростанням цін на імпортовані енергоресурси. Питання впровадження енергоефективних, ресурсозберігальних технологій, освоєння альтернативних джерел енергії стають невід'ємними елементами офіційної державної політики та отримують статус стратегічних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності.

Особливо гостро постають ці питання для комунального сектору, де відбувається задоволення потреб людини як члена територіальної громади. Витрати енергоресурсів на опалення комунальних об'єктів в Україні у 2—3 рази вищі, ніж у країнах ЄС на ці самі потреби. Потенціал енергозбереження таких будівель від 40 до 70 %, що в перерахунку на потенціальну економію становить 700 млн куб. м газу на рік. За різними підрахунками, для їхньої термомодернізації потрібно залучити від 4,2 до 8,5 млрд доларів США інвестицій [1].

Скорочення енергоспоживання у сфері вітчизняних бюджетних установ засвідчило свою актуальність ще 1999 року, що підтверджується указами Президента [2—3]. Відповідно до Розпорядження Кабінету Міністрів України, Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України, спільно з експертами проекту USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні», а також у рамках підписаних меморандумів про партнерство з місцевою владою розроблено Положення щодо впровадження енергоменеджменту в бюджетних закладах [4].

Варто зазначити, що за сім місяців упровадження системи енергоменеджменту та енергомоніторингу, місту Лева вдалося зекономити 18 млн грн і зайняти друге місце, поступившись лише Києву (для порівняння, економія для міст-рекордсменів: Києва — становила 1,1 млрд грн, Житомира — 4,4 млн грн, Коростеня — 3 млн грн) [1].

Місто Львів активно використовує на проекти енергозбереження як бюджетні кошти, так і залучені інвестиційні ресурси. Таким чином, аналіз досвіду реалізації енергозберігальних та енергоефективних проектів у комунальному секторі Львова з виокремленням їхніх особливостей є особливо актуальним в умовах дедалі наростаючої потреби економії ресурсів, як енергетичних, так і фінансових.

Аналіз досліджень і постановка завдання. Різним аспектам наукових досліджень питань функціонування комунального сектору, його енергоефективності та методам залучення інвестицій на проекти енергозбереження приурочено праці низки науковців. Дослідженням питання комунальної власності займалися Н. Соловей [5], О. Ковальова [6]. Вагомий внесок у розвиток понять «ресурсозбереження» зробили Б. Андрушків, І. Вовк, О. Погайдак [7], О. Веклич [8], І. Сотник [9], О. Криворучкіна [10], «енергозбереження» — Р. Балашова [11], О. Поповченко [12], у тому числі крізь призму інвестиційного потенціалу — М. Вознюк, Б. Пшик [13; 14].

У наукових напрацюваннях зазначених учених висвітлено теоретичні та практичні аспекти поняття енергозбереження загалом та об'єктів комунальної власності зокрема, проаналізовано переваги і недоліки державних програм підтримки енергоефективності. Водночас малодослідженими все ще залишаються питання, пов'язані з тенденціями залучення джерел інвестування в інфраструктуру енергозбереження комунальних об'єктів. Зокрема, потребують аналізу основні методи та інструменти залучення інвестицій на реалізацію вітчизняних проектів для ефективного фінансування інфраструктури енергозбереження.

Метою роботи є аналіз основних енергоефективних і енергозберігальних заходів та проектів, що реалізуються в комунальних установах м. Львова, у частині дослідження джерел їх інвестування, особливостей та результатів імплементації.

Поставлена мета зумовила постановку таких наукових **завдань**: проаналізувати систему енергозбереження комунальних об'єктів міста щодо поділу її на три компоненти — управлінські рішення органів місцевого самоврядування, співпраця з інвесторами (міжнародні установи, інституції, приватні інвестори), формування енергоощадного типу мислення; систематизувати підходи до тлумачення поняття «енергозбереження» крізь призму виділення його основних структурних складових — реалізованого, потенційного і латентного.

Методологія дослідження. Для досягнення сформульованої мети і вирішення поставлених завдань використано такі методи дослідження: системного аналізу (при визначенні особливостей залучення джерел інвестування в інфраструктуру енергозбереження



в розрізі її елементів, особливостей енергозбереження комунальних об'єктів міста в системі зв'язків з компонентами енергозбереження); порівняння (при дослідженні зміни в часі показників енергоефективності комунальних установ); графічної інтерпретації (при здійсненні аналізу ефективності впровадження енергоефективних заходів на об'єктах комунальної власності м. Львова, їхньої часової динаміки); статистичного аналізу (для аналізу часової динаміки залучених інвестицій на енергоощадні заходи комунальних закладів, кількості установ бюджетної сфери в розрізі класів енергоефективності, результатів упровадження енергозберігальних проектів у комунальних закладах).

Результати дослідження. Процес сталого енергетичного розвитку міста Львова відбувався поступово і мав свою хронологію. Загалом, систему енергозбереження в комунальній сфері міста доцільно розглядати щодо її поділу на два структурні елементи: управлінські рішення органів місцевого самоврядування і співпраця з міжнародними установами та інституціями з комплексом реалізованих дій. Так, у грудні 2006 року ухвалою сесії Львівської міської ради було розроблено та затверджено систему енергоменеджменту об'єктів комунальної власності міста [15].

Упровадження системи енергоменеджменту міста відбувалось через створення в міській адміністрації нових підрозділів, реорганізацію наявних структур і посад, перегляд чинної системи розподілу прав, обов'язків, повноважень та звітності. Таким чином, була сформована додаткова ієрархічна система адміністрування, покликана забезпечити формування і впровадження енергетичної політики для будівель бюджетної сфери. Система фактично стала трирівневою: на найнижчому рівні — відповідальні особи за зняття показників (наприклад, завгоспи на бюджетних об'єктах). Саме на цьому рівні відбувається зняття і введення показників у систему щоденного енергомоніторингу. Проміжною ланкою є енергоменеджери профільних управлінь, які координують роботу першої ланки в межах своєї зони відповідальності. Третім рівнем є відділ енергоменеджменту, який перебуває у структурі Департаменту економічного розвитку,

координує роботу енергоменеджерів і працює з отриманими даними.

З 2007 року з метою автоматизації обліку спожитих енергоресурсів використовується програмне забезпечення «Енергоплан», що дає можливість проводити моніторинг усіх видів енергоресурсів, зокрема електроенергію, тепло, газ, вугілля, пару, а також холодну і гарячу воду. Вказане програмне забезпечення використовується як основний інструмент для енергоменеджменту у 15 містах і станом на 2021 рік уже охоплює понад тисячу будівель [16].

А 2007 року місто Львів разом із трьома іншими містами (Кам'янець-Подільський, Бердянськ і Славутич) засновують Асоціацію «Енергоефективні міста України» [17].

Асоціація стає своєрідним «локомотивом енергетичних реформ», адже вже 2009 року Асоціація отримує офіційний статус структури, що здійснює підтримку Угоди мерів в Україні. Так, 10 лютого 2009 року на урочистій церемонії, яка відбулась в Європарламенті, Львів, підписавши так звану Угоду Мерів, долучився до 369 органів місцевої влади із 27-ми країн Європи, що офіційно підтримали масштабну ініціативу Єврокомісії з розроблення та впровадження в містах 10-річних планів скорочення споживання енергоресурсів не менше ніж на 20 % від наявного рівня із застосуванням відновлювальних джерел енергії [18].

А 2008 року місто приєднується до популярної європейської кампанії «DISPLAY» (візуалізація категорії енергоефективності будівлі для нефахівців) [19]. За період участі міста у проєкті на платформі «DISPLAY» було виготовлено понад 3 500 плакатів для комунальних установ міста, які в доступний спосіб візуалізують категорію енергоефективності будівлі. Станом на початок 2021 року кампанією «Display» у Львові охоплено усі масово відвідувані будівлі бюджетної сфери (навчальні заклади включно з дошкільними, медичні і культурні установи, спортивні заклади і заклади дозвілля, адміністративні органи). У них можна побачити сертифікати, починаючи з 2006 року [20].

Так, кількість установ бюджетної сфери міста в розрізі класів енергоефективності (від найбільш економічного А до найгіршого G) представлено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Динаміка кількості установ бюджетної сфери в розрізі класів енергоефективності

Класи енерго-ефективності	2011 рік		2018 рік	
	Кількість установ	%	Кількість установ	%
A	3	1	12	3
B	34	9	42	12
C	86	24	87	24
D	106	29	94	26
E	80	22	65	18
F	29	8	30	8
G	26	7	27	8

Як видно з *табл. 1*, кількість установ бюджетної сфери з високими класами енергоефективності (А—С) зросла з 34 до майже 40 % за період 2011—2018 рр. Натомість кількість установ із найгіршими показниками енергоефективності (Е—Г) знизилася з 37 до 34 %.

Коли місто почало отримувати перші заощадження в результаті проведених енергокомпаній, виникло питання щодо можливості їх використання, оскільки, відповідно до законодавства України, не передбачено можливості перенесення зекономлених коштів з поточного бюджетного року на наступний.

У результаті, починаючи з 2008 року, у всіх ухва-лах Львівської міської ради про міський бюджет на наступний рік є пункт: «Дозволити управління фінансів департаменту фінансової політики у процесі виконання міського бюджету м. Львова в окремих випадках за обґрунтованим поданням головних розпорядників коштів міського бюджету м. Львова здійснювати перерозподіл видатків за економічною класифікацією у межах обсягу їхніх бюджетних призначень за погодженням з відповідною профільною постійною комісією ради і постійною комісією фінансів та планування бюджету». Таким чином, за економії коштів на енергоносії протягом 11 місяців їх використання розпорядники мають право клопотати про їх використання на інші важливі потреби підпорядкованих їм установ і закладів до кінця року [20, с. 13].

А 2010 року з метою зміцнення ролі та досвіду у сфері сталого використання енергоресурсів, представлення інтересів м. Львова в інституціях Європейського Союзу у сфері збереження, захисту довкілля та стратегії міста Львів приєднується до Асоціації «Energy Cities» [22].

Для досягнення цілей щодо раціонального використання енергетичних та фінансових ресурсів 2011 року ухвалою сесії № 663 від 14.07.2011 затверджується «Програма сталого енергетичного розвитку міста до 2020 року» [23]. Цілі Програми схвалюються Офісом Угоди мерів. Розуміючи, що помісячного

енергомоніторингу недостатньо для ефективного та оперативного управління, з грудня 2014 року на всіх бюджетних об'єктах міста був запроваджений щоденний моніторинг споживання енергоресурсів за допомогою програмного комплексу uMuni [24]. Зазначений український технологічний стартап для ефективного енергоменеджменту обробляє дані зі споживання всіх ресурсів з великої кількості будівель та допомагає визначити будівлі чи споруди, де можна оптимізувати споживання. Глибокий аналіз, який включає дані зовнішнього середовища, опис будівлі та процеси, дозволяє знаходити аномалії у споживанні та можливості економії. Проект дав можливість збору, аналізу та візуалізації даних зі споживання енергоресурсів у режимі онлайн. Станом на початок 2021 року, у програмному комплексі uMuni зареєстровано 534 комунальні об'єкти, які фінансуються з міського бюджету і щодо яких проводиться щоденний енергомоніторинг.

Співпраця з міжнародними установами та інституціями активно проявляється в реалізації *проектів з термомодернізації та заміни теплогенерації*. Так, 2011 року Львівською міською радою було підписано меморандум про взаєморозуміння з Агентством США міжнародного розвитку USAID і корпорацією НЕФКО. Меморандум мав на меті фінансування енергоефективних заходів у шести об'єктах бюджетної сфери міста в рамках проектів «Реформа міського теплозабезпечення в Україні» та «Пільгове кредитування енергозбереження» [25; 26]. А 2013 року в цих об'єктах було проведено низку заходів з утеплення стін, заміни віконних конструкцій, модернізації системи опалення. Протягом 2014—2015 років у рамках чергового кредиту НЕФКО були впроваджені енергозберігальні заходи ще в шести установах. Так, у результаті встановлення засобів обліку споживання теплової енергії та системи автоматичного погодного регулювання подання теплоносія в ЗОШ № 77 та ДНЗ-школі «1, 2, 3» вдалося отримати суттєву економію енергоресурсів (*рис. 1*).

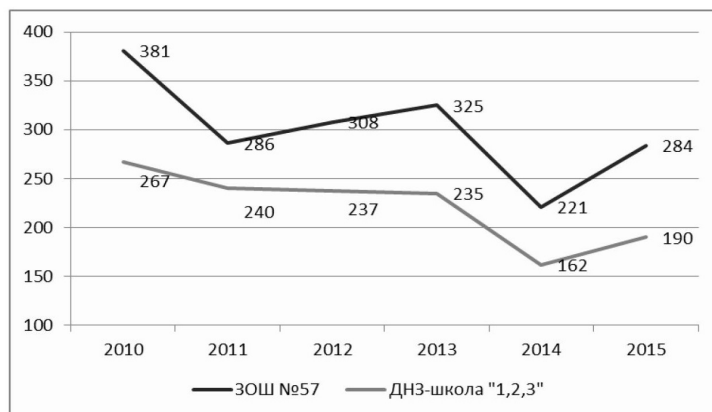


Рис. 1. Динаміка споживання тепла у ЗОШ № 77 і ДНЗ-школі «1, 2, 3» у результаті впровадження проектів «Реформа міського теплозабезпечення в Україні» та «Пільгове кредитування енергозбереження», Гкал

Примітка. Розраховано за [23].



Варто зазначити, що участь міста у проєктах «Реформа міського теплозабезпечення в Україні» і «Пільгове кредитування енергозбереження» було одним із

найвигідніших щодо кредитних пропозицій (3 % річних) [27], що разом принесло суттєві поліпшення та економію коштів і спожитих енергоресурсів (табл. 2).

Таблиця 2

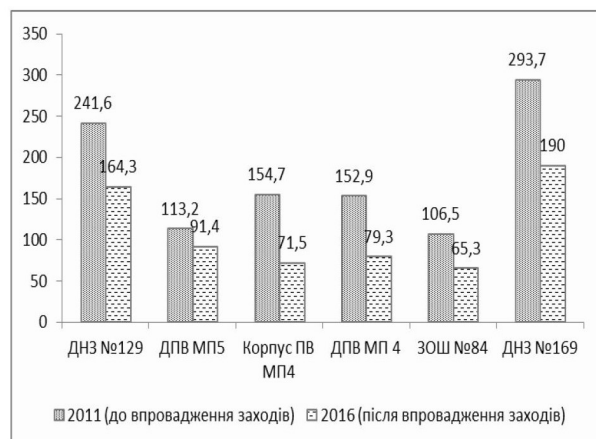
**Результати проєктів «Реформа міського теплозабезпечення в Україні»
та «Пільгове кредитування енергозбереження», 2011—2016 рр.**

Обсяги інвестицій, тис. грн		
USAID	Львівська міська рада	НЕФКО
700	5 580	7 000
Разом: 13 280 тис. грн		
Масштаб проєкту		
Будівлі охорони здоров'я — 4		Будівлі освіти — 7
Результати		
Економія споживання тепла		Економія коштів
-2 772 Гкал		-3 336,2 тис. грн
Проведені заходи		
1) утеплення стін 2) модернізація систем опалення і систем електропостачання 3) заміна віконних конструкцій і зовнішніх дверей		

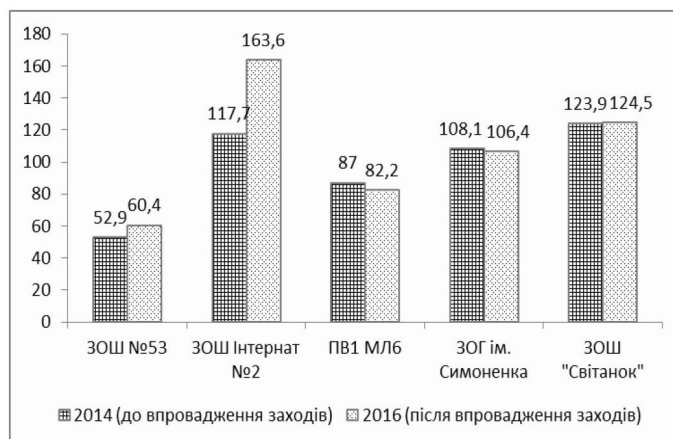
Примітка. Розроблено за [27].

Розрахунок питомого енергоспоживання на об'єктах, у яких було впроваджено заходи з енергозбереження в рамках кредитів НЕФКО за період

2011—2014 рр. (до впровадження заходів у рамках кредиту) і 2016 року (після впровадження), представлено на рис. 2.



а)



б)

Рис. 2. Питоме енергоспоживання на об'єктах бюджетних установ до і після впровадження заходів у рамках кредиту НЕФКО (кВт·год/м²)

Примітка. Розроблено за [27].

Місто Львів є партнером і лідером проєкту «MODEL-CIUDAD», що координується Європейською асоціацією муніципалітетів (м. Безансон, Франція) і здійснює управління галузями, пов'язаними з енергією, у місцевих органах влади та реалізує співробітництво в міському розвитку і діалозі. Так, саме завдяки імплементації цього проєкту були

впроваджені заходи з енергозбереження в загальноосвітній гімназії «Сихівська» м. Львова, а саме: заміна вікон і ремонт теплового пункту із встановленням вузла обліку теплової енергії та вузла погодного регулювання, що дало змогу знизити споживання теплової енергії до 30 % (рис. 3).

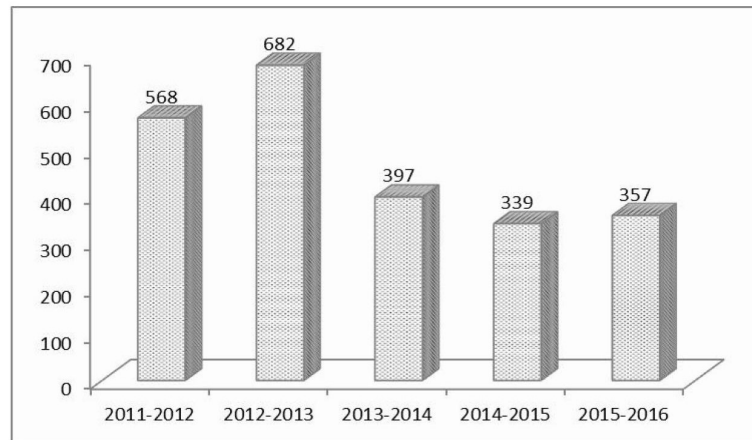


Рис. 3. Споживання теплової енергії за опалювальні періоди 2011—2016 рр.
ЗООГ «Сихівська» (Гкал)

Примітка. Розроблено за [28].

Завдяки зазначеному вище проекту USAID та компанії International Resources Group (IRG) «Реформа міського теплозабезпечення в Україні», протягом 2010 року у школах міста (загальноосвітні школи № 3, 30, середня загальноосвітня школа «Надія» та навчально-виховний комплекс «Оріяна») для учнів шостих-сьомих викладалися факультативні дисципліни на тему «Основи теплопостачання та теплозбереження» [23].

А 2018 року Львівська міська рада виступала асоційованим партнером у проекті USAID «Муніципальна енергетична реформа». Проект ґрунтується на обміні досвідом між учасниками, підвищенні ефективності кінцевого споживання енергії та виробництві чистої енергії і, відповідно, скороченні споживання природного газу і зменшенні викидів парникових газів [21].

У результаті його впровадження було розроблено проектно-кошторисну документацію для встановлення новітніх опалювальних систем на суму 1,4 млн грн у ДНЗ № 14, у якому до цього було встановлено пічне опалення. Разом з тим відбулися роботи зі заміни віконних конструкцій, утеплення фасаду, встановлення бівалентного бойлера для забезпечення гарячого водопостачання з догрівом від геліоколектора (сонячна енергія).

Серед проектів з поліпшення теплового господарства міста варто відзначити Проект модернізації інфраструктури теплопостачання в м. Львові, що передбачає реконструкцію та модернізацію розподільчих теплових мереж, заміну зношених труб магістральних теплотрас, заміну зношених секцій розподільчих теплових мереж, встановлення індивідуальних теплових пунктів (ІТП) у житлових будинках Сихівського району, моніторингову і диспетчерську систему.

Фінансування проекту становить 37,6 млн євро, серед яких: 20,0 млн євро кредитних коштів від ЄБРР, 10,0 млн євро грантових коштів від Фонду Східно-Європейського партнерства з енергоефективності та Довкілля (E5P), 7,6 млн євро коштів місцевого бюджету м. Львова [29].

Також передбачено реконструкцію систем теплозабезпечення групи будинків Шевченківського району міста з упровадженням ІТП. Проект передбачає встановлення 84 шт. індивідуальних теплових пунктів у будинках вказаного району.

На даний час розроблено проектно-кошторисну документацію і триває пошук джерел фінансування, зокрема шляхом використання «зелених» коштів від продажу одиниць установленної кількості (ОУК) квоти на викиди парникових газів (1 ОУК відповідає 1 т вуглекислого газу) [30].

Федеральним міністерством економічної співпраці та розвитку (Німеччина) ініційовано реалізацію Проекту «Район зелених технологій», що має на меті проведення заходів і розроблення концепції мікрорайону Рясне з наголосом на енергоефективність. За фінансової підтримки муніципалітету міста Фрайбурга (Німеччина) у рамках проекту виконано:

1) у бюджетній сфері: монтаж сучасних систем освітлення на території 4-х шкіл мікрорайону (№ 38, 92, 94, 100); встановлення вузла автоматичного регулювання теплової енергії у школі № 38 (динаміку результатів представлено на рис. 4); проведення енергоаудитів та тепловізійної зйомки у школах № 38, 94 та 100; регулярні освітні заходи для дітей: уроки екологічного спрямування, на яких учні разом з експертом навчаються заощаджувати енергоносії, проводити енергоаудити власних осель, проведено мотиваційний конкурс серед учнів.

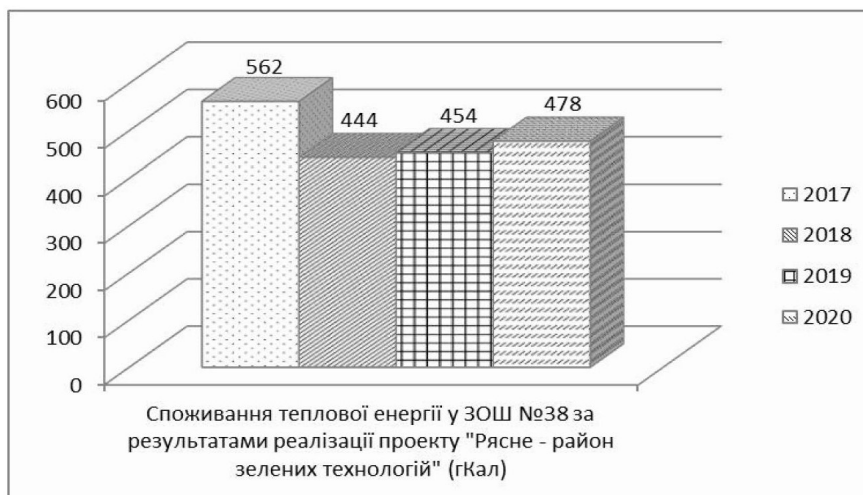


Рис. 4. Споживання теплової енергії за опалювальні періоди 2017—2020 рр. у ЗОШ № 38 за результатами реалізації проекту «Рясне — район зелених технологій», Гкал

Примітка. Розроблено за [31].

А 2020 року проведено чотири онлайн воркшопи для різних цільових груп:

- «Просто про складне: енергоефективність та енергоощадність в освіті»;
- «Модернізація системи опалення багатоквартирного житлового будинку»;
- «Місцеві та національні фінансові інструменти і програми підтримки заходів з енергоефективності»;
- «Цілі сталого розвитку 2030. Як м. Львів сприяє реалізації цих цілей». Для потреб учнів придбано сучасне вимірювальне обладнання, конструктори екологічного спрямування, задіяно освітнього експерта.

Також було проведено шкільну екскурсію на Щирецьку сонячну електростанцію — 65 школярів — членів чотирьох енергокоманд мікрорайонів Рясне і Рясне-2; 2020 року для учнів шкіл — учасників проекту СЗШ № 100, 92 та ліцеїв № 94, 38 придбано набори для проведення лабораторних і демонстраційних робіт з курсу електрики та магнетизму;

2) у сфері житлового господарства: установлення індивідуального теплового пункту в житловому будинку на вул. І. Величковського, 2, з можливістю запровадження індивідуального обліку тепла і поквартирного регулювання, проведення повної термомодернізації цього будинку;

3) у сфері зовнішнього освітлення: реконструкцію вуличного освітлення вул. І. Величковського (встановлено 162 радіокеровані вуличні ліхтарі для освітлення головної вулиці району), у мікрорайоні Рясне-2 і чотирьох школах району [31; 32].

Загальна вартість проекту становить 5 316 тис. грн, з них 4 768 тис. грн — грантові кошти і 48 тис. грн — фінансування ЛМР [31]. Таким чином, на 1 грн бюджетних коштів залучено 8,7 грн грантового фінансування.

Проекти із захисту довкілля та поліпшення екосистем. Сьомого жовтня 2016 року на Міжнародному екофорумі «Вода та Енергія» відбулась презентація Проекту реконструкції очисних споруджень та будівництва станції переробки мулу для очистки та утилізації стічних вод і виробництва біогазу для когенерації в м. Львові (проект «Біогаз»). Бюджет проекту становить 31,5 млн євро, з яких 15,0 млн євро — кредитні кошти ЄБРР, 5,0 млн євро — кредитні кошти НЕФКО, 7,5 млн євро — грантові кошти Фонду Східно-Європейського партнерства з енергоефективності та довкілля (E5P), 4,0 млн євро — кошти місцевого бюджету м. Львова [33].

Це дасть змогу суттєво підвищити ефективність та екологічність показників діяльності великого комунального підприємства, що експлуатує мережу водопостачання протяжністю 1 000 км разом з очисними спорудами і надає послуги 760 тис. абонентів, включно з населенням і промисловими підприємствами.

Серед планів впровадження проекту:

- установлення біогазової електростанції (енергія стічних вод) потужністю 39 400 МВтг електроенергії на рік;
- установлення пісковловлювачів і станції хімічного осадження.

Очікується очищення стічних вод у м. Львові та скорочення викидів у р. Полтву, а також скорочення викидів парникових газів приблизно на 128 600 тонн в еквіваленті вуглекислого газу [34].

20 жовтня 2015 року на базі ТЕЦ-2 у м. Львові відкрито першу в Україні лінію з переробки трубчастих і компактних енергозберігальних ламп, які містять ртуть.

Проект отримав назву «Створення муніципальної системи поводження з відходами електронного

та електричного устаткування у місті Львові із використанням досвіду міста Любліна». Система обладнана за європейським зразком і є першою та єдиною такою на території України. Потужність лінії — 200 кг/год, тобто близько 500 трубчастих або 800 компактних люмінесцентних ламп за годину. Це дозволяє практично повністю забезпечити відповідними послугами всю Західну Україну.

Фінансування проекту становить 1,2 млн євро — грант Єврокомісії: ідеться про створення власне лінії (700 тис. євро), розроблення програми, проведення досліджень, семінарів та конференцій, широкої інформаційної кампанії, популяризації та придбання обладнання для безпечного поводження з відходами електронного устаткування [35].

Щодо *проектів з поліпшення міського електро-транспортного та сполучення*, то ще 2008 року отримано грантове фінансування в розмірі 0,5 млн євро від Урядового банку Німеччини KfW для розроблення Стратегії розвитку міського транспорту міста Львова з акцентом на екологічно чистому виді громадського електротранспорту [28].

Особливої уваги заслуговує Проект поліпшення інфраструктури громадського транспорту шляхом створення нового трамвайного маршруту для сполучення спального мікрорайону Сихів із центром міста. Проект передбачав будівництво трамвайних колій, вулиць і пов'язаних інженерних мереж з метою продовження трамвайної лінії № 4 до району Сихів у місті Львові, у тому числі будівництво рейкової мережі та підвісних контактних ліній, проектування доріг, управління дорожнім рухом та інші пов'язані складові. Фінансування проекту — 12 млн євро кредитних коштів і 5 млн євро грантових коштів від ЄБРР, технічна допомога від ЄС — 1,5 млн євро, місцевий внесок — 8,85 млн євро [36].

Станом на початок 2021 року завершено модернізацію низки тягових підстанцій, що забезпечують роботу міського електротранспорту. Фінансування — кредитні кошти ЄБРР — 1,2 млн євро [37].

А 2010 року міська рада схвалила Концепцію розвитку велосипедного руху й облаштування велосипедної інфраструктури у м. Львові, у якій передбачено будівництво велосипедної мережі протяжністю 278 км. З 2011 року до 2020-го у Львові влаштовували близько 120 км велосипедних доріжок, Львів є лідером із розбудови велосипедної інфраструктури в Україні [36].

Між ЛКП «Львівавтодор» і компанією «SWARCO TRAFFIC SYSTEMS GmbH» 2011 року підписано договір на розроблення, виробництво, встановлення і введення в експлуатацію системи організації дорожнього руху для трамвайних коридорів № 2 і 6. На даний час у місті функціонує сучасний центр управління рухом, який отримує інформацію в режимі онлайн

з частини автодоріг міста, які обладнані цією системою. Бюджет проекту: 3,39 млн євро, з них 22,82 млн євро — кредит ЄБРР, 0,56 млн євро — кошти міського бюджету [36].

Щодо *обміну досвідом та одержання відзнак*, то з 2017 року до 2021-го проводилася робота інтегрованого експерта у штаті ЛКП «Львівсвітло» з метою координації енергоефективних проектів у місті, зокрема співпраці між містами-партнерами Львів і Фрайбург у рамках проекту GIZ. Відкрито нові можливості міста для міжнародної співпраці у сфері енергозбереження та ефективного використання ресурсів [32].

Львів відібрано одним із трьох пілотних міст для впровадження Європейської енергетичної відзнаки (ЄЕВ), організованим Державним секретаріатом з економічних питань Швейцарської Конфедерації (SECO). Було підписано Меморандум про взаєморозуміння між Асоціацією «Енергоефективні міста України» і Львівською міською радою:

- 2019 року в місті створено Робочу групу для імплементації проекту «Упровадження Європейської енергетичної відзнаки в Україні» та призначено координатора проекту; 2020-го отримано потрібні 51 % оцінки міста в рамках проекту «Європейська енергетична відзнака» і розпочато розроблення каталогу заходів для розвитку міста згідно з методикою ЄЕВ;

- проводяться зустрічі щодо формування Муніципального енергетичного плану міста, який включає перелік заходів з енергоефективності, що можливі до впровадження в місті протягом наступних чотирьох років;

- розроблено та обрано до впровадження проект «Реконструкція зовнішнього освітлення скверу «На Валах — 2». Обсяг інвестицій проекту — співфінансування SECO 20,0 тис. швейцарських франків, фінансування ЛМР — не менше ніж 33,3 тис. швейцарських франків [32].

Важливим також є досвід співпраці з приватними інвесторами. Так, 2016 року Львівська міська рада надала дозвіл на будівництво та обслуговування твердопаливної котельні на території лікарні Швидкої медичної допомоги. Будівництво котельні здійснювалося приватним інвестором без залучення бюджетних коштів. Натомість ділянку під будівництво котельні було надано інвесторові на умовах суперфіції (передбачається право на користування земельною ділянкою для будівництва різних споруд).

Котельня потужністю 5 МВт працює на двох видах палива — на палетах із соняшнику і частково із соломми. Будучи введеною в експлуатацію 2017 року і повністю забезпечуючи теплом вісім корпусів лікарні, така котельня дала змогу суттєво зекономити кошти в опалювальний період (рис. 5).

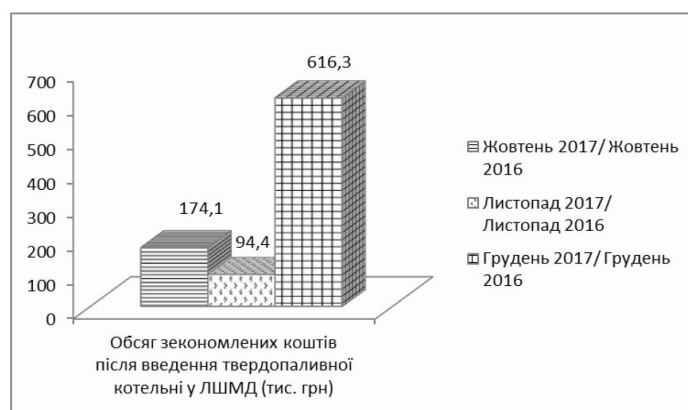


Рис. 5. Обсяг зекономлених коштів після введення твердопаливної котельні приватним інвестором у лікарні Швидкої медичної допомоги м. Львова (тис. грн)

Примітка. Розроблено за [38].

За даними Львівської міської ради, завдяки постійним заходам і реалізованим проектам споживання енергоресурсів у бюджетних установах міста має спадну тенденцію. Так, у порівнянні споживання енергоресурсів за результатами 2018 року загалом по місту, досягнуто економії споживання електроенергії 2 069,7 тис кВт/год (-11,6 %), теплової енергії — 13 399,14 Гкал (-14,4 %), газу — 490,93 тис. куб. м (-23,03 %), холодної води — 82,28 тис. куб. м (-14,84 %) [21].

За період 2020—2019 років досягнуто економії споживання електроенергії: -15,1%, теплової енергії: -1,9%, газу: -62,9%, холодної води: -16,7% (рис. 6). Як видно на рис. 6, найбільшої економії досягнути при споживанні газу. На 2021 рік у порівнянні з попереднім роком економія коштів згідно із встановленими лімітами становить -3,4 млн грн (з урахуванням змін: нові установи, обладнання, басейни, тощо), або -7,6 млн грн (без урахування змін в установах).

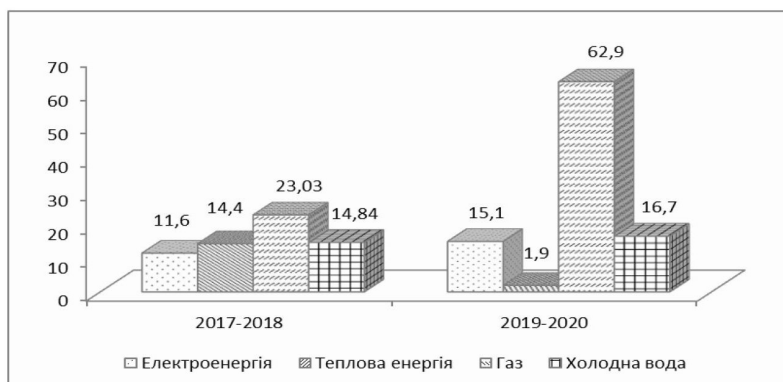


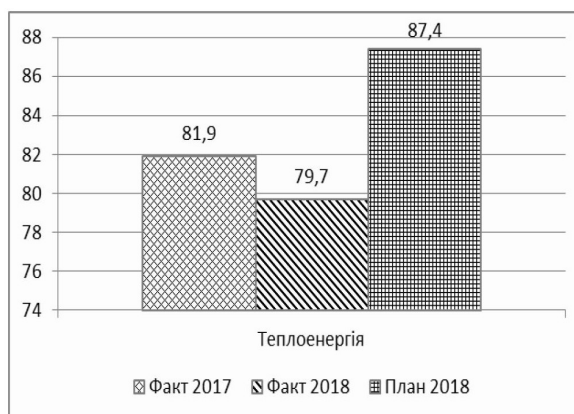
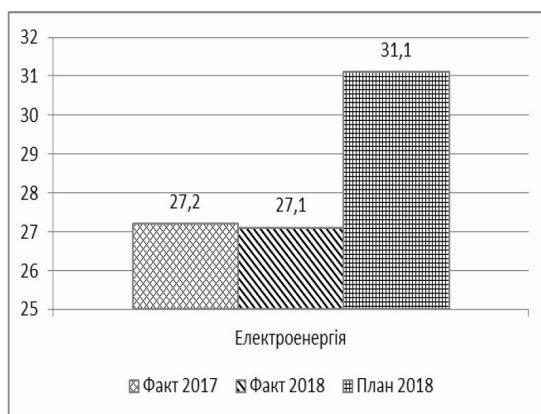
Рис. 6. Економія споживання енергоресурсів комунальних об'єктів Львова (%)

Примітка. Розроблено за [32; 39].

За період 2013—2018 рр. з міського бюджету на енергозберігальні заходи виділено 150,4 млн грн.

За той самий період економія коштів за спожиті енергоносії в бюджетних установах Львова

з урахуванням зростання тарифів становила 106,9 млн грн [21]. Фактичні та планові видатки на енергоресурси в бюджетних установах міста представлено на рис. 7.



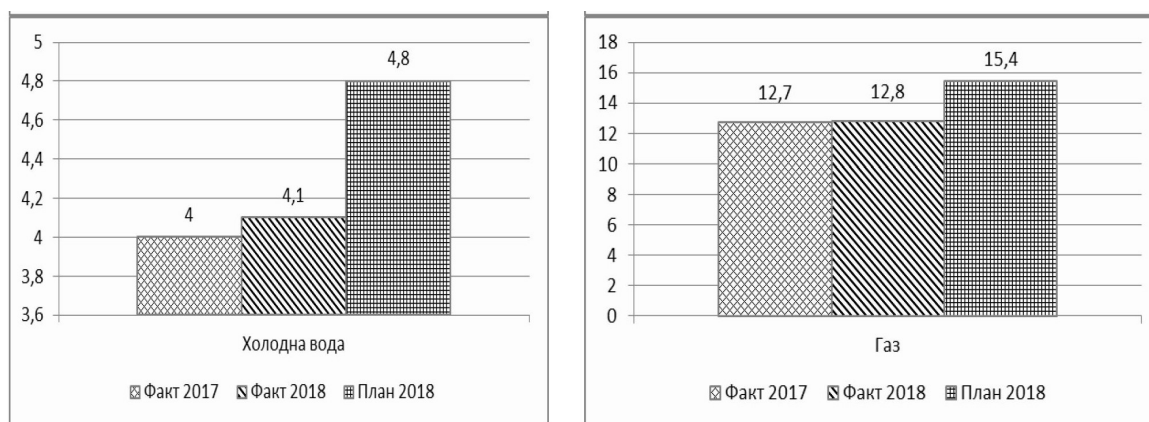


Рис. 7. Планові та фактичні видатки на енергоресурси в бюджетних установах м. Львова (у тарифах 2018 року), млн грн

Примітка. Розроблено за [21].

Порівняльний аналіз видатків на енергоносії у бюджетних установах міста за період 2019—2020 років показує їхнє суттєве скорочення (рис. 8). Щодо

енергоресурсів найсуттєвішими є зниження витрат на тепlopостачання і газ, а в галузях — на заклади освіти.

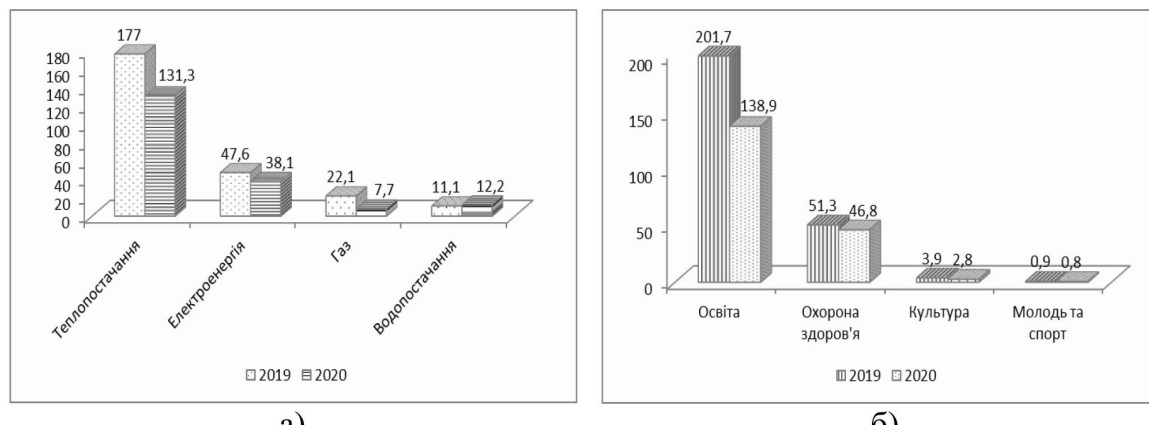


Рис. 8. Порівняльний аналіз видатків на енергоносії у бюджетних установах Львова щодо енергоресурсів (а) і в галузях (б), млн грн

Примітка. Розроблено за [32].

Загалом, узагальнюючи вищевикладене, можна говорити про те, що система енергозбереження комунальних об'єктів міста складається з двох напрямів: управлінських рішень органів місцевого самоврядування і співпраці з інвесторами — міжнародними установами та інституціями, приватними інвесторами разом із реалізованими програмами і проектами. Однак не лише з цього. Проведений аналіз дозволяє говорити також про те, що здійснюється робота в напрямі формування енергоощадної свідомості в населення. Якщо енергозберігальні заходи поділити на такі, які вже реалізовані чи реалізуються (напр., заміна ламп у частини будівлі на енергоощадні) і потенційні — такі, на реалізацію яких забракло коштів / часу / інших ресурсів (напр., бракувало коштів на заміну ламп в іншій частині цієї самої споруди), то не можна залишити без уваги дії самого населення, на які неможливо вплинути лише залученням фінансування, але лише

через формування енергоощадного типу мислення (напр., вимикати світло при виході з приміщення, незалежно від того, замінені лампи на енергоощадні чи ні). Такі енергозберігальні заходи пропонуємо назвати латентними, або прихованими. Їх неможливо реалізувати відразу, навіть при залученні великих міжнародних інвесторів. Їх можна лише популяризувати, впливаючи на формування відповідного типу мислення.

На рис. 9 представлено особливості енергозбереження комунальних об'єктів міста в системі зв'язків із компонентами енергозбереження. Від першого блоку «Управлінські рішення органів самоврядування» ідуть зв'язки до трьох компонент енергозбереження. Так, суцільні лінії до реалізованого і потенційного компонент говорять про безпосередній вплив на них. Дійсно, ухвалення менеджерських рішень, імплементація нового програмного забезпечення безпосередньо впливає на ті енергоефективні заходи, що вже



реалізуються, чи можуть бути реалізовані із впровадження програм розвитку міста. Пунктирна лінія до латентної компоненти енергозбереження говорить про опосередкований вплив на нього. Управлінські

заходи можуть бути стимулом для переходу латентного стану в потенційний чи реалізований лише в тому разі, коли населення відчує чи побачить позитивні зміни від них.

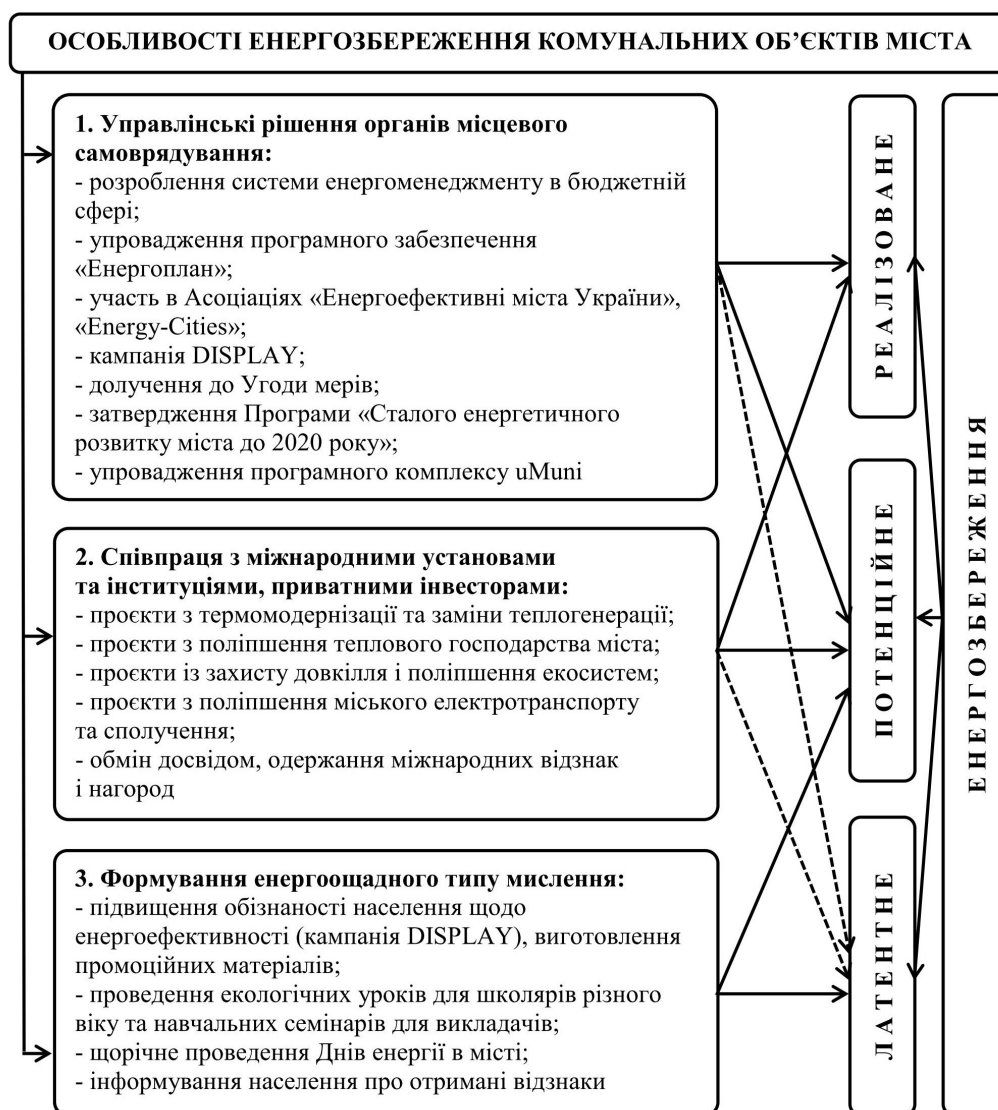


Рис. 9. Особливості енергозбереження комунальних об'єктів міста в системі зв'язків з компонентами енергозбереження

Примітка. Розроблено автором.

Аналогічно і зі зв'язками другого блоку «Співпраця з міжнародними установами та інституціями, приватними інвесторами». Реалізація різноманітних заходів на кошти інвесторів безпосередньо впливає на реалізоване та потенційне енергозбереження (прямі лінії зв'язків), однак на латентне може мати вплив лише за умови інформування населення про позитивні зрушення від реалізації зазначених проектів (пунктирна лінія зв'язку).

Третій блок «Формування енергоощадного типу мислення» має безпосередній вплив як на потенційну, так і на латентну компоненти енергозбереження. Адже навіть живучи чи працюючи в неенергоощадному

середовищі, людина здатна діяти енергоощадно в рамках своїх можливостей.

Висновки. Провівши аналіз стану і тенденцій залучення джерел інвестування в інфраструктуру енергозбереження комунальних об'єктів Львова, доцільним буде виділення їхніх ключових особливостей: досить успішними можна назвати управлінські рішення міста в частині впровадження системи енергоменеджменту, що передбачає як щоденний моніторинг показників споживання електроносіїв, так і проведення енергоаудитів, розроблення проектно-кошторисної документації та безпосередньої реалізації енергозберігальних заходів; долучення міста Львова і багатьох міст

області до «Угоди мерів щодо клімату та енергетики» є однозначно позитивним рішенням, особливо щодо зобов'язань учасників про скорочення викидів парникових газів на 30 % до 2030 року. Таке зобов'язання тягне за собою пошук нових шляхів і напрямів для його реалізації; розроблення та впровадження різноманітних програм на рівні міста (напр., Програма сталого енергетичного розвитку міста до 2020 року) виступають локомотивами для впровадження заходів з енергозбереження на різних рівнях; велика кількість проектів, що фінансуються за рахунок кредитних коштів міжнародних фондів і фінансових установ, є позитивним явищем, оскільки відбувається цільове

використання коштів на питання енергозбереження. Однак повернення цих коштів у наступних періодах збільшить навантаження на міські та обласні бюджети; впровадження великої кількості проектів за рахунок грантового фінансування говорить про їхню якісну складову і підвищує мотивацію виконавців до їхньої успішної імплементації; недостатньо, на думку автора, використовуються юридичні механізми залучення приватних інвесторів за договорами суперфіцію.

Удосконалення окреслених форм і методів залучення джерел інвестування в інфраструктуру енергозбереження комунальних об'єктів міста — перспектива подальших досліджень.

Література

1. Запровадження енергетичного менеджменту в бюджетних установах / Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження. 2017. URL : https://saee.gov.ua/sites/default/files/ENMAN_SD26052017.pdf.
2. Про заходи щодо скорочення енергоспоживання бюджетних установ, організацій та казенних підприємств : Указ Президента України від 16.06.1999 № 662/99. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/662/99#Text>.
3. Про невідкладні заходи щодо забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів : Указ Президента України від 28.02.2008 № 174/2008. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/174/2008#Text>.
4. Оголошення для місцевих органів влади та органів місцевого самоврядування щодо впровадження системи енергетичного менеджменту в бюджетних установах / Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України. 2017. URL : https://saee.gov.ua/sites/default/files/ENERGY_MANAGEMENT_15_08_2017.pdf.
5. Соловей Н. С. Об'єкти права комунальної власності. *Право.ua*. 2015. № 2. С. 44—46. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/187222662.pdf>.
6. Ковальова О. М. Формування, запровадження та розвиток комунальної власності в Україні. *Актуальні проблеми державного управління*. 2010. № 1. С. 351—358. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/arpy_2010_1_48.
7. Андрушків Б. М., Вовк Ю. Я., Погайдак О. Б. Ресурсономіка: теоретичні та прикладні аспекти : монографія. Тернопіль : ТЗОВ «Терно-граф», 2012.
8. Веклич О. А. Ресурсодеструктивная экономика Украины как экономическая угроза. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2000. № 3. С. 9—12.
9. Сотник І. М. Ресурсозбереження та економічний розвиток України: формування механізмів переходу суб'єктів господарювання України на базі ресурсозберігаючих технологій : монографія. Суми : ВТД «Університетська книга», 2006.
10. Криворучкіна О. В. Управління продуктивністю підприємства на засадах ресурсозбереження. *Бізнес Інформ*. 2013. № 5. С. 258—263. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2013_5_47.
11. Балашова Р. І. Сутність та складові потенціалу енергозбереження промислового підприємства в умовах трансформації економіки. *Актуальні проблеми економіки*. 2012. № 2 (128). С. 110—117.
12. Поповченко О. М. Механізми державного управління енергозбереженням у промисловому комплексі України : дис. ... канд. наук з держ. упр. : 25.00.02. Донецьк, 2004.
13. Вознюк М. А. Сучасні концепції ресурсо- та енергозбереження та наукові засади їх реалізації. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*. 2015. № 1. С. 303—312. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fkd_2015_1_38.
14. Пшик Б. І., Вознюк М. А. Теоретико-методичні засади розроблення концепції управління фінансовими ресурсами економіки держави. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2018. № 2 (130). С. 3—7. URL : [http://ird.gov.ua/sep/sep20182\(130\)/sep20182\(130\)_003_Pshykb,VoznyukM.pdf](http://ird.gov.ua/sep/sep20182(130)/sep20182(130)_003_Pshykb,VoznyukM.pdf).
15. Про запровадження системи енергетичного менеджменту у м. Львові : Рішення Львівської міськради від 01.12.2006 № 1395. URL : https://www8.city-adm.lviv.ua/Pool/Info/doclmr_1.NSF/0/9eafc9824e7b6658c22572480056748a?OpenDocument&Click=.
16. Офіційний сайт системи Енергоплан. URL : <http://energyplan.com.ua>.
17. Офіційний сайт Асоціації «Енергоефективні міста України». URL : <https://enefcities.org.ua>.



18. Офіційний сайт Угоди мерів щодо клімату та енергії в Україні. URL : <http://com-east.eu/uk>.
19. Офіційний сайт кампанії «DISPLAY». URL : <http://www.display-campaign.org>.
20. Програма Європейського Союзу : Угода мерів, що рухається на Схід — Підтримка участі Східного Партнерства і міст Центральної Азії в Угоді Мерів. Львів : Асоціація «Енергоефективні міста України», 2013. 57 с. URL : https://enefcities.org.ua/upload/files/Publications/Case%20Studies_ukr_for%20site_.pdf.
21. Звіт виконавчих органів Львівської міської ради за 2018 рік. Львів, 2018. 157 с. URL : <https://city-adm.lviv.ua/public-information/gov-officials/sadovyi-andrii-ivanovych/zvit>.
22. Energy Cities: The European Association of cities in energy transition. URL : <https://energy-cities.eu>.
23. Про затвердження Програми сталого енергетичного розвитку міста Львова до 2020 року : Ухвала Львівської міськради від 14.07.2011 № 663. URL : <https://city-adm.lviv.ua/lmr/business/2113-prohrama-staloho-enerhktychnoho-rozvytku-do-2020-roku>.
24. Офіційний сайт uMuni. URL : <https://umuni.com>.
25. «Торік вдалось скоротити споживання електроенергії на 1%, теплоенергії на 24,7% та газу на 19,2%», — департамент економічної політики ЛМР / Офіційний сайт Львівської міської ради. 2015. URL : <https://city-adm.lviv.ua/news/economy/222965-torik-vdalos-skorotyty-spozhyvannia-elektroenerhii-na-1protsent-teploenerhii-na-24-7protsent-ta-hazu-na-19-2protsent-departament-e-konomichnoi-polityky-lmr>.
26. Кращі практики Проєкту USAID «Реформа міського теплозабезпечення в Україні». Київ, 2011. 49 с. URL : https://2.auc.org.ua/sites/default/files/praktyky_21_small.pdf.
27. Звіт виконавчих органів Львівської міської ради за 2017 рік. Львів, 2017. 143 с. URL : <https://city-adm.lviv.ua/public-information/gov-officials/sadovyi-andrii-ivanovych/zvit>.
28. Звіт виконавчих органів Львівської міської ради за 2010 рік. Львів, 2010. 200 с. URL : https://city-adm.lviv.ua/images/stories/2011/ZWIT_LMR_2010.pdf.
29. На Сихові розпочали монтувати перші ІТП: загалом буде встановлено 409 індивідуальних теплових пунктів / Офіційний сайт Львівської міської ради. URL : <https://city-adm.lviv.ua/news/city/housing-and-utilities/267523-na-sykhovi-rozpochaly-montuvaty-pershi-itp-zahalom-budevstanovleno-409-indyvidualnykh-teplovykh-punktiv>.
30. Реконструкція системи теплозабезпечення груп будинків Шевченківського району м. Львова з впровадженням індивідуальних теплових пунктів «ІТП» (84 шт.) / Офіційний сайт Електронної системи публічних закупівель Prozorro. URL : <https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2019-08-14-000652-b>.
31. Рясне — район зелених технологій : Українсько-Німецький інноваційний проєкт між містами-партнерами Фрайбург і Львів. URL : <https://rgt.lviv.ua>.
32. Звіт виконавчих органів Львівської міської ради за 2020 рік. Львів, 2020. 122 с. URL : <https://city-adm.lviv.ua/lmrdownloads/Zvit-2020.pdf>.
33. Кізеєв М. Д., Осадчий В. Ф., Осадчий О. В. Інвестиційний проєкт реконструкції каналізаційних очисних споруд та будівництва станцій виробництва біогазу у м. Львові. Теорія і практика будівництва. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». 2016. № 844. С. 103—112. URL : <http://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/4124/18263.pdf>.
34. Львів отримає 27,5 млн євро на покращення очищення стічних вод. Агенція інформації та аналітики Гал-Інфо. URL : https://galinfo.com.ua/news/lviv_otrymaie_275_mln_ievro_na_pokrashchennya_ochyshchennya_stichnyh_vod_218432.html.
35. «Це перше підприємство з використання ламп в Україні, яке відповідає найвищим європейським стандартам», — міністр екології України / Офіційний сайт Львівської міської ради. 2016. URL : <https://city-adm.lviv.ua/news/science-and-health/ecology/235526-tse-pershe-pidpriemstvo-z-utylyzatsii-lamp-v-ukraini-i-ake-vidpovidaie-naivyshchym-ievropeiskym-standartam-ministr-ekolohii-ukrainy>.
36. Про затвердження Плану сталої міської мобільності м. Львова : Ухвала Львівської міськради від 13.02.2020 № 6293. URL : [https://www8.city-adm.lviv.ua/inteam/uhvaly.nsf/\(SearchForWeb\)/3C1CE1DA7327E2CFC2258512002F9A87](https://www8.city-adm.lviv.ua/inteam/uhvaly.nsf/(SearchForWeb)/3C1CE1DA7327E2CFC2258512002F9A87).
37. Про результати розгляду питань про державну допомогу : Рішення від 18.02.2021 № 117-р. URL : <https://amcu.gov.ua/storage/app/uploads/public/603/3fb/82d/6033fb82d2f73440507070.pdf>.
38. Лікарню швидкої медичної допомоги у Львові опалює котельня, яка працює на альтернативних видах палива / Офіційний сайт Львівської міської ради. 2018. URL : <https://city-adm.lviv.ua/news/science-and-health/medicine/245455-likarniu-shvydkoi-medychnoi-dopomohy-u-lvovi-opaliuie-kotelnia-i-aka-pratsiuie-na-alternatyvnykh-vydakh-palyva>.
39. Відділ енергоменеджменту ЛМР у системі uMuni. URL : <https://lmr.umuni.com>.

References

1. Derzhavne ahentstvo z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennia. (2017). Zaprovdzhennia enerhetychnoho menedzhmentu v biudzhetykh ustanovakh [Introduction of energy management in budgetary institutions]. *sae.gov.ua*. Retrieved from https://sae.gov.ua/sites/default/files/ENMAN_SD26052017.pdf [in Ukrainian].
2. Pro zakhody shchodo skorochennia enerhospozhyvannia biudzhetykh ustanov, orhanizatsii ta kazennykh pidpriemstv: Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 16.06.1999 № 662/99 [On measures to reduce energy consumption of budgetary institutions, organizations and state-owned enterprises: Decree of the President of Ukraine from 16.06.1999 № 662/99]. *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/662/99#Text> [in Ukrainian].
3. Pro nevidkladni zakhody shchodo zabezpechennia efektyvnoho vykorystannia palyvno-enerhetychnykh resursiv: Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 28.02.2008 № 174/2008 [On urgent measures to ensure the efficient use of fuel and energy resources: Decree of the President of Ukraine from 28.02.2008 № 174/2008]. (2008). *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/174/2008#Text> [in Ukrainian].
4. Derzhavne ahentstvo z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennia. (2017). Oholoshennia dlia mistsevykh orhaniv vlady ta orhaniv mistsevoho samovriaduvannia shchodo vprovadzhennia systemy enerhetychnoho menedzhmentu v biudzhetykh ustanovakh [Announcements for local authorities and local governments on the implementation of the energy management system in budgetary institutions]. *sae.gov.ua*. Retrieved from https://sae.gov.ua/sites/default/files/ENERGY_MANAGEMENT_15_08_2017.pdf [in Ukrainian].
5. Solovei, N. S. (2015). Obiekty prava komunalnoi vlasnosti [Objects of communal property rights]. *Pravo.ua*, 2, 44—46. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/187222662.pdf> [in Ukrainian].
6. Kovalova, O. M. (2010). Formuvannia, zaprovadzhennia ta rozvytok komunalnoi vlasnosti v Ukraini [Formation, introduction and development of communal property in Ukraine]. *Aktualni problemy derzhavnoho upravlinnia — Actual problems of public administration*, 1, 351—358. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdy_2010_1_48 [in Ukrainian].
7. Andrushkiv, B. M., Vovk, Yu. Ya., & Pohaidak, O. B. (2012). Resursonomika: teoretychni ta prykladni aspekty [Resource economics: theoretical and applied aspects]. Ternopil: TzOV «Terno-hraf» [in Ukrainian].
8. Veklych, O. A. (2000). Resursodestruktyvnaia ekonomika Ukrainy kak ekonomicheskaya ugroza [Resource-destructive economy of Ukraine as an economic threat]. *Enerhetyka: ekonomika, tekhnologii, ekolohiia — Energy: economics, technology, ecology*, 3, 9—12 [in Russian].
9. Sotnyk, I. M. (2006). Resursozberezhennia ta ekonomichnyi rozvytok Ukrainy: formuvannia mekhanizmiv perekhodu subiektiv hospodariuvannia Ukrainy na bazi resursozberihaiuchykh tekhnolohii [Resource saving and economic development of Ukraine: formation of mechanisms for the transition of economic entities of Ukraine on the basis of resource-saving technologies]. Sumy: VTD «Universytetska knyha» [in Ukrainian].
10. Kryvoruchkina, O. V. (2013). Upravlinnia produktyvnosti pidpriemstva na zasadakh resursozberezhennia [Enterprise productivity management on the basis of resource saving]. *Biznes Inform — Business Inform*, 5, 258—263. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2013_5_47 [in Ukrainian].
11. Balashova, R. I. (2012). Sutnist ta skladovi potentsialu enerhozberezhennia promyslovoho pidpriemstva v umovakh transformatsii ekonomiky [The essence and components of the energy saving potential of an industrial enterprise in the conditions of economic transformation]. *Aktualni problemy ekonomiky — Current economic problems*, 2 (128), 110—117 [in Ukrainian].
12. Popovchenko, O. M. (2004). Mekhanizmy derzhavnoho upravlinnia enerhozberezhenniam u promyslovomu kompleksi Ukrainy [Mechanisms of state management of energy saving in the industrial complex of Ukraine]. *Candidate's thesis*. Donetsk [in Ukrainian].
13. Vozniuk, M. A. (2015). Suchasni kontseptsii resurso- ta enerhozberezhennia ta naukovy zasady yikh realizatsii [Modern concepts of resource and energy saving and scientific principles of their implementation]. *Finansovo-kredytna diialnist: problemy teorii ta praktyky — Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 1, 303—312. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fkd_2015_1_38 [in Ukrainian].
14. Pshyk, B. I., & Vozniuk, M. A. (2018). Teoretyko-metodychni zasady rozroblennia kontseptsii upravlinnia finansovymy resursamy ekonomiky derzhavy [Theoretical and methodological principles of developing the concept of management of financial resources of the state economy]. *Sotsialno-ekonomichni problemy suchasnoho periodu Ukrainy — Socio-economic problems of the modern period of Ukraine*, 2 (130), 3—7. Retrieved from [http://ird.gov.ua/sep/sep20182\(130\)/sep20182\(130\)_003_PshykB,VoznyukM.pdf](http://ird.gov.ua/sep/sep20182(130)/sep20182(130)_003_PshykB,VoznyukM.pdf) [in Ukrainian].
15. Lvivska miska rada. (2006). Pro zaprovadzhennia systemy enerhetychnoho menedzhmentu u m. Lvovi: Rishennia vid 01.12.2006 № 1395 [On the introduction of the energy management system in Lviv: Resolution from 01.12.2006 № 1395].



- Decision of 01.12.2006 № 1395]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from https://www8.city-adm.lviv.ua/Pool/Info/doclmr_1.NSF/0/9eafc9824e7b6658c22572480056748a?OpenDocument&Click= [in Ukrainian].
16. Systema Enerhoplan. (n. d.). *Ofitsiyni sait [Official site]*. Retrieved from <http://energyplan.com.ua> [in Ukrainian].
17. Asotsiatsiia «Enerhoefektyvni mista Ukrainy». (n. d.). *Ofitsiyni sait [Official site]*. Retrieved from <https://enecities.org.ua> [in Ukrainian].
18. Uhoda meriv shchodo klimatu ta enerhii v Ukraini. (n. d.). *Ofitsiyni sait [Official site]*. Retrieved from <http://com-east.eu/uk> [in Ukrainian].
19. Kampaniia «DISPLAY». (n. d.). *Ofitsiyni sait [Official site]*. Retrieved from <http://www.display-campaign.org> [in Ukrainian].
20. *Prohrama Yevropeiskoho Soiuzu: Uhoda meriv, shcho rukhaietsia na Skhid — Pidtrymka uchasti Skhidnoho Partnerstva i mist Tsentralnoi Azii v Uhodi Meriv [Program of the European Union: Covenant of Mayors Moving East — Supporting the participation of the Eastern Partnership and Central Asian cities in the Covenant of Mayors]*. (2013). Lviv: Asotsiatsiia «Enerhoefektyvni mista Ukrainy». Retrieved from https://enecities.org.ua/upload/files/Publications/Case%20Studies_ukr_for%20site_.pdf [in Ukrainian].
21. Lvivska miska rada. (2018). Zvit vykonavchykh orhaniv Lvivskoi miskoi rady za 2018 rik [Report of the executive bodies of the Lviv City Council for 2018]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from <https://city-adm.lviv.ua/public-information/gov-officials/sadovyi-andrii-ivanovych/zvit> [in Ukrainian].
22. Energy Cities: The European Association of cities in energy transition. (n. d.). Retrieved from <https://energy-cities.eu>.
23. Lvivska miska rada. (2011). Pro zatverdzhennia Prohramy staloho enerhetychnoho rozvytku mista Lvova do 2020 roku: Ukhvala vid 14.07.2011 № 663 [On approval of the Program of sustainable energy development of the city of Lviv until 2020: Resolution dated 14.07.2011 № 663]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from <https://city-adm.lviv.ua/lmr/business/2113-prohrama-staloho-enerhkychnoho-rozvytku-do-2020-roku> [in Ukrainian].
24. uMuni. (n. d.). *Ofitsiyni sait [Official site]*. Retrieved from <https://umuni.com> [in Ukrainian].
25. Lvivska miska rada. (2015). «Torik vdalos skorotyty spozhyvannia elektroenerhii na 1%, teploenerhii na 24,7% ta hazu na 19,2%», — departament ekonomichnoi polityky LMR [«Last year we managed to reduce the consumption of electricity by 1%, heat by 24.7% and gas by 19.2%», — Department of Economic Policy of the LCC]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from <https://city-adm.lviv.ua/news/economy/222965-torik-vdalos-skorotyty-spozhyvannia-elektroenerhii-na-1protsent-teploenerhii-na-24-7protsent-ta-hazu-na-19-2protsent-departament-ekonomichnoi-polityky-lmr> [in Ukrainian].
26. *Krashchi praktyky Proektu USAID «Reforma miskoho teplozabezpechennia v Ukraini» [Best Practices of the USAID «Urban Heat Reform Project in Ukraine»]*. (2011). Kyiv. Retrieved from https://2.auc.org.ua/sites/default/files/praktyky_21_small.pdf [in Ukrainian].
27. Lvivska miska rada. (2017). Zvit vykonavchykh orhaniv za 2017 rik [Report of the executive bodies for 2017]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from <https://city-adm.lviv.ua/public-information/gov-officials/sadovyi-andrii-ivanovych/zvit> [in Ukrainian].
28. Lvivska miska rada. (2010). Zvit vykonavchykh orhaniv za 2010 rik [Report of the executive bodies for 2010]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from https://city-adm.lviv.ua/images/stories/2011/ZWIT_LMR_2010.pdf [in Ukrainian].
29. Lvivska miska rada. (n. d.). Na Sykhovi rozpochaly montuvaty pershi ITP: zahalom bude vstanovleno 409 indyvidualnykh teplovykh punktiv [The first IHPs have been installed in Sykhiv: a total of 409 individual heating points will be installed]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from <https://city-adm.lviv.ua/news/city/housing-and-utilities/267523-na-sykhovi-rozpochaly-montuvaty-pershi-itp-zahalom-bude-vstanovleno-409-indyvidualnykh-teplovykh-punktiv> [in Ukrainian].
30. Elektronna systema publichnykh zakupivel Prozorro. (2019). Rekonstruktsiia systemy teplozabezpechennia hrup budynkiv Shevchenkivskoho raionu m. Lvova z vprovadzhenniam indyvidualnykh teplovykh punktiv «ITP» (84 sht.) [Reconstruction of the heat supply system of groups of buildings in the Shevchenkivskiyi district of Lviv with the introduction of individual heating points «IHP» (84 pcs.)]. *prozorro.gov.ua*. Retrieved from <https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2019-08-14-000652-b> [in Ukrainian].
31. *Riasne — raion zelenykh tekhnolohii. Ukrainsko-Nimetskyi innovatsiyni proekt mizh mistamy partneramy Fraiburh i Lviv [Riasne — an area of green technology. Ukrainian-German innovation project between the partner cities of Freiburg and Lviv]*. (n. d.). Retrieved from <https://rgt.lviv.ua> [in Ukrainian].
32. Lvivska miska rada. (2020). Zvit vykonavchykh orhaniv za 2020 rik [Report of the executive bodies for 2020]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from <https://city-adm.lviv.ua/lmrdownloads/Zvit-2020.pdf> [in Ukrainian].
33. Kizieiev, M. D., Osadchyi, V. F., & Osadchyi, O. V. (2016). Investytsiyni projekt rekonstruktsii kanalizatsiynykh ochysnykh sporud ta budivnytstva stantsii vyrobnytstva biohazu u m. Lvovi [Investment project for the reconstruction of sewage treatment plants and construction of biogas production stations in Lviv]. *Teoriia i praktyka budivnytstva. Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politehnika»* —

- Theory and practice of construction. Bulletin of the National University «Lviv Polytechnic», 844, 103—112. Retrieved from <http://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/4124/18263.pdf> [in Ukrainian].*
34. Ahentsiia informatsii ta analityky Hal-Info. (n. d.). Lviv otrymaie 27,5 mln yevro na pokrashchennia ochyshchennia stichnykh vod [Lviv will receive 27.5 million euros to improve wastewater treatment]. *galinfo.com.ua*. Retrieved from https://galinfo.com.ua/news/lviv_otrymaie_275_mln_ievro_na_pokrashchennya_ochyshchennya_stichnyh_vod_218432.html [in Ukrainian].
35. Lvivska miska rada. (2016). «Tse pershe pidpriemstvo z vykorystannia lamp v Ukraini, yake vidpovidaie naivyschym yevropeiskym standartom», — ministr ekolohii Ukrainy [«This is the first enterprise for the use of lamps in Ukraine, which meets the highest European standards», — the Minister of Ecology of Ukraine]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from <https://city-adm.lviv.ua/news/science-and-health/ecology/235526-tse-pershe-pidpriemstvo-z-utylizatsii-lamp-v-ukraini-iake-vidpovidaie-naivyschym-ievropeiskym-standartam-ministr-ekolohii-ukrainy> [in Ukrainian].
36. Lvivska miska rada. (2020). Pro zatverdzhennia Planu staloi miskoi mobilnosti m. Lvova: Ukhvala pryiniata 13.02.2020 № 6293 [On approval of the Plan of sustainable urban mobility of Lviv: Resolution dated 13.02.2020 № 6293]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from [https://www8.city-adm.lviv.ua/inteam/uhvaly.nsf/\(SearchForWeb\)/3C1CE1DA7327E2CFC2258512002F9A87](https://www8.city-adm.lviv.ua/inteam/uhvaly.nsf/(SearchForWeb)/3C1CE1DA7327E2CFC2258512002F9A87) [in Ukrainian].
37. Lvivska miska rada. (2021). Pro rezultaty rozghliadu pytan pro derzhavnu dopomohu»: Rishennia pryiniatie 18.02.2021 № 117-p [On the results of consideration of issues of state aid: Decision dated 18.02.2021 № 117-p]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from <https://amcu.gov.ua/storage/app/uploads/public/603/3fb/82d/6033fb82d2f73440507070.pdf> [in Ukrainian].
38. Lvivska miska rada. (2018). Likarniu shvydkoi medychnoi dopomohy u Lvovi opaliuie kotelnia, yaka pratsiuie na alternatyvnykh vydakh palyva [The ambulance hospital in Lviv is heated by a boiler house that runs on alternative fuels]. *city-adm.lviv.ua*. Retrieved from <https://city-adm.lviv.ua/news/science-and-health/medicine/245455-likarniu-shvydkoi-medychnoi-dopomohy-u-lvovi-opaliuie-kotelnia-iaka-pratsiuie-na-alternatyvnykh-vydakh-palyva> [in Ukrainian].
39. Lvivska miska rada. (n. d.). Viddil enerhomenedzhmentu LMR u systemi uMuni [LCC energy management department in uMuni system]. Retrieved from <https://lmr.umuni.com> [in Ukrainian].