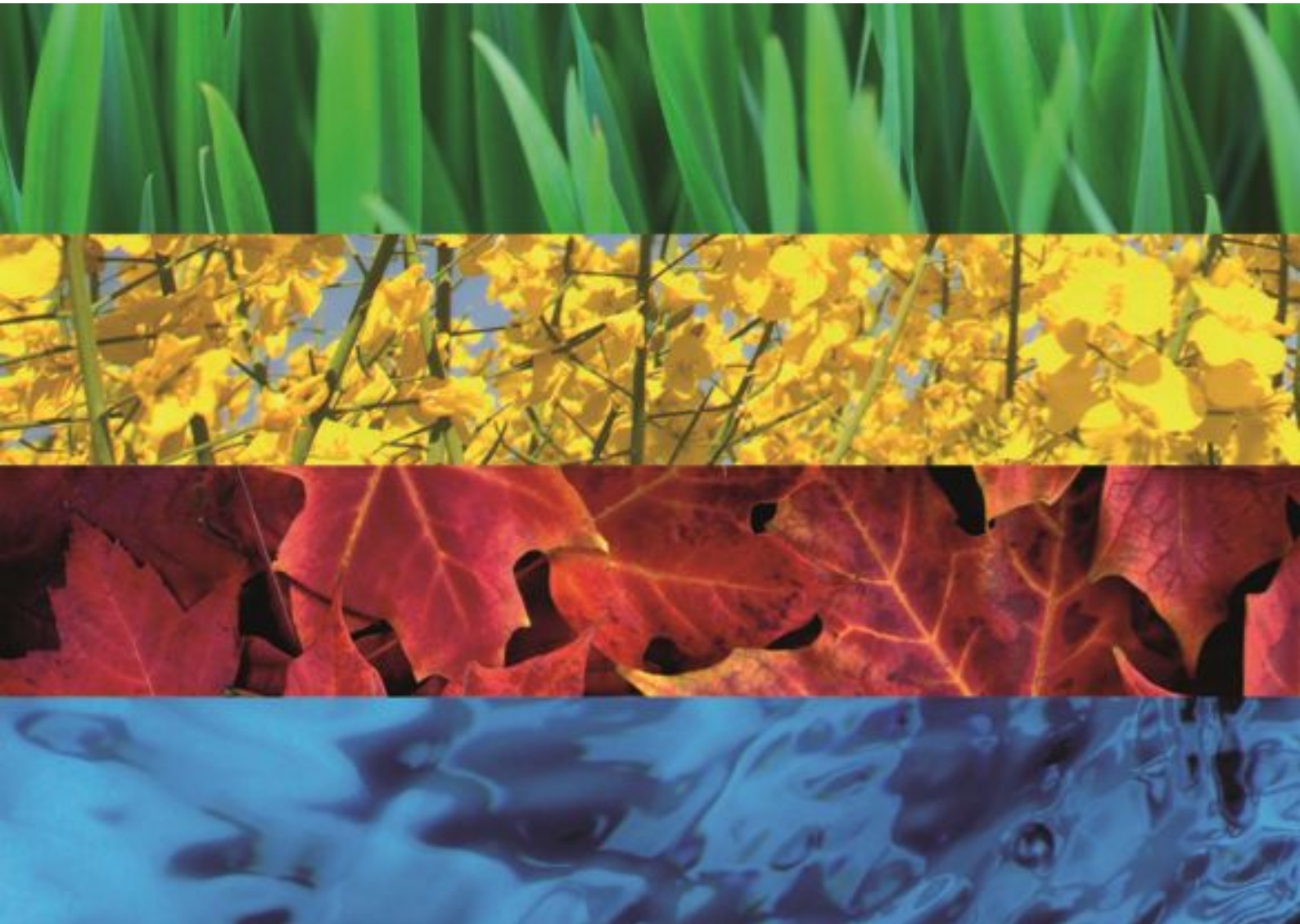


Програма енергоефективної трансформації Києва

Енергоефективна трансформація
міст України

Вересень 2015



Замовник	Світовий банк, 1818 H Street N.W., Washington, DC 20433
Підрядник	Kommunalkredit Public Consulting GmbH (KPC) Türkenstrasse 9, A-1092 Vienna Александр Лінке, керівник департаменту, тел. +43 1 31631 223, a.linke@kommunalkredit.at
Керівник групи	Райнер Бенке
Контракт	Енергоефективна трансформація в українських містах, 28 жовтня 2014
Номер контракту	7173140
Назва документу	Програма енергоефективної трансформації м. Києва
Дата	22 вересня 2015
Підготовлений	Райнер Бенке, керівник групи експертів
Перевірений	Кристіан Оберляйтнер, директор проекту; Манфред Ватцал, економічний експерт

Зміст

Вступ	Ошибка! Закладка не определена.	1
1	Енергоефективні цілі міста Києва	14
1.1	Затверджені цілі	14
1.2	Поліпшення ключових показників ефективності (KPI)	14
2	Сектори впровадження енергоефективних заходів.....	16
3	Енергоефективна трансформація міста.....	20
3.1	Ключові проблеми проведення енергоефективної трансформації	20
3.2	Етапи енергоефективної трансформації	21
3.3	Дії у рамках енергоефективної трансформації	23
3.4	Випереджаючі кроки впровадження Програми енергоефективної трансформації.....	24
4	Енергоефективна інвестиційна програма	25
4.1	Портфель інвестиційних енергоефективних проектів	25
4.2	Підвищення енергоефективності від реалізації інвестиційних пакетів	32
4.3	Вплив на енергетичні і паливні баланси міста	33
4.4	Прибутковість інвестиційних проектів.....	35
4.5	Резюме результатів Програми ЕЕ трансформації.....	37
5	Реалізація Програми	39
5.1	Інвестиційне планування програми.....	39
5.2	Залучення міського бюджету.....	40
5.3	Рекомендована дорожня карта впровадження ЕЕ трансформації.....	40
6	Ресурси і механізми для реалізації Програми	41
6.1	Рекомендація 1: Створення Муніципального енергетичного агентства	41
6.2	Потреба в сталих механізмах фінансування енергоефективності	44
6.3	Рекомендація 2: Розширення діяльності КиївЕСКО	46
6.4	Рекомендація 3: ДПП/ концесії з ЕЕ інвестиційного зобов'язання.....	48
Додаток 1. Базове енергоспоживання і сценарій розвитку		50
Додаток 2. Профілі проектів.....		55
Додаток 3. Попередні ТЕО для громадських будівель міського підпорядкування		
Додаток 4. Звіт з оцінки енергетичної ефективності міста Києва		

Скорочення

CEETI	Ініціатива «Енергоефективна трансформація міст»	ВДЕ	Відновлювальні джерела енергії
E5P	Програма "Східного партнерства" енергоефективності по та навколишньому середовищу	ГВП	Гаряче водопостачання
EnPC	Енергетичний перфоманс-контракт	ДПП	Державно-приватне партнерство ДПП
ESMAP	Програми сприяння управлінню енергетичним сектором	ЕЕ	Енергетична ефективність
IRR	Внутрішня норма прибутковості	ЕСКО	Енергосервісна компанія
KPI	Ключовий показник ефективності	ЄБРР	Європейський банк реконструкції та розвитку
LED	Світловипромінюючий діод	ІТП	Індивідуальний тепловий пункт
M&V	Моніторинг та верифікація	МБРР	Міжнародний банк реконструкції та розвитку, Група Світового банку
NPV	Чиста приведена вартість	МЕП	Муніципальний енергетичний план
PB	Сектор громадських будівель міського підпорядкування	МФО	Міжнародна фінансова організація
REI	Відносна енергетична ефективність	ОВК	Опалення, вентиляція та кондиціювання
SL	Сектор вуличного освітлення	ПДСЕР	План дій сталого енергетичного розвитку
TA	Технічна допомога	ПЕР	Паливно-енергетичні ресурси
TRACE	Інструмент для швидкої оцінки енергії міста	ПЕТ	Програма енергоефективної трансформації
WS	Сектор побутових відходів	РФЕЕ	Револьверний фонд з енергетичної ефективності
WW	Сектор водопостачання та водовідведення	ЦТ	Централізоване тепlopостачання

Резюме

Програма енергетичної трансформації (ПЕТ) міста Києва запропонована до реалізації в період наступних 10 років (2016-2025)¹.

Рекомендації ґрунтуються на детальному аналізі базової енергоефективності всіх муніципальних секторів, у тому числі в секторів громадських будівель міського підпорядкування, центрального теплопостачання, вуличного освітлення, громадського та приватного транспорту, водопостачання та водовідведення, твердих побутових відходів. Також був виконаний техніко-економічний аналіз основних заходів з енергоефективності.

Опорні документи Програми енергоефективної трансформації наступні: (1) Звіт з вихідного стану, (2) «Звіт з оцінки енергетичної ефективності міста», який включає результати використання моделі TRACE (Інструмент для швидкої оцінки енергетики міста) - представлений у **Додатку 4** та (3) попереднє техніко-економічне обґрунтування для двох муніципальних будівель - наведено у **Додатку 3**.

Мета Програми енергоефективної трансформації Києва

Місто Київ приєдналося до ініціативи Європейського Союзу «Угоди мерів» у 2011 році та заявило зобов'язання знизити споживання енергії і викиди CO₂ на 20% до 2020 року. Проект плану дій сталого енергетичного розвитку (ПДСЕР) на стадії обговорення та затвердження (серпень 2015) в міській раді. ПДСЕР має наступні цілі:

- До 2020 року скорочення I) викидів CO₂ на 8%; II) скорочення кінцевого споживання енергії (КСЕ) на 11%; і III) виробництво енергії з відновлюваних джерел у розмірі 5% від кінцевого споживання енергії.
- Цілі на 2030 рік по скороченню I) викидів CO₂ на 25%; II) скорочення споживання первинної енергії на 35%; і III) виробництво відновлюваних джерел енергії на 5,2% від кінцевого споживання енергії.

Програма енергоефективної трансформації Києва спирається на ці зобов'язання і цілі і йде на один крок далі з метою досягнення значного і стійкого підвищення енергетичної ефективності в комунальному секторі шляхом розширення надходження інвестицій у муніципальну ЕЕ, сприянню сталому фінансуванню ЕЕ і зміцненню потенціалу ЕЕ протягом 10-річного періоду до 2025 року.

Цілі з енергозбереження по реалізації Програми енергоефективної трансформації

Цілі з енергозбереження по реалізації Програми енергоефективної трансформації можуть бути визначені досяжними за умови реалізації рекомендованих 17 ЕЕ інвестиційних пакетів в 5 секторах.

Показник	Значення у 2013 році	Ціль на 2020 рік	Ціль на 2025 рік
Споживання природного газу (усіма секторами)	3 070 млн м ³	Зниження споживання на 25%; Цільове споживання 2 300 млн м ³ (21,5 ТВт год). ПЕТ сприяє скороченню споживання на 2,1 ТВт-год	Зниження споживання на 40% від базової лінії 2013 року; Споживання 1 840 млн м ³ (17,2 ТВт год). ПЕТ сприяє скороченню споживання на 3,4 ТВт-год

¹ ПЕТ була розроблена в тісній співпраці з керівниками міста Києва і муніципальними підприємствами. Робота виконана в рамках проекту Світового банку «Енергоефективна трансформація міст України». Цей звіт підготовлено командою міжнародних та українських експертів з енергетичної ефективності (Kommualkredit Public Consulting GmbH / Австрія, Encon Services Ltd. / США та ЕСКО ЕКОСИС/ Україна).

Показник	Значення у 2013 році	Ціль на 2020 рік	Ціль на 2025 рік
Кінцеве споживання енергії (КСЕ)	40,2 ТВт·год	Зниження споживання на 7%; Економія 2,8 ТВт·год, ПЕТ сприяє скороченню споживання на 2,1 ТВт·год	Зниження споживання на 22%; Економія 9 ТВт год. ПЕТ сприяє скороченню споживання на 38% або 3,47 ТВт·год
Використання відновлюваних джерел енергії	0 ГВт·год	5% від кінцевого споживання енергії (мета 1,15 ТВт·год/рік)	5,2% від кінцевого споживання енергії (всього 1,18 ТВт год/рік). ПЕТ сприяє скороченню споживання на 66% або 1,2 ТВт·год/рік
Емісія CO ₂ (по місту в цілому)	12,7 млн тонн CO ₂ еквівалента	Зниження споживання на 7,6%, скорочення викидів на 1 млн тонн CO ₂ еквівалента	Зниження споживання на 20%, скорочення викидів на 2,5 млн тонн CO ₂ еквівалента
Споживання енергії муніципальним сектором ²	2 340 ГВт·год	Зниження споживання на 20% до 1 885 ГВт·год	Зниження споживання на 37%; Цільове споживання 1 470 ГВт·год
Споживання енергії громадськими будівлями міського підпорядкування	1 334 ГВт·год	Зниження споживання на 19%; Цільове споживання 1 082 ГВт·год	Зниження споживання на 57% до 565 ГВт·год

Очікувані результати від реалізації Програми трансформації можуть бути структуровані по трьох категоріях:

Підвищення якості комунальних послуг та якості життя	Ресурсозбереження через:	Сталий розвиток через:
<ul style="list-style-type: none"> - Підвищення якості послуг і надійності постачання - Підвищення комфорту та / або задоволення потреб - Зниження викидів у навколишнє середовище - Підвищення привабливості міста 	<ul style="list-style-type: none"> - Зниження питомого енергоспоживання, та енергоспоживання в цілому по місту - Зниження споживання первинної енергії - Збільшення частки використання ВДЕ - Короткострокове зменшення споживання газу - Зниження рахунків за енергетичні ресурси та бюджетних витрат - Залучення додаткових джерел доходів 	<ul style="list-style-type: none"> - Поліпшення продуктивності комунальних компаній - Впровадження енергетичного менеджменту у всіх секторах, під контролем міської влади - Зміна поведінки споживачів у бік раціонального використання енергії - Створення умов для залучення інвестицій в ЕЕ - Розвиток потенціалу реалізації енергоефективних проектів та програм

² Кінцеве споживання енергії в секторах під контролем і впливом з боку міської адміністрації складає у 2013 році 2 340 ГВт·год (5,8% від загального споживання енергії містом), яке знижується під впливом "бізнес за звичайним сценарієм" без програми енергоефективної трансформації на 58 ГВт·год до 2025 року.

Динаміка політичних і економічних проблем викликає необхідність досягнення фінансових вигод, які пов'язані зі скороченням попиту на енергію, наприклад в результаті модернізації громадських будівель, за підтримки міської влади та управлінні очікуваними наслідками зростання цін на енергоресурси.

Пріоритетні сектори

Спираючись на результати аналізу TRACE міста Києва, керівники міста та комунальних підприємств визначили 5 пріоритетних секторів та горизонтальний крос - сектор муніципального енергетичного менеджменту. Вибір секторів обґрунтовано можливістю досягнення потенційних переваг для міста, які відповідають цілям з енергоефективності до 2025 року.

Сектор	Заходи	Основні переваги
Громадські будівлі міського підпорядкування (РВ)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Енергоаудит та техніко-економічні обґрунтування ✓ Інвестиції для модернізації / термомодернізації будівель і системи тепlopостачання, у тому числі теплових пунктів централізованого тепlopостачання ✓ Використання відновлюваних джерел енергії, якщо система централізованого тепlopостачання відсутня або недостатньо її потужності ✓ Інвентаризація будівель і бенчмаркінг енергетичної ефективності ✓ Схема розвитку енергетичного перфоманс-контракту 	<ul style="list-style-type: none"> → Зниження попиту на енергоресурси будівлями → Підвищення комфортності та / або задоволення попиту на теплову енергію → Зниження рахунків за енергетичні ресурси і бюджетних видатків → Заміщення споживання газу
Вуличне освітлення (SL)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Заміна старого, неефективного освітлення енергоефективними світильниками (LED) 	<ul style="list-style-type: none"> → Підвищення якості освітлення і безпеки на вулицях → Зниження рахунків за енергетичні ресурси і видатків з бюджету
Громадський транспорт (ТМ)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Модернізація автопарку (зокрема метро, тролейбусів та трамваїв) ✓ Підвищення привабливості та надійності громадського транспорту 	<ul style="list-style-type: none"> → Зниження споживання енергії на пасажиро-кілометр → Зниження витрат на технічне обслуговування → Зниження витрат на енергоресурси, щоб утримати тарифи на громадський транспорт на доступному рівні → Зниження енергоспоживання приватного, індивідуального транспорту шляхом переходу на більш ефективний громадський транспорт
Централізоване тепlopостачання (ЦТ)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Повне впровадження приладів обліку та виставлення рахунків на основі обсягів споживання ✓ Інвестиції з метою зменшення витрат теплової енергії в генеруючих та розподільчих мережах (котельні та розподільчі 	<ul style="list-style-type: none"> → Зниження витрат води та теплової енергії в мережі централізованого тепlopостачання → Підвищення ефективності виробництва теплової енергії → Підвищення комфорту проживання та / або задоволення потреби в тепловій

Сектор	Заходи	Основні переваги
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ мережах) ✓ Переведення системи розподілу теплової енергії від централізованого на індивідуальні теплові пункти (ІТП) ✓ Заміщення використання природного газу на енергію з відходів або відновлювальних джерел енергії, де це можливо ✓ Заміна трубопровідної системи передачі та розподілу 	<ul style="list-style-type: none"> енергії → Можливість контролювати витрати теплової енергії → Зниження енергоспоживання насосними станціями → Зниження державних субсидій на природний газ для компаній які надають послуги з централізованого тепlopостачання → Скорочення споживання природного газу для виробництва та транспортування теплової енергії
Сектор водо-постачання та водовідведення (WW)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Підвищення ефективності обробки питної води та стічних вод та їх перекачування ✓ Модернізація мережі для зменшення втрат води в системі ✓ Використання відновлюваних джерел енергії, де це можливо ✓ Вдосконалення системи обліку води ✓ Активне виявлення витоків та управління тиском 	<ul style="list-style-type: none"> → Скорочення споживання води і тим самим зменшення загального попиту на водopостачання та обробку стічних вод → Знизити питомі витрати електроенергії на перекачування і обробку води → Частково покрити власні потреби в електроенергії за рахунок використання відновлюваних джерел енергії → Зниження споживання природних ресурсів → Скорочення витоків та втрат води
Муніципаль-ний енергетичний менеджмент (ЕМ)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Нарощення людського кваліфікованого потенціалу міської адміністрації, створення муніципального енергетичного агентства і муніципального ЕСКО ✓ Створення потенціалу для моніторингу, підготовки та реалізації проекту 	<ul style="list-style-type: none"> → Ефективна підготовка, реалізація та моніторинг інвестиційних програм з енергоефективності → Залучення інвестицій та інвесторів для визначених, підготовлених проектів → Сприяння сталому фінансуванню енергетичної ефективності, розробка новаторських схем фінансування таких як, енергетичний перфоманс-контрактінг та державно - приватне партнерство → Крос - сектор з інформаційної підтримки та підвищення обізнаності з енергетичної ефективності

Дії для досягнення енергоефективної трансформації

Для того, щоб місто досягло поставленої мети рекомендується слідувати комплексному підходу трансформації, який охоплює реалізацію конкретних заходів у трьох секторах:

Розширення інвестицій в муніципальну енергетичну ефективність	Сприяння сталому фінансуванню енергетичної ефективності	Нарощення обсягів впровадження енергетичної ефективності
<p>1. Комплексний аналіз особливостей і проблем енергоспоживання і витрат у муніципальному секторі;</p> <p>2. Підготовка цільової і реалістичної ЕЕ інвестиційної програми, перетворення технічних пропозиції по ЕЕ в життєздатні інвестиційні плани, для залучення фінансистів і донорів;</p> <p>3. Розробка економічно виправданих техніко-економічних обґрунтувань інвестиційних проектів;</p>	<p>4. Розширення дій муніципальної Київ ЕСКО;</p> <p>5. Розробка перфоманс - контрактінгу для конкретних життєздатних проектів;</p> <p>6. Залучення приватних інвесторів для проектів державно-приватного партнерства або концесійні контракти з ЕЕ інвестиційними зобов'язаннями;</p>	<p>7. Інституційний розвиток механізмів реалізації і зміцнення потенціалу для реалізації і моніторингу програм;</p> <p>8. Створення муніципального енергетичного агентства і нарощення потенціалу для підготовки та реалізації заходів з енергоефективності;</p> <p>9. Інтенсивна співпраця з урядовими регуляторними агенціями у напрямку управління комунальними компаніями в розрізі зниження витрат і досягнення рівня рентабельності;</p> <p>10. Створення системи енергетичного менеджменту, включаючи моніторинг та верифікацію;</p> <p>11. Інформаційна підтримка та підвищення обізнаності з енергетичної ефективності.</p>

Попередні кроки розробки ПЕТ розглянуто в стовпчику «Розширення інвестицій в муніципальну енергетичну ефективність».

Резюме портфелю інвестиційних проектів з енергетичної ефективності

Починаючи з аналізу всіх муніципальних енергетичних секторів за допомогою інструменту TRACE (Інструмент для швидкої оцінки енергетики міста), був визначений перший комплексний каталог з 81 можливих заходів з енергетичної ефективності. Запропоновані заходи з енергоефективності Муніципального енергетичного плану та ПДСЕР були перевірені і розглянуті на стадії проектування Програми енергоефективної трансформації.

Під час проведення семінару з представниками міста були обговорені конкретні проблеми, переваги та можливості їх реалізації, визначені пріоритетні сектори і обрано 41 енергоефективну рекомендацію, з яких 27 стали інвестиційними проектами. Подальший якісний і кількісний аналіз проектів, вивчення їх з точки зору економічної доцільності призвів до вибору 17 інвестиційних проектів, які були запропоновані для реалізації в рамках ПЕТ.

Муніципальні сектори міста, які споживають енергетичні ресурси, та на які адміністрація міста має незначний вплив, а також ті, в яких ЕЕ інвестиційні програми знаходяться в процесі реалізації отримали низький пріоритет у ПЕТ.

Рекомендовано 17 інвестиційних проектів, з яких чотири орієнтовані на збільшення енергетичної ефективності в громадських будівлях міського підпорядкування та 7 на збільшення енергоефективності в системі централізованого тепlopостачання.

Сектор громадські будівлі міського підпорядкування

- 1) Програма модернізації 1 014 громадських будівель освітніх установ (4,2 млн м²)– код РВ-02-а;
- 2) Програма модернізації 566 громадських будівель медичних установ (1,6 млн м²)– код РВ-02-б;

- 3) Програма модернізації 90 громадських будівель адміністративних, культурних та інших закладів (300 000 м²) – код РВ-02-с;
- 4) Використання відновлюваних джерел енергії та індивідуальних теплових пунктах 200-300 муніципальних освітніх і медичних установ³ – код РВ-03

Сектор вуличного освітлення

- 5) Енергоефективне вуличне освітлення (заміна 15 700 ламп ДРЛ на точки освітлення LED) - код SL-01

Сектор громадський транспорт

- 6) Модернізація 245 вагонів метро системи освітлення LED - код ТМ-05-б
- 7) Модернізація 260 транспортних засобів трамвайного парку, - код ТМ-06
- 8) Модернізація вагонів метрополітену (125 вагонів) – код ТМ-07

Сектор водопостачання та водовідведення

- 9) Підвищення ефективності насосів і електродвигунів на Деснянській насосній станції - код WW-02
- 10) Встановлення міні-ГЕС на виході з очисних споруд Бортничі – код WW-04

Сектор централізованого тепlopостачання

- 11) Заміна 970 центральних теплових пунктів на індивідуальні теплові пункти – код ДН-01
- 12) Програма модернізації котелень (48 котелень з 190 котлами) - код ДН-02-а
- 13) Будівництво 8 біопаливних котелень невеликої потужності – код ДН-02 -б
- 14) Будівництво 2 біопаливних теплоелектроцентралей (ТЕЦ) - код ДН-02-с
- 15) Встановлення 28 економайзерів на котельнях - код ДН-03
- 16) Реконструкція 8 насосних станцій та встановлення 8 гідромуфт на котельнях – код ДН-04
- 17) Реконструкція сміттєспалювального заводу «Енергія» (ТЕЦ) - код ДН-05

Сумарні витрати на реалізацію 17 рекомендованих ЕЕ інвестиційних заходів складе 1 459 млн USD⁴, з яких 53% або 780 млн USD призначені для впровадження ЕЕ заходів в громадських будівлях міського підпорядкування та 27% в секторі централізованого тепlopостачання. Це відображає пріоритет секторів, який було визначено після оцінки енергетичної ефективності міста та узгоджено з представниками міста при проведенні семінару. Підготовка пілотного проекту як підпроєкту ЕЕ інвестиційного заходу РВ-02-б планується навесні 2015.

У 7 рекомендованих **енергоефективних заходів в секторі централізованого тепlopостачання** представлені і проаналізовані з точки зору економічних результатів ЕЕ окремо, тому що рівень впливу міської адміністрації на тепlopостачальну компанію ПАТ "Київенерго" обмежений. ПАТ "Київенерго" працює як комерційна приватних акціонерна організація. Заходи з енергоефективності в секторі централізованого тепlopостачання повинні розглядатися в рамках ПЕТ, тому як активи системи централізованого

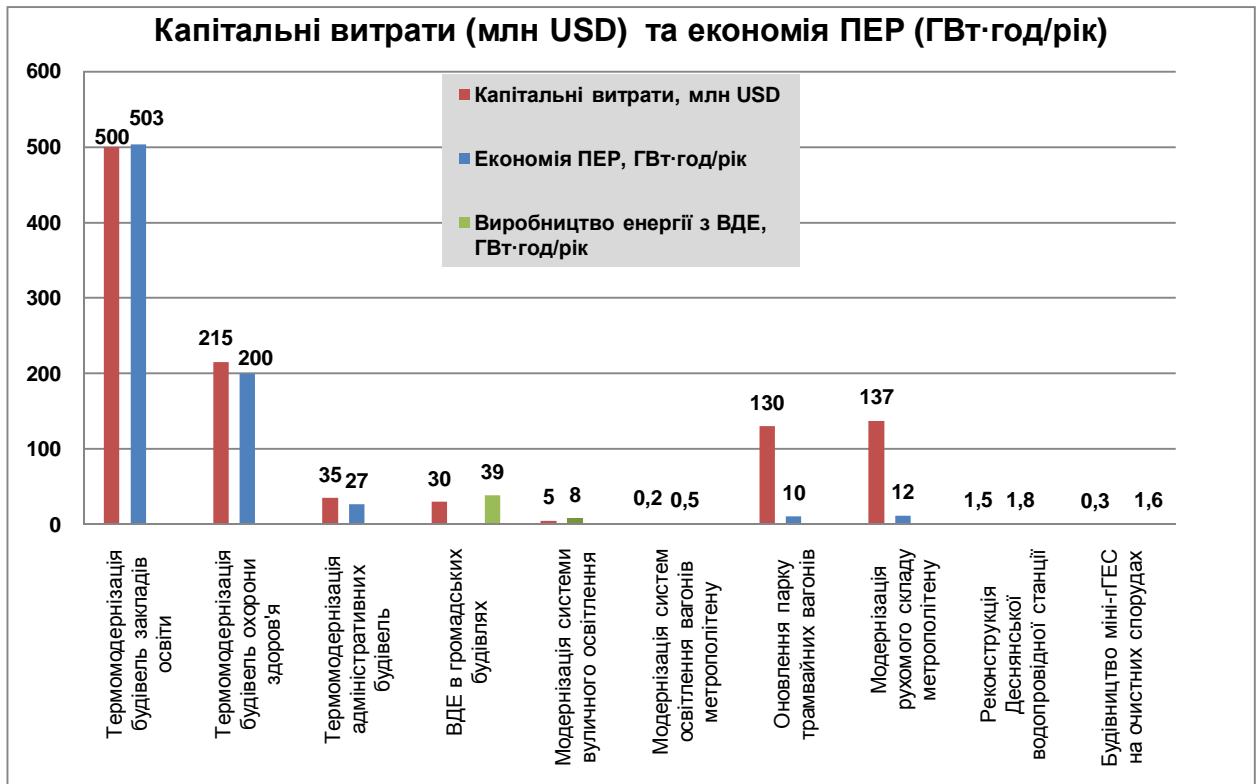
³ ЕЕ заходи "Виробництво теплової енергії з відновлювальних джерел" повинні бути реалізовані після або в узгоджені з результатами заходів по програмі модернізації громадських будівель з метою задоволення зниження попиту на енергію відповідних будівель

⁴ Передбачені інвестиційні витрати на 2015 рік (які включають: устаткування, роботи, монтаж, введення в експлуатацію - непередбачені). Якщо реалізації інвестиційних заходів відкладається витрати збільшуються на індекс інфляції.

теплопостачання (для виробництва теплової енергії, передачі та розподілу) залишаються у власності муніципалітету Києва та інвестиції матимуть позитивний вплив на велику групу споживачів теплової енергії, таку як сектор житлових та громадських будівель, таким чином, вони будуть мати загальний політичний пріоритет.

Додаткові пропозиції по енергоефективним проектам в секторі твердих побутових відходів були виявлені, проаналізовані і обговорені з міською владою та відповідними комунальними підприємствами, в результаті чого були виключені, тому як вже знаходяться на стадії реалізації.

Рисунок 1: Капітальні витрати на реалізацію ЕЕ інвестиційних проектів (в млн USD) і результати енергозбереження (ГВт год/рік), без урахування заходів у секторі централізованого теплопостачання



Резюме результатів представлено в розділі 4, в той час у **Додатку 2** наведено більш докладний опис інвестиційних пакетів і результати їх оцінки в форматі "профіль проекту».

Очікуванні результати від впровадження інвестиційної програми

Прогнозована економія енергії шляхом здійснення всіх **17 інвестиційних заходів ПЕТ включаючи заходи у секторі ЦТ – при загальній сумі інвестицій у розмірі 1 459 млн USD - становить 3 470 ГВт-год/рік у 2025 році**, які еквівалентні **13% споживання енергії** у всіх муніципальних секторах Києва, в порівнянні з базовим споживанням 2013 року (споживання 26,9 ТВт-год/рік по секторах: центрального теплопостачання, вуличного освітлення, водопостачання та водовідведення, муніципальних будівель, сектору відходів і громадського транспорту).

Враховуючи тільки ці 4 сектори, які знаходяться під безпосереднім впливом адміністрації міста (з 6 секторів, за винятком ЦТ) ефект від **10 рекомендованих енергозберігаючих заходів – при загальній сумі інвестицій у розмірі 1 054 млн USD - становить 803 ГВт-год/рік у 2025 році**, які еквівалентні **35% споживання енергії** у всіх муніципальних секторах Києва, в порівнянні з базовим споживанням 2013 року (споживання 2,3

ТВт•год/рік).

Загальна прогнозована економія енергії від впровадження 17 проектів з Програми енергоефективної трансформації - 3 470 ГВт год/рік, що прогнозовано зменшить витрати на енергетичні ресурси з муніципального бюджету в розмірі 112 млн USD в 2025 році, сумарна економія з 2018 по 2025⁵ роки становитиме 546 млн USD.

Впровадження заходів ПЕТ, здатне знизити споживання енергії в секторах, які знаходяться під впливом міської влади, на 35% від 2 340 ГВт год у 2013 році до 1 468 ГВт год до 2025 року. У 2020 році в суміжних галузях економія енергетичних ресурсів може досягнути 17%, що відповідає політичній меті ПДСЕР.

Надходження інвестицій в ЕЕ пріоритетних муніципальних секторів може привести до поліпшення окремих ключових показників ефективності (KPI).

Ключові показники ефективності	KPI базового 2013 року	ЕЕ потенціал реалізації інвестиційних заходів ПЕТ	KPI в цільовому 2025 році
Річне споживання теплової енергії громадськими будівлями міського підпорядкування ⁶	186 кВт год _т /м ²	55-60 %	70-80 кВт год _т /м ²
Щорічні витрати на енергоспоживання громадськими будівлями міського підпорядкування	120 млн USD (4,1 % від бюджету)	Економія витрат до 22 млн USD ⁷	Менше 3,5 % з муніципального бюджету
Вуличне освітлення: річне споживання електроенергії на точку освітлення	869 кВт год _е /т.о.	14 %	750 кВт год _е /т.о.
Втрати тепла в системі централізованого теплопостачання	18,3 %	2 %	16 %
Перероблені або використані тверді відходи	17 %	300 ГВт год/рік	22 %

Економія енергоспоживання по кожному проекту, що міститься в Програмі енергоефективної трансформації, була розрахована для «бізнесу за звичайним сценарієм» в кожному відповідному секторі. Загальна економія енергії від реалізації Програми енергоефективної трансформації становить близько 35% від загальної базової лінії муніципального енергоспоживання (95% складе економія від впровадження заходів в секторі громадських будівель).

⁵ Економія міського бюджету за життєвий цикл проекту (в середньому 15 років), дисконтована.

⁶ Приблизно 90% від загальної кількості будівель.

⁷ Розраховане для першого року після впровадження, без урахування збільшення тарифів протягом життєвого циклу.

Рисунок 2: Вплив реалізації ПЕТ - в тому числі в секторі централізованого теплопостачання - на муніципальне енергоспоживання

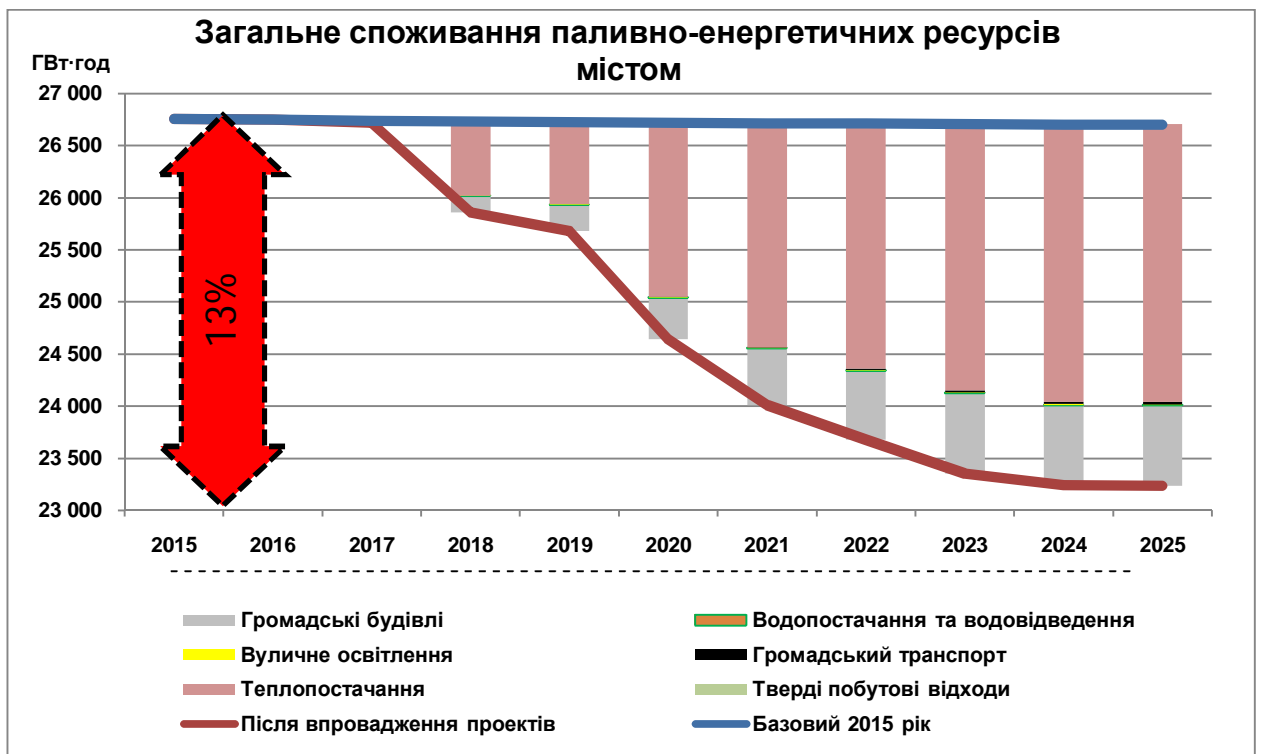


Рисунок 3: Вплив реалізації ПЕТ - за винятком сектора централізованого теплопостачання - на муніципальне енергоспоживання



Рентабельність заходів з підвищення енергоефективності є попередньою та представлена у вигляді дисконтованого строку окупності та 17 енергоефективних інвестиційних проектів та розподіляються в залежності від обсягу інвестицій та терміну окупності.

Таблиця 1: Термін окупності проекту з урахуванням інвестиційного рівня

Інвестиції (в млн USD)	Строк окупності				Відсутня окупність протягом життєвого циклу проекту
	< 2,5 роки	2,5 – 5 років	5-10 років	> 10 років	
0-10	Встановлення міні-ГЕС на станції аерації	Заміна котлів невеликої потужності	ЕЕ вуличне освітлення	ЕЕ насосне обладнання на Деснянській станції	
			ТМ-05-b: Освітлення вагонів метрополітену		
10-50	Котельні на біомасі невеликої потужності		ВДЕ в громадських будівлях		Модернізація адміністративних будівель
	ЕЕ теплові насоси в системі ЦТ				
	Отримання електроенергії з відходів на заводі "Енергії"				
> 50		ЦТП → ІТП		Модернізація будівель освіти	Заміна трамвайного парку
		Велика ТЕЦ на біомасі		Модернізація медичних закладів	Заміна поїздів метро
		Економайзери на котельнях			

Рентабельність заходів з підвищення енергоефективності знаходиться в широкому діапазоні залежно від необхідних інвестиційних витрат на одиницю економії енергії та розподілу витрат на енергію для різних об'єктів, наприклад:

- Проекти в **секторі централізованого тепlopостачання** показують високі економічні показники через потенціал економії природного газу при високих і зростаючих тарифах.
- Інвестиційні проекти з використанням **відновлюваних джерел енергії (ВДЕ)** мають високі економічні показники за рахунок заміщення природного газу при високих і зростаючі витратах - на доступні, низьковитратних відновлювані джерела.
- Енергоефективні інвестиційні заходи, спрямовані на заміну **транспортних засобів в секторі громадського транспорту** (трамваї, вагони метро) показують низькі економічні результати через низькі питомі тарифи на електроенергію та низький енергоефективних потенціалу в рамках загального обсягу інвестицій і доходів. Тим не менш, ці заходи необхідно врахувати на довгострокову перспективу (після 2021 року), тому що (I) застарілі вагони метрополітену вимагають заміни, (II) збільшується попит на транспортні послуги, (III) необхідне впровадження енергозберігаючих технологій в секторі індивідуального транспорту та (IV) необхідний сталий розвиток комфортного та екологічного міського транспорту.
- Інвестиційні проекти, які орієнтуються на **модернізацію муніципальних**

громадських будівель є менш економічно ефективними – з термінами окупності від 10 до 20 років, але повинні залишатися пріоритетними через (I) високий попит, на збільшення теплового комфорту, (II) високі і зростаючі тарифів стають тягарем для міського бюджету та (III) переваги за рахунок збільшення терміну служби будівлі.

Відразу здійсненими є 7 інвестиційних проектів в секторі централізованого тепlopостачання і 2 проекти у секторі водopостачання. Великий потенціал в ЕЕ є модернізація будівель освіти в поєднанні з “РВ-03 - Використання відновлюваних джерел енергії та індивідуальних теплових пунктів для обраних об'єктів”.

Рекомендована короткострокові та середньострокові дії для реалізації заходів ПЕТ

Для успішної реалізації програми ЕЕ трансформації та інвестиційного плану рекомендується побудувати інституційний потенціал і фінансові механізми реалізації:

- a) Створення муніципального енергетичного агентства;
- b) Залучення до роботи муніципальної Київ ЕСКО та розширення застосування перфоманс-контрактингу для ЕЕ проектів;
- c) Розвиток ДПП/концесії із зобов'язанням для інвестицій в ЕЕ;
- d) Створення оборотний фонд енергоефективності (EERF) як середньострокову опцію.

Критичним моментом реалізації Програми є її старт. Для початку впровадження Програми на етапі практичних пілотних схем необхідно розробити механізму реалізації пакету найбільш рентабельних пілотних проектів в секторі громадських будівель на керованому інвестиційному рівні.

Муніципалітет міста вважає Київ ЕСКО найбільш відповідною організацією для розробки, фінансування та реалізації заходів з енергозбереження в громадських будівлях міського підпорядкування. Нещодавно опубліковані закони⁸ про енергетичний перфоманс-контрактинг і бюджетний кодекс передбачають правову та економічну основу для енергосервісної діяльності в рамках державних закупівель для будівлях державного і міського підпорядкування, що вводить довгострокові бюджетні зобов'язання погашення кредитів по енергосервісним контрактам.

В рамках проекту СЕЕТІ розроблено попереднє техніко-економічне обґрунтування проекту з енергоефективності клінічної лікарні № 4 м. Києва. Загальні капітальні витрати реалізації проекту становлять 1 452 256 доларів США та мають щорічний потенціал енергозбереження – 1 920 МВт·год (очікувана економія вище 66%). Розрахункові показники ефективності проекту є результатом аналізу грошових потоків, які є непридатними для різних сценаріїв підвищення тарифів. Тому грантове фінансування впливає на досягнення рівня фінансування, при якому можливе залучення комерційних банків. Грантове покриття становить 42% від загальної вартості проекту, що необхідно для збільшення показника IRR від 15% до 25% (за новими сценарієм збільшення тарифів на теплову енергію).

⁸ Джерело: Закони України від 09.04.2015 № 327-VIII та № 328-VIII «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації» та «Про внесення змін до Бюджетного кодексу України щодо запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації»

Виділені урядові грантові програми в даний час залучаються дуже рідко, в той час як гранти міжнародних організацій мають обмеження лише для середніх та великих проектів. Тим не менш, концепція пілотного фінансування енергоефективного проекту лікарні № 4 м. Києва надасть професійно проаналізований та підготовлений механізм фінансування. Результати "тест-драйв" проекту дозволять налаштувати та відкоригувати механізм, який задовольняв би потреби та умови спонсорів, фінансистів та інвесторів.

Таблиця 2. Рекомендовані короткострокові та середньострокові дії для реалізації ПЕТ

Дія	Завдання		
	Наступні 6 місяців	Наступні 12 місяців	1-2 роки
Розширення обсягу інвестицій	<ul style="list-style-type: none"> - Підготовка енергетичних аудитів та проектних пропозицій фінансування - Підготовка прийнятних для банків ТЕО для кожного Пакета проектів та під проектів з реалістичними можливостями фінансування 	<ul style="list-style-type: none"> - Тендер і закупівля послуг, обладнання та проведення робіт; - Розширення портфелю інвестиційних ЕЕ проектів 	<ul style="list-style-type: none"> - Контроль реалізації, введення в експлуатацію, завершення проекту
Сприяння сталому фінансуванню	<ul style="list-style-type: none"> - Розширення діяльності Київської муніципальної ЕСКО; - Розвиток ДПП, концесійних зобов'язань, включаючи ЕЕ 	<ul style="list-style-type: none"> - Пілотний запуск енергетичного перформанс-контракту для громадських будівель міського підпорядкування; - Підготовка та налаштування схеми перформанс-контракту для інших проектів; - Розширення ДПП і концесії з ЕЕ інвестиційного зобов'язання 	<ul style="list-style-type: none"> - Розширення застосування енергетичного перформанс-контракту і ЕСКО бізнесу в інших секторах (наприклад, вуличного освітлення, інші будівлі);
Зміцнення потенціалу реалізації	<ul style="list-style-type: none"> - Створення муніципального енергетичного агентства; - Розробка переліку громадських будівель міського підпорядкування 	<ul style="list-style-type: none"> - Налаштування схеми реалізації програми; - Зміцнення потенціалу для реалізації програми; - Підтримка реалізації програми, її моніторинг та контроль (отримання поставленої мети); - Застосування програми бенчмаркінгу та моніторинг енергетичної ефективності; - Покращення управління наданням житлово-комунальних послуг; - Інформаційна підтримка та підвищення обізнаності з енергетичної ефективності. 	

Адміністрація міста Києва почала плідно працювати в плані підготовки пілотних проектів та введення в дію муніципального ЕСКО ще до початку реалізації заходів ПЕТ.

Аналітичний звіт Світового банку "Сприяння фінансуванню муніципальних проектів з енергоефективності в Україні"⁹ надає огляд можливостей фінансування інвестиційних ЕЕ проектів у громадському та комунальному секторах. Аналітична записка включає в себе огляд існуючого механізму фінансування проектів в Україні, огляд міжнародного досвіду, виявлення та порівняння окремих варіантів фінансування проектів в Україні, а також рекомендації трьох варіантів їх подальшого розгляду.

⁹ Проект, травень 2015 року

1. Цілі енергетичної ефективності міста Києва

Затверджені цілі ЕЕ

Місто Київ приєдналося до Ініціативи Європейського Союзу «Угода мерів» в 2011 році з метою зниження споживання енергії та викидів CO₂ на 20% до 2020 року (рішення Київської міської державної адміністрації № 262/5649 від 23 червня 2011 року).

План дій сталого енергетичного розвитку м. Києва (ПДСЕР) знаходиться на стадії розробки, однак проект ПДСЕР (версія на серпень 2015) вже на стадії обговорення та затвердження міською радою. В ПДСЕР представлено цілі на період до 2020 року та до 2030 року:

До 2020 року передбачається: і) скорочення викидів CO₂ на 8%; (ii) скорочення споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) на 11% (2 813 ГВт·год/рік); (iii) збільшення виробництва енергії з відновлюваних джерел енергії на 5% (1 141 ГВт·год/рік).

До 2030 року передбачається: і) скорочення викидів CO₂ на 25%; (ii) скорочення споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) на 35% (9 012 ГВт·год/рік); (iii) збільшення виробництва енергії з відновлюваних джерел енергії на 5,2% (1 179 ГВт·год/рік).

Заходи, які заплановані ПЕТ, будуються на зобов'язаннях міста та є наступним досягнення суттєвої і стійкої енергоефективності в комунальному секторі шляхом розширення обсягу інвестицій в муніципальну ЕЕ, сприяння сталому фінансуванню ЕЕ і та розширенню ЕЕ механізму реалізації впродовж 10 років на період до 2025 року.

Метою ПЕТ є зниження:

- споживання енергії до 35% муніципальними секторами (за винятком сектору ЦТ) до 2025 року - 803 ГВт·год/рік;
- споживання енергії до 13% муніципальними секторами (включно сектор ЦТ) до 2025 році - 3 470 ГВт·год/рік.

Поліпшення ключових показників ефективності (КРІ)

В процесі застосування моделі TRACE (Інструмент для швидкої оцінки енергетичної ефективності міста) щодо детальної оцінки ЕЕ міста Києва розраховано ключові показники ефективності споживання енергії (для базового 2013 року) для всіх муніципальних секторів, у тому числі: громадських будівель міського підпорядкування, централізованого тепlopостачання, вуличного освітлення, громадського та приватного транспорту, водopостачання та водовідведення, сектору твердих побутових відходів та електропостачання.

Сектор кінцевого споживання, який контролюється приватними чи комерційними організаціями, не розглядається в ПЕТ, так як міська влада не має юрисдикції або важелів контролю й впливу на їх енергетичну ефективність. До таких секторів віднесено: сектор комерційних будівель, громадських будівель не міського підпорядкування, житлових будівель, промисловий сектор, приватний транспорт, сектор електро- та газopостачання. Система громадського транспорту в Києві у великій мірі представлена комерційними структурами. Можливості впровадження ЕЕ заходів в системі громадського транспорту визначені, однак під час проведення семінару класифіковані за низьким пріоритетом.

Це не означає, що проекти енергоефективності для цих секторів не потрібно розробляти, але у порівнянні з іншими секторами, дані проекти навряд чи матимуть високий потенціал економії та повернення коштів, отриманих від реалізації заходів, в порівнянні з секторами, що знаходяться під контролем міської влади.

Низький пріоритет в ПЕТ мають також і муніципальні сектори (централізоване тепlopостачання, водopостачання та водовідведення), в яких вже прийняті до реалізації (плануються до впровадження) інвестиційні програми з енергоефективності за підтримки міжнародних фінансових організацій.

Тим не менш, впровадження програм призведе до енергетичної ефективності, а саме поліпшенню ключових показників ефективності даних секторів в цільовому 2025 році та раніше, у порівнянні з базовим 2013 роком.

Таблиця 3. Резюме бенчмаркінгу ключових показників енергетичної ефективності Києва

Сектор	Обрані ключові показники ефективності	KPI базова лінія 2013 року	Опис ЕЕ заходів	Теоретичний потенціал ЕЕ	KPI цільового року 2025
Громадські будівлі міського підпорядкування	Річне споживання теплової енергії будівлями міського підпорядкування	186 кВт _т ·год/м ²	Пакет з 4 ЕЕ інвестиційних заходів, що покривають 90% споживання теплової енергії сектором ¹⁰	55-60%	70-80 кВт _т ·год/м ²
	Щорічні витрати з бюджету на оплату спожитих ПЕР	120,0 млн USD (4,1% бюджету)	Економія до 22 млн USD ¹¹		Менше 3,5% бюджету міста
Вуличне освітлення	Питоме споживання електроенергії на одиницю опори	869 кВт _е ·год/опору	Заміна 12% існуючих ртутних ламп вуличних світильників	14%	750 кВт _е ·год/опору
Тверді побутові відходи	Відсоток ТПВ, що підлягають переробці	17%	Збільшення утилізації відходів на 60 тис. т/рік	300 ГВт·год/рік	22%
Водопостачання та водовідведення	Питоме споживання електроенергії на потреби водopостачання та водовідведення	0.66 кВт _е ·год/м ³	Буде знижено за рахунок поточних інвестиційних програм, які фінансуються МФ ¹² . Заходи ПЕТ мають малий вплив.	1%	0,64 кВт _е ·год/м ³
Централізоване тепlopостачання	Втрати тепла в тепломережі	18,3%	ПЕТ заходи мало ефективні	2%	16%

¹⁰ В Пакеті з 4 ЕЕ інвестиційних заходів в секторі громадські будівлі розглянуто 1 670 будівель загальною опалювальною площею 6,1 млн м²

¹¹ Розраховано для першого року після впровадження, без врахування росту тарифів протягом життєвого циклу проекту.

¹² Показники економії енергії та покращення KPI розраховано на базі даних проекту МБРР «Модернізація міського інфраструктури - 2».

Цілі енергозбереження

Показник	Базовий 2013 рік	Мета на 2020 рік	Мета на 2025 рік
Споживання природного газу (всі сектори)	3.070 56 млн м ³	Зниження споживання на 25%. Цільове споживання 2 300 млн м ³ (21,5 ТВт·год), з яких за рахунок ПЕТ зменшено на 2,1 ТВт год	Зниження на 40% у порівнянні з вихідним 2013, цільове споживання 1840 млн м ³ (17,2 ТВт · год), з яких за рахунок ПЕТ зменшено 3,4 ТВт год
Кінцеве споживання енергії (ПЕР)	40,2 ТВт·год	Зниження споживання на 7%. Цільове споживання 2 800,0 млн кВт год, яких за рахунок ПЕТ зменшено 2 100,0 млн кВт·год	Зниження на 22% Цільова збереження 9 ТВт год, з яких за рахунок ПЕТ зменшено 38% або 3, 47 ТВт год
Використання відновлюваних джерел енергії	0 ГВт·год	5% від кінцевого споживання енергоресурсів (цільове 1,15 ТВт год/рік)	5,2% від кінцевого споживання енергоресурсів (всього 1,18 ТВт год/рік, з яких за рахунок ПЕТ зменшено 66% або 1,2 ТВт год/ рік)
Викиди CO ₂ (по місту в цілому)	12.7 млн тонн CO ₂ еквівалент	Зниження викидів CO ₂ еквівалента на 7,6%, (1 млн тонн)	Зниження викидів CO ₂ еквівалента на 20% (2,5 млн тонн)
Енергоспоживання муніципальних секторів ¹³	2 340 ГВт·год	Зниження споживання на 20% (1,885 ГВт·год)	Зниження споживання на 37%; Цільове споживання 1 470 ГВт·год
Громадські будівлі міського підпорядкування	1 334 ГВт·год	Зниження споживання на 19%; Мета споживання 1 082 ГВт·год	Зниження споживання до 57% (565 ГВт·год)

2. Сектори впровадження енергоефективних заходів

На початковій стадії аналізу, при підготовці звіту з оцінки енергетичної ефективності міста та при проведенні семінару, проаналізовано а визначено пріоритетні сектори для впровадження заходів ЕЕ в місті. Основна увага приділяється секторам, де влада міста має важелі контролю, істотні витрати з бюджету на оплату спожитих ПЕР та високий потенціал енергозбереження.

Було визначено п'ять пріоритетних секторів та крос - сектор муніципального енергетичного менеджменту.

Впровадження ЕЕ проектів в секторі централізованого тепlopостачання має обмеження через лімітований вплив та контролю владою міста комунального підприємства. Заходи

¹³ Кінцеве споживання ПЕР секторами, що знаходяться під контролем міської адміністрації склало у 2013 році 2 340 ГВт·год (5,8% від загального споживання ПЕР містом) за сценарієм «бізнес як звичайно без результатів ПЕТ до 58 ГВт в 2025 році.

ЕЕ в секторі централізованого тепlopостачання повинні бути розглянуті в ПЕТ тому як активи системи ЦТ (генерація, транспортування і розподілу теплової енергії) залишаються у власності муніципалітету Києва та впровадження цих заходів матиме позитивний вплив на групи споживачів теплової енергії, такі як житлові та громадські будівлі, таким чином, є політично пріоритетними.

Запропоновані заходи направлені на вирішення ключових проблем сектору та орієнтовані на досягнення поставлених цілей. В таблиці нижче наведено обґрунтування впровадження енергоефективних заходів в конкретних секторах міста.

Пріоритетні сектори

Сектор	Основні проблеми	Попит на впровадження заходів	Переваги впровадження заходів
Громадські будівлі міського підпорядкування (РВ)	<ul style="list-style-type: none"> Високе питоме енергоспоживання; Високі та постійно зростаючі витрати з бюджету на оплату спожитих ПЕР; Необхідність поглибленого аналізу та енергоаудиту сектору; Застаріле електрообладнання та система освітлення, що не відповідають вимогам експлуатації. 	<p><u>Основний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Енергетичні аудити і техніко-економічні обґрунтування; Інвестиції на модернізацію/термомодернізацію будівель та системи тепlopостачання, в тому числі: трубопроводів тепlopостачання та котельнь; Інвестиції на використання відновлювальних джерел енергії, якщо тепlopостачання від централізованої системи доречно. <p><u>Вторинний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Проведення інвентаризації та бенчмаркінгу енергетичної ефективності; Програма моніторингу; Розробка схем фінансування, наприклад, ЕСКО, енергетичний перформанс-контрактинг (ENPC); Нарощування потенціалу для проведення моніторингу, підготовки та реалізації проекту 	<p><u>Основні переваги:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Зниження споживання енергії будівлями; Підвищення комфорту в опалювальних приміщеннях та/або задоволення потреби в тепловій енергії; Зниження витрат з бюджету на оплату послуг тепlopостачання; Заміщення споживання газу. <p><u>Додаткові переваги:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Скорочення державних субсидій і міжбюджетних трансферів на енергозабезпечення будівель міського підпорядкування; Скорочення споживання природного газу для виробництва теплової енергії; Скорочення субсидування закупівель імпортного природного газу тепlopостачальними компаніями.
Вуличне освітлення (SL)	<ul style="list-style-type: none"> Ненадійне освітлення вулиць міста морально застарілими, традиційними, енергонеєфективними, світильниками; Високі витрати на технічне обслуговування та заміну ламп через зношеність 	<p><u>Основний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Заміна морально застарілих, енергонеєфективних ламп на сучасні енергоефективні; Поетапна заміна/відновлення системи включення/виключення вуличного освітлення; Поетапна заміна/відновлення опор системи вуличного освітлення міста. 	<p><u>Основні переваги:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Зниження споживання електроенергії; Підвищення якості освітлення та безпеки на вулицях; Зниження витрат з бюджету на оплату спожитої електроенергії системою вуличного

<p>електричної мережі</p>	<p><u>Вторинний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Енергоаудит системи та розробка ТЕО для фінансування, наприклад, перфоманс-контрактинг 	<p>освітлення.</p> <p><u>Додаткові переваги:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Зниження витрат на технічне обслуговування системи.
<p>Громадський транспорт (ТМ)</p> <ul style="list-style-type: none"> Високі та постійно зростаючі витрати на електроенергію та паливо; Високі та постійно зростаючі витрати на технічне обслуговування через зношеність громадського транспорту; Відсутність підключення нового міського району до існуючої мережі громадського транспорту. 	<p><u>Основний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Довгострокова перспектива модернізації дизельних автобусів на гібридні електроавтобуси; Модернізація автопарку (зокрема, тролейбусів і трамваїв); Інвестиції для покращення метрополітену міста. <p><u>Вторинний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Підвищення привабливості та комфортабельності громадського транспорту. 	<p><u>Основні переваги:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Зниження питомого споживання електроенергії та палива на пасажиро-кілометр; Підвищення якості та надійності громадського транспорту; Зниження витрат з бюджету на оплату спожитих ПЕР; Зниження викидів в атмосферу. <p><u>Додаткові переваги:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Зниження витрат на технічне обслуговування; Зниження витрат на енергію задля утримання тарифів на проїзд в громадському транспорті на доступному рівні; Зниження споживання енергії приватним транспортом за рахунок переходу на більш енергоефективний вид транспорту.
<p>Централізоване тепlopостачання (ДН)</p> <ul style="list-style-type: none"> Високе споживання природного газу, що потребує негайного скорочення; Високі втрати в мережі при виробництві та транспортуванні теплової енергії через зношеність обладнання; Гідравлічні втрати та втрати теплової енергії в трубопроводах системи; Високе споживання електроенергії, що необхідна для виробництва та транспортування тепла. 	<p><u>Основний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Повне введення обліку споживання на основі рахунків; Інвестиції з метою зменшення витрат на виробництві та транспортуванні теплової енергії (котельні та мережі тепlopостачання); Модернізація системи транспортування теплової енергії від ЦТП до індивідуальних теплових пунктів (ІТП) для здійснення гідравлічну балансування; Заміщення природного газу відновлювальними джерелами енергії у відповідних випадках. <p><u>Вторинний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Заміна трубопровідної мережі транспортування і розподілу 	<p><u>Основні переваги:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Зниження теплових втрат в мережі тепlopостачання; Підвищення ефективності виробництва теплової енергії; Підвищення комфорту в опалювальних приміщеннях та/або задоволення потреби в тепловій енергії; Можливість контролювати витрат теплової енергії; Зниження споживання природного газу на виробництво теплової енергії; Низьке питоме енергоспоживання для транспортування

			теплової енергії. <u>Додаткові переваги:</u>
			<ul style="list-style-type: none"> • Зниження цін на природний газ та державних субсидій для компаній ЦТ; • Скорочення споживання природного газу для виробництва теплової енергії.
Водопостачання та водовідведення (WW)	<ul style="list-style-type: none"> • Моделі споживання Висока вода • Висока питома споживана потужність через зношеної техніки 	<p><u>Основний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Інвестиції для підвищення ефективності води і обробки стічних вод і перекачування • Мережа реабілітації для зменшення втрат води системи • Використання відновлюваних джерел енергії, де це доречно, такі як міні-гідроенергетики, теплових насосів і використання біовідходів <p><u>Вторинний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Забезпечення та вдосконалення обліку води • Активний виявлення витоків та управління тиску • Інформація та обізнаність для зниження питомого споживання води 	<p><u>Основні переваги:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Зниження споживання води і тим самим зменшуючи загальний попит на водопостачання та обробки стічних вод • Нижня питома витрата електроенергії на прокачування і лікування • Невелика покриття власного попиту на енергію від відновлюваних джерел енергії • Підвищення якості та надійності водопостачання <p><u>Додаткові переваги:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Зниження споживання природних ресурсів • Скорочення викидів води і втрат води
Муніципальний енергетичне менеджмент (ЕМ)	<ul style="list-style-type: none"> • Обмежені можливості моніторингу споживання ПЕР, розвиток інтегрованих концепцій оцінки, підготовки та реалізації проектів; • Необхідність розробки довгострокової стратегії ЕЕ та інвестиційної програми; • Необхідність інноваційних схем фінансування та фінансового структурування. 	<p><u>Основний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Створення системи енергетичного менеджменту, що включає моніторинг та верифікацію; • Створення енергетичного агентства; • Зміцнення робочої групи муніципального енергетичного менеджменту; • Розробка схем фінансування (наприклад ЕСКО, енергетичний перфоманс-контракту (ENPC); • Інструкція з технічних питань, порядку придбання обладнання та надання послуг, пільг; • Техніко-економічне обґрунтування інвестиційних програм; • Інформаційні та просвітницькі програми з ЕЕ. 	<p><u>Основні переваги:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Збільшення можливостей адміністрації міста <p><u>Додаткові переваги:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ефективна підготовка, впровадження та моніторинг інвестиційних програм з енергоефективності; • Залучення інвестицій/інвесторів; • Розробка схем фінансування, ДПП в інноваційних схем фінансування; • Довгострокова зміна ставлення до ЕЕ трансформації.

Інші пріоритетні сектори

Для завершення списку переваг необхідно розглянути поточні/заплановані заходи в секторі твердих побутових відходів. В даному секторі немає попиту на пріоритетне впровадження ЕЕ через вже впроваджені інвестиційні програм з підвищення енергоефективності, а саме:

- а) програма видобутку звалищного газу з подальшим виробництвом електроенергії;
- б) ефективне використання спеціалізованого автопарку з метою зменшення споживання палива

Приведені вище заходи не будуть розглядатися в ПЕТ, але нижче наводиться короткий опис заходів для даного сектору:

Сектор	Основні проблеми	Попит на впровадження заходів	Переваги впровадження заходів
Тверді відходи (WS)	<ul style="list-style-type: none"> • Високий рівень накопичення твердих побутових відходів • Високі постійно зростаючі витрати на паливо для спецтехніки; • Низький рівень переробки та енергетичного використання (спалювання) твердих побутових відходів; • Високе питома енергоспоживання для збору, транспортування ТБО для утилізації. 	<p>Основний</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поетапна оптимізація схеми збору та вивезення твердих побутових відходів; • Заміна спецавтотранспорту; • Залучення інвестиції в енергетичне використання твердих побутових відходів (спалювання для виробництва теплової енергії). <p>Вторинний</p> <ul style="list-style-type: none"> • Розповсюдження Інформація та збільшення обізнаності населення для забезпечення зниження обсягів накопичення твердих побутових відходів; • Використання відновлюваних джерел енергії, звалищного газу та біовідходів. 	<p>Основні переваги:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Скорочення обсягів накопичення відходів для транспортування. <p>Додаткові переваги:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Збільшення доходів від переробки твердих побутових відходів; • Зниження засмічення природних ресурсів (знищення звалищ); • Зниження викидів в; навколишнє середовище; • Відповідність санітарним нормам.

3. Муніципальна енергоефективна трансформація

3.1 Основні проблеми трансформації

Ключовими проблемами енергоефективної трансформації, в першу чергу, є технічні і економічні показники комунальних підприємств, фінансова життєздатність інвестиційних проектів в енергоефективності, механізми постачання, інституційна здатність для реалізації енергоефективних проектів та стійких механізмів фінансування.

Для досягнення цілей Програми енергоефективної трансформації Києву необхідно вирішити наступні основні завдання:

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Високе питоме енергоспоживання громадськими будівлями та системою вуличного освітлення; ❖ Високі витрати на технічне обслуговування та ремонт існуючих об'єктів; ❖ Високі витрати з бюджету на оплату спожитих ПЕР, тарифи на які постійно зростають; ❖ Обмеження в отриманні інвестиційних фондів. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Морально застаріле, енергонеефективне обладнання; ❖ Перебої в енергопостачанні, зменшення придатності потужностей і обладнання; ❖ Обмеження з підготовки та реалізації проектів з енергоефективності; ❖ Низька поінформованість кінцевих споживачів послуг щодо енергоефективних можливостей.
--	--

3.2 Шляхи енергоефективної трансформації

Елементи трансформаційного процесу слідуєть логіці впровадження енергоефективності в муніципалітетах. Трансформаційні заходи включені у відповідні етапи, як показано на малюнку нижче.

Малюнок 4: Етапи впровадження енергоефективної трансформації в муніципалітетах



Адміністрація міста Києва доклала значних зусиль для усунення бар'єрів щодо підвищення енергоефективності в муніципальному секторі, в тому числі такі:

Місцеві політичні заходи	Процесуальні зміни	Інформаційні програми	Стимули
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Затвердження програми трансформації ЕЕ; ❖ Встановлення та моніторинг ЕЕ цілей в громадських будівлях, з обов'язковим поданням річних планів; ❖ Закупівля ЕЕ продукції (наприклад, мінімальні стандарти ефективності в секторі громадських будівель, оцінка вартості життєвого циклу); ❖ Дозвіл на використання енергетичних перформанс-контрактів (EnPC); ❖ Будівельні норми і сертифікація. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Зміна процесу формування бюджету для того, щоб дозволити місту залишати заощадженні від економії енергії кошти; ❖ Створення енергетичного агентства та стимулювання енергоменеджерів; ❖ Періодичне проведення енергоаудитів для виявлення економічно ефективних заходів з енергоефективності 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Створення бенчмаркінгу; ❖ Керівні принципи та належна практика для управління будівлею, у тому числі енергетичного менеджменту; ❖ Громадський сектор ЕЕ тематичні дослідження та інформаційні бюлетені; ❖ Навчання персоналу держслужби, керівників підприємств, співробітників по закупівлях. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Фінансування енергетичних аудитів; ❖ Премії для енергоменеджерів держслужби за високі показники роботи; ❖ Публікація досягнень.

З метою досягнення містом встановлених цілей рекомендується дотримуватися комплексного трансформаційного підходу, відповідно за такими трьома напрямками:

А) Розширення муніципальних енергоефективних інвестицій	Б) Сприяння сталому фінансуванню проектів з енергоефективності	С) Розширення потенціалу впровадження проектів з енергетичної ефективності
Підготовка інвестиційної програми ← Пілотні проекти	Енергетичний перформанс-контрактинг/ЕСКО	Муніципальна ЕСКО Муніципальне енергетичне агентство реалізація ПЕТ, управління та моніторинг

Пакет інвестицій і реформ спрямований на поліпшення якості муніципальних послуг та включає в себе модернізацію об'єктів, скорочення втрат та управління попитом.

Модернізація існуючих об'єктів повинна бути пріоритетом, оскільки це покращить надійність поставок енергії та призведе до зменшення дефіциту енергії за меншу вартість, ніж будівництво нових об'єктів. Інвестиції в реконструкцію та на заміну старих генеруючих, розподільних об'єктів та обліку призведе до зниження втрат та вдосконалення системи управління та нормативів (наприклад, тарифне регулювання).

Акцент на покращення системи управління, модернізацію, зниження втрат та інвестицій в потужності найнижчою вартістю генерації та використання відновлюваних джерел енергії **допоможе запобігти значного збільшення вартості** комунальних послуг. Покращення системи керування також допоможе захистити найуразливіших споживачів від подальшого росту тарифів, що необхідно для досягнення реальної вартості послуг, а також впливати на доступність таких послуг.

3.3 Діяльність енергоефективної трансформації

Концепція впровадження Програми енергоефективної трансформації включає три напрямки:

а) Розширення муніципальних енергоефективних інвестицій шляхом впровадження представленого Пакету ЕЕ інвестицій (17 інвестиційних проектів, що представлені вище). Кроки реалізації представлені відповідно до встановленої структури впровадження:

- Підготовка, закупівля послуг, **нагляд за виконанням енергоаудитів** та техніко-економічних обґрунтувань для кожного пакета і підпроектів;
- Підготовка Пакету енергоефективних інвестиційних проектів, складання фінансового плану впровадження та пошук інвесторів для залучення коштів;
- Детальне проектування та технічна специфікація;
- Проведення тендерів, закупівля обладнання та робіт;
- Нагляд за реалізацією, введенням в експлуатацію та завершення робіт.

б) Сприяння сталому фінансуванню в енергоефективність

Фінансування енергоефективних проектів повинно бути не тільки стійким, а й надійним робочим інструментом реалізації ЕЕ інвестицій. Так як фінансування енергоефективних проектів відрізняється від звичайного інвестиційного фінансування, то всі відмінності необхідно з'ясувати та детально обговорені. Фінансовий механізм реалізації пілотного проекту повинен бути коректно обраним, прозорим та зрозумілим всім зацікавленим сторонам задля подальшого застосування в інших проектах. Зацікавленість міської адміністрації в забезпеченні прозорості та активного обговорення схем фінансування ЕЕ проектів має вирішальне значення для успішного просування.

Для реалізації величезного потенціал енергоефективності в муніципальних громадських будівлях енергетичний перфоманс-контрактинг (EnPC) є найбільш придатною моделлю.

Найважливіші вимоги для застосування перфоманс-контрактингу (EnPC):

- I) створення механізму впровадження – в якості енергосервісної компанії (ЕСКО);
- II) професійна підготовка інвестиційних проектів – починаючи з пілотного проекту;
- III) участь досвідченої ЕСКО, як партнера;
- IV) отримання співфінансування та грантів для приведення показників пілотних проектів до прийнятних банками та для залучення інвесторів.

с) Збільшення обсягів впровадження проектів з енергетичної ефективності

Для вдалої реалізації Програми енергоефективної трансформації та загального інвестиційного плану рекомендується розвивати інституційного потенціалу шляхом:

- а) Створення муніципального енергетичного агентства;

б) Розвиток Київської муніципальної енергосервісної компанії (ЕСКО).

Такі муніципальні складові дозволять одночасно реалізувати та впровадити наступні етапи:

- Розробку **техніко-економічних обґрунтувань** інвестиційних проектів;
- **Випробовування і розповсюдження енергетичного перфоманс-контрактингу** в якості механізму впровадження;
- Створення інституційних можливостей для **підтримки впровадження** Програми, **моніторингу, контролю** (супроводу мети) результатів та звітності для зацікавлених сторін,
- Створення **структури моніторингу** обліку спожитої енергії, ходу реалізації Програми, переваг та економії;
- Впровадження **інформаційних компаній** для **підвищення обізнаності** з енергоефективністю;
- Сприяння **регулюванню та управлінню комунальними послугами** для досягнення їх рентабельності;
- Розробка **переліку громадських будівель**, бенчмаркінгу та Програми моніторингу енергоспоживання громадськими будівлями;
- Подавання заявок на **гранти**, співфінансування та залучення **приватних інвесторів**;

3.4 Кроки впровадження Програми енергоефективної трансформації

Адміністрація міста Києва вже доклала значних зусиль для перших кроків впровадження Програми, а саме:

- I) Комплексний аналіз споживання енергії та витрат в муніципальному секторі;
- II) Залучення зацікавлених сторін та осіб, які приймають рішення в місті та представників комунальних підприємств для обговорення концепції впровадження короткострокових, довгострокових перспектив;
- III) Підготовка пілотних проектів;
- IV) Пілотний перфоманс-контрактинг за допомогою муніципальної КиївЕСКО.

Всесвітній банк допомагає Україні в підвищенні енергетичної ефективності. Поточні та очікувані інвестиції Всесвітнього банку на впровадження проектів з енергоефективності складають близько 900 млн дол. США, за рахунок чого які фінансуються проекти з енергоефективності різних комунальних підприємств в більш ніж 20 містах по всій Україні. Крім цього, Світовий банк надає кредит фінансовому посереднику Укресімбанку для фінансування проектів з енергоефективності.

Світовий банк та інші міжнародні фінансові інститути (МФІ) мають ряд поточних проектів, що вирішують ключові проблеми в секторі муніципальних послуг, що в цілому підтримує реалізацію Програми енергоефективної трансформації.

Фактори успіху для реалізації програми ЕЕ трансформації є:

Зобов'язання	Координація	Потужності
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Зобов'язання комплексної програми трансформації на вищому політичному рівні; ✓ Підписання Угоди мерів з визначенням цілей та підготовка Плану дій сталого енергетичного розвитку; ✓ Обґрунтування залучення міської влади в процес ЕЕ; ✓ Об'єднання ЕЕ політики з політикою розвитку міста; ✓ Політична підтримка на національному та регіональному рівні; ✓ Визнання енергоефективності ключовою складовою сталого розвитку муніципалітету; ✓ Орієнтація на покриття тарифами вартості енергії та ліквідація/перенесення субсидій. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Співпраця зацікавлених сторін та осіб, які приймають рішення в місті та представників комунальних підприємств для обговорення концептуального підходу та можливих рішень; ✓ Комплексний аналіз особливостей і проблем сектора (енергоспоживання, витрати); ✓ Формування пропозицій та змісту програми; ✓ Визначення пріоритетних секторів для реалізації ЕЕ; ✓ Підготовка інвестиційного плану, ✓ Розробка попередніх проектів та впровадження пілотних проектів; ✓ Включення ЕЕ заходів в плани міської адміністрації. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Зосередження уваги на енергоефективних інвестиційних заходах, які мають потенціал економії від впровадження ЕЕ проекту; ✓ Переведення технічних пропозицій по ЕЕ проектам в інвестиційні плани з метою залучення інвесторів для фінансування; ✓ Аналіз досвіду співпраці з механізмами фінансування МФО; ✓ Мобілізація міжнародних програм розвитку; ✓ Муніципальна ЕСКО як механізм впровадження; ✓ Технічні можливості для підготовки та реалізації інвестиційних проектів з енергоефективності.

4. Інвестиційна енергоефективна програма

Консультант у співпраці з адміністрацією міста вже визначив, обговорив та узгодив 17 інвестиційних проектів, з яких: 4 інвестиційні проекти в секторі громадські будівлі міського підпорядкування¹⁴, 7 в секторі централізованого теплопостачання, 3 в секторі муніципального транспорту, 2 в секторі твердих побутових відходів та один в секторі вуличного освітлення. Два ЕЕ проекти в секторі твердих побутових відходів вилучені, оскільки їх реалізація вже незабаром розпочнеться.

4.1. Портфель інвестиційних енергоефективних проектів

Енергоефективні заходи, запропоновані для реалізації в рамках Програми енергоефективної трансформації відібрані в ході обговорень з представниками міської влади та після детального їх вивчення з точки зору економічної доцільності. Енергозберігаючі заходи, запропоновані місту в "Муніципальному енергетичному плані" (МЕП) на 2012-2016 роки та в проекті Плану дій сталого енергетичного розвитку (ПДСЕР)

¹⁴ Примітка про громадські будівлі міського підпорядкування (РВ): енергоефективні заходи «Програма термомодернізації громадських будівель» розділені на категорії, відповідно по типам установ а) освітні заклади, б) заклади сектора охорони здоров'я, та в) адміністративні та культурні заклади. Це виправдано тим, що суб-проекти мають різну складність підготовки проекту і знаходяться в широкому діапазоні рентабельності та періоду реалізації.

перевірені та розглянуті в рамках Програми енергоефективної трансформації міста Києва.

Інвестиційні для впровадження енергоефективних проектів проаналізовані з якісного та кількісного підходів. Кількісна оцінка інвестиційних проектів виконана з точки зору ефективності відповідного проекту та його впливу на енергетичний баланс міста.

Методологія розробки базової лінії з міського енергоспоживання, сценарію і пов'язаних припущень описані в **Додатку 1**.

Резюме результатів представлено в цьому розділі, в **Додатку 2** - профілі проекту - надається більш докладний опис інвестиційних пакетів і результатів їх оцінки.

Сім рекомендованих **ЕЕ проектів** у **секторі централізованого тепlopостачання** розглянуті та проаналізовані за економічними показниками **окремо**, так як вплив міської адміністрації на комунальне підприємство ПАТ "Київенерго" обмежений. ПАТ "Київенерго" працює як комерційна акціонерна організація. Заходи ЕЕ в системі централізованого тепlopостачання повинні бути розглянуті в ПЕТ, тому як активи системи ЦТ (для виробництва, транспортування та розподілу теплової енергії) залишаються у власності муніципалітету Києва та надходження інвестицій матиме позитивний вплив на велику групу споживачів теплової енергії, таких як житлової сектор та сектор громадських будівель, що є політичним пріоритетом.

Таблиця 4: Енергоефективні інвестиційні рекомендації в рамках Програми енергоефективної трансформації

№	Назва інвестиційного заходу з підвищення ЕЕ	Код	Короткий опис заходу	Енергозбереження	Попередні капітальні витрати	Рекомендований період впровадження	Рекомендоване агентство для реалізація
Громадські будівлі міського підпорядкування							
1	Термомодернізація будівель закладів освіти	PB-02-a	Термомодернізація 1 014 будівель (школи, дитячі садки, інші освітні та спортивні заклади), загальною площею опалення близько 4,2 млн м ²	Річна економія теплової енергії становить 65-75% (503 ГВт·год) та первинної енергії – природного газу	500,0 млн USD	I етап: 2017-2019 рр.; II етап: 2020-2023 рр.	Київ ЕСКО
2	Термомодернізація будівель охорони здоров'я	PB-02-b	Термомодернізація 566 будівель (лікарні, поліклініки, інші медичні установи), загальною площею опалення близько 1,6 млн м ²	Річна економія теплової енергії становить 65-70%, (200 ГВт·год) та первинної енергії – природного газу	215,0 млн USD	I етап: 2017-2020 рр.; II етап: 2020-2023 рр.	Київ ЕСКО
3	Термомодернізація адміністративних будівель і інших об'єктів (культурних, соціальних і т.д.)	PB-02-c	Термомодернізація 90 будівель, загальною площею опалення близько 0,3 млн м ²	Річна економія теплової енергії становить 70%, (27 ГВт·год) та первинної енергії – природного газу	35,0 млн USD	I етап: 2017-2020 рр., II етап: 2020-2024 рр.	Київ ЕСКО
4	Переведення тепlopостачання будівель установ бюджетної сфери на використання відновлювальних джерел енергії та альтернативних видів палива ¹⁵	PB-03	Встановлення біопаливних котлів та сонячних колекторів гарячої води теплових насосів в 200-300 будівель з високим енергоспоживанням (лікарні, басейн) в середньому на 50 кВт на будівлі, після теплової модернізації PB-02	Річна економія теплової енергії за рахунок заміщення природного газу альтернативними видами палива. Річний обсяг виробництва енергії становить 39 ГВт·год	30,0 млн USD	I етап: 2018-2019 рр.; II етап: 2020-2023 рр.	Київ ЕСКО або міська влада

¹⁵ Проект «Переведення тепlopостачання будівель установ бюджетної сфери на використання відновлювальних джерел енергії та альтернативних видів палива» повинен впроваджуватися після або одночасно з термомодернізацією громадських будівель міського підпорядкування з метою досягнення значного зниження споживання теплової енергії відповідними будівлями.

Вуличне освітлення							
5	Модернізація вуличного освітлення (заміна ДР на світлодіодні)	SL-01	Заміна близько 15 700 світлоточок (лампи розжарювання, ртутні лампи) на високоєфективні (наприклад ртутна лампа 250/400 Вт → LED 65/105 Вт)	Річна економія електроенергії 8,2 ГВт·год	5,0 млн USD	2018-2019	КП Київміськвітло
Громадський транспорт							
6	Модернізація системи освітлення вагонів метрополітену	TM-05-b	Заміна 2 350 світлоточок системи освітлення в 245 вагонах метрополітену (49 поїздів), на високопродуктивні енергозберігаючі LED-лампи	Річна економія електроенергії 0,5 ГВт·год	0,21 млн USD	2017-2018	КП «Київський метрополітен»
7	Модернізація трамвайного парку	TM-06	Заміна 260 вагонів трамваїв (50% від загального парку трамваїв) на сучасні з низьким питомим споживанням енергії, 2-х вагонних трамваїв на одно вагонні	Загальна потужність 10 ГВт год/рік	130 млн USD	2019-2021	КП «Київпаstrans»
8	Модернізація парку метрополітену	TM-07	Комплексна модернізація 125-ти вагонів метрополітену типу «Е» та їх модифікацій з впровадженням асинхронних тягових приводів (етап II)	Загальна потужність 11 ГВт год/рік	137 млн USD	2022-2015	КП «Київський метрополітен»
Система водопостачання та водовідведення							
9	Підвищення ефективності насосів і електродвигунів Деснянської водопровідної станції	WW-02	Заміна насосів та електроприводів на насосній станції II-підйому Деснянської водопровідної станції	Загальна потужність 1.76 ГВт год/рік	1.5 млн USD	2017-2019	ПАТ "Київводоканал "
10	Установка міні-ГЕС на виході з очисних споруд	WW-04	Будівництво міні-гідроелектростанції на водоскидних спорудах Бортницької станції аерації до р. Дніпро. Потужність приблизно 0,2 МВт	Виробництво електроенергії з відновлювальних джерел енергії, зниження обсягу закупівель електроенергії приблизно на 1,6 ГВт·год/рік	0.3 млн USD	2017-2019	ПАТ "Київводоканал"

Таблиця 1: Інвестиційні рекомендації в секторі централізованого тепlopостачання - управляється приватними компаніями.

№	Назва ЕЕ інвестиційного заходу	Код	Короткий опис заходів	Енергозбереження	Попередні капітальні витрати	Рекомендований період впровадження	Рекомендоване агентство з реалізації
Система централізованого тепlopостачання							
11	Встановлення індивідуальних теплових пунктів в житловому фонді	DH-01	Ліквідація 970-ти центральних теплових пунктів (ЦТП), встановлення приблизно 4 850 індивідуальних теплових пунктів (ІТП) в кожний житловий будинок	Зниження споживання теплової енергії багатоповерховими житловими будинками на 10%. Загальна економія природного газу: 980 ГВт-год/рік	194 млн USD	Початок в 2018-2020 рр. з 10% річною економією, 2-ї фази з 2021-2024 рр. з 20% річною економією	ПАТ «Київенерго»
12	Модернізація котелень та програма реконструкції	DH-02-a	Реконструкція 48 котелень з 190 котлами (котел, горілка, теплообмінник)	Підвищення ефективності згоряння, загальна економія газу 21 ГВт год / рік	4.8 млн USD	Впровадження у продовж 3 років з початком у 2016 році	ПАТ «Київенерго»
13	Будівництво біопаливних котелень (невеликої потужності)	DH-02-b	Будівництво водогрійної котельні на біомасі на території існуючих котелень. Всього 8 котелень загальною тепловою потужністю 62 МВт (53,1 Гкал/год)	Економія газу : 300 ГВт год/рік завдяки переведенню на біопаливо	19 млн USD	Пілотний проект будівництва 1 котельні у 2016-2017 + 7 котелень у 2017-2019 роках	ПАТ «Київенерго» або КиївЕско
14	Будівництво біопаливних теплоелектроцентралей (ТЕЦ)	DH-02-c	Будівництво 2 ТЕЦ на біомасі на території існуючих котелень, загальною електричною потужністю 20 МВт та тепловою потужністю 70 МВт (60 Гкал/год).	Економія газу : 540 ГВт год завдяки заміщенню	65 млн USD	Перша ТЕЦ у 2017-2019 р., друга ТЕЦ у 2018-2020 р.	ПАТ «Київенерго»
15	Установка економайзера	DH-03	Встановлення теплообмінника в каналі відхідних газів 28 котелень та ТЕЦ, загальною потужністю приблизно 500 МВт. Пілотний проект: котельний агрегат потужністю 180 Гкал/год на ТЕЦ-6	Додаткова вироблення тепла 9%, збільшення ефективності газового палива на 10%, економія газу Всього 245 ГВт год/ рік	58 млн USD	2017-2019	ПАТ «Київенерго»
16	Реконструкція насосних станцій та встановлення гідромуфт на котельнях	DH-04	Оновлення 50 одиниць насосів системи централізованого тепlopостачання, Пілотний проект на насосній станції № 20; Устаткування 8 насосних станцій з гідромуфтами, пілотний проект на ТЕЦ-6	Зниження питомої витрати електроенергії для розподілу тепла Всього 230 ГВт / рік	33 млн USD	2017-2018	ПАТ «Київенерго»
17	Реконструкція сміттєспалювального заводу «Енергія»	DH-05	Розширення режиму виробництва тільки теплової енергії до комбінованого виробництва теплової та електричної енергії шляхом	Заміщення традиційного способу виробництва теплової та електричної енергії:	31 млн USD	2017-2019	ПАТ «Київенерго»

№	Назва ЕЕ інвестиційного заходу	Код	Короткий опис заходів	Енергозбереження	Попередні капітальні витрати	Рекомендований період впровадження	Рекомендоване агентство з реалізації
			встановлення турбоагрегатів потужністю 10 МВт _е для відпуску електроенергії до мережі. Приєднання сміттеспалювальної ТЕЦ «Енергія» до теплових мереж станції тепlopостачання «Позняки». Додаткова утилізація міських твердих побутових відходів (приблизно 300 000 т/рік)	всього (приблизно): 340 ГВт·год/рік,			

Сумарні витрати для 17 рекомендованих ЕЕ інвестиційних заходів складають 1459 млн USD¹⁶, 53% з яких (відповідно 780 млн USD) призначаються на ЕЕ заходи в громадських будівлях і 27% для проектів в секторі централізованого тепlopостачання. Такий розподіл є результатом визначення пріоритетних секторів в ході узгодження з керівництвом міста на семінарах.

Рисунок 5: Економія енергетичних ресурсів після впровадження ПЕТ у ГВт год/рік в 2025 році

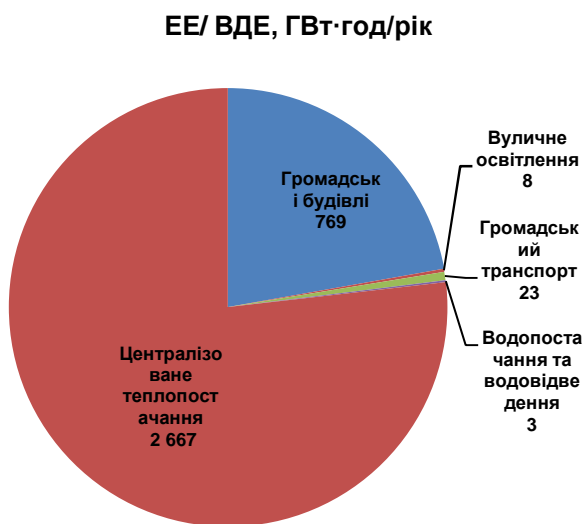


Рисунок 6: Обсяг інвестицій, необхідний для впровадження ПЕТ у мільйонах USD



Крім того енергоефективні проектні пропозиції в муніципальному секторі твердих відходів були виявлені і проаналізовані. Обговорення з міською владою та відповідними підприємствами призвело до зниження заходів для ПЕТ, так як їх реалізація вже почалася. Це означає, що захід не буде розглядатися в рамках інвестиційної програми ПЕТ.

Назва ЕЕ інвестиційних заходів	Стислий опис заходу	Економія енергії	Попередні інвестиційні витрати	Причини за якими не розглядається
Контроль споживання палива автопарком сміттєвозів	Впровадження енергетичного менеджменту в автопарку, навчання водіїв	Зниження витрати палива в діапазоні 10-15%, в цілому до 5 ГВт / рік дизеля і бензину	1-2 млн USD	КП «Київкомунсервіс» усвідомлює проблему та починає її вирішення
Видобуток звалищного газу з наступним виробництвом електричної енергії	Видобуток звалищного газу на полігоні ТБО №5 за допомогою 25-30 вертикальних свердловин, з подальшим надходженнями до блоку обробки. Виробництво електричної енергії 2-ма генераторами з загальною потужністю 2x1,0 МВт.	Річна вироблення електроенергії на 11,5 ГВт, наявних для продажу енергосистеми (під зелений тариф	6.5 млн USD	За останню інформацією планується реалізація проекту з залученням приватного партнера

¹⁶ Передбачувані інвестиційні витрати 2015 р. (включає: обладнання, роботи, монтаж, введення в експлуатацію і збори, непередбачені витрати). У випадку відкладеної реалізації заходів інвестиційні витрати будуть збільшуватися з індексом інфляції.

4.2. Підвищення енергоефективності від реалізації інвестиційних пакетів

Програма енергоефективної трансформації спирається на дані базового 2013 року і горизонт впровадження включає 10 років з 2016 по 2025 роки. Отже оцінка повинна розглядати (i) перспективний розвиток міста, (ii) видатки на оплату енергії і послуг (iii) в суміжних галузях – енергоефективні інвестиційні програми, які вже реалізовані або продовжують впроваджуватися – з точки зору «бізнес за звичайним сценарієм». Це дозволяє проєкцію картини фізичної економії енергії і грошових вигод від реалізації інвестиційних пакетів Програми енергоефективної трансформації – «Енергоефективний сценарій».

Економія енергетичних ресурсів від впровадження 17 інвестиційних заходів ПЕТ (у тому рахунку в секторі централізованого тепlopостачання) з загальним обсягом інвестицій 1 459 млн USD складе 3 470 ГВт год/рік в цільовому 2025 році, що дорівнює 13% енергоспоживання всіма муніципальними секторами міста Києва, порівняно до базової лінії споживання 2013 року (об'єм споживання 26,9 ТВт год по секторах централізоване тепlopостачання, вуличне освітлення, водопостачання та водовідведення, громадські будівлі міського підпорядкування, громадський транспорт).

Ефект від впровадження 10 рекомендованих заходів у 4 секторах, які знаходяться під прямим впливом Міської влади, з обсягом інвестицій 1 054 мільйони USD призведуть до економії 803 ГВт год/рік у цільовому 2025 році, що еквівалентно 35% енергоспоживання всіма муніципальними секторами міста Києва, порівняно до базової лінії споживання 2013 року (обсяг споживання дорівнює 2,3 ТВт год/рік).

85% економії покривається проєктами в секторі будівель.

Рисунок 7: Інвестиційні витрати на портфель ЕЕ заходів (у мільйонах USD) та кінцевий обсяг економії енергетичних ресурсів (ГВт год/рік), за винятком заходів у секторі централізованого тепlopостачання

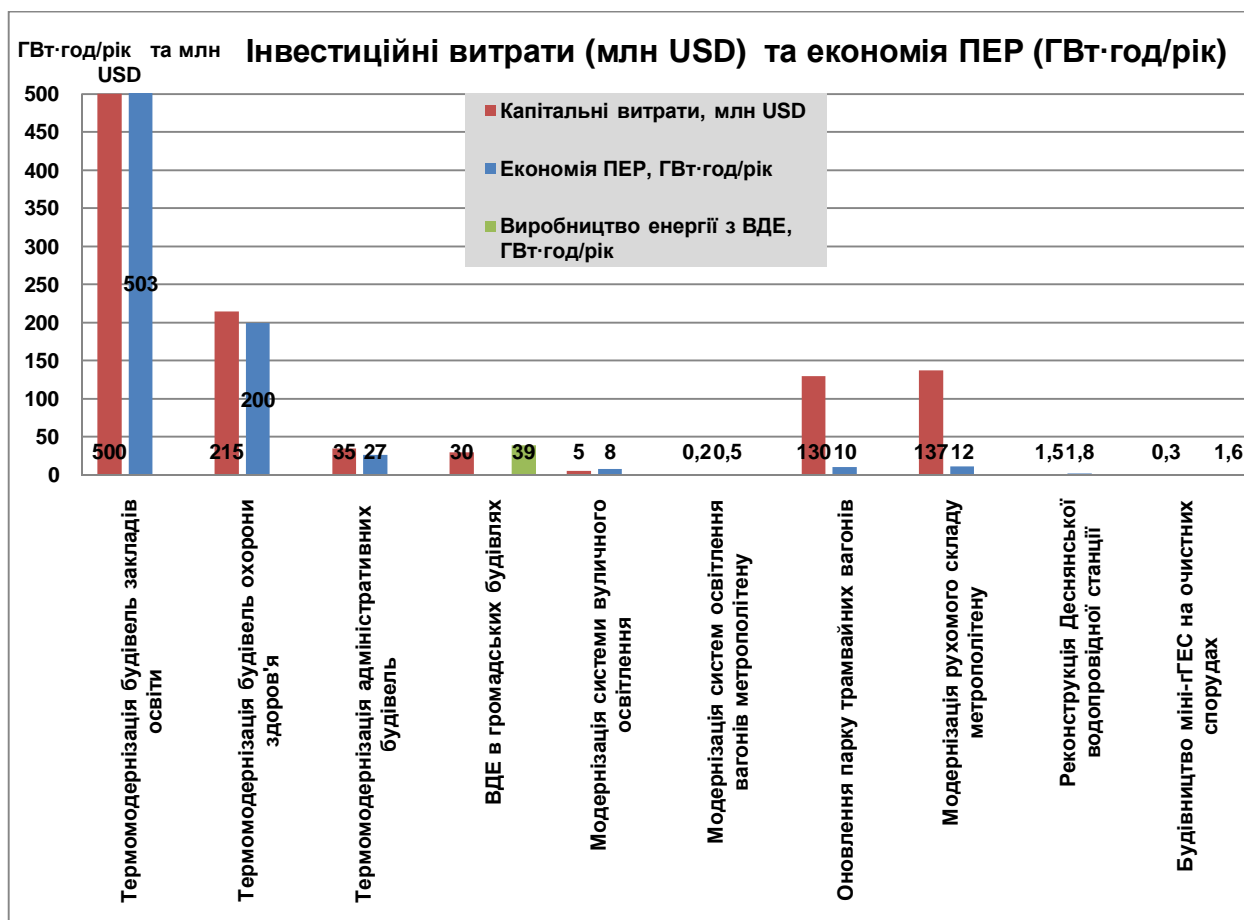
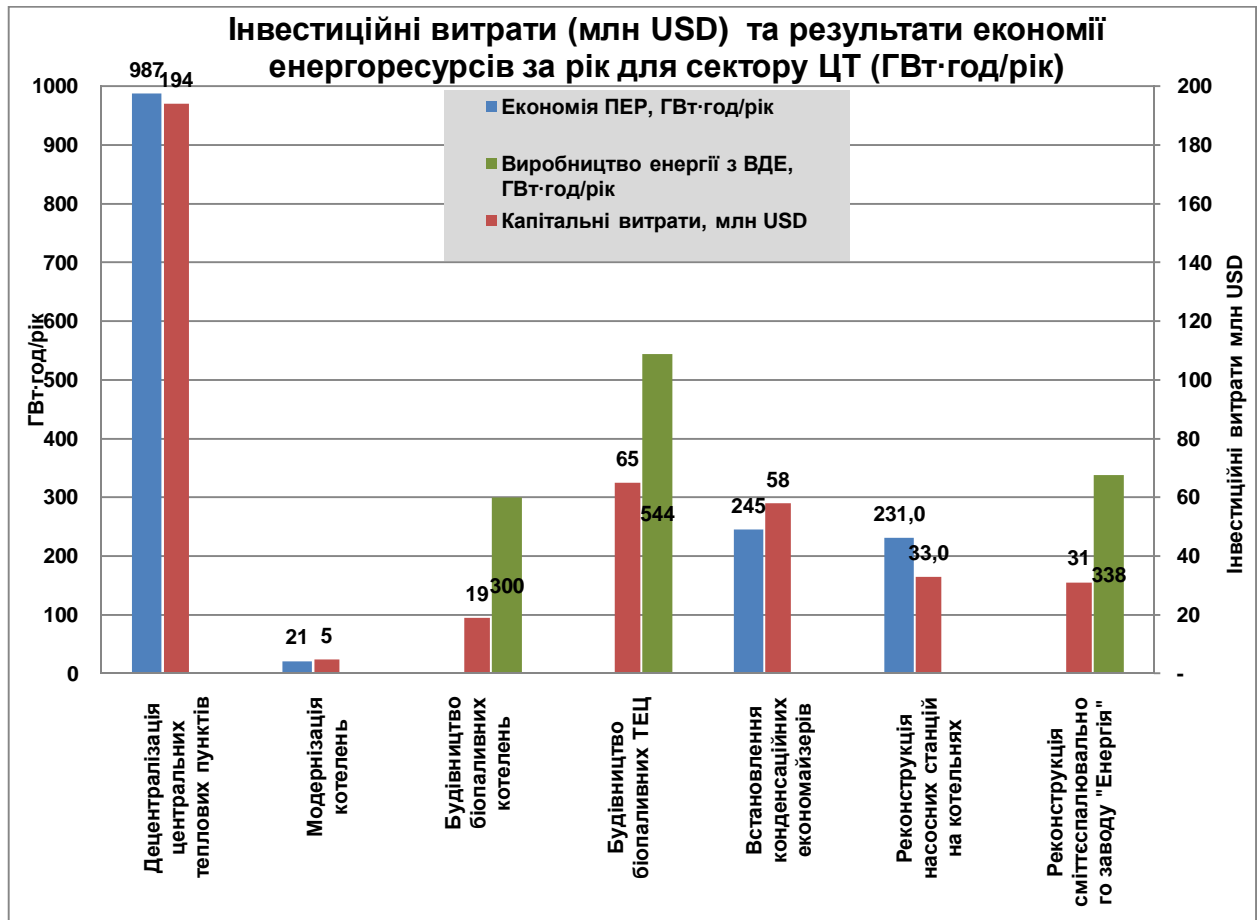


Рисунок 8: Інвестиційні витрати на портфель ЕЕ заходів (у мільйонах USD) та кінцевий обсяг економії енергетичних ресурсів (ГВт год/рік), виключно заходи у секторі централізованого теплопостачання



У **Додатку 2** «Профілі проектів» наводиться більш докладний опис інвестиційних пакетів і результатів оцінки.

4.3. Вплив на міські енергетичні і паливні баланси

Енергоефективні інвестиційні рекомендації були проаналізовані з якісного і кількісного підходів. Кількісна оцінка інвестиційних проектів була виконана з погляду ефективності відповідного проекту і його впливу на енергетичний баланс міста. Методологія розробки базової лінії з міського енергоспоживання, сценарію і пов'язаних припущень описані в **Додатку 1**.

Реалізація чотирьох запропонованих ЕЕ заходів в громадських будівлях може знизити потребу в енергії в цілому по сектору будівель на 50-60%.

Скорочення споживання природного газу буде досягнуто за рахунок скорочення попиту кінцевих споживачів на теплову енергію та використання відновлювальних джерел енергії для її виробництва.

Ефект стосовно економії на енергоспоживанні в кожному проекті, що міститься в Програмі енергоефективної трансформації, був підсумований і доданий до базової проєкції у відповідних секторах. Кінцевий сценарій представляє загальне енергоспоживання в рамках міста, включаючи Програму енергоефективної трансформації.

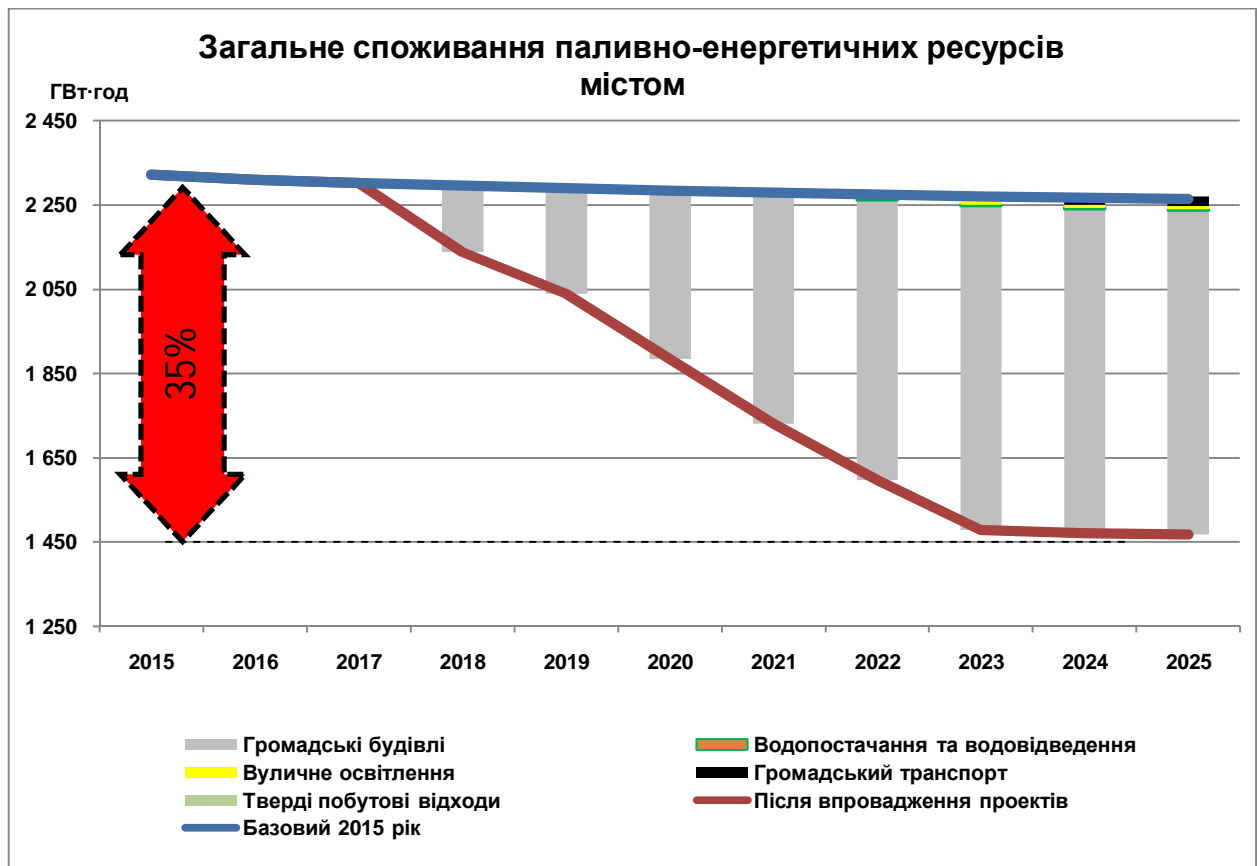
Загальна економія енергії від впровадження ПЕТ складе 3470 ГВт год/рік за прогнозами призведе до економії витрат на енергію з міського бюджету у розмірі 122 млн USD у 2025 році¹⁷, та загальною накопиченою економією 546 млн USD з 2018 до 2025 року.

¹⁷ Заощадження міського бюджету протягом життя проекту (в середньому, 15 років), дисконтовані

Рисунок 9: Динаміка споживання енергії в муніципальному секторі після впровадження ЕЕ заходів ПЕТ (включно з сектором централізованого теплопостачання)



Рисунок 10: Динаміка споживання енергії в муніципальному секторі після впровадження ЕЕ заходів ПЕТ (за винятком сектору централізованого теплопостачання)



4.4. Рентабельність інвестиційних проєктів

Рентабельність ЕЕ заходів попередньо представлена як дисконтований період окупності.

Таблиця 6: Період окупності відповідно до обсягу інвестицій

Обсяг інвестицій (млн USD)	Період окупності				Неокупний протягом життєвого циклу
	< 2,5 роки	2,5 – 5 роки	5-10 років	> 10 років	
0-10	WW-04: Міні ГЕС на очисних спорудах	DH-02-a: Модернізація котельнь невеликої потужності	SL-01: ЕЕ заходи у секторі вуличного освітлення	WW-02: ЕЕ насоси на Деснянській насосній станції	
			TM-05-b: Освітлення вагонів метро		
10-50	DH-02-b: Котельні на біомасі невеликої потужності		PB-03: <u>Відновлювальні</u> джерела енергії в секторі громадських будівель		PB-02-c: Модернізація адміністративних будівель
	DH-04 ЕЕ насоси в системі ЦТ				
	DH-05 <u>Реконструкція</u> сміттєспалювального заводу «Енергія»				
> 50		DH-01: Індивідуальні теплові пункти в системі ЦТ		PB-02-a: Модернізація будівель навчальних закладів	TM-06: Заміна трамвайного парку
		DH-02-c: ТЕЦ великої потужності на біомасі		PB-02-b: Модернізація будівель медичних закладів	TM-07: Заміна вагонів метро
		DH-03: Економайзери на котельнях			

Рентабельність ЕЕ заходів широко варіюється залежно в залежності від цілей енергозбереження та необхідних інвестицій, витрат на енергію різними об'єктами. Деякі приклади показують ці ефекти:

- Заходи в секторі централізованого теплопостачання показують хороші економічні показники через потенціал економії природного газу при високих і зростаючих витратах. Рекомендовано заходи з високим потенціалом економії енергії та високим показником співвідношення витрат та вигод, який становлять у середньому для сектора ЦТ 4 кВт-год річної економії на 1 USD інвестицій.
- 5 інвестиційних проєктів використання поновлювані джерела енергії (ВДЕ), демонструють хороші економічні показники через заміщення використання природного газу при високих і зростаючих витратах наявними, недорогими

- поновлюваними джерелам енергії.
- Заходи, орієнтовані на заміну транспортних засобів у **секторі громадського транспорту** (трамвай, вагони метро), показують низьку економічну ефективність через низькі тарифів на енергоносії та низький потенціал ЕЕ в рамках загального обсягу вкладених інвестицій і отриманих вигод. Тим не менше, ці заходи необхідно враховувати у довгостроковій перспективі (після 2021), тому що (I) необхідна заміна автопарку, у якого завершився життєвий цикл, (II) необхідне збільшення попиту на послуги громадського транспорту, (III) отримання енергозберігаючих ефектів у секторі приватного транспорту (IV) підвищення комфорту при розвитку зеленого міського транспорту.
- Інвестиційний портфель сфокусований на **модернізації громадських будівель міського підпорядкування** є менш економічно життєздатний з періодом окупності від 10 до 20 років, але повинен залишитись у високому пріоритеті через (I) високий попит на збільшення теплового комфорту, (II) високі і зростаючі витрати з міського бюджету і (III), переваги від збільшення життєвого циклу будівлі.

На стадії реалізації знаходяться 7 інвестиційних заходів в секторі ЦТ та 2 заходи в секторі водопостачання. Оскільки адміністрація міста має обмежений вплив і контроль над сектором ЦТ, реалізація інвестиційних заходів залежить від ПАТ "Київенерго". Міська адміністрація може застосувати політичні важелі і наштовхнути на реалізацію проектів у цьому секторі, тому як активи систем теплопостачання залишаються у її власності.

Дуже великий ЕЕ потенціал має пакет заходів з реконструкції громадських будівель медичних закладів в поєднанні з "РВ-03 - Використання поновлювані джерел енергії для індивідуального виробництва теплової енергії для обраних об'єктів». Підготовка пілотного проекту як субпроекту інвестиційного ЕЕ заходу РВ-02-а проведена навесні 2015 року, застосовуючи муніципальне ЕСКО в якості механізму реалізації.

Таблиця 7: Резюме рентабельності інвестиційних проектів протягом строку життя проектів (дисконтовані, з урахуванням зростання вартості енергоресурсів)

№	Назва інвестиційного заходу	Скорочення	Життєвий цикл проекту	Період окупності	IRR (%)	Економія на долар інвестицій
Сектор громадських будівель міського підпорядкування						
1	Програма модернізації будівель освітніх закладів	РВ-02-а	20 років	17 років	11 %	0,87 кВт год/USD/рік
2	Програма модернізації будівель медичних закладів	РВ-02-б	20 років	20 років	11 %	0,88 кВт год/USD/рік
3	Програма модернізації будівель адміністративних та інших закладів (культурних, соціальних)	РВ-02-с	20-25 років	> 30 років	невизначено	0,69 кВт год/USD/рік
4	Переведення теплопостачання навчальних та медичних закладів на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні пункти) ¹⁸	РВ-03	15 років	> 10 років	14 %	1,3 кВт год енергії від відновлювальних джерел /USD/рік
Сектор вуличне освітлення						
5	ЕЕ модернізація системи вуличного освітлення (заміна ДРЛ на LED лампи)	SL-01	15 років	9 років	20 %	1,35 кВт год/USD/рік

¹⁸ ЕЕ заходи по "Переведенню теплопостачання на відновлювані джерела енергії" повинні бути реалізовані після або в координації з проектами по термомодернізації громадських будівель з метою задоволення майбутнього попиту, а саме зниження споживання енергії відповідними будівлями.

№	Назва інвестиційного заходу	Скорочення	Життєвий цикл проекту	Період окупності	IRR (%)	Економія на долар інвестицій
Сектор громадський транспорт						
6	Модернізація системи освітлення метрополітену	TM-05-b	10 років	10 років	12 %	2,3 кВт год/USD/рік
7	Оновлення парку трамваїв	TM-06	20 років	> 30 років	невизначено	0,1 кВт год/USD/рік
8	Оновлення парку метрополітену	TM-07	20 років	> 30 років	невизначено	0,08 кВт год/USD/рік
Сектор водопостачання та водовідведення						
9	Підвищення ефективності насосів та електроприводів на Деснянській водопровідній станції	WW-02	15 років	11 років	13 %	1,15 кВт год/USD/рік
10	Установка міні-ГЕС на виході з очисних споруд	WW-04	20-30 років	2-3 років	> 40 %	5 кВт год енергії від ВДЕ/USD/рік
Сектор централізованого тепlopостачання						
11	Встановлення індивідуальних теплових пунктів замість централізованих	DH-01	15-20 років	4-6 років	35 %	5 кВт год/USD/рік
12	Реконструкція та модернізація котельень	DH-02-a	15-20 років	4-5 років	30-40 %	4,4 кВт год/USD/рік
13	Будівництво невеликих котельень на біомасі для виробництва теплової енергії	DH-02-b	12-15 років	3-4 років	> 40 %	невизначено
14	Будівництво невеликих котельень на біомасі для виробництва теплової та електричної енергії	DH-02-c	15 років	4-5 років	> 25 %	невизначено
15	Встановлення конденсаційних економайзерів на котельнях	DH-03	15 років	4-5 років	> 25 %	4,1 кВт год/USD/рік
16	Модернізація насосних станцій системи ЦТ, встановлення гідромуфт на котельнях	DH-04	10-12 років	2 роки	> 40 %	7,0 кВт год енергії від відновлювальних джерел /USD/рік
17	Реконструкція сміттєспалювального заводу "Енергія" в сміттєспалювальну ТЕЦ	DH-05	15 років	2-3 роки, продаж електроенергії за зеленим тарифом	> 40 %	10,9 кВт год енергії від відновлювальних джерел /USD/рік

4.5. Резюме результатів, які можливо досягти після впровадження заходів ПЕТ

Основний вклад 77 % в загальний ефект від впровадження Програми енергоефективної трансформації вносять заходи, реалізовані в секторі ЦТ (2 667 ГВт год/рік у 2025 році), на які припадає 28% від обсягу всіх необхідних інвестицій. Далі іде сектор громадських будівель - 22% (769 ГВт год/рік у 2025 році), на які припадає 53% від обсягу всіх необхідних інвестицій.

Гарну рентабельність демонструють тільки проекти у секторі ЦТ, з внутрішньою нормою доходності 25%. Внутрішня норма доходності проектів у секторі громадських будівель міського підпорядкування складає 9-14%. Виходячи з цього, грантова складова повинна бути не менш 40-50% від загальних витрат на реалізацію проекту для досягнення рівня залучення кредитного фінансування комерційними банками (збільшити IRR до 25.0%).

Таблиця 2: Резюме результатів впровадження Програми енергоефективної трансформації (включно з сектором централізованого теплопостачання)

Резюме Програми енергоефективної трансформації												
Загальна економія енергії	в ГВт-год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Вуличне освітлення		-	-	-	1,6	2,4	3,8	5,2	6,7	8,2	8,2	8,2
Громадські будівлі		-	-	-	158	251	399	546	663	769	769	769
Громадський транспорт		-	-	-	-	-	0	0	11	18	22	23
Теплопостачання		-	-	21	714	797	1 679	2 158	2 358	2 563	2 667	2 667
Тверді побутові відходи		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водопостачання та водовідведення		-	-	-	1	3	3	3	3	3	3	3
ВСЬОГО		-	-	21,1	874,2	1 054,2	2 085,7	2 713,4	3 042,3	3 361,1	3 469,3	3 469,5
Загальні капітальні витрати для впровадження проектів (інвестиції)												
	в 1,000 USD	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Вуличне освітлення		-	-	522	533	543	971	990	1 010	1 030	-	-
Громадські будівлі		-	-	77 970	108 684	114 660	140 805	175 717	129 838	117 166	-	-
Громадський транспорт		-	-	109	111	-	-	73 200	127 121	53 506	54 576	-
Теплопостачання		-	1 630	91 691	93 949	76 958	21 419	43 695	44 569	45 460	23 185	-
Тверді побутові відходи		-	-	676	689	541	-	-	-	-	-	-
Всього		-	1 630	170 968	203 966	192 701	163 195	293 603	302 538	217 162	77 761	-
Зниження витрат на оплату спожитих паливно-енергетичних ресурсів (економія в грошовому вираженні)												
	в 1,000 USD	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Вуличне освітлення		-	-	-	150	250	425	624	850	1 104	1 170	1 240
Водопостачання та водовідведення		-	-	-	112	371	385	408	433	459	486	515
Громадські будівлі		-	-	-	14 354	25 130	42 274	61 326	78 903	96 851	102 584	108 658
Громадський транспорт		-	-	-	-	-	29	31	718	1 308	1 699	1 818
Тверді побутові відходи		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водопостачання та водовідведення		-	-	-	-	183	187	198	210	222	236	250
Всього		-	-	-	14 616	25 933	43 300	62 588	81 113	99 945	106 174	112 482
Загальне енергоспоживання по секторах												
	в ГВт-год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Вуличне освітлення - електроенергія		61,4	61,4	61,4	59,8	59,0	57,6	56,1	54,7	53,1	53,1	53,1
Водопостачання - електроенергія		181,7	171,0	164,2	158,8	153,2	147,2	141,4	135,8	130,5	125,4	120,5
Водовідведення - електроенергія		166,7	160,1	153,8	147,7	143,5	137,8	132,4	127,2	122,2	117,4	112,8
Громадські будівлі		1 334,0	1 334,0	1 334,0	1 176,4	1 082,9	935,2	787,9	670,8	565,4	565,4	565,4
Електроенергія		147,1	147,1	147,1	146,7	146,3	145,9	145,5	145,1	145,1	145,1	145,1
Тепло		1 123,7	1 123,7	1 123,7	974,7	886,3	746,8	607,5	496,9	397,1	397,1	397,1
Газ		63,2	63,2	63,2	55,0	50,2	42,5	34,9	28,8	23,2	23,2	23,2
Громадські будівлі (не муніципальні)		1 343,6	1 343,6	1 343,6	1 343,6	1 343,6	1 343,6	1 343,6	1 343,6	1 343,6	1 343,6	1 343,6
Електроенергія		444,2	444,2	444,2	444,2	444,2	444,2	444,2	444,2	444,2	444,2	444,2
Тепло		744,4	744,4	744,4	744,4	744,4	744,4	744,4	744,4	744,4	744,4	744,4
Газ		155,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0
Житлові будівлі		17 642,6	17 642,6	17 642,6	17 642,6	17 642,6	17 642,6	17 365,6	17 249,9	17 131,8	17 071,6	17 071,6
Електроенергія		2 136,0	2 136,0	2 136,0	2 136,0	2 136,0	2 136,0	2 136,0	2 136,0	2 136,0	2 136,0	2 136,0
Тепло		12 563,1	12 563,1	12 563,1	12 563,1	12 563,1	12 563,1	12 286,2	12 170,4	12 052,4	11 992,1	11 992,1
Газ		2 943,5	2 943,5	2 943,5	2 943,5	2 943,5	2 943,5	2 943,5	2 943,5	2 943,5	2 943,5	2 943,5
Теплопостачання+вхідна потужність		24 436,0	24 436,0	24 415,0	23 722,1	23 638,8	22 756,8	22 277,8	22 077,7	21 873,5	21 769,4	21 769,4
Тверді побутові відходи		71,2	71,9	72,6	73,3	74,1	74,8	75,6	76,3	77,1	77,9	78,6
Громадський транспорт		506,9	512,0	517,1	522,3	527,5	532,3	537,6	532,9	530,7	532,1	537,4
Дизель/мазут		162,5	164,1	165,8	167,4	169,1	170,8	172,5	174,2	176,0	177,7	179,5
Електроенергія		344,4	347,9	351,3	354,8	358,4	361,5	365,1	358,6	354,7	354,3	357,9
Приватний транспорт		10 499,3	10 499,3	10 499,3	10 499,3	10 499,3	10 499,3	10 499,3	10 499,3	10 499,3	10 499,3	10 499,3
Дизель/мазут		2 099,9	2 099,9	2 099,9	2 099,9	2 099,9	2 099,9	2 099,9	2 099,9	2 099,9	2 099,9	2 099,9
Бензин+зріджений природний газ		8 399,5	8 399,5	8 399,5	8 399,5	8 399,5	8 399,5	8 399,5	8 399,5	8 399,5	8 399,5	8 399,5
Промисловість		3 783,8	3 783,8	3 783,8	3 783,8	3 783,8	3 783,8	3 783,8	3 783,8	3 783,8	3 783,8	3 783,8
Електроенергія		1 754,9	1 754,9	1 754,9	1 754,9	1 754,9	1 754,9	1 754,9	1 754,9	1 754,9	1 754,9	1 754,9
Тепло		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Газ		2 028,9	2 028,9	2 028,9	2 028,9	2 028,9	2 028,9	2 028,9	2 028,9	2 028,9	2 028,9	2 028,9
Інші будівлі (комерційні)		4 560,6	4 560,6	4 560,6	4 560,6	4 560,6	4 560,6	4 560,6	4 560,6	4 560,6	4 560,6	4 560,6
Електроенергія		2 823,2	2 823,2	2 823,2	2 823,2	2 823,2	2 823,2	2 823,2	2 823,2	2 823,2	2 823,2	2 823,2
Тепло		1 236,7	1 236,7	1 236,7	1 236,7	1 236,7	1 236,7	1 236,7	1 236,7	1 236,7	1 236,7	1 236,7
Газ		500,7	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7	500,7
Всього по місту		64 517	64 504	64 475	63 617	63 435	62 397	61 486	61 036	60 595	60 422	60 418
Всього по місту												
Базовий 2015 рік		26 758,0	26 746,4	26 739,1	26 732,4	26 726,2	26 720,6	26 715,5	26 710,9	26 706,8	26 703,2	26 700,0
Після впровадження проектів		26 758,0	26 746,4	26 718,1	25 860,5	25 678,9	24 641,6	24 008,8	23 675,4	23 352,5	23 240,6	23 237,2
Загальна економія енергії		0%	0%	0%	3%	4%	8%	10%	11%	13%	13%	13%

5 Реалізація програми

5.1 Інвестиційне планування програми

План реалізації запропонованих проектів розроблявся на основі обговорення їх економічної доцільності з представниками міста.

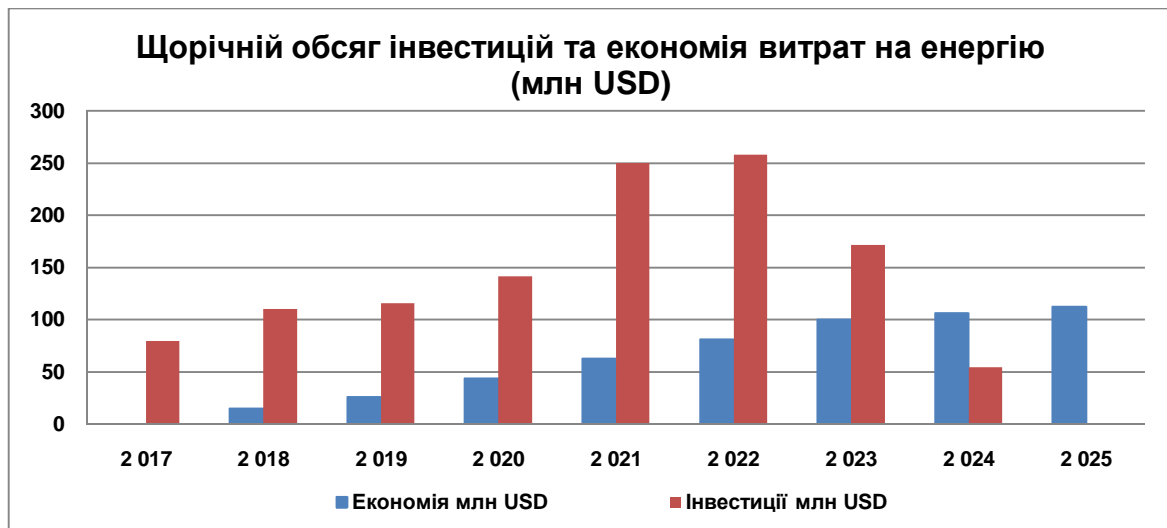
Для того, щоб місто досягло своїх цілей, повинні бути залучені інвестиції. Рекомендується, щоб усі 17 інвестиційних пакетів були впроваджені поетапно до 2025 року, які забезпечать економію енергії з самого початку і протягом усього терміну їх реалізації.

ЕЕ проекти у секторі ЦТ демонструють хороші економічні показники, але повинні бути виконані на розсуд ПАТ «Київенерго». Надалі потрібно розглянути 10 інвестиційних заходів за винятком сектору ЦТ, які складають 1 054 млн USD.

Інвестиційні пакети термомодернізації громадських будівель міського підпорядкування мають найбільший потенціал енергозбереження і заощадження бюджетних коштів з періодом окупності 8 - 20 років. Інвестиційна підготовка включає енергоаудити, ТЕО, фінансову структурування (в т.ч. енергетичний перфоманс-контрактинг) і пошук фінансування для 1 670 громадських будівель. Все це вимагає багато зусиль і часу, таким чином реалістичний період для початку залучення інвестицій буде з 2017 по 2023 рр. Підготовка пілотних проектів, в якості під-проектів інвестиційного заходу РВ-02-а, вже закінчена. Концепція реалізації проекту через Київ ЕСКО була представлена потенційним фінансистам влітку 2015 року.

Здійснення фінансування інвестиційних пакетів і загального інвестиційного плану є критичним, з огляду на наступні обмеження а) економічна життєздатність проектів, б) муніципальні **кредитні гарантії**, в) надання власних коштів з міського бюджету, та г) фінансова стійкість нової муніципальної ЕСКО. Реалізація перших етапів інвестиційних ЕЕ пакетів забезпечить заощадження бюджетних грошових коштів (повернення інвестиції від енергозбереження від 25 до 42 млн дол. США в 2018-2020 рр.), які необхідно направити на покращення фінансової потужності наступних етапів інвестування.

Рисунок 11: Щорічний обсяг інвестицій та економія витрат на енергію (млн USD)



Тим не менше, на початковому етапі потрібні гранти для а) підвищення життєздатності підпроектів до рівня прийнятного для фінансування банками, б) в якості капітального розширення діяльності муніципальної ЕСКО, в) в якості частки необхідного власного внеску в підпроекти.

Можливі механізми фінансування по секторах наступні:

Сектор	Необхідні інвестиції	Можливий механізм реалізації	Ресурс фінансування
Громадські будівлі міського підпорядкування	780 млн USD	КиївЕСКО, Приватні партнери у контрактах на постачання	Кредити від МФО Кредити українських банків

		теплової енергії (для проектів з ВДЕ)	
Вуличне освітлення	5 млн USD	Приватно - державне партнерство/концесія з облігаціям на ЕЕ інвестування	Приватний партнер у схемі приватно - державного партнерства Кредити від МФО
Громадський транспорт	267 млн USD	КП «Київ Метрополітен» та «Київпастрас»	Власні кошти Кредити від МФО
Водопостачання та водовідведення	2 млн USD	ПАТ «Київводоканал»	Власні кошти Кредити від МФО
Централізоване тепlopостачання	405 млн USD	ПАТ «Киїенерго»	Власні кошти Кредити від МФО, зацікавлених сторін

5.2 Залучення коштів міського бюджету

Залучення коштів міського бюджету в основному розглядається для проектів в секторі громадських будівель. Фінансова структуризація проектів у секторі ЦТ повинна бути виконана на розсуд ПАТ «Киїенерго». Муніципалітет, в якості бенефіціара реалізації програми і отримання економії енергоресурсів, забезпечить 1) гарантії по кредитах 2) повернення інвестицій від економії енергії.

Прогнозні доходи міського бюджету в 2015 році становлять 26 158 млн гривень або 1 130 млн USD.

За інформацією, наданою фінансовим департаментом Київської міської державної адміністрації, місто має ліміт на зарубіжні і вітчизняні кредити, виключення складають гарантовані зобов'язання по кредитах МФУ для інвестиційних цілей. Відповідно до Бюджетного кодексу України, муніципалітет Києва може надати гарантії погашення кредиту (за винятком гарантійних зобов'язань, що виникають за кредитами МФУ) до 400% середньорічного індикативного прогнозного обсягу надходжень до бюджету розвитку в два бюджетні періоди - 14,7 млрд грн або **0,64 млрд**.

На 1 квітня 2015 року, загальна сума заборгованостей і гарантій муніципалітету склала 16,5 млрд грн. або 0,8 млрд доларів США. Оскільки загальна кількість кредитів і кредитних гарантій перевищує межі, встановленої Бюджетним кодексом, муніципалітет повинен надати заявку на спеціальний дозвіл забезпечення додаткових гарантій по кредитах до Уряду.

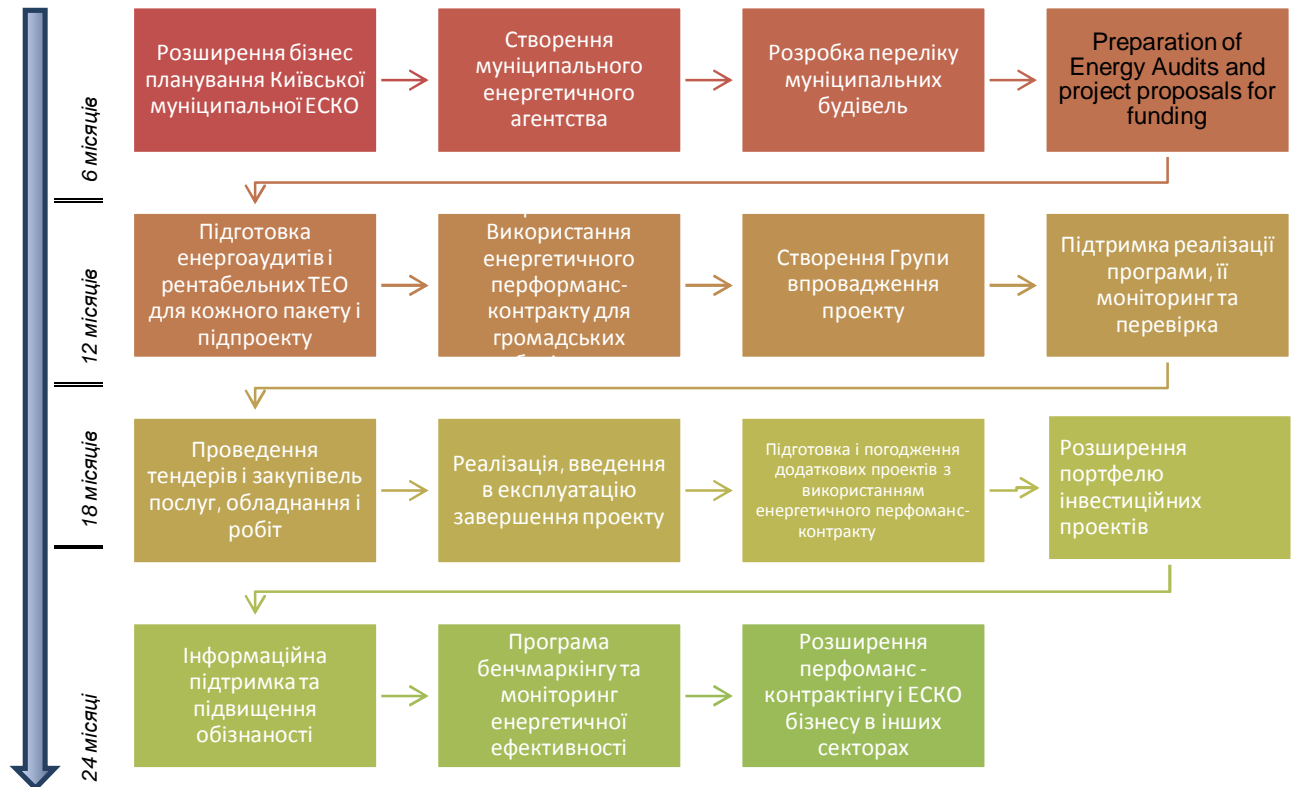
Крім того, комунальні підприємства повинні отримати дозвіл Київської міської державної адміністрації на звернення по кредитах до іноземних та українських банків.

5.3 Рекомендована дорожня карта для енергоефективної трансформації

Для вирішення великих проблем в секторі комунальних послуг необхідно реалізувати комплексний пакет заходів. Місто потребує зрозумілої дорожньої карти для вчасного і послідовного впровадження реформ протягом наступних 2 років.

Загальна Дорожня карта з підвищення енергоефективності в муніципальних секторах протягом наступних 2 років представлена нижче.

Таблиця 10: Рекомендовані короткострокові і середньострокові заходи для початку реалізації Програми енергоефективної трансформації



ЕЕ інвестиційні заходи – розроблені інвестиційні проєкти – будуть частиною цієї дорожньої карти, в той час як неінвестиційні заходи, реформи і дії є важливими для створення рамок і шляху сталого інвестування.

Міська влада Києва почала діяльність по підготовці пілотних проєктів і розширення діяльності муніципальної ЕСКО, і таким чином, почала впровадження Програми енергоефективної трансформації. Муніципалітет міста Києва розглядає КиївЕСКО як найбільш прийнятний механізм для розвитку, фінансування та реалізації ЕЕ проєктів у секторі громадських будівель міського підпорядкування.

6 Ресурси і механізми для реалізації Програми

Для успішної реалізації Програми енергоефективної трансформації та інвестиційного плану рекомендується створення інституційного потенціалу:

- Створення Муніципального енергетичного агентства
- Розвиток Київської муніципальної енергосервісної компанії (ЕСКО)
- Розвиток ДПП/концесії з облігаціями ЕЕ інвестицій

6.1. Рекомендація 1: Створення Муніципального Енергетичного Агентства

Ознайомлення з проблемними питаннями вказує на існування попиту на розбудову інституційного потенціалу для реалізації програми енергоефективної трансформації. Вивчення кращих практик країн ЄС показує, що найбільш придатним інструментом для реалізації проєктів з ЕЕ в муніципалітетах є Муніципальне енергетичне агентство. Енергетичне агентство створюється в адміністративних рамках міської адміністрації.

Мета і задачі Енергетичного Агентства

Метою муніципального енергетичного агентства буде управління і підтримка реалізації Програми енергоефективної трансформації. Як зазначалося вище, енергоефективна

трансформація можлива лише шляхом застосування цілого ряду інвестиційних і неінвестиційних, технічних і нетехнічних заходів.

Додаткові заходи необхідні для професійної підготовки і реалізації інвестиційних заходів (таких як аудит, розробка структури проекту, підготовка тендерів, допомога учасникам проекту, структура і пошук фінансування, а також моніторинг і перевірка результатів).

Для покращення енергетичних показників усіх груп кінцевих споживачів енергії, включаючи житловий, комерційний, промисловий і громадських сектор, необхідні підвищення обізнаності з ЕЕ питань, інформаційна підтримка і просування ЕЕ проектів, програм та інвестицій.

Попередній перелік завдань енергетичного агентства включає:

- Створення і організація робочої **групи муніципального енергетичного менеджменту**: регулярні зустрічі зацікавлених сторін для обговорення і звітування про хід реалізації програми, розробка рішень і ЕЕ заходів.
- **Планування капітальних інвестицій** для ЕЕ заходів, що включає підготовку портфелю ЕЕ інвестиційних проектів, структуру і пошук фінансування
- **Підтримка впровадження програми**, публічне поширення результатів програми (Інтернет, газетні статті та інформаційні бюлетені)
- **Моніторинг і перевірка реалізації Програми (M&V)**, моніторинг результатів і вигод і звітність зацікавленим сторонам
- **Підготовка договорів з енергетичного перформанс-контрактингу**, що включає підготовку структури договору, підготовчі енергоаудити, тендерні документи, закупівлі і послуги ЕСКО;
- **Підвищення обізнаності і просування програм з енергоефективності** в усіх галузях через проведення інформаційних заходів і конкурсів та присудження нагород (наприклад, в школах), розробка і розповсюдження інформаційних матеріалів
- **Інвентаризація муніципальних будівель**, бенчмаркінг і Програма моніторингу енергетичних показників будівель міського підпорядкування
- Підготовка, здійснення і **контроль за проведенням енергоаудитів** та ТЕО для освітніх і медичних установ (проведення аудиту від 80 до 100 будівель)
- Підготовка і впровадження схеми для включення енергетичних показників і **оцінки вартості життєвого циклу** в договори купівлі і послуг, керівництва по закупівлям муніципалітетом обладнання, освітлення, тощо.

Рисунок 2: Основні елементи муніципального енергетичного агентства



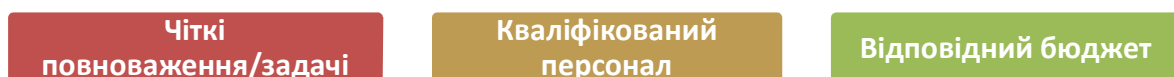
Організація і положення

Організаційна структура муніципального енергетичного агентства Києва може бути різною, як то а) комерційна установа, б) дочірнє підприємство комунальної компанії (наприклад, компанії з централізованого тепlopостачання) або в) спеціальна адміністративна одиниця в міській адміністрації.

На початковому етапі доцільно організувати департамент із задачами муніципального енергетичного агентства в межах міської адміністрації, тому що в цьому зацікавлена міська влада, а ринок для бізнесу енергоконсалтингу (наприклад, для комунальних підприємств і компаній) ще не сформований. Але це повинно бути середньостроковою метою для перетворення муніципального енергетичного агентства в напівкомерційного постачальника послуг, у разі коли попит на ЕЕ послуги почне зростати і в недержавному секторі.

Приклад схеми співпраці між муніципальним енергетичним агентством в ролі ініціатора та розвитку партнерства в галузі енергоефективності - у вигляді енергетичного перфоманс-контракту - і ЕСКО представлена для міста Берлін, Німеччина в прикладі 1.

Ключові вимоги для створення енергетичного агентства:



Мінімальний штат Агентства повинен бути 7-10 людини, включно із директором, і охоплювати кваліфікацію і досвід з технічних (будівлі) і економічних (інвестиційні проекти) питань, а також зв'язки з громадськістю (інформаційні питання/просування). Для розвитку енергетичного перфоманс-контракту потрібні додаткові експерти з правових і договірних питань.

Заплановані програми з підвищення потенціалу повинні початися з розширення департаменту енергоменеджменту міської адміністрації. Міжнародні донорські організації можуть надати технічну допомогу з бізнес-планування і нарощування потенціалу агентства.

Створення Муніципального ЕЕ фонду може розглядатися в середньостроковій перспективі і залежить від залучення Київської ЕСКО і функціонування муніципального енергетичного агентства.

Приклад 1: Муніципальне енергетичне агентство Берліну, Німеччина

Енергетичне агентство Берліна (The Berliner Energieagentur GmbH (BEA)) було створено в 1992

році міською владою Берліну на засадах державно - приватного партнерства федерального банку та комунальних підприємств. Його мета полягає в популяризації енергетичної ефективності та використання відновлювальних джерел енергії. БЕА надає консалтингові послуги (наприклад, аудит та аналіз, розробка проектів, участь у тендерах, управління проектами та консультаційні послуги, навчання тощо) для підприємств, державних органів, і некомерційних організацій. БЕА також виступає в якості ЕСКО в області теплоелектроцентральної невеликої потужності та проектів використання сонячної енергії.

У рамках Партнерства з економією енергії, БЕА відбирає декілька будівель (приблизно від чотирьох до 400), як правило, з мінімальними щорічними рахунками за енергію в розмірі близько € 200 000 для укладання енергетичних перфоманс - контрактів. БЕА працює зі своїми клієнтами по проектах з енергозбереження, які включають контракти на постачання енергії, для ЕСКО - розробка, реалізації та фінансування проектів. Таким чином, БЕА діє як агент із закупівель, надаючи технічні консультації та посередницькі послуги між ЕСКО і клієнтом на всіх етапах проекту починаючи з діагностики (енергоаудиту) та закінчуючи моніторингом проекту.

БЕА реалізує моделі енергозбереження в Берліні з середини 1990-х років. Тим часом, більше 1300 громадських будівель в Берліні економлять енергію за моделлю "Energiespar-partnerschaften" (енергозберігаючі партнерства в Берліні). БЕА зіграв вирішальну роль у розробці моделі і в даний час розробляє відповідні керівні принципи для її реалізації в країні та за кордоном.

БЕА також розробив типові схеми енергетичного перфоманс - контрактингу і інструкцій щодо укладення контрактів з ЕСКО.

Мейер, Анке. 2009 "Державні закупівлі енергоефективних послуг: Приклад - Німеччина». Неопубліковане дослідження Світового банку.

<http://www.berliner-e-agentur.de/en/topics/energy-performance-contracting>

Мережа Managenergy (<http://www.managenergy.net>), створена за ініціативою Європейського союзу в 2002 році і спрямована на надання допомоги державному сектору та його радникам, працюючи у галузі енергоефективності та відновлювальних джерел енергії на місцевому та регіональному рівнях.

6.2. Потреба в стійких механізмах фінансування енергоефективності в муніципалітетах

За винятком бюджетного фінансування, інші джерела фінансування муніципальних інвестиційних ЕЕ проектів вимагають механізмів гарантування повернення вкладених коштів. Це, як правило, грошові кошти, які утворилися від заощадження на оплаті енергоресурсів після реалізації енергоефективних проектів. Такі виплати вимагають добре визначені і узгоджені процедури для визначення вихідних умов, оцінки і перевірки обсягів заощаджених енергоресурсів і грошових коштів та збереження бюджетних коштів.

Доступ до позабюджетного фінансування пов'язаний з кредитоспроможністю муніципалітету, його здатністю позичальника і механізмів впровадження, які використовуються для ЕЕ проектів. Використання енергосервісних договорів (ESA) все частіше пропонується для доступу до такого фінансування.

Приклад 2: Енергосервісні договори

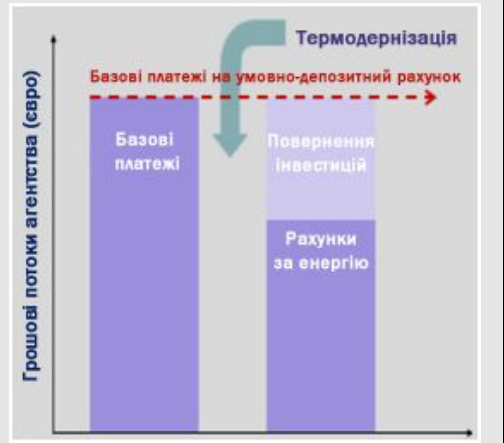
В рамках енергосервісних договорів, Револьверний фонд з ЕЕ, ЕСКО або інші постачальники ЕЕ послуг пропонують повний пакет послуг з виявлення, фінансування, впровадження і моніторингу ЕЕ проектів для клієнтів. Клієнт, як правило, зобов'язаний оплачувати повністю або частково рахунки за енергію на базовому рівні, тим самим покриваючи витрати на інвестиції і пов'язані з цим платежі до закінчення періоду контракту. Платежі по енергосервісному договору також можуть бути об'єднані з рахунками клієнта за енергію.

В цьому випадку, малюнок праворуч ілюструє основну ідею грошових потоків клієнта в рамках енергосервісного контракту, з платежами по енергетичним рахункам на рівні базового споживання. В деяких випадках, термін дії договору є зафіксований; в інших випадках, договір може припинитися після того, як погоджений рівень оплати буде зроблений, тим самим стимулюючи клієнта до більшого енергозбереження.

Для муніципальних клієнтів, енергосервісний договір, як правило, не розглядається Міністерством фінансів як муніципальний борг, через те, що вони можуть розглядатися як довгострокові договірні зобов'язання або вид комунальної послуги. Якщо клієнт і фонд є державними, то правила державних закупівель можуть не вимагатися, тим самим спрощуючи фінансування. Простота і невеликий ризик стають подвійною перевагою для клієнта.

Джерела: 1. Authors; Kim et al., 2013. *Innovations and Opportunities in Energy Efficiency Finance*. New York: Wilson Sonsini Goodrich & Rosati, May 2013

2. The World Bank; *Western Balkans: Scaling Up Energy Efficiency in Buildings*, June 2014.



Подолання ключових бар'єрів при укладенні енергосервісного контракту

Основні бар'єри державного сектору	Як енергосервісний контракт може подолати бар'єри
Відсутність комерційних стимулів для скорочення експлуатаційних витрат	Енергосервісні контракти не можуть впоратися з фундаментальною відсутністю стимулювання, але можуть знизити операційні витрати і передбачувані ризики, пропонуючи повний пакет послуг та приймання на себе проектних ризиків
Немає стимулів для економії енергії	Енергосервісні контракти не можуть вирішити основні проблеми державного сектору, але можуть краще визначити витрати і вигоди, тому державний сектор може домовитися і розподілити їх відповідним чином
Високі передбачувані ризики від впровадження нових технологій і механізмів	Енергосервісні контракти включають виконання гарантій по проектним ризикам державного агентства і інвесторів через ЕСКО.
Негнучкі процедури закупівель	Енергосервісні контракти дозволяють отримати високі доходи, через реалізацію найкращих проектів, контролюючи закупівлі послуг та обладнання для кожного заходу
Обмежені річні бюджети для капітальної модернізації	Енергосервісні контракти пропонують фінансування проектів третіми особами, з поверненням коштів від економії проекту.
Невеликі проекти з високими витратами на підготовку проекту і операційну діяльність	Енергосервісні контракти дозволяють впровадити кілька невеликих проектів у громадському секторі, згрупованих по одному виду, найчастіше з доступною вихідною інформацією після проведеного аудиту, тим самим допомагаючи у вирішенні проблем з розвитком проекту і його операційними витратами.
Брак відповідної інформації та технічних знань і досвіду	Енергосервісні контракти можуть запросити компетентні приватні компанії вести конкурентну боротьбу на основі їх кваліфікації, досвіду і кращих проектних ідей.

Аналітичний записка Світового банку «Сприяння фінансуванню муніципальних проектів з енергоефективності в Україні»¹⁹ описує можливості фінансування ЕЕ інвестиційних проектів у державному секторі, для комунальних підприємств і громадських будівель і споруд. Записка включає в себе огляд існуючих механізмів фінансування в Україні, огляд міжнародного досвіду, виявлення та порівняльну оцінку окремих варіантів фінансування для України, і рекомендації трьох варіантів для

¹⁹ Проект, травень 2015

подальшого розгляду.

Особливу увагу міській владі Києва треба звернути на розділи: а) Створення державної ЕСКО, б) Використання комерційного фінансування з ЕСКО.

Рекомендується, щоб уряд України вибрав один з цих варіантів реалізації після консультацій з усіма зацікавленими сторонами, включаючи урядовців, керівників комунальних підприємств, мерів та представників міських рад, представників приватного сектору, банків і фінансових інститутів, груп споживачів і міжнародні фінансові організації.

6.3. Рекомендація 2: Діяльність Київської муніципальної ЕСКО

Як зазначено вище, найбільш придатною схемою для основних частин інвестиційної програми є енергетичний перфоманс-контрактинг, який реалізується муніципальною ЕСКО.

Муніципалітет вважається найбільш відповідним органом для успішної розробки, фінансування та реалізації заходів з енергозбереження в будівлях міського підпорядкування.

КиївЕСКО буде відповідати за розробку, впровадження і фінансування проектів.

КиївЕСКО була створена 4 жовтня 1999 року за рішенням Київської міської ради.

КиївЕСКО має досвід у розробці та реалізації проектів з підвищення комунальної енергетики, що фінансуються міжнародними фінансовими організаціями (МФО). Компанія має дві угоди з НЕФКО, забезпеченні муніципальними гарантіями.

Ключові питання, пов'язані з енергетичним перфоманс-контрактингом в державному секторі

У державному секторі жорсткі принципи закупівель та бюджетування, що заважає державній установі залучати ЕСКО, особливо там, де повні витрати проекту та його технічні параметри поки не визначені. Наступні шість основних кроків демонструють адаптацію енергетичного перфоманс-контрактингу до державного ринку, що розвивається, конкретні питання і точки прийняття рішень в рамках кожного етапу:

Рисунок 14: Типова схема енергетичного перфоманс-контрактингу: кроки та ключові питання



Діяльність ЕСКО включає в себе:

- Надання послуги в сфері енергозбереження для муніципальних об'єктів (будівель) та послуг;
- Виявлення, розробка, фінансування і моніторинг ЕЕ проектів з енергопостачання і споживання, з метою покращення їх фінансової життєздатності і скорочення викидів;
- Експлуатація, обслуговування і ремонт котелень і обладнання підстанцій, теплових мереж і систем гарячого водопостачання, а також іншого обладнання;
- Введення в експлуатацію котельного обладнання, підстанцій, теплових мереж та внутрішніх систем гарячого водопостачання в житлових і громадських будівлях;
- Підготовка проектно-кошторисної документації;
- Підтримання і ремонт систем опалення та гарячого водопостачання за договорами з фізичними та юридичними особами;
- Зведення будівельних конструкцій для виробничої діяльності, і будівництво та монтаж транспортних систем.



Необхідно найняти консультанта на початковому етапі діяльності ЕСКО, який надасть підтримку і буде скеровувати всю діяльність ЕСКО, пов'язану з продажем, маркетингом, укладанням договорів з клієнтами, переговорами, проектно-інженерним забезпеченням, моніторингом і оцінкою економії, проектним менеджментом, веденням переговорів з комерційними банками, підготовкою звітів, оглядом показників діяльності ЕСКО, розробкою відповідних інструкцій і комп'ютерних систем для збуту, проектним і корпоративним управлінням, наймом персоналу, субконтрактуванням/партнерством з місцевими компаніями, придбанням товарів.

Попереднє бізнес-планування

Міська влада у співпраці з Міністерством регіонального розвитку змушена шукати підтримки від міжнародних донорів для вирішення проблем з браком фінансування, які спричинені можливими ризиками серед кредиторів та інвесторів, а також відсутністю ноу-хау та досвіду ведення бізнесу серед основних зацікавлених сторін.

Міжнародний донор може надати (I) технічну допомогу в розвитку бізнесу і потенціалу, (II) кредит на придбання товарів і послуг, які підтримують діяльність ЕСКО, (III) різні гранти для покриття підготовчих витрат та початкових інвестицій в проекти (IV) гарантія часткового ризику для кредитування комерційних банків ЕСКО і її проектів, і (v) негрантове фінансування на навчання, моніторинг та оцінку, а також інформаційну підтримку пов'язану з розвитком ринку в цілому. Мета цієї підтримки з боку міжнародних донорів - це підвищити довіру до місцевих банків і приватних інвесторів.

Підготовка к реалізації проекту

Для початку застосування програми, реальна схема механізму впровадження повинна бути створена для найбільш життєздатних пілотних проектів в будівлях. Місту необхідно почати підготовку бізнес-плану для ЕСКО та зміцнити кадровий і фінансовий потенціал з метою: а) продовження підготовки техніко-економічних обґрунтувань для пілотних проектів (до 25 будівель) та 2) збору коштів для стартового капіталу.

Попередні ТЕО для енергоефективних проектів для лікарні №4 міста Києва були розроблені в рамках проекту СЕЕТІ. Розрахункові проектні коефіцієнти, отримані в результаті аналізу грошових потоків, є недостатніми для різних сценаріїв підвищення тарифів, з яких грантове фінансування дозволяє досягти показників, необхідних для залучення фінансування від комерційних банків. Урядові грантові програми на даний час є нечастими, в той час, як гранти від міжнародних джерел обмежені середніми і великими проектами. Тим не менш, концепція пілотного фінансування може бути популярним механізмом, що включає професійно проаналізовані і підготовлені для фінансистів

проекти. Уроки отримані з пробного використання цього механізму дозволять налаштувати його для задоволення вимог спонсорів, фінансистів і донорів.

На пілотному етапі діяльності ЕСКО, обов'язковими є гранти від держави і міжнародних донорів та готовність комерційних фінансових інститутів надати кредити. Необхідним буде розробка життєздатних проектів і їх банківська експертиза для створення значного інвестиційного пакету.

Рекомендація 4: Державно-приватне партнерство (ДПП)/концесія з інвестиційним зобов'язанням

Враховуючи високі початкові витрати, отримання фінансування від приватного сектору може бути привабливим для міста. Крім того, місто має обмежений бюджет, таким чином позабалансове фінансування, в рамках ДПП, може бути оптимальним фінансовим рішенням. Місто повинно намагатися залучити фінансування приватного сектору на життєздатні проекти, такі як енергоефективне вуличне освітлення.

ДПП також має великий потенціал для того, щоб максимізувати економію та мінімізувати фінансові та операційні ризики, з якими стикається місто. Ці значні переваги потрібно оцінити враховуючи потенційні витрати ДПП, а саме тривалий час підготовки проектів та необхідність внесення коригувань в організаційну модель КП «Київміськсвітло».

ДПП підхід: в рамках ДПП, концесіонер-переможець створює спеціальне підприємство (далі СП) для експлуатації системи вуличного освітлення. СП може складатися з декількох партнерів, у тому числі великих виробників устаткування, комунальних підприємств або міжнародних компаній по вуличному освітленню.

Оскільки місто є кінцевим користувачем для надання послуг вуличного освітлення, Адміністративна концесія є найбільш прийнятною моделлю ДПП в енергоефективних проектах у вуличному освітленні Києва.

Якщо модель ДПП обрали, то комунальне підприємство «Київміськсвітло» може грати кілька ролей. Одна з них - виконання функцій стратегічного планування, контролю якості та нагляду, призначення та регулювання концесійних договорів. Це є дуже важливими заходами для забезпечення належного та безперебійного функціонування концесійних послуг, що надаються третім особам.

Друга можлива роль для комунального підприємства «Київміськсвітло» - брати участь в якості міноритарного партнера СП, створеного для концесії послуг вуличного освітлення в Києві.

Ролі та обов'язки кожного партнера в СП повинні бути чітко прописані в акціонерній угоді. Ще одне питання яке необхідно вирішити, у разі обрання ДПП, це відсутність чітких правил щодо концесійних угод для вуличного освітлення. Декілька складних змінних величин можуть включатися до концесійного договору (наприклад, правила розподілу прибутку, враховуючи такі фактори, як зміна ціни на електроенергію).

Тривалість контракту для адміністративного ДПП від 5 до 35 років. Таким чином, місто може отримати гарантію на весь «період життя» світлодіодних світильників, оскільки концесіонер ДПП відповідатиме за закупівлю, установку, експлуатацію та технічне обслуговування світлодіодів на весь термін придатності. Крім того, ДПП дозволяє, щоб платежі за контрактом були пов'язані з ефективністю проекту.

Це призведе до економічної та фінансової ефективності, так як консорціум, який створювався для постачання обладнання і послуг, буде мати зацікавленість в СП, створеного для цього проекту, і отримає прибутки від ефективності проекту у вигляді енергозбереження. Поєднання цих двох факторів, веде до суттєвого зниження ризиків, з якими стикається державний сектор.

Концесіонер буде нести відповідальність за підвищення фінансування, щоб покрити початкові витрати на обладнання, а місто буде платити концесіонеру в розстрочку.

Платежі можуть містити в собі прибутки від реалізації, які будуть переглядатися протягом часу, як зазначено в договорі концесії.

Незважаючи на ці привабливі переваги є деякі недоліки ДПП підходу. В першу чергу, необхідно багато часу та операційних витрат для підготовки ДПП.

Крім того, КП «Київміськвітло» необхідно буде адаптувати свою структуру та функції до нової бізнес-моделі.

Приклад 3: Програма світлодіодного вуличного освітлення Сан-Паулу

Керуючись необхідністю підвищення громадської безпеки та розширення доступу до вуличного освітлення та якості послуг, місто Сан-Паулу реалізує найбільшу у світі програму по впровадженню світлодіодного вуличного освітлення. Відповідно Програмі 550 000 світлоточок буде замінено світлодіодами. Місто вирішило пройти конкурсний процес для реалізації проекту в два етапи: (а) вираження зацікавленості в проведенні технічного дослідження по проектному рішенню; і (б) проведення тендеру на реалізацію проекту. Процес очолював керівник комунальних послуг міста, а компанія SP Negócios (відповідальна за державно-приватне партнерство) керувала проведенням тендерів і укладанням договорів. Вся інфраструктура вуличного освітлення буде передана переможцю тендера і буде контролюватися муніципалітетом в рамках адміністративної концесії.

Тендер по проекту був опублікований в середині 2014 року. Місто отримало 14 пропозицій. Переможцем вважатиметься той, який запропонує високу очікувану економію в поєднанні з низькою компенсацією від економії енергії. Проект фінансується за рахунок COSIP і муніципалітет може залучити додаткові кошти для гарантування результатів своєї діяльності.

Багато з компаній, що беруть участь на етапі проектування висловили свій намір, у разі укладання договору, налагодити місцеве виробництво світлодіодних світильників. Більш дешево місцеве виробництво дозволило б потенційно скоротити витрати.

Джерело: Світовий банк, звіт «Попереднє техніко-економічне обґрунтування для проекту енергоефективного вуличного освітлення в місті Ріо-де-Жанейро»; серпень 2014, <http://www.theclimategroup.org>

Додаток 1: Базове енергоспоживання і сценарій розвитку

Методологія кількісного аналізу секторів

Енергоефективні інвестиційні рекомендації були проаналізовані з якісного і кількісного підходів. Кількісна оцінка інвестиційних проектів була виконана з погляду ефективності відповідного проекту і його впливу на енергетичний баланс міста.

Початковим етапом кількісного аналізу є встановлення рівня споживання базового 2013 року для всіх видів енергоресурсів в кожному секторі.

В той же час дані по споживанню і вартості по кожному сектору використовуються для одержання середніх значень, які потім застосовуються для якісної оцінки рекомендованих проектів.

Інформація, отримана зі Звіту про вихідний стан міста, надає дані по енергоспоживанню у відповідних секторах. Фактори, що впливають на вартість і споживання енергії в цих секторах:

- Вуличне освітлення: кількість світлових точок;
- Водопостачання і водовідведення: обсяги споживання;
- Будівлі міського підпорядкування: опалювальна площа;
- Управління відходів: обсяги транспортованого сміття;
- Громадський транспорт: пасажиро-кілометри;
- Централізоване теплопостачання: опалювальна площа будинків підключених до централізованого теплопостачання;

Ці фактори споживання використовуються для визначення питомих норм споживання, наприклад, енергоспоживання на одиницю, а також загального споживання за типом енергоресурсів (електроенергія, тепло, газ, бензин, дизельне паливо).

Аналіз усіх секторів ставить метою визначення середньої вартості по кожному типу енергоресурсі. Середні норми споживання і середня вартість по окремому виду енергоресурсу використовуються для економічної оцінки відповідних проектів в секторі.

При виборі найкращих проектів відбувається порівняння середньої економії енергоресурсів та середньої економії фінансових ресурсів з урахуванням дисконтування. Потоки грошових коштів і економія енергетичних витрат використовуються на визначення внутрішньої норми прибутковості (IRR), чистої приведеної вартості (NPV) і періоду окупності (PBT) для кожного рекомендованого проекту.

Чутливість

З метою перевірки впливу прогнозованого зростання цін на енергоресурси на економічний ефект енергозбереження, був реалізований сценарій оцінки всіх проектів, де збільшення цін і тарифів не бралось до уваги. Завдяки цьому, значний ефект від впровадження проектів за рахунок прогнозованого зростання цін і тарифів стає очевидним.

Базове енергоспоживання міста і комунального сектору

Кількісний аналіз, зроблений на основі споживання, і аналіз вартості енергоносіїв, який використовує середню вартість енергоносіїв із підвищенням цін в розрахункових моделях зростання, використовуються для розробки базових прогнозів для всіх енергоспоживаючих муніципальних секторів.

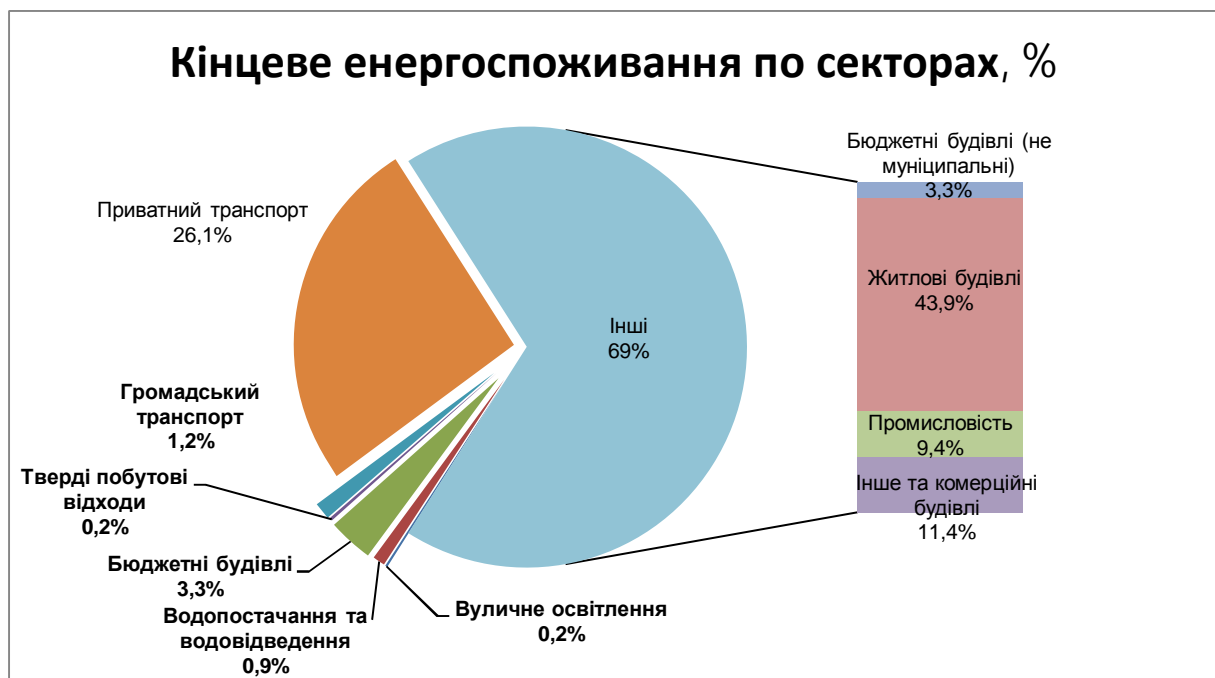
На житловий сектор припадає понад 44% міського кінцевого споживання енергії. Це робить житловий сектор найбільшим споживачем енергоресурсів в місті, що є типовою ситуацією для всіх українських міст. Далі йде сектор транспорту з 26% та промисловий і комерційний сектор (включаючи інші будівлі) з 21%.

Кінцеве споживання енергії для секторів, які знаходяться в міському підпорядкуванні, складає 2 340 ГВт·год(6%) із загальних 40 179 ГВт·год.

Рисунок 15. Енергоспоживання у житлово-комунальному секторі без урахування централізованого теплопостачання у базовому 2013 році, ГВт·год



Рисунок 16: Розподіл кінцевого споживання енергії по секторах, %

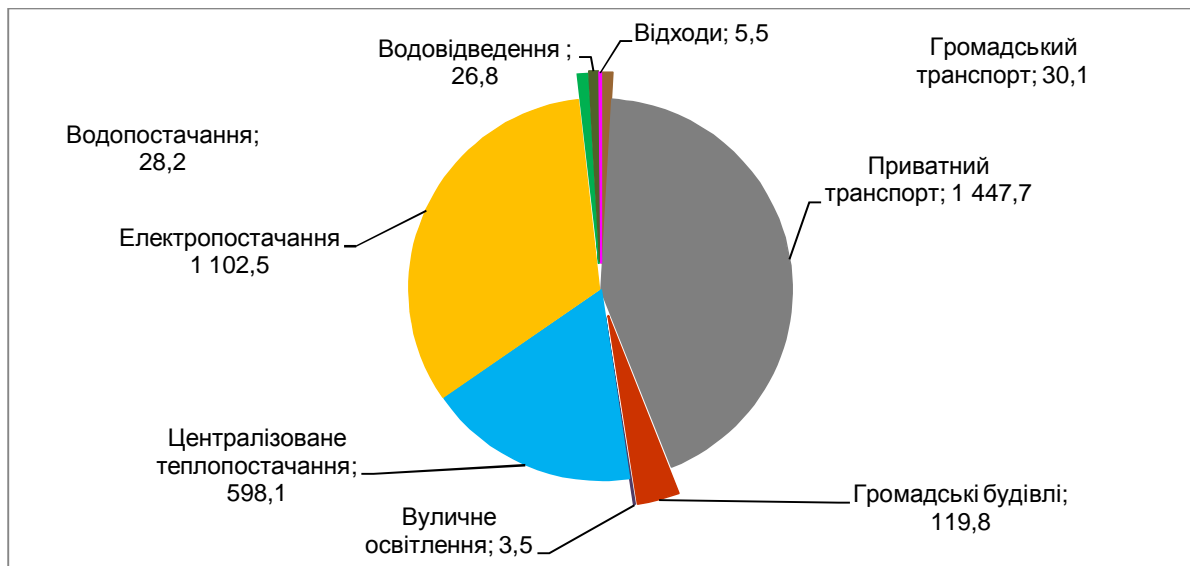


Витрати на енергію в Києві, без урахування приватного транспорту, склали в 2013 році 1 448 млн USD, а з приватним транспортом – 139 млн USD.

Витрати на енергію в Києві, без приватного транспортного сектору, склали 3 362 млн USD у 2013 році, у тому числі приватного автотранспорту 1 448 млн USD. Основні сегменти витрат на енергію, як влада (33%) і приватних транспортних засобів (42%) не знаходяться під контролем Адміністрації міста.

Муніципальний бюджет склав у 2013 році 2 889 млн USD, з яких, приблизно, 1 914 млн USD, витрачено містом на оплату за енергію.

Рисунок 17: Витрати на енергію в Києві в 2013 році



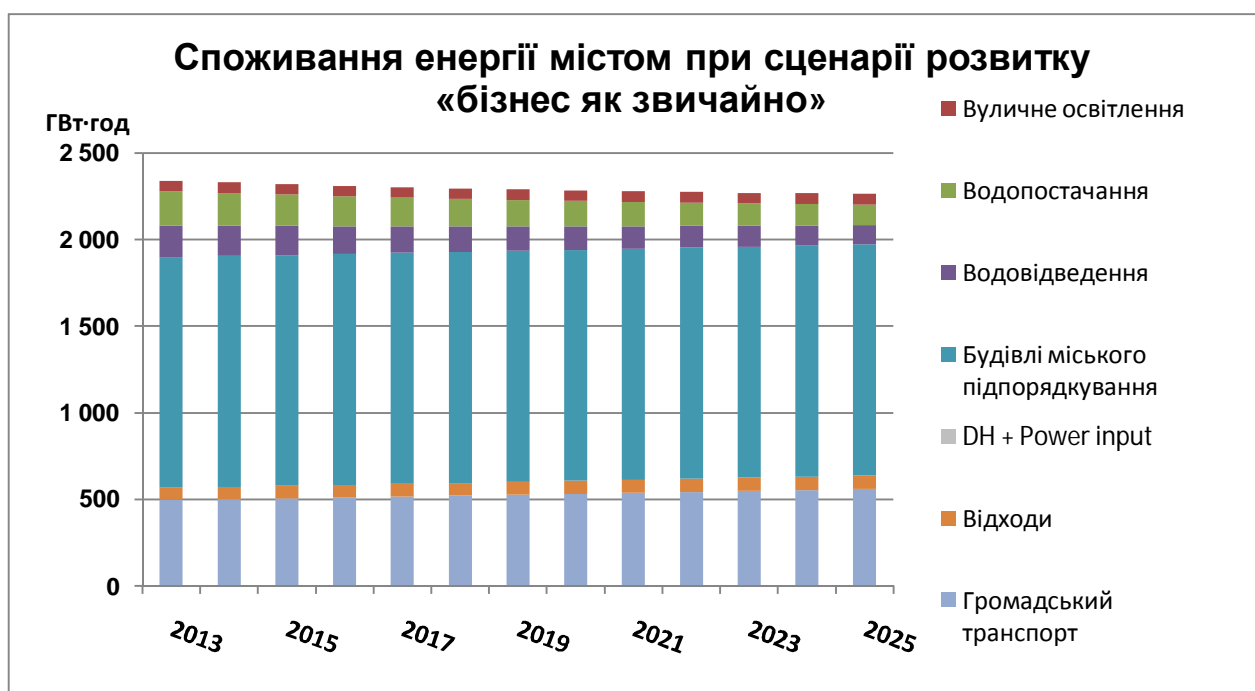
Витрати на енергозабезпечення об'єктів муніципального сектору (муніципального громадського транспорту, муніципальних будівель, вуличного освітлення, відходів, води і стічних вод та інших послуг) склали 214 млн USD в 2013 році, з яких більше 55% витрачається на енергопостачання муніципальних будівель. Ці 120 млн USD складають 4,1% річного муніципального бюджету.

Сценарій розвитку «Бізнес як звичайно»

Базовий сценарій (Бізнес як звичайно – Бяз) включає загальне енергоспоживання по кожному енергоресурсу і загальну вартість енергії в кожному секторі. Крім того, треба брати до уваги результати енергозбереження, які були досягнуті від впроваджених Міжнародними фінансовими організаціями інвестиційних проектів в секторі тепловодопостачання. Ці інвестиційні програми у водопостачанні, водовідведенні та централізованому тепlopостачанні розглядаються в сценарії «Бізнес як звичайно», тому що результати від їх впровадження будуть впливати на енергоспоживання.

Передбачається, що загальна чисельність населення буде зменшуватися, тому наслідки розглядаються з погляду прогнозованого базового рівня в секторах водопостачання, водовідведення і поводження з відходами.

Рисунок 18: Споживання енергії містом при сценарії розвитку «бізнес як звичайно»



Розгляд поточних та запланованих інвестиційних програм та планів

Місто Київ та його комунальні підприємства на даний час реалізують ряд інвестиційних програм, що фінансуються за рахунок власних коштів та міжнародних донорських програм:

У будівлях міського підпорядкування:

- Проект «Енергозбереження в бюджетних установах Києва» за підтримки НЕФКО та гранту Фонду Е5Р;
- Проект «Муниципальная Энергетична реформа в Україні» за підтримки USAID;
- Проект «Перфоманс-контрактинг заходів з підвищення енергоефективності в громадських будівлях Києва», за підтримки НЕФКО, Київської адміністрації, фонду Е5Р, USAID та Sida;

У секторі водопостачання:

- Проект «Міська інфраструктура-2». Модернізація систем водопостачання та водовідведення, за підтримки МБРР.

Заощадження енергії від реалізації цих проектів бралися до уваги в сценарії розвитку «бізнес за звичайним сценарієм».

Припущення щодо цін на енергоресурси і тарифи

Загальні параметри

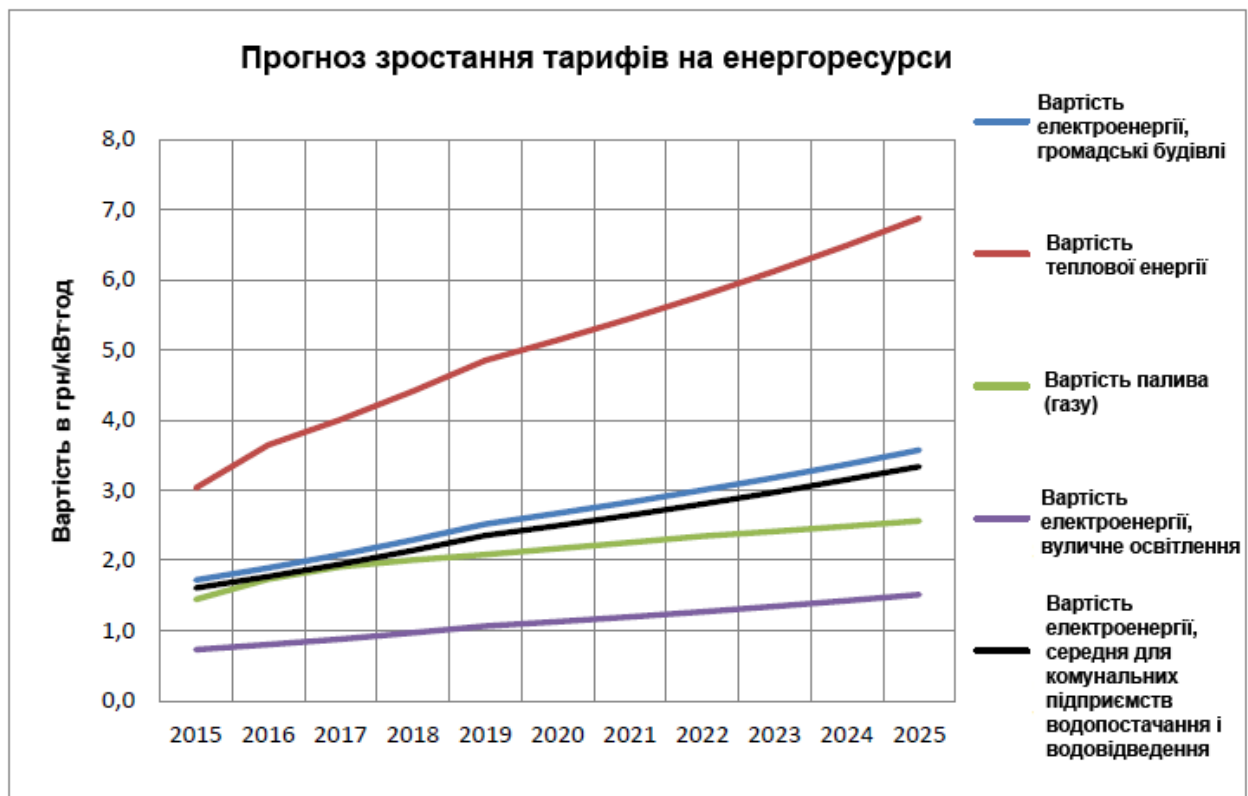
- Курс валют: Обмінний курс, який застосовувався в усіх розрахунках по проекту, дорівнює 21,77 грн за 1 долар США, що відповідає курсу на початок 2015 року. Для того, щоб не спотворювати істотно результати, курс валют зафіксований на одному рівні і в розрахунках на наступні роки.
- Ставка дисконтування: Для розрахунків IRR, NPV і періоду окупності, загальна ставка дисконтування була встановлена в розмірі 10%, що дорівнює рівню обраному міжнародними фінансовими організаціями.

Ціни на енергоресурси

- Джерела для оцінки цін на енергоресурси:
 - Встановлення роздрібних тарифів на електроенергію (Постанова НКРЕКП № 1487/2013, 380/2014, 224/2015)
 - Встановлення «зелених» тарифів на електричну енергію (Постанова НКРЕКП № 1072/2014, 492/2015)
 - Про встановлення тарифів на теплову енергію для потреб бюджетних установ та інших споживачів (Постанова НКРЕКП № 629/2014, 284/2015)
 - Про встановлення граничного рівня ціни на природний газ для установ та організацій, що фінансуються з державного і місцевих бюджетів (Постанова НКРЕКП № 226/2013, 425/2014, 226/2015)
 - Дизельне пальне, бензин, вугілля, мазут, пеллети, зріджений природний газ. (Індикативні ціни взяті з відкритих джерел)
- До 2021 року підвищення цін на всі типи енергоресурсів, крім газу, передбачає покриття загального рівня інфляції на рівні 6%. Цей прогнозний показник був представлений Міжнародним валютним фондом в його Звіті по Україні в березні 2015.

На підставі цих джерел та експертних оцінок був розроблений сценарій розвитку цін на енергоресурси для відповідних муніципальних секторів, який використовувався для економічної оцінки заходів з енергозбереження в Програмі енергоефективної трансформації.

Рисунок 19: Прогноз розвитку цін на енергоресурси



Тарифи для кінцевих користувачів

- Тарифи для кінцевих споживачів на водопостачання, водовідведення, відходи і транспорт спираються на дані з наступних джерел:
 - Водопостачання (Розпорядження КМДА №184/2011, Постанова НКРЕКП №756/2014, Публікації про намір підвищити тарифи <http://www.rbc.ua/rus/news/nkreku-povyshaet-tarify-vodu-naseleniya-maya-1427381093.html>)
 - Водовідведення (Розпорядження КМДА №184/2011, Постанова НКРЕКП №756/2014, Публікації про намір підвищити тарифи, <http://www.rbc.ua/rus/news/nkreku-povyshaet-tarify-vodu-naseleniya-maya-1427381093.html>)
 - Тарифи на відходи і транспорт спираються на дані, отримані зі Звіту про вихідний стан міста Києва.

Додаток 2: Профілі проектів

Сектор: Міські громадські будівлі

Вступний коментар: Рекомендується розбити енергоефективний проект РВ-02 «Програма термомодернізації громадських будівель» на підпроекти відповідно до типів будівель: 1) заклади освіти, 2) заклади охорони здоров'я; 3) адміністративні будівлі. Це пояснюється тим, що в цілому проект РВ-02 занадто великий, складний для управління та фінансування; підпроекти мають різну ступінь складності при підготовці та реалізації проектів, великий розкид в окупності і тривалості реалізації.

Реалізація проекту РВ-03 «Переведення тепlopостачання закладів освіти та охорони здоров'я на автономні відновлювальні джерела енергії» повинна здійснюватися після (відповідно до результатів) реалізації проекту РВ-02 «Програма термомодернізації громадських будівель» для того, щоб врахувати в майбутньому більш низьку потребу в тепловій енергії відповідних будинків.

Сектор	Міські громадські будівлі
Код проекту	РВ-02-а
Назва проекту	Термомодернізація будівель закладів освіти
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> зниження питомого споживання теплової енергії на опалення пулу міських будівель з 180-200 кВт·год/м² на 65% досягнення цілей щодо зниження споживання первинної енергії, зокрема природного газу, а також викидів парникових газів скорочення витрат з міського бюджету на енергопостачання
Опис проекту	<p>Енергоефективна модернізація пулу з приблизно 1 014 будівель закладів освіти (школи, дитячі садочки, інші освітні та спортивні заклади) загальною площею приблизно 4 153 527 м²;</p> <ul style="list-style-type: none"> Модернізація зовнішніх огорожувальних конструкцій (теплоізоляція стін, даху); заміна вікон і дверей; оновлення внутрішньої системи трубопроводів та системи регулювання подачі тепла на опалення;²⁰ У випадку відповідності будівлі (при необхідності):: <ul style="list-style-type: none"> Встановлення ІТП (індивідуальних теплових пунктів); Застосування відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) (сонячні колектори, біомаса, теплові насоси) в поєднанні з проектом РВ-03); Модернізація системи гарячого водопостачання, в тому числі встановлення системи контролю; Модернізація системи ОВК (вентилятори, теплообмінники, рекуператори тепла) Зниження енергоспоживання шляхом модернізації системи освітлення
Бенефіціар проекту	Власники та персонал громадських будівель
Власник проекту / Організація-виконавець	Київська міська державна адміністрація, Управління освіти, науки, молоді та спорту Виконавець: КП «КиївЕСКО»
Стан розвитку / впровадження проекту	<p><u>Наявний:</u> Реєстр будівель; моніторинг енергоспоживання; попередня оцінка ЕЕ заходів, грошових витрат та ЕЕ потенціалу; пілотні енергетичні аудити та пілотні проекти модернізації будівель.</p> <p><u>Необхідний:</u> Детальна категоризація будівель; детальний енергетичний аудит та оцінка для типових будівель; експрес енергетичні аудити для всіх будівель; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі</p>
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання (приблизне): 870 ГВт·год/рік ЦТ: 757 ГВт·год/рік, Природний газ: 25 ГВт·год/рік; Електроенергія: 74 ГВт·год/рік

²⁰ Заплановані технічні заходи в будівлях, які розглядаються в рамках проекту включають наступне:

- Утеплення стін і даху: у всіх будівлях, в середньому 20-25 см теплоізоляційного шару;
- Заміна вікон та дверей: у всіх будівлях (в т.ч. заміна склопакетів в існуючих металопластикових вікнах на низькоемісійні склопакети);
- Заміна внутрішньої системи опалення: якщо існуючу систему не можливо модернізувати;
- Автоматичні теплові пункти: у всіх будівлях з централізованим тепlopостачанням;
- Контрольні та регулюючі пристрої: у всіх будівлях в т.ч. термостатичні клапани та погодні регулятори внутрішньої температури приміщень;
- ЕЕ освітлення: у всіх будівлях, 20% системи освітлення в будівлях було оновлено в попередні роки.

Сектор	Міські громадські будівлі	
Код проекту	РВ-02-а	
Назва проекту	Термомодернізація будівель закладів освіти	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	Зниження потреби будівель в теплі : економія теплової енергії на опалення 65-75% Зниження споживання теплової енергії з системи централізованого тепlopостачання та/або зниження споживання газу автономними котлами	
Капітальні витрати	Всього: 500 млн USD Розподіл по етапам: : а) 10% в 2017- 50 млн USD, б) 40% в 2018- 200 млн USD; с) 50% в 2020- 250 млн USD Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 70%; будівельні та монтажні роботи 25%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5% Питомі капітальні витрати на м ² опалювальної площі (школи, дитячі садочки) в межах 110-130 USD/м ²	
Період реалізації проекту	Пропонується впровадження в 3 етапи: а) пілотні 10% будівель (найбільш термінові) б) 40% з найбільшим споживанням, с) решта будівель 50% Етапи а) 2017-2019, б) 2018-2020, с) 2020 – 2023	
Строк життя проекту	20 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на ремонт та обслуговування будівлі
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів, за рахунок зниження споживання газу в системі ЦТ
	Соціальні	Підвищення рівня теплового комфорту в приміщенні та/або задоволення потреби в тепловій енергії на опалення Підвищення привабливості зовнішнього вигляду будівлі
	Інші	Скорочення державних субсидій та бюджетних трансфертів місту на енергоспоживання міських будівель Скорочення субсидій на закупівлю газу компанією ЦТ. Подовження строку експлуатації будівель
Збереження енергії (річне)	Всього (приблизно): 503ГВт·год/рік	
Заощадження грошових коштів	Всього до 2025 р.: 418 млн USD	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	0,87 кВт·год/рік на 1 USD інвестицій	
Рентабельність проекту	Період окупності: 17 років IRR 11 %, NPV 12 млн USD (за 10 років життя проекту)	
Чутливість	Без врахування підвищення тарифів NPV буде відсутнім, строк окупності досягне строку життя проекту.	

Сектор	Міські громадські будівлі	
Код проекту	РВ-02-б	
Назва проекту	Термомодернізація будівель закладів охорони здоров'я	
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> зниження питомого споживання теплової енергії на опалення пулу міських будівель з 190 кВт·год/м²* на 65% досягнення цілей щодо зниження споживання первинної енергії, зокрема природного газу, а також викидів парникових газів скорочення витрат з міського бюджету на енергопостачання 	
Опис проекту	<ul style="list-style-type: none"> Енергоефективна модернізація пулу з приблизно 566 будівель закладів охорони здоров'я (лікарні, поліклініки, інші заклади охорони здоров'я) загальною площею приблизно 1 650 000 м²; Модернізація зовнішніх огорожувальних конструкцій (теплоізоляція стін, даху); заміна вікон і дверей; оновлення внутрішньої системи трубопроводів та системи регулювання подачі тепла на опалення; У випадку відповідності будівлі (при необхідності): <ul style="list-style-type: none"> Встановлення ІТП (індивідуальних теплових пунктів); застосування відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) (сонячні колектори, біомаса, теплові насоси) в поєднанні з проектом РВ-03); Модернізація системи гарячого водопостачання, в тому числі встановлення системи контролю; Модернізація системи ОВК (вентилятори, теплообмінники, рекуператори тепла) Зниження енергоспоживання шляхом модернізації системи освітлення 	

Сектор	Міські громадські будівлі	
Код проекту	PВ-02-б	
Назва проекту	Термомодернізація будівель закладів охорони здоров'я	
Бенефіціар проекту	Власники та персонал громадських будівель	
Власник проекту / Організація-виконавець	Київська міська державна адміністрація, Департамент охорони здоров'я Виконавець КП «КиївЕСКО»	
Стан розвитку / впровадження проекту	<u>Наявний:</u> Реєстр будівель; моніторинг енергоспоживання; приблизна оцінка ЕЕ заходів, грошових витрат та ЕЕ потенціалу; пілотні енергетичні аудити та пілотні проекти модернізації будівель. <u>Необхідний:</u> Детальна категоризація будівель; детальний енергетичний аудит та оцінка для типових будівель; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі	
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання (приблизне): 345ГВт·год/рік	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	Зниження потреби будівель в теплі : економія теплової енергії на опалення 65-75%. Зниження споживання теплової енергії з системи централізованого тепlopостачання та/або зниження споживання газу автономними котлами	
Капітальні витрати	Всього: 215 млн USD Розподіл по етапам: а) 10% в 2017, б) 40% в 2018; с) 50% в 2020 Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 70%; будівельні та монтажні роботи 25%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5% Питомі капітальні витрати на одиницю опалювальної площі (лікарні, поліклініки) в межах 120-140 USD/м ²	
Період реалізації проекту	Пропонується впровадження в 3 етапи: а) пілотні 10% будівель (найбільш термінові), б) 40% з найбільшим споживанням, с) решта будівель 50% Етапи а) 2017-2019, б) 2018-2020, с) 2020 – 2023	
Строк життя проекту	20-25 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на ремонт та обслуговування будівлі
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів, за рахунок зниження споживання газу в системі ЦТ
	Соціальні	Підвищення рівня теплового комфорту в приміщенні та/або задоволення потреби в тепловій енергії на опалення Підвищення привабливості зовнішнього вигляду будівлі
	Інші	Скорочення державних субсидій та бюджетних трансфертів місту на енергоспоживання міських будівель Скорочення субсидій на закупівлю газу компанією ЦТ. Подовження строку експлуатації будівель
Збереження енергії (річне)	Всього (приблизно): 200 ГВт·год/рік ЦТ: 180 ГВт·год/рік, Природний газ: 10 ГВт·год/рік; Електроенергія: 10 ГВт·год/рік,	
Заощадження грошових коштів	Всього до 2025 р.: 160 млн USD	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	0,89 кВт·год/рік на 1 USD інвестицій	
Рентабельність проекту	Період окупності: 20 років IRR 11 %, NPV 10 млн USD (за 10 років життя проекту)	
Чутливість	Без врахування підвищення тарифів NPV буде відсутнім, строк окупності досягне строку життя проекту.	

Сектор	Міські громадські будівлі	
Код проекту	PВ-02-с	
Назва проекту	Термомодернізація адміністративних будівель та будівель закладів культури	
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> зниження питомого споживання теплової енергії на опалення пулу міських будівель з 186 кВт·год/м²* на 65% досягнення цілей щодо зниження споживання первинної енергії, зокрема природного газу, а також викидів парникових газів скорочення витрат з міського бюджету на енергопостачання 	
Опис проекту	<ul style="list-style-type: none"> Енергоефективна модернізація пулу з приблизно 90 міських будівлі у сфері культури (бібліотек, театрів, клубів) та адміністративних закладів 	

Сектор	Міські громадські будівлі	
Код проекту	РВ-02-с	
Назва проекту	Термомодернізація адміністративних будівель та будівель закладів культури	
	загальною площею приблизно 293 000 м ² ;	
	<ul style="list-style-type: none"> • Модернізація зовнішніх огорожувальних конструкцій (теплоізоляція стін, даху); заміна вікон і дверей; оновлення внутрішньої системи трубопроводів та системи регулювання подачі тепла на опалення; • У випадку відповідності будівлі (при необхідності): <ul style="list-style-type: none"> ○ Встановлення ІТП (індивідуальних теплових пунктів); ○ застосування відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) (сонячні колектори, біомаса, теплові насоси) в поєднанні з проектом РВ-03); ○ Модернізація системи гарячого водопостачання, в тому числі встановлення системи контролю; ○ Модернізація системи ОВК (вентилятори, теплообмінники, рекуператори тепла) 	
Бенефіціар проекту	Власники та персонал громадських будівель	
Власник проекту / Організація-виконавець	Київська міська державна адміністрація, Департамент культури та інших відомств, які управляють адміністративними будівлями Виконавець: КП «КиївЕСКО»	
Стан розвитку / впровадження проекту	<p>Наявний: Реєстр будівель; моніторинг енергоспоживання; приблизна оцінка ЕЕ заходів, грошових витрат та ЕЕ потенціалу; пілотні енергетичні аудити та пілотні проекти модернізації будівель.</p> <p>Необхідний: Детальна категоризація будівель; детальний енергетичний аудит та оцінка для типових будівель; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі</p>	
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання (приблизне): 61 ГВт-год/рік	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	Зниження потреби будівель в теплі : економія теплової енергії на опалення 60-75%, економія теплової енергії на ГВП 50% Зниження споживання теплової енергії з системи централізованого тепlopостачання та/або зниження споживання газу автономними котлами	
Капітальні витрати	<p>Всього: 35 млн USD</p> <p>Розподіл по етапам: а) 10% в 2017, б) 40% в 2018; с) 50% в 2020</p> <p>Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 70%; будівельні та монтажні роботи 25%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5%</p> <p>Питомі капітальні витрати на одиницю опалювальної площі (школи, дошкільні навчальні заклади) в межах 120-130 USD/м²</p>	
Період реалізації проекту	Пропонується впровадження в 3 етапи: а) пілотні 10% будівель (найбільш термінові), б) 40% з найбільшим споживанням, с) решта будівель 50% Етапи: а) 2018-2019, б) 2019-2021, с) 2022 – 2024	
Строк життя проекту	25 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на ремонт та обслуговування будівлі
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів, за рахунок зниження споживання газу в системі ЦТ
	Соціальні	Підвищення рівня теплового комфорту в приміщенні та/або задоволення потреби в тепловій енергії на опалення Підвищення привабливості зовнішнього вигляду будівлі
	Інші	Скорочення державних субсидій та бюджетних трансфертів місту на енергоспоживання міських будівель Скорочення субсидій на закупівлю газу компанії ЦТ. Подовження строку експлуатації будівель
Збереження енергії (річне)	Всього (приблизно): 27 ГВт-год/рік ЦТ: 24 ГВт-год/рік, Природний газ: 0,5 ГВт-год/рік; Електроенергія: 2 ГВт-год/рік	
Заощадження грошових коштів	Всього до 2025 р.: 20 млн USD	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	0,69 кВт-год/рік на 1 USD інвестицій	
Рентабельність проекту	Період окупності: > 30 років IRR 8 %, NPV від'ємний	

Сектор	Міські громадські будівлі	
Код проекту	РВ-03	
Назва проекту	Переведення теплопостачання закладів освіти та охорони здоров'я на автономні відновлювальні джерела енергії	
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> Заміщення централізованого теплопостачання (ЦТ) або споживання природного газу для опалення та гаряче водопостачання (ГВП) для будівель, де ЦТ не є належним досягнення цілей щодо зниження споживання первинної енергії, зокрема природного газу, а також викидів парникових газів скорочення витрат з міського бюджету на енергопостачання 	
Опис проекту	<ul style="list-style-type: none"> Встановлення автономних джерел теплопостачання для вибраних міських будівель закладів освіти та охорони здоров'я (лікарнях, дитячих садків, басейнів) та потребою в гарячій воді; після реалізації ЕЕ заходів з термомодернізації огорожувальних конструкцій будівлі (РВ-02), оціночно 200-300 будівель, загальною площею (приблизно) 1 млн м². Встановлення приблизно 50 котлів на біомасі, середньою потужністю 200 кВт; використання 150 сонячних колекторів для виробництва теплової енергії на потреби гарячого водопостачання, середньої піковою потужністю 30 кВт; використання 100 теплових насосів (де це доречно), середньою потужністю 50-100 кВт. Встановлення пікових/резервних котлів та системна інтеграція джерел теплової енергії 	
Бенефіціар проекту	Власники та персонал громадських будівель	
Власник проекту / Організація-виконавець	Київська міська державна адміністрація, усі департаменти/відділи, які управляють громадськими будівлями Реалізація: ймовірно КП «КиївЕСКО» або приватні інвестори (ВОТ-контрактинг (будівництво-експлуатація-передача власності) на теплопостачання)	
Стан розвитку / впровадження проекту	<p><u>Наявний:</u> Реєстр будівель за типом теплопостачання; моніторинг енергоспоживання/навантаження; пілотний проект будівництва біопаливної котельні</p> <p><u>Необхідний:</u> Вибір відповідних будівель; детальний енергетичний аудит та оцінка технічних рішень впровадження ВДЕ в поєднанні з аудитами для РВ-02а,б; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі</p>	
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне (оціночне) споживання: 65 ГВт·год/рік (з урахуванням впливу РВ-02)	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	Заміщення ЦТ або споживання природного газу приблизно на 60% Передбачається додаткове споживання електроенергії тепловими насосами та природного газу для пікових котлів	
Капітальні витрати	Всього: 30 млн USD після реалізації РВ-02 Розподіл по етапам: а) 30% в 2018- 10 млн USD, б) 70% в 2020- 20 млн USD; Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 70%; будівельні та монтажні роботи 25%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5% Питомі капітальні витрати на одиницю встановленої потужності ВДЕ в межах 1,000-1,500 USD/кВт (біомаса, сонячні колектори та теплові насоси) існуючі газові котли залишаються в якості пікових джерел теплової енергії	
Період реалізації проекту	Рекомендується здійснювати в 2 етапи: а) пілотні 30% будівель (найбільш термінові), б) 70% решта об'єктів Етапи: а) 2018-2019, б) 2020-2023	
Строк життя проекту	15 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Більш високі витрати на експлуатацію та технічне обслуговування
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів, за рахунок зниження споживання газу
	Соціальні	Покращення обізнаності щодо ВДЕ Створення додаткових робочих місць (експлуатація, технічне обслуговування обладнання, постачання палива)
	Інші	Підвищення надійності теплопостачання Скорочення державних субсидій та бюджетних трансфертів місту на теплопостачання громадських будівель Скорочення субсидій на закупівлю газу компанією ЦТ. Підвищення вартості будівлі Нарощування людського потенціалу для застосування технологій ВДЕ та їх обслуговування

Сектор	Міські громадські будівлі
Код проекту	РВ-03
Назва проекту	Переведення теплопостачання закладів освіти та охорони здоров'я на автономні відновлювальні джерела енергії
Збереження енергії (річне)	Всього (приблизно): 39 ГВт-год/рік
Заощадження грошових коштів	Всього до 2025 р.: 27 млн USD
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	1,3 кВт-год/рік на 1 USD інвестицій
Рентабельність проекту	Період окупності: > 10 років IRR 14 %, NPV 4 млн USD

Сектор: Вуличне освітлення

Сектор		Вуличне освітлення
Код проекту		SL-01
Назва проекту		Модернізація системи вуличного освітлення
Мета проекту		<ul style="list-style-type: none"> Підвищення надійності вуличного освітлення зниження витрат на заміну та обслуговування традиційних видів ламп зниження витрат електроенергії в мережах досягнення цілей щодо зниження споживання первинної енергії, а також викидів парникових газів скорочення витрат з міського бюджету на енергопостачання
Опис проекту		<ul style="list-style-type: none"> заміна приблизно 15 700 світлоточок (з ртутними лампами (ДРЛ) загальною потужністю 0,6 МВт) на високоефективні лампи (наприклад, ДРЛ 250 Вт → LED 65-105 Вт) не проводити реконструкцію опор освітлення і модернізацію електричної системи вуличного освітлення
Бенефіціар проекту		КП «Київміськвітло», вся міська громада
Власник проекту / Організація-виконавець		КП «Київміськвітло»
Стан розвитку / впровадження проекту		Реалізація: ймовірно приватні інвестори (ДПП концесія) або КП «КиївЕСКО» Наявний: Реєстр світлоточок з схемами енергопостачання; моніторинг енергоспоживання/навантаження; технічні вимоги по заміні світильників Необхідний: Вибір відповідних вулиць, стовпів; детальний енергетичний аудит та оцінка технічних рішень; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі
Базовий рівень енергоспоживання (2013)		Загальне споживання електроенергії (приблизне): 13,7 ГВт·год/рік
Ефект від зниження споживання / збереження енергії		Зниження потужності кожної світлоточки в середньому на 60%. Зниження питомого споживання електроенергії на одну світлоточку
Капітальні витрати		Всього: 5,0 млн USD Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 85%; будівельні та монтажні роботи 10%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) та аудит 5% Питомі капітальні витрати – в межах 320 USD/світлоточку (без пристроїв дистанційного керування та диммування)
Період реалізації проекту		Рекомендується здійснити в 2 етапи: а) пілотні 30% вулиці (найбільш термінові), б) 70% решта світлоточок Етапи а) 2017-2019, б) 2020-2023
Строк життя проекту		15 років
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на технічне обслуговування, заміну (довші інтервали заміни) та утилізацію ртутних та натрієвих ламп
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів, повна екологічна безпечність LED світильників (відсутність токсичних речовин для утилізації), зниження світлового забруднення навколишнього середовища
	Соціальні	Видимість енергоефективності, підвищення якості освітлення та безпеки на вулицях
	Інші	Нарощування людського потенціалу для застосування інноваційних технологій освітлення та їх обслуговування
Збереження енергії (річне)		Всього електроенергії (приблизно): 8,2 ГВт·год/рік
Заощадження грошових коштів		До 2025 р.: 6 млн USD
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій		1,35 кВт·год/рік на 1 USD інвестицій
Рентабельність проекту		Період окупності: 9 років IRR 20 %, NPV 1,7 млн USD (за 10 років життя проекту)
Чутливість		Без врахування підвищення тарифів NPV буде відсутнім, строк окупності досягне строку життя проекту

Сектор: Міський транспорт

Сектор	Міський громадський транспорт	
Код проекту	ТМ-05-b	
Назва проекту	Модернізація систем освітлення вагонів метрополітену	
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> Зниження споживання електроенергії вагонами метрополітену Покращення якості освітлення Зниження експлуатаційних витрат 	
Опис проекту	<ul style="list-style-type: none"> Заміна освітлення в 245 вагонах (49 потягів) 2 350 світлоточок (лампи розжарювання) на високоефективні лампи (LED) (наприклад, 80 Вт → 26 Вт) 	
Бенефіціар проекту	Комунальне підприємство «Київський метрополітен»	
Власник проекту / Організація-виконавець	Київська міська державна адміністрація, Департамент транспортної інфраструктури; Комунальне підприємство «Київський метрополітен»	
Стан розвитку / впровадження проекту	<p><u>Наявний:</u> Реєстр світлоточок з схемами підключення; моніторинг енергоспоживання/навантаження; перелік необхідних замін</p> <p><u>Необхідний:</u> Вибір відповідних вагонів, попереднє техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі</p>	
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Питоме споживання 300 кВт-год на рік на одну світлоточку Загальне споживання електроенергії (приблизне): 0,7 ГВт-год/рік (для кількості вагонів/світлоточок, які мають відношення до проекту)	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	Зниження потужності світлоточки в середньому на 68% Зниження споживання електроенергії на одну світлоточку	
Капітальні витрати	Всього: 0,21 млн USD Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 85%; монтажні роботи 10%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5% Питомі капітальні витрати в межах 91 USD/світлоточку	
Період реалізації проекту	2017-2018	
Строк життя проекту	20 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на технічне обслуговування, заміну (довші інтервали заміни)
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів, повна екологічна безпечність LED світильників (відсутність токсичних речовин для утилізації)
	Соціальні	Підвищення якості освітлення та безпеки в вагонах метро
	Інші	Підвищення надійності та привабливості громадського транспорту
Збереження енергії (річне)	Всього електроенергії (приблизно): 0,5 ГВт-год/рік	
Заощадження грошових коштів	До 2025 р.: 0,2 млн USD	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	2,3 кВт-год/рік на 1 USD інвестицій	
Рентабельність проекту	Період окупності: 10 років IRR 12 %, NPV 0,03 млн USD (за 10 років життя проекту)	
Чутливість	Без врахування підвищення тарифів NPV буде відсутнім, строк окупності досягне строку життя проекту	

Сектор	Міський громадський транспорт	
Код проекту	ТМ-06	
Назва проекту	Оновлення парку трамвайних вагонів	
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> Зниження споживання електроенергії на пасажиро-кілометр підвищення якості та надійності громадського транспорту зниження кількості поломок та підвищення придатності транспорту зниження витрат на технічне обслуговування через зношеність обладнання зниження рахунків за енергію та скорочення видатків з бюджету міста 	
Опис проекту	<ul style="list-style-type: none"> Заміна трамваїв з високим питомим енергоспоживанням, високими експлуатаційними витратами та низькою придатністю приблизна кількість 260 вагонів, що представляє 50% загального парку в 480 трамваїв заміна 2-х вагонних трамваїв на одно вагонні трамваї (з більшою пасажиромісткістю), наприклад, 30 м трамвай Електрон на 250 пасажирів 	
Бенефіціар проекту	Комунальне підприємство «Київвастранс»	
Власник проекту / Організація-виконавець	Київська міська державна адміністрація, Департамент транспортної інфраструктури Комунальне підприємство «Київвастранс»	

Сектор	Міський громадський транспорт	
Код проекту	ТМ-06	
Назва проекту	Оновлення парку трамвайних вагонів	
Стан розвитку / впровадження проекту	<p><u>Наявний:</u> Реєстр трамваїв зі схемами електроживлення; моніторинг енергоспоживання/навантаження; пілотний проект</p> <p><u>Необхідний:</u> Вибір відповідних трамваїв; детальна оцінка необхідності в нових трамваях; техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі</p>	
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання електроенергії (приблизне): 24 ГВт·год/рік (для кількості трамваїв, які мають відношення до проекту)	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	Зниження питомої потужності (споживання електроенергії) трамваєм на пасажиро-кілометр на 40%	
Капітальні витрати	<p>Всього: 130 млн USD</p> <p>Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 95%; інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5%</p> <p>Питомі капітальні витрати на новий трамвай (30 м) в межах 1,0 млн USD/трамвай (на прикладі трамвая Електрон на 250 пасажирів)</p>	
Період реалізації проекту	2017-2018	
Строк життя проекту	20 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на технічне обслуговування та ремонт трамваїв
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів
	Соціальні	Підвищення привабливості транспорту та якості пасажироперевезень
	Інші	Підвищення надійності громадського транспорту
Збереження енергії (річне)	Всього електроенергії (приблизно): 10 ГВт·год/рік	
Заощадження грошових коштів	до 2025 р.: 3 млн USD	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	0,1 кВт·год/рік на 1 USD інвестицій	
Рентабельність проекту	Період окупності: > 30 років IRR відсутній, NPV від'ємний	

Сектор	Міський громадський транспорт	
Код проекту	ТМ-07	
Назва проекту	Модернізація рухомого складу метрополітену	
Мета проекту	<p>Комплекс заходів з модернізації дозволить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знизити споживання електроенергії для руху потягів метрополітену, • збільшити строк служби рухомого складу, • збільшення між ремонтного періоду потягів, • зниження витрат на технічне обслуговування та ремонт потягів, • підвищення надійності обладнання, • покращення якості пасажироперевезень, • зниження рахунків за енергію та скорочення видатків з бюджету міста 	
Опис проекту	Комплексна модернізація 125-ти вагонів метрополітену типу «Е» та їх модифікацій з впровадженням асинхронних тягових приводів (етап II)	
Бенефіціар проекту	Комунальне підприємство «Київський метрополітен»	
Власник проекту / Організація-виконавець	Київська міська державна адміністрація, Департамент транспортної інфраструктури Комунальне підприємство «Київський метрополітен»	
Стан розвитку / впровадження проекту	<p><u>Наявний:</u> Реєстр вагонів метро зі схемами електроживлення; моніторинг енергоспоживання/навантаження; пілотні проекти, техніко-економічне обґрунтування</p> <p><u>Необхідний:</u> Вибір відповідних вагонів, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі</p>	
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання електроенергії (приблизне): 220 ГВт·год/рік (загалом по метрополітену, з яких 60% на потяги), для оцінки проекту, приблизно 20% рухомого складу = 27 ГВт·год	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	Зниження питомої потужності (споживання електроенергії) вагонами на пасажиро-кілометр на 40%	
Капітальні витрати	<p>Всього: 137 млн USD</p> <p>Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 95%; інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5%</p>	

Сектор	Міський громадський транспорт	
Код проекту	ТМ-07	
Назва проекту	Модернізація рухомого складу метрополітену	
	Питомі капітальні витрати на новий вагон метрополітену (потужністю 150 кВт) в межах 1,1 млн USD/вагон	
Період реалізації проекту	2022-2024	
Строк життя проекту	20 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на технічне обслуговування та ремонт вагонів
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів
	Соціальні	Підвищення привабливості транспорту та якості пасажироперевезень
	Інші	Підвищення надійності громадського транспорту
Збереження енергії (річне)	Всього електроенергії (приблизно): 11 ГВт-год/рік	
Заощадження грошових коштів	До 2025 р.: 2,3 млн USD	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	0,08 кВт-год/рік на 1 USD інвестицій	
Рентабельність проекту	Період окупності: > 30 років IRR відсутній, NPV від'ємний	

Сектор: Централізоване теплопостачання

Вступний коментар: Енергоефективні проекти на джерелах виробництва теплової енергії: модернізація котелень + встановлення економайзерів + перехід на відновлювальні види палива + заміна/модернізація насосних станцій ЦТ (на котельних та поза котельними) – повинні аналізуватися та розглядатися комплексно.

При розгляді проектів в рамках однієї котельні/ТЕЦ необхідно враховувати наступні особливості:

- Заміна насосних систем ЦТ повинна відповідати потужності нових/модернізованих котелень/ТЕЦ;
- Встановлення економайзерів повинна здійснюватись по закінченню або в рамках модернізації котелень/ТЕЦ з урахуванням нових характеристик котла;
- Встановлення економайзерів може бути недоречним для котлів на відновлювальних видах палива;
- Перехід на відновлювальні види палива безумовно потребує модернізації котельні/ТЕЦ.

Необхідний детальний аналіз для визначення яка котельня потребує який енергоефективний захід (або частково є у розпорядженні Київенерго).

Сектор	Централізоване теплопостачання
Код проекту	ДН-01
Назва проекту	Децентралізація центральних теплових пунктів – Встановлення індивідуальних теплових пунктів (ІТП) в житловому фонді
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> • Зниження втрат теплової енергії в мережах та житлових будівлях; • покращення гідравлічного балансу теплових мереж
Опис проекту	<ul style="list-style-type: none"> • Ліквідація 970-ти центральних теплових пунктів (ЦТП), в середньому один ЦТП обслуговує 5-ти багатоповерхових житлових будівель; • встановлення приблизно 4 850 індивідуальних теплових пунктів (ІТП) в кожний житловий будинок; • розширення проекту до 5 000 багатоповерхових житлових будівель, що покриває приблизно 45% централізованого теплопостачання житлового фонду (32 млн м² опалювальної площі); • нові ІТП обладнанні теплообмінниками для опалення та ГВП (50%); • реконструкція розподільних мереж централізованого теплопостачання / перекладення теплових мереж • ліквідація мереж ГВП
Бенефіціар проекту	споживачі централізованого теплопостачання в житловому фонді
Власник проекту / Організація-виконавець	ПАТ «Київенерго»
Стан розвитку / впровадження проекту	<u>Наявний:</u> реєстр житлових будинків <u>Необхідний:</u> детальна категоризація ІТП; детальний енергоаудит та оцінка стандартизованих типів ІТП; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання теплової енергії споживачами в житловому фонді: 12 563 ГВт·год/рік, для проекту 45% = 5 710 ГВт·год/рік, що еквівалентно споживанню природного газу для виробництва теплової енергії 7 500 ГВт·год/рік. Питоме споживання електроенергії на транспортування та розподіл теплової енергії – 23 кВт·год/м ² опалювальної площі на рік (750 ГВт·год).
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	Зниження потреби теплової енергії багатоповерховими будівлями на 10-15% (за рахунок погодного регулювання та добре відлагодженого теплопостачання споживачів одного будинку). Враховуючи теплові втрати мережах (~18%) та ефективність виробництва теплової енергії (~89%), первинна економія природного газу складе 13-15%. Економія теплової енергії виражається в зниженні потреби в теплі кінцевими споживачами житлового фонду. <ul style="list-style-type: none"> • Основним ефектом є зниження споживання природного газу на 980 ГВт·год/рік. • додаткове зниження споживання електроенергії на 1% на транспортування теплоносія (краще гідравлічне балансування) • економічний ефект полягає в зниженні субсидування побутових споживачів централізованого теплопостачання.
Капітальні витрати	Всього: 194 млн USD Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 65%; будівельні та монтажні роботи 30%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5% Питомі капітальні витрати на ІТП (тільки обладнання) в межах 35-50 тис. USD)
Період реалізації проекту	Початок в 2018/ 2019/ 2020 рр.: щорічне встановлення 10% ІТП, 2-ий етап 2021-2024 рр.: щорічне встановлення 20% ІТП
Строк життя проекту	15-20 років

Сектор		Централізоване тепlopостачання
Код проекту		DH-01
Назва проекту		Децентралізація центральних теплових пунктів – Встановлення індивідуальних теплових пунктів (ІТП) в житловому фонді
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на експлуатацію, ремонти та технічне обслуговування
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів за рахунок зниження споживання природного газу
	Соціальні	Підвищення теплового комфорту в житлових будинках
	Інші	Скорочення субсидій на закупівлю газу компанією ЦТ. Подовження строку життя будівель та теплових мереж ЦТ
Збереження енергії (річне)		Зниження споживання теплової енергії побутовими споживачами: 571 ГВт·год/рік. Загальна економія природного газу: 980 ГВт·год/рік (зниження споживання котельнями з урахуванням ефективності котлів та втрат в теплових мережах). Загальна економія електроенергії на транспортування та розподілення теплоносія: 7,5 ГВт·год/рік
Заощадження грошових коштів		До 2025 р.: 313 млн USD
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій		5 кВт·год/рік на 1 USD інвестицій
Рентабельність проекту		Період окупності: 4 років IRR 35 %, NPV 270 млн USD (за 10 років життя проекту)
Чутливість		За сценарієм без росту тарифів (тарифи на рівні 2015 р.) період окупності складе 10 років

Сектор		Централізоване тепlopостачання
Код проекту		DH-02-a
Назва проекту		Реконструкція 48-ми котельень
Мета проекту		<ul style="list-style-type: none"> Підвищення ефективності котлів підвищення надійності виробництва теплової енергії та, відповідно, тепlopостачання споживачів оптимізація процесу згорання палива облік реального виробництва теплової енергії, можливість розрахувати реальну ефективність котла досягнення цілей щодо зниження споживання первинної енергії, зокрема природного газу, а також викидів парникових газів
Опис проекту		<ul style="list-style-type: none"> Модернізація 48 котельень, заміна 190 котлів потужністю 0,3-1,5 Гкал/год, загальною тепловою потужністю приблизно 200 МВт заміна котлів на більш ефективні, встановлення теплообмінників (за потребою) <p>Більш детальна інформація та оцінка представлена в документі «Звіт про енергетичні аудити з рекомендаціями щодо енергоефективних заходів, поновлюваних джерел енергії та інвестиційних проектів для ПДСЕР міста Київ», що підготовлений в липні 2015 р. компанією ОптімЕнерго в рамках проекту USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні».</p>
Бенефіціар проекту		Власники та персонал котельень ПАТ «Київенерго»
Власник проекту / Організація-виконавець		ПАТ «Київенерго»
Стан розвитку / впровадження проекту		<u>Наявний:</u> Реєстр котельень <u>Необхідний:</u> Детальна категоризація котельень; детальний енергетичний аудит та оцінка; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі
Базовий рівень енергоспоживання (2013)		Виробництво теплової енергії 135 ГВт·год/рік; Споживання природного газу 147 ГВт·год/рік; споживання електроенергії 13 ГВт·год/рік; ККД котлів 75 %
Ефект від зниження споживання / збереження енергії		Підвищення ефективності використання палива в котлах на 12-14%
Капітальні витрати		Всього: 4,8 млн USD Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 65%; будівельні та монтажні роботи 30%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5% Питомі капітальні витрати на котел (тільки обладнання) в межах 15-20 тис. USD)
Період реалізації		2016-2020

Сектор		Централізоване тепlopостачання
Код проекту		ДН-02-а
Назва проекту		Реконструкція 48-ми котелень
проекту		
Строк життя проекту		15-20 років
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на експлуатацію, ремонти та технічне обслуговування
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів, за рахунок зниження споживання природного газу
	Соціальні	
	Інші	Скорочення субсидій на закупівлю газу компанією ЦТ. Подовження строку життя джерел тепlopостачання
Збереження енергії (річне)		Всього економія газу: 21 ГВт-год/рік (зниження споживання котельнями з за рахунок підвищення ККД)
Заощадження грошових коштів		До 2025 р.: 15 млн USD
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій		4,4 кВт-год/рік на 1 USD інвестицій
Рентабельність проекту		Період окупності: 3 роки IRR 44 %, NPV 9 млн USD (за 10 років життя проекту)
Чутливість		За сценарієм без росту тарифів (тарифи на рівні 2015 р.) період окупності складе 10 років

Сектор		Централізоване тепlopостачання
Код проекту		ДН-02-б
Назва проекту		Будівництво біопаливних котелень
Мета проекту		<ul style="list-style-type: none"> Підвищення надійності виробництва теплової енергії та, відповідно, тепlopостачання споживачів заміщення природного газу відновлювальними видами палива досягнення цілей щодо зниження споживання первинної енергії, зокрема природного газу, а також викидів парникових газів
Опис проекту		<p>Будівництво водогрійної котельні на біомасі на території існуючих котелень. Всього 8 котелень загальною тепловою потужністю 62 МВт (53,1 Гкал/год), Пілотний проект котельні потужністю 4,8 МВт (4,1 Гкал/год) на площадці існуючої котельні по вул. Богатирська, 30.</p> <p>Будівництво автоматичного складу палива з 7-ми денним запасом палива. В опалювальний період планується часткове заміщення газу біомасою. В міжопалювальний період планується повне заміщення газу біомасою. В якості палива планується використовувати деревну тріску</p>
Бенефіціар проекту		Власники та персонал котелень ПАТ «Київенерго»
Власник проекту / Організація-виконавець		ПАТ «Київенерго»
Стан розвитку / впровадження проекту		<p><u>Наявний:</u> реєстр котелень; моніторинг споживання палива; приблизна оцінка ЕЕ заходів; дослідження ринку біопалива</p> <p><u>Необхідний:</u> Детальна категоризація котелень; детальний енергетичний аудит та оцінка стандартизованих типів котелень; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі</p>
Базовий рівень енергоспоживання (2013)		Загальне споживання (приблизне): природний газ: 350 ГВт-год/рік Виробництво теплової енергії 250 ГВт-год/рік (всі 8 котелень)
Ефект від зниження споживання / збереження енергії		<ul style="list-style-type: none"> Заміщення природного газу біомасою на 70%
Капітальні витрати		<p>Всього: 19 млн USD</p> <p>Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 65%; будівельні та монтажні роботи 30%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5%</p> <p>Питомі капітальні витрати на модернізацію потужностей котельні в межах 300-400 USD/кВт</p>
Період реалізації проекту		<p>а) 2016-2017: пілотна 1 котельня;</p> <p>б) 2017-2019: + 7 котелень</p>
Строк життя проекту		12 -15 років
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на експлуатацію, ремонти та технічне обслуговування
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів, за рахунок заміщення газу
	Соціальні	Покращення умов праці на котельнях
	Інші	Скорочення субсидій на закупівлю газу компанією ЦТ.

Сектор	Централізоване тепlopостачання
Код проекту	ДН-02-б
Назва проекту	Будівництво біопаливних котелень
	Подовження строку життя джерел тепlopостачання
Збереження енергії (річне)	Всього зниження споживання газу: 300 ГВт·год/рік за рахунок заміщення біомасою. Споживання біомаси 330 ГВт·год/рік, еквівалент ~ 70 000 т/рік
Заощадження грошових коштів	Різниця у вартості газу та біомаси 0,03 USD/кВт·год
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	Не застосовується Так, як відсутня економія палива, тільки економія коштів
Рентабельність проекту	Період окупності: 1-2 років IRR 50-60% NPV 45 млн USD (за 10 років життя проекту)
Чутливість	За сценарієм без росту тарифів (тарифи на рівні 2015 р.) період окупності складе 3 роки

Сектор	Централізоване тепlopостачання	
Код проекту	ДН-02-с	
Назва проекту	Будівництво біопаливних теплоелектроцентралей (ТЕЦ)	
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> Підвищення надійності виробництва теплової енергії та, відповідно, тепlopостачання споживачів Заміщення природного газу відновлювальними видами палива досягнення цілей щодо зниження споживання первинної енергії, зокрема природного газу, а також викидів парникових газів 	
Опис проекту	Будівництво теплоелектроцентралі (ТЕЦ) на біомасі на території існуючих котелень. Всього 2 ТЕЦ загальною електричною потужністю 20 МВт та тепловою потужністю 70 МВт (60 Гкал/год). Будівництво автоматичного складу палива з 7-ми денним запасом палива. В якості палива планується використовувати деревну тріску	
Бенефіціар проекту	Власники та персонал котелень ПАТ «Київенерго»	
Власник проекту / Організація-виконавець	ПАТ «Київенерго»	
Стан розвитку / впровадження проекту	<u>Наявний:</u> реєстр котелень; моніторинг споживання палива; приблизна оцінка ЕЕ заходів; дослідження ринку біопалива <u>Необхідний:</u> Детальна категоризація котелень; детальний енергетичний аудит та оцінка стандартизованих типів котелень; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі	
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання (приблизно): 640 ГВт·год/рік, електроенергії 160 ГВт·год, природного газу: 480 ГВт·год/рік	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	<ul style="list-style-type: none"> Заміщення природного газу біомасою 	
Капітальні витрати	Всього: 65 млн USD Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 65%; будівельні та монтажні роботи 30%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5% Питомі капітальні витрати на модернізацію потужностей котельні в межах 3 200 USD/кВт _e	
Період реалізації проекту	2 котельні: 2016-2019 рр.	
Строк життя проекту	15 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на експлуатацію, ремонти та технічне обслуговування
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів, за рахунок заміщення газу
	Соціальні	Покращення умов праці на котельнях
	Інші	Скорочення субсидій на закупівлю газу компанією ЦТ. Подовження строку життя джерел тепlopостачання
Збереження енергії (річне)	Всього (приблизно): 540 ГВт·год, за рахунок заміщення біомасою, Споживання біомаси 511 ГВт·год/рік, , еквівалент ~ 105 000 т/рік	
Заощадження грошових коштів	До 2025 р.: 150 млн USD	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	Не застосовується Тільки економія коштів на паливо	
Рентабельність проекту	Період окупності: 3-4 роки IRR 27 %, NPV 80 млн USD (за 10 років життя проекту)	
Чутливість	За сценарієм без росту тарифів (тарифи на рівні 2015 р.) період окупності складе 6 років	

Сектор		Централізоване тепlopостачання
Код проекту		ДН-03
Назва проекту		Встановлення конденсаційних економайзерів на котельнях
Мета проекту		<ul style="list-style-type: none"> Підвищення ефективності котлів утилізація тепла відхідних газів для підігріву теплоносія збільшення обсягу відпуску теплової енергії на існуючих джерелах тепlopостачання, підвищення ефективності використання палива досягнення цілей щодо зниження споживання первинної енергії, зокрема природного газу, а також викидів парникових газів
Опис проекту		<p>Встановлення теплообмінника в каналі відхідних газів котельні або ТЕЦ</p> <p>Встановлення конденсаційного поверхневого економайзера з стійкої до корозії сталі в тракті відхідних газів.</p> <p>Встановлення окремої димової труби, виготовленої з стійкої до корозії сталі для видалення відхідних газів після економайзера.</p> <p>Планується використовувати тепло відхідних газів для підігріву теплоносія зі зворотної системи.</p> <p>Застосування технології на 28 котельнях, загальною потужністю приблизно 500 МВт.</p> <p>Пілотний проект: котельний агрегат потужністю 180 Гкал/год на ТЕЦ-6</p> <p>Власники та персонал котельні ПАТ «Київенерго»</p>
Бенефіціар проекту		Власники та персонал котельні ПАТ «Київенерго»
Власник проекту / Організація-виконавець		ПАТ «Київенерго»
Стан розвитку / впровадження проекту		<p><u>Наявний:</u> реєстр котельні; моніторинг споживання палива; приблизна оцінка ЕЕ заходів; проектно-кошторисна документація розроблені. Узгодження проектною документації з державними органами.</p> <p><u>Необхідний:</u> Детальна категоризація котельні; детальна оцінка стандартизованих типів котельні; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі</p>
Базовий рівень енергоспоживання (2013)		Всього споживання газу (приблизно): 10 000 ГВт-год/рік (всі 800 котельні/ТЕЦ), для проекту = 2 600 ГВт-год/рік (для 28-ми великих котельні і ТЕЦ), виробництво теплової енергії 2 387 ГВт-год/рік
Ефект від зниження споживання / збереження енергії		<ul style="list-style-type: none"> додаткове виробництво 9% теплової енергії підвищення ефективності використання газу (для котлів з низьким ККД): 80% → 90% = 10% зниження питомого споживання газу на виробництво теплової енергії пілотний проект: 14.4 млн м³ природного газу (дані Київенерго)
Капітальні витрати		<p>Всього: 58 млн USD</p> <p>Пілотний проект: 2,5 млн USD</p> <p>Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 55%; будівельні та монтажні роботи 40%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5%</p> <p>Питомі капітальні витрати на економайзер в межах 70 -100 тис. USD на котел</p>
Період реалізації проекту		2017-2019
Строк життя проекту		15 років
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на експлуатацію, ремонти та технічне обслуговування
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів, за рахунок зниження споживання газу
	Соціальні	Покращення умов праці на котельнях
	Інші	Скорочення субсидій на закупівлю газу компанією ЦТ. Подовження строку життя джерел тепlopостачання
Збереження енергії (річне)		Всього газу (приблизно): 245 ГВт-год/рік
Заощадження грошових коштів		До 2025 р.: 165 млн USD
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій		4,1 кВт-год/рік на 1 USD інвестицій
Рентабельність проекту		Період окупності: 4-5 років IRR 40 %, NPV 84 млн USD (за 10 років життя проекту)
Чутливість		За сценарієм без росту тарифів (тарифи на рівні 2015 р.) період окупності складе 6 років

Сектор		Централізоване тепlopостачання
Код проекту		ДН-04
Назва проекту		Реконструкція насосних станцій та встановлення гідромуфт на котельнях

Сектор	Централізоване тепlopостачання	
Код проекту	DH-04	
Назва проекту	Реконструкція насосних станцій та устанoвлення гідpомуфт на котельнях	
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> Зниження платежів за електроенергію компанією ЦТ пряме зниження споживання електроенергії в опалювальний період року покращення гідpавлічного балансу теплових мереж, зниження втрат на транспортування та розподілення теплоносія, покращення рівня тепlopостачання споживачів 	
Опис проекту	<ul style="list-style-type: none"> Оновлення 50 одиниць циркуляційних насосів (живильних насосів) та вентиляторів обладнання 8 насосних станцій гідpомуфтами заміна насосів централізованого тепlopостачання, термін експлуатації яких закінчився заміна потужних 0,2-4 МВт насосів з установкою частотно-регульованих приводів (ЧРП); Встановлення регуляторів частоти, що контролюють швидкість обертання насосів замість шибєрів, заслінок та/або вентилів Застосування на 6 котельнях/насосних станціях, загальна кількість 30-50 насосів Пілотний проект 1: встановлення гідpомуфти на живильному насосі №1 енергоблоку №1 ТЕЦ-6 Пілотний проект 2: реконструкція насосної станції №20 з заміною насосного обладнання та встановленням частотних перетворювачів 	
Бенефіціар проекту	Власники та персонал котельнь ПАТ «Київенерго»	
Власник проекту / Організація-виконавець	ПАТ «Київенерго»	
Стан розвитку / впровадження проекту	<p>Наявний: Реєстр насосних станцій; розроблена проектна та кошторисна документація; моніторинг споживання електроенергії; приблизна оцінка ЕЕ заходів; Пілотний проект модернізації: в 2013 р. встановлена гідpомуфта на мережному насосі ТЕЦ-5; в 2014 р. встановлено 8 гідpомуфт на живильних та мережних насосах</p> <p>Необхідний: Детальна категоризація насосів і насосних станцій; техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі</p>	
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання електроенергії (приблизне): в рамках охоплення проекту = 770 ГВт-год/рік (покриває 80% потужності виробництва теплової енергії)	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	<ul style="list-style-type: none"> Зниження споживання електроенергії на розподілення виробленої теплової енергії споживачам зниження питомого споживання електроенергії на розподілення теплової енергії з 49 кВт-год/Гкал до 15-18 кВт-год/Гкал зниження електричного навантаження на перекачування теплоносія на 30-50% 	
Капітальні витрати	<p>Всього: 33 млн USD</p> <ul style="list-style-type: none"> Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 70%; будівельні та монтажні роботи 25%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5% Питомі капітальні витрати на насоси в середньому 125 USD/кВт 	
Період реалізації проекту	2017-2018	
Строк життя проекту	10 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на експлуатацію, ремонти та технічне обслуговування
	Екологічні	
	Соціальні	
	Інші	Скорочення субсидій для компанії ЦТ. Подовження строку життя об'єктів систем тепlopостачання
Збереження енергії (річне)	Всього електроенергії (приблизно): 230 ГВт-год/рік	
Заощадження грошових коштів	До 2025 р.: 240 млн USD	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	7,0 кВт-год/рік на 1 USD інвестицій	
Рентабельність проекту	Період окупності: 1-2 років IRR 97 %, NPV 113 млн USD (за 10 років життя проекту)	
Чутливість	За сценарієм без росту тарифів (тарифи на рівні 2015 р.) період окупності складе 3 років	

Сектор	Централізоване тепlopостачання	
Код проекту	DH-05	
Назва проекту	Реконструкція сміттєспалювального заводу «Енергія»	
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> Використання альтернативних/відновлювальних джерел енергії та міських твердих побутових відходів Заміщення природного газу Додаткова утилізація міських твердих побутових відходів (приблизно 300 000 т/рік) 	
Опис проекту	<ul style="list-style-type: none"> Приєднання сміттєспалювальної ТЕЦ «Енергія» до теплових мереж станції тепlopостачання «Позняки» (відпуск теплової енергії в опалювальний період) та будівництво перемички модернізація обладнання з встановленням системи хімічного очищення відхідних газів розширення режиму виробництва тільки теплової енергії до комбінованого виробництва теплової та електричної енергії шляхом встановлення турбоагрегатів потужністю 10 МВт_е для відпуску електроенергії до мережі. 	
Бенефіціар проекту	Власники та персонал котелень ПАТ «Київенерго»	
Власник проекту / Організація-виконавець	ПАТ «Київенерго»	
Стан розвитку / впровадження проекту	<u>Наявний</u> : попереднє техніко-економічне обґрунтування <u>Необхідний</u> : техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі	
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання (приблизно): в рамках проекту = 370 ГВт·год/рік, (теплова енергія: 230 ГВт·год/рік) природний газ 330 ГВт·год/рік, електроенергія: 38 ГВт·год/рік	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	<ul style="list-style-type: none"> Додаткові потужності виробництва теплової та електричної енергії за рахунок ефективної когенерації 	
Капітальні витрати	Всього: 31 млн USD (потребує підтвердження, може бути чутливим на 100%) <ul style="list-style-type: none"> Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 70%; будівельні та монтажні роботи 25%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5% 	
Період реалізації проекту	2017-2019	
Строк життя проекту	15 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	
	Екологічні	Зниження викидів парникових газів, за рахунок зниження споживання газу
	Соціальні	Скорочення субсидій на закупівлю газу компанією ЦТ.
	Інші	Подовження строку життя джерел тепlopостачання
Збереження енергії (річне)	Заміщення традиційного способу виробництва теплової та електричної енергії: всього (приблизно): 340 ГВт·год/рік, з яких електроенергія 38 ГВт·год/рік, природний газ 300 ГВт·год/рік	
Заощадження грошових коштів	Продаж виробленої електроенергії за «зеленим» тарифом (2,75 UAH/кВт·год) Загальний дохід до 2025 р.: понад 200 млн USD	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	11 кВт·год/рік виробництва відновлювальної енергії на 1 USD інвестицій	
Рентабельність проекту	Період окупності: 1-2 роки IRR 57 %, NPV 162 млн USD (за 10 років життя проекту)	
Чутливість	У випадку вищих капітальних витрат на 100% (62 млн USD) період окупності складе 2-3 роки	

Сектор: Водопостачання та водовідведення

Сектор	Водопостачання та водовідведення	
Код проекту	WW-02	
Назва проекту	Реконструкція насосної станції II-підйому Деснянської водопровідної станції	
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> Підвищення ефективності водопостачання від Деснянської водопровідної станції зниження експлуатаційних витрат ПАТ «АК «Київводоканал» зниження питомого споживання електроенергії на питне водопостачання з поточного низько ефективного значення КРІ (0,66 кВт·год_е/м³) 	
Опис проекту	<ul style="list-style-type: none"> Заміна насосів та електроприводів на насосній станції II-підйому Деснянської водопровідної станції обладнання насосних агрегатів пристроями частотного регулювання розширення інвестиційного проекту Міжнародного банку реконструкції та розвитку «Розвиток міської інфраструктури-2» Модернізація системи водопостачання та водовідведення Модернізація електричної підстанції/ трансформатору та вимикачів 	
Бенефіціар проекту	Власники та персонал насосної станції ПАТ «АК «Київводоканал»	
Власник проекту / Організація-виконавець	ПАТ «АК «Київводоканал»	
Стан розвитку / впровадження проекту	<p><u>Наявний:</u> реєстр капітальних витрат; моніторинг споживання електроенергії; приблизна оцінка ЕЕ заходів; пілотні проекти модернізації насосів</p> <p><u>Необхідний:</u> детальний енергетичний аудит та оцінка; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі</p>	
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання (приблизне): 380 ГВт·год/рік (всього по ПАТ «АК «Київводоканал»), відносно проекту, приблизно = 4.5 ГВт·год/рік електроенергії (Десна 2-й підйом)	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	<ul style="list-style-type: none"> Підвищення ефективності насосів на 10-15% економія енергії, за рахунок контролю та регулювання продуктивності насосів у відповідності з необхідним режимом тиску в мережі, приблизно на 20-30 % загальна економія електроенергії 30-40%, <ul style="list-style-type: none"> - зниження питомого споживання електроенергії на водопостачання 	
Капітальні витрати	Всього: 1,5 млн USD Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 65%; будівельні та монтажні роботи 30%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5%	
Період реалізації проекту	2017-2019	
Строк життя проекту	15 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	Зниження витрат на експлуатацію, ремонти та технічне обслуговування
	Екологічні	
	Соціальні	Зниження енергетичної складової в тарифі на водопостачання
	Інші	Зниження обсягу державних субсидій ПАТ «АК «Київводоканал» Подовження строку життя об'єктів системи водопостачання
Збереження енергії (річне)	Всього електроенергії (приблизно): ~ 1,76 ГВт·год/рік	
Заощадження грошових коштів	На балансі ПАТ «АК «Київводоканал» Відсутність зниження витрат з міського бюджету, але зниження обсягу державних субсидій ПАТ «АК «Київводоканал» : у розмірі 1,7 млн USD до 2015 р.	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	1,15 кВт·год/рік на 1 USD інвестицій	
Рентабельність проекту	Період окупності: 11 років IRR 12,7 %, NPV 0,2 млн USD (за 10 років життя проекту)	
Чутливість	Без врахування підвищення тарифів NPV буде відсутнім, строк окупності досягне строку життя проекту	

Сектор	Водопостачання та водовідведення	
Код проекту	WW-04	
Назва проекту	Будівництво міні гідроелектростанції на очисних спорудах	
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> Дослідження потенціалу використання відновлювальних джерел енергії на об'єктах ПАТ «АК «Київводоканал» зниження експлуатаційних витрат ПАТ «АК «Київводоканал» використання електроенергії, що вироблена з відновлювальних джерел 	

Сектор	Водопостачання та водовідведення	
Код проекту	WW-04	
Назва проекту	Будівництво міні гідроелектростанції на очисних спорудах	
	енергії, для часткового покриття власних потреб та зниження обсягу закупівель електроенергії	
Опис проекту	Будівництво міні-гідроелектростанції на водоскидних спорудах Бортницької станції аерації до р. Дніпро. Потужність приблизно 0,2 МВт, річний фонд часу роботи 8 000 год (висота перепаду 6-7 м, середній потік води 450,0 тис. м ³ /добу), аналіз та вибір технології турбіни виконуватиметься в техніко-економічному обґрунтуванні	
Бенефіціар проекту	ПАТ «АК «Київводоканал»	
Власник проекту / Організація-виконавець	ПАТ «АК «Київводоканал»	
Стан розвитку / впровадження проекту	<u>Наявний:</u> моніторинг споживання електроенергії; приблизна оцінка ЕЕ заходів <u>Необхідний:</u> детальний енергетичний аудит та оцінка; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі	
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання (приблизне): 380 ГВт·год/рік (всього по ПАТ «АК «Київводоканал»), відносно проекту, приблизно = 1,6 ГВт·год/рік	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	Виробництво електроенергії з відновлювальних джерел енергії, зниження обсягу закупівель електроенергії приблизно на 1,6 ГВт·год/рік	
Капітальні витрати	Всього: 0,3 млн USD Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 65%; будівельні та монтажні роботи 30%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5%	
Період реалізації проекту	2017-2019	
Строк життя проекту	25-30 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	
	Екологічні	
	Соціальні	Зниження енергетичної складової в тарифі на водопостачання
	Інші	Зниження обсягу державних субсидій ПАТ «АК «Київводоканал»
Збереження енергії (річне)	Всього електроенергії (приблизно): ~ 1,6 ГВт·год/рік	
Заощадження грошових коштів	На балансі ПАТ «АК «Київводоканал» Зниження обсягу закупівель електроенергії ПАТ «АК «Київводоканал» в накопичувальному підсумку 1,5 млн USD до 2015 р.	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	5 кВт·год/рік на 1 USD інвестицій	
Рентабельність проекту	Період окупності: 1-2 роки IRR 50 %, NPV 1.2 млн USD (за 10 років життя проекту)	
Чутливість	За сценарієм без росту тарифів (тарифи на рівні 2015 р.) період окупності складе 4 роки	

Сектор: Поводження з відходами

Додаткові енергоефективні проектні пропозиції були визначені та проаналізовані. В результаті обговорення з представниками міської влади та відповідного комунального підприємства від заходів відмовилися з приведених нижче причин. Це означає, що заходи не будуть розглядатися в інвестиційній Програмі енергоефективної трансформації.

Назва енергоефективного інвестиційного проекту	Причина не розгляду проекту
Підвищення ефективності споживання моторного палива при експлуатації сміттевозів	Комунальне підприємство «Київкомунсервіс» почав реалізацію проекту
Програма збору звалищного газу та виробництва електричної енергії	За останніми відомостями, виконується планування проекту із залученням приватного партнера

Примітка: Залучення коштів в реалізацію проекту будівництва перевалочної станції, що включає процеси сортування, переробки та компостування відходів потребуватиме комплексної концепції та рішень щодо циклу збору, транспортування, переробки та захоронення відходів. Це є критичним, так як велика кількість комерційних приватних постачальників послуг залучена в сфері збору відходів.

Окремі (самостійні) інвестиційні проекти в сфері поводження з відходами, такі як заміна сміттевозів не застосовні, тому що нові (передні-верхні) завантажувальні пристрої не підходять до наявних типів контейнерів для збору сміття. Крім того, заміна контейнерів для збору сміття, на сумісні з сучасними системами завантаження, є критичною через обмежені можливості змінити розташування майданчиків для збору відходів в житлових районах.

Сектор	Поводження з відходами
Код проекту	WS-03
Назва проекту	Підвищення ефективності споживання моторного палива при експлуатації сміттевозів
Мета проекту	Добре обстежений, обслужений та/або більш сучасний парк транспортних засобів гарантуватиме, що збір та вивезення відходів здійснюватиметься в найбільш ефективний спосіб, з точки зору використання палива. Проект включатиме в себе заходи, які знижуватимуть питоме споживання палива на тону зібраних відходів, наприклад, модернізація двигунів, покращення технічного обслуговування автомобілів, навчання водіїв.
Опис проекту	<ul style="list-style-type: none"> - Впровадження посади менеджера з технічного обслуговування, який би гарантував, що кожний сміттевоз обслужений у відповідності з рекомендаціями виробників; - міська влада може вимагати, щоб регулярне технічне обслуговування сміттевозів було обов'язковою умовою договору; - міська влада може впровадити посаду менеджера парку автомобілів, або менеджера з технічного обслуговування, для обліку споживання палива, загальної кількості зібраних відходів за рік, пройденної відстані для того, щоб встановити базові індикатори KPI ефективності використання палива. Це повинно бути виконано як для окремих автомобілів, так і для всього парку автомобілів; - міська влада забезпечує стандартні вимоги до закупівлі нових сміттевозів; - міська влада вимагатиме від компаній, що надають послуги щодо збору та вивезення відходів, проведення програми навчання та підвищення кваліфікації водіїв. Після первісної оцінки персоналу, команда тренерів може бути найнятою для створення та управління програмою акредитації.
Бенефіціар проекту	Комунальне підприємство «Київкомунсервіс», власники та виконавці послуг з вивезення відходів
Власник проекту / Організація-виконавець	Комунальне підприємство «Київкомунсервіс»
Стан розвитку / впровадження проекту	<u>Наявний:</u> моніторинг споживання палива <u>Необхідний:</u> оцінка поточного обсягу вивезення відходів / транспортного парку; детальний енергетичний аудит та оцінка; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі
Базовий рівень енергоспоживання (2013)	Загальне споживання палива сміттевозами, приблизно: 79 ГВт-год/рік (всього по комунальному підприємстві «Київкомунсервіс», а також 14 приватних підприємств та ВАТ «Київспецтранс»; охоплення проекту приблизно 50% сміттевозів (з найгіршими показниками) = 45 ГВт-год/рік. Припущення: питоме споживання на вивезення твердих побутових відходів

Сектор	Поводження з відходами	
Код проекту	WS-03	
Назва проекту	Підвищення ефективності споживання моторного палива при експлуатації сміттєвозів	
	63 кВт-год/тону (50% дизельного палива/ 50% бензину)	
Ефект від зниження споживання / збереження енергії	Добре обслужений транспортний парк та навчені водії прямо пов'язані з вищою ефективністю використання сміттєвозів та зниження споживання палива в межах 10-15% (в середньому на 20% для 50% сміттєвозів)	
Капітальні витрати	Всього: 2 млн USD Оціночні частки витрат: вартість обладнання 50%; інші витрати, в т.ч. на навчання 50%	
Період реалізації проекту	2017-2020	
Строк життя проекту	5-8 років	
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	зниження кількості поломок сміттєвозів
	Екологічні	зниження викидів CO ₂
	Соціальні	зниження паливної складової в тарифах на вивезення відходів
	Інші	покращення безпеки на дорогах, підвищення надійності надання послуг з вивезення відходів
Збереження енергії (річне)	Всього, приблизно: ~ 5 ГВт-год/рік палива	
Заощадження грошових коштів	Після завершення 2020 р.: на моторне паливо: 1-1,5 млн USD/рік На балансі підприємства «Київкомунсервіс» та «Київспецтранс». Відсутність зниження витрат з міського бюджету, але зниження обсягу субсидій підприємству «Київкомунсервіс» До 2025 р.: 8 млн USD	
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій	2,6 кВт-год/рік на 1 USD інвестицій	
Рентабельність проекту	Період окупності: 2-4 роки	
Чутливість	Без врахування підвищення тарифів NPV буде відсутнім, строк окупності досягне строку життя проекту.	

Сектор	Поводження з відходами	
Код проекту	WS-04	
Назва проекту	Програма збору звалищного газу та виробництва електричної енергії	
Мета проекту	<ul style="list-style-type: none"> Використання потенціалу відновлювальних джерел енергії Зниження викидів парникових газів Зниження витрат з бюджету за рахунок заміщення закупівель електроенергії для комунальних підприємств з традиційних джерел енергії на відновлювальні джерела електроенергії, що виробляється зі звалищного газу 	
Опис проекту	<p>До 66 % утворених ТПВ з території міста вивозяться та захороняються на міських полігонах, що є традиційним та найдешевшим способом їх ліквідації. В місті Києві нараховується 3 полігони ТПВ, а саме:</p> <ul style="list-style-type: none"> полігон № 5 площею 63,4 га розташований в Обухівському районі Київської області та призначений для захоронення твердих побутових та промислових відходів III та IV класів безпеки; полігон № 6 площею 35,0 га розташований в Голосіївському районі Києва на території виробленого кар'єру Корчуватського комбінату будівельних матеріалів та призначений для захоронення будівельних матеріалів; полігон в селищі Пирогів площею 15,1 га розташований на території Голосіївського району Києва та станом на 2013 рік не експлуатується. <p>Найбільш придатним для збору звалищного газу є звалище № 5 загальною площею 63,4 га. На полігоні № 5 станом на 2013 рік проведено рекультивацию першої черги, потужності полігону вичерпуються (можлива експлуатація ще 2 - 3 роки). Дно полігону вкрите піском, глиною та полімерним екраном у два прошарки, що є ненадійним через старіння, яке відбулося завдяки наявності агресивного середовища, великих температур і великого гідралічного тиску.</p>	

Сектор	Поводження з відходами
Код проекту	WS-04
Назва проекту	Програма збору звалищного газу та виробництва електричної енергії
	<p>На полігоні № 5 існує можливість збору звалищного газу з двох секції обсягу 2 млн тонн кожна.</p> <p>Запропонований проект передбачає встановлення сучасної системи збору звалищного газу, яка складається з ново встановлених вертикальних свердловин, окремих трубопроводів, колекторної станції та головного трубопроводу для ефективного збору звалищного газу. За умов помірного виснаження (за період 10-20 років) сміттєзвалище утворюватиме приблизно 2,46 м³ звалищного газу на тону відходів за рік (довідкові дані відповідно міжнародних досліджень змінюється між 1,8-3,0 м³/т відходів за рік).</p> <p>Очікується, що вміст метану в звалищному газі становитиме 50%. Тому теплотворна здатність 1 м³ звалищного газу становитиме 5 кВт-год та коефіцієнт викидів 1 067 кг CO₂/м³ звалищного газу (приведений коефіцієнт викидів метану 2 134 кг CO₂/м³).</p> <p>Для однієї секції (компонент проекту) на території сміттєзвалища передбачається встановлення 25-30 одиниць вертикальних свердловин для збору звалищного газу.</p> <p>Вертикальні свердловини з'єднуються з колекторною станцією за допомогою окремих трубопроводів. З колекторної станції звалищний газ через головний трубопровід подається до системи попереднього газоочищення.</p> <p>Передбачається, що система збору звалищного газу охоплюватиме приблизно 80% обсягу відходів. Середня ефективність добування звалищного газу свердловинами – приблизно 85% за період життя сміттєзвалища.</p> <p>Розрахунковий обсяг видобутку звалищного газу в перший рік складе 2х5 млн м³ (за умови вищої ефективності свердловин 80%).</p> <p>Система попереднього газоочищення</p> <p>Перед спалюванням в генераторному модулі або на факелі, видобутий звалищний газ повинен пройти процес попередньої підготовки для видалення домішок та вологи. До складу системи попереднього газоочищення включається вакуумний насос Рутса, газоохолоджувач, чилер та фільтр. Для виробництва електроенергії звалищний газ очищається від твердих домішок та вологи з використанням газоохолоджувачу, чилеру та фільтру. Для спалювання на факелі звалищний газ проходить через фільтр за допомогою насосу Рутса.</p> <p>Система виробництва електроенергії</p> <p>Проектом пропонується встановлення 2-х генераторних модулів: 2 модулі потужністю 0,7 МВт + 0,3 МВт, загальна встановлена електрична потужність 2х1,0 МВт.</p> <p>Для того, щоб запустити обидва генераторні модулі на номінальну потужність (розрахунковий коефіцієнт завантаження 80%), річна потреба в звалищному газі складе приблизно 7 млн м³/рік.</p> <p>Встановлені свердловини повністю покриватимуть потребу в паливі. Необхідний обсяг звалищного газу для виробництва електроенергії буде очищений та направлений в генераторний модуль, тоді як залишковий газ спалюватиметься на факелі для зниження викидів метану до атмосфери.</p> <p>Номінальна потужність всього проекту становить 2х1,0 МВт за умов використання наявного звалищного газу.</p> <p>Описаний вище вибір технології враховує потреби проекту, склад обладнання відповідає кращій міжнародній практиці.</p> <ul style="list-style-type: none"> • підготовка сміттєзвалища до збору звалищного газу • встановлення 50-60 свердловин збору звалищного газу та допоміжних систем очищення газу • встановлення 2-х генераторних модулів загальною електричною потужністю 2х1 МВт та допоміжного обладнання (трансформатор, пристрої приєднання до електричної мережі) • встановлення факелів та системи моніторингу.
Власник проекту / Організація-виконавець	Рекомендовано: комунальні підприємства ВАТ "Київспецтранс" Існує політична підтримка проекту на місцевому та національному рівні
Стан розвитку / впровадження проекту	<u>Поточний стан:</u> Концепція проекту та аналіз відходів <u>Необхідний:</u> детальна оцінка структури відходів, аналіз потужності утворення звалищного газу та технічних рішень; попереднє техніко-економічне обґрунтування, техніко-економічне обґрунтування, створення

Сектор		Поводження з відходами
Код проекту		WS-04
Назва проекту		Програма збору звалищного газу та виробництва електричної енергії
		групи впровадження проекту; розробка робочого проекту, отримання дозволу, закупівлі Подальшими кроками розвитку буде проведення тендерів для ДПП.
Базовий рівень енергоспоживання (2013)		Базовий рівень енергоспоживання – відсутній Проект стосується виробництва 11,5 ГВт-год/рік електроенергії з відновлювальних джерел енергії (звалищний газ) та відпуск електроенергії до Об'єднаної енергетичної системи по схемі «зеленому» тарифу
Ефект від зниження споживання / збереження енергії		Річне виробництво електроенергії 11,5 ГВт-год Відпуск електроенергії до Об'єднаної енергетичної системи (по «зеленому» тарифу) або комунальних підприємств тепло- та водопостачання для покриття власного споживання
Капітальні витрати		Всього: 6,5 млн USD Оціночні частки витрат: вартість обладнання і матеріалів 70%; будівельні та монтажні роботи 25%, інші витрати (в т.ч. непередбачені) 5% Питомі капітальні витрати приблизно 3 200 USD за кВт встановленої електричної потужності генераторного модуля, включаючи обладнання для збору звалищного газу
Період реалізації проекту		2018-2020
Строк життя проекту		10 років
Інші вигоди від проекту	Експлуатаційні	
	Екологічні	<ul style="list-style-type: none"> Заміщення традиційних систем виробництва електроенергії на основі викопних видів палива на відновлювальні джерела енергії Зниження викидів парникових газів за рахунок утилізації метану в складі звалищного газу Покращення місцевої екології та усунення факторів, що погіршують стан здоров'я місцевих жителів
	Соціальні	<ul style="list-style-type: none"> Створення нових робочих місць
	Інші	<ul style="list-style-type: none"> Підтримка систем утилізації звалищного газу; Зниження вірогідності виникнення випадкового вибуху, що спричинений витоком звалищного газу Нарощування людського потенціалу для застосування інноваційних технологій та їх обслуговування
Збереження енергії (річне)		Загальне виробництво електроенергії (приблизно): 11,5 ГВт-год/рік
Заощадження грошових коштів		Отримання доходу 2,7 млн USD від продажу електроенергії за «зеленим» тарифом.
Питома ЕЕ на одиницю інвестицій		1,8 кВт-год виробництва електроенергії з ВДЕ за рік на 1 USD інвестицій
Рентабельність проекту		Період окупності: 7 років IRR 13 %, NPV 0.7 млн USD (за 10 років життя проекту)