

Енергоефективність у громадських будівлях України

Завдання 2: Енергосервісний контракт Кременчук

Клієнт

ЄБРР



European Bank
for Reconstruction and Development

Назва документа

**Кременчук – Техніко-економічне
обґрунтування**

Дата

30.11.2017

Версія: 1.0



iC consulenten Ziviltechniker GesmbH
Schönbrunner Strasse 297, 1120 Vienna, Austria
T +43 1 521 69-0, F +43 1 521 69-180
office@ic-group.org, www.ic-group.org
FN 137252 t

EN ISO 9001

Проект фінансується також Шведським Агенством міжнародного
розвитку та співробітництва



КОНТРОЛЬНІ ДАНІ ПРО ДОКУМЕНТ

НОМЕР ПРОЕКТА	41x170124B
ДОКУМЕНТ ПІДГОТОВЛЕНИЙ	iC consulenten Ziviltechniker GesmbH Schönbrunner Strasse 297, A-1120 Vienna Tel: +43 1 521 69 0 Fax: +43 1 521 69 180 E-Mail: s.adamek@ic-group.org
ПІДГОТОВЛЕНИЙ ДЛЯ	Європейський Банк Реконструкції та Розвитку (ЄБРР) One Exchange Square London EC2A 2JN United Kingdom borysovO@ebrd.com
ДАТА	30.11.2017

ЗМІСТ

1.	ОПИС ПРОЕКТУ	12
2.	ПЕРЕВІРКА ОТРИМАНИХ ДАНИХ ПРО АУДИТ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ / ВІДБІР БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРОГРАМИ	14
3.	ТЕХНІЧНА ОЦІНКА БУДІВЕЛЬ	18
3.1.	ЗАГАЛЬНИЙ СТАН АДМІНІСТРАТИВНИХ БУДІВЕЛЬ	18
3.2.	ТАРИФИ.....	21
4.	ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	22
4.1.1.	Загальний огляд.....	22
4.1.2.	Опис заходів для зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі	22
4.1.2.1.	Теплоізоляція стін	22
4.1.2.2.	Теплоізоляція мансардного поверху	23
4.1.2.3.	Ізоляція стелі підвальних приміщень	24
4.1.2.4.	Заміна та ремонт вікон.....	24
4.1.2.5.	Встановлення нових ізольованих дверей.....	25
4.1.3.	Заходи для системи опалення.....	26
4.1.3.1.	Індивідуальні теплові пункти.....	26
4.1.3.2.	Гідравлічне балансування мережі	28
4.1.3.3.	Відновлення тепломережі	28
4.1.4.	Заходи для вентиляційної системи	29
4.1.4.1.	Відновлення існуючої системи вентиляції в кухнях, пральних та інших приміщеннях спеціального призначення.....	31
4.1.5.	Заходи для підготовки гарячої води для побутових потреб	33
4.1.6.	Заходи для зниження споживання електроенергії.....	33
5.	ІНВЕСТИЦІЙНА ПРОГРАМА (ІП).....	33
5.1.	ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	42
5.1.1.	Заощадження тепла.....	42
5.1.2.	Заощадження електроенергії	42
5.1.3.	Енергозбереження по заходах	43
5.2.	СКОРОЧЕННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ	44
5.3.	КРЕМЕНЧУЦЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО З УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ - ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА ТА ПОВ'ЯЗАНІ ВИТРАТИ	46
5.4.	ПРОГНОЗ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ ДЛЯ МУНІЦИПАЛІТЕТУ М.КРЕМЕНЧУК – ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	47

6.	ПЛАН ЗАКУПІВЕЛЬ НАВЕДЕНИЙ В ТАБЛИЦІ НИЖЧЕ	53
7.	ЕТАП РЕАЛІЗАЦІЇ – ПРОПОНОВАНІ ЕНЕРГОСЕРВІСНІ КОНТРАКТИ.....	54
8.	АНАЛІЗ РИЗИКІВ	55
8.1.	КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ РИЗИКІВ.....	55
8.2.	ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ ВПЛИВУ РИЗИКІВ	56
8.3.	ВИСНОВКИ ДО АНАЛІЗУ РИЗИКІВ	61
9.	ЕТАП РЕАЛІЗАЦІЇ – КЕРІВНІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ АСПЕКТАМИ.....	65
10.	ЕТАП РЕАЛІЗАЦІЇ – СТРАТЕГІЯ МОНІТОРИНГУ ТА ВЕРИФІКАЦІЇ.....	72

Додатки

Додаток 1:	Фінансові прогнози для муніципалітета м.Кременчук
Додаток 2:	Керівні принципи управління екологічними аспектами, в т.ч. План управління екологічними аспектами
Додаток 3:	Стратегія моніторингу та перевірки

Малюнки

Малюнок 1:	Процедура та загальна інформація щодо проведеного відбору будівель	14
Малюнок 2:	Методика розрахунку енергозбереження	21
Малюнок 3:	Система ізоляції стін.....	23
Малюнок 4:	Теплоізоляція мансардного поверху	23
Малюнок 5:	Теплоізоляція стелі підвального поверху.....	24
Малюнок 6:	Енергозберігаючі склопакети	24
Малюнок 7:	Вікна з вбудованими повітрозабірниками.....	25
Малюнок 8:	Схема підстанції з прямим підігрівом (Джерело: Wien Energie)	28
Малюнок 9:	а) Теплоізоляція трубопроводів; б) Тепловий екран позади радіатора	29
Малюнок 10:	Модуль рекуперації тепла для системи вентиляції.....	31
Малюнок 11:	Аналіз витрат та вигод – резюме	50
Малюнок 12:	Можлива модель енергосервісних контрактів.....	54
Малюнок 13:	Процес аналізу та помягшення наслідків ризику	55
Малюнок 14:	Класифікація ризиків інвестиційної програми.....	55
Малюнок 15:	Суверенний кредитний рейтинг України у числовому еквіваленті, 2013-2016 рр.	62
Малюнок 16:	Динаміка курсу обміну грн./євро, 2013-2016 рр.	63

Таблиці

Таблиця 1: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для дитячих садків *ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи.....	3
Таблиця 2: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для шкіл.....	4
Таблиця 3: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для медичних закладів.....	5
Таблиця 4: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – дитячі садки, частина 1 (з ПДВ).....	6
Таблиця 5: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – дитячі садки, частина 2 (з ПДВ).....	7
Таблиця 6: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – школи (з ПДВ).....	8
Таблиця 7: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – лікарні та клініки (з ПДВ).....	9
Таблиця 8: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – загальні інвестиції (з ПДВ).....	9
Таблиця 9: Результати технічного аналізу – резюме.....	10
Таблиця 10: Фінансовий аналіз – основні параметри.....	10
Таблиця 11: Результати фінансового аналізу.....	11
Таблиця 12: Відібрані будівлі.....	16
Таблиця 13: Базові тарифи та динаміка зростання.....	21
Таблиця 14: Експлуатаційні відмінності між тепловими пунктами з прямим/непрямим подаванням води.....	27
Таблиця 15: Автономні системи вентиляції, переваги - недоліки.....	31
Таблиця 16: Централізовані системи вентиляції, переваги - недоліки.....	31
Таблиця 17: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для дитячих садків *ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи.....	35
Таблиця 18: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для шкіл.....	36
Таблиця 19: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для медичних закладів.....	37
Таблиця 20: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – дитячі садки – частина 1.....	38
Таблиця 21: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – дитячі садки – частина 2.....	39
Таблиця 22: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – школи.....	40
Таблиця 23: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – клініки та лікарні.....	41
Таблиця 24: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – загалом.....	41
Таблиця 25: Очікувана після виконання проекту економія теплової енергії.....	42
Таблиця 26: Очікувана після виконання проекту економія електричної енергії.....	42
Таблиця 27: Енергозбереження по окремих заходах.....	43
Таблиця 28: Фінансові показники, внутрішня норма дохідності та строк окупності інвестицій для кожної будівлі.....	44
Таблиця 29: Зниження викидів CO ₂ після впровадження інвестиційної програми.....	45
Таблиця 30: Орієнтовні операційні витрати для комунального підприємства з управління проектом.....	46
Таблиця 31: Припущення для моделі дисконтованих потоків грошових коштів.....	48
Таблиця 32: Результати аналізу потоків грошових коштів.....	49
Таблиця 33: Прогнозовані енергозаощадження.....	49
Таблиця 34: Прогноз зміни курсу обміну валют у 2018 – 2037 рр.....	50
Таблиця 34: Прогнозовані грошові потоки міста у 2018 – 2027 рр.....	51
Таблиця 36: Прогнозовані грошові потоки міста у 2028 – 2037 рр. ПЛАН ЗАКУПІВЕЛЬ.....	52
Таблиця 37: План закупівель для Інвестиційної програми.....	53
Таблиця 38: Ризики, притаманні Інвестиційній програмі.....	60
Таблиця 39: Матриця ризиків для Інвестиційної програми по етапах життєвого циклу проекту.....	61

РЕЗЮМЕ

Кременчуцький муніципалітет має намір здійснити Інвестиційну програму (ІП) для зменшення споживання енергії у спорудах бюджетних закладів. На підтримку даної ініціативи Європейський Банк Реконструкції та Розвитку (ЄБРР) розглядає надання позики та грантового фінансування.

Загальною метою цього проекту є впровадження заходів з енергозбереження (ЕЕЗ), спрямованих на зменшення споживання енергії та витрат на експлуатацію та технічне обслуговування (ЕТО), а також на скорочення викидів CO₂. Крім того, завдяки проекту мають поліпшитися умови навчання та перебування у шкільних класах для понад 17 000 учнів, 7 000 дітей у дитячих садках, а також умови теплозабезпечення та комфортний внутрішній клімат в медичних закладах для 2 400 пацієнтів на добу.

Містом було запропоновано проаналізувати всі бюджетні будівлі; після оцінки всіх 96 будівель, 66 було обрано та затверджено Містом для включення в Інвестиційну програму вартістю приблизно 10,3 млн. євро.

Консультант запропонував, а Містом було погоджено вибір 32 будівель для поглибленої реновації (визначені як інвестиції Рівня 2 / дитячі садки та лікарні) та додаткові 34 будівлі для реалізації виключно коротко / середньострокових заходів з ефектом енергозбереження (визначені як інвестиції Рівня 1), головним чином для регулювання теплопостачання, що відповідають наступними критеріями:

- досягти найкращого коефіцієнта енергоефективності (КЕЕ1) на будівлю, де будуть застосовані всі можливі заходи енергозбереження;
- врахувати передбачені зміни поточної адміністративної структури Кременчука;
- досягти найнижчого коефіцієнта "витрати/заощадження";
- збільшити кількість будівель, що мають високий показник енергоефективності;
- врахувати соціальну важливість кожного об'єкта;
- досягти найкоротшого простого періоду окупності, який розраховується на основі фінансової вартості потенційного енергозбереження, але без урахування витрат на фінансування.

В якості основи процесу відбору будівель Містом було надано 50 звітів про енергетичний аудит, підготовлених Агентством США з міжнародного розвитку (USAID), а також окремі технічні дані для інших будівель (будівлі, де не був проведений енергоаудит). Консультант перевіряв всі існуючі звіти про енергоаудит через відвідання 15 вибраних будівель та проведення порівняльного аналізу на базі власної бази даних Консультанта, до якої включено приблизно 350 громадських будівель.

Висновок стосовно процесу верифікації можна коротко викласти наступним чином:

- В енергетичних аудитах детально описано технічний стан будівель та надано чітке уявлення про якість та кількість існуючих будівельних конструкцій та технічних споруд.
- Очікувані для кожного заходу та кожної будівлі інвестиції повинні бути адаптовані до поточних ринкових цін.
- Базове споживання енергії повинно бути скореговане для забезпечення відповідності національним стандартам якості повітря та комфорту в приміщеннях, щоб краще відповідати експлуатації будівлі в майбутньому (після впровадження заходів підвищення енергоефективності) та бути придатним для оцінки потенціалу енергозбереження.
- Звіти про енергетичний аудит не містять даних попередньої екологічної перевірки, наприклад про існування небезпечних будівельних матеріалів.

Консультант застосував нову технічну та фінансово-економічну модель розрахунку для 66 відібраних будівель, скоригував показники, отримані під час енергетичних аудитів, та підготував Керівні принципи раціонального поводження з навколишнім середовищем.

Результати технічного та фінансово-економічного аналізу були представлені Місту; інвестиційна програма (кількість та тип будівель та фінансові показники) була додатково пристосована до потреб Міста та узгоджена з усіма зацікавленими сторонами.

Остаточно відібрані споруди підходять для реалізації енергосервісних контрактів, однак слід зазначити, що для підготовки тендерної документації для залучення сервісних енергетичних компаній (ЕСКО) буде потрібна більш детальна технічна перевірка будівель. Зокрема, підготовка технічних умов, визначення показників діяльності та уточнені специфікації екологічних аспектів вимагатимуть подальших візитів на місця (передбачається, що вони відбудуться у лютому 2018 року).

Інвестиційна програма була узгоджена з муніципальними органами, які беруть участь у підготовчому процесі, і потребує подальшого погодження з міською радою.

Наведені нижче дані пропонують огляд параметрів інвестиційної програми, в т.ч.:

- огляд відібраних будівель та вибраних заходів з енергоефективності для кожної будівлі;
- конкретні інвестиційні вимоги до будівлі для всієї інвестиційної програми;
- оцінка поточного та майбутнього енергоспоживання будівель;
- очікуване зниження викидів CO₂.

Дитячі садки																
№	Установи	Рівень реновації	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термостатичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горищ	Вентиляція з рекуперацією тепла	Реконструкція систем опалення	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди
1	Дитячий садок №1	1, 2	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●
2	Дитячий садок №2	1, 2	●	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●
3	Дитячий садок №3	1, 2	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●
4	Дитячий садок №5	1, 2	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●
5	Дитячий садок №11	1, 2	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	●
6	Дитячий садок №12	1, 2	●	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●
7	Дитячий садок №13	1, 2	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	○	●	●
8	Дитячий садок №18	1, 2	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	○	●	●
9	Дитячий садок №23	1, 2	●	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●
10	Дитячий садок №25	1, 2	●	●	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	●
11	Дитячий садок №26	1, 2	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	●	●
12	Дитячий садок №28	1, 2	●	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●
13	Дитячий садок №34	1, 2	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	●
14	Дитячий садок №36	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	●
15	Дитячий садок №58	1, 2	●	●	●	●	○	○	●	○	●	○	●	○	●	●
16	Дитячий садок №59	1, 2	●	●	●	●	○	○	●	○	●	○	●	○	●	●
17	Дитячий садок №61	1, 2	●	●	○	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●
18	Дитячий садок №62	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	●
19	Дитячий садок №63	1, 2	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	●
20	Дитячий садок №64	1, 2	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	●
21	Дитячий садок №67	1	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22	Дитячий садок №68	1, 2	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	●
23	Дитячий садок №70	1, 2	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	●
24	Дитячий садок №74	1, 2	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	●
25	Дитячий садок №77	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	●
26	Дитячий садок №78	1, 2	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	●
27	Дитячий садок №79	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	●
28	Дитячий садок №80	1, 2	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	●
29	Дитячий садок №32	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30	Дитячий садок №33	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
31	Дитячий садок №35	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
32	Дитячий садок №41	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
33	Дитячий садок №46	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
34	Дитячий садок №50	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
35	Дитячий садок №55	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
36	Дитячий садок №57	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
37	Дитячий садок №60	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
38	Дитячий садок №65	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Таблиця 1: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для дитячих садків

Школи																
№	Установи	Рівень реновації	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термостатичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горіщ	Вентиляція з рекуперцією тепла	Реконструкція систем опалення	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди
1	Школа №1	1	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
2	Ліцей №4	1	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●
3	Гімназія №5	1	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
4	Школа №8	1	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
5	Школа №10	1	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
6	Ліцей №11	1	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
7	Школа №12	1	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
8	Школа №17	1	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●
9	Школа №19	1	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
10	Школа №20	1	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●
11	Школа №22	1	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
12	Школа №27	1	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●
13	Школа-інтернат №21	1	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●
14	Школа №9	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
15	Школа №16	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
16	Школа №18	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
17	Школа №23	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
18	Школа №25	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
19	Школа №26	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
20	Школа №28	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
21	Ліцей №30	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
22	Школа №31	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
23	Центр дитячої творчості	1	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Таблиця 2: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для шкіл

Лікарні та клініки																
№	Установи	Рівень реновації	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термостатичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горищ	Вентиляція з рекуперацією тепла	Реконструкція систем опалення	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди
1	Лікарня Придніпровська (головний корпус)	1, 2	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●
2	Пологовий будинок	1, 2	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●
3	Лікарня №4 (головний корпус)	1, 2	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●
4	Лікарня №4 (інфекційне відділення)	1, 2	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
5	Поліклініка №1	1, 2	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	●	●

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Таблиця 3: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для медичних закладів

Дитячі садки															
Установи	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термо-статичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горищ	Вентиляція з реку-перацією тепла	Рекон-струкція систем опалення	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди	Всього
	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро
Дитячий садок №1	136 949	28 670	2 071	9 785	1 252	-	7 221	-	67 856	-	24 720	-	27 542	34 742	340 809
Дитячий садок №2	63 283	9 198	-	9 476	2 175	-	-	-	50 892	-	21 630	51 153	19 271	24 309	251 388
Дитячий садок №3	84 419	15 558	1 549	9 476	1 483	-	6 625	-	62 712	-	49 440	-	23 783	29 999	285 044
Дитячий садок №5	66 662	19 668	3 773	9 476	2 274	-	13 551	-	57 938	-	40 170	-	21 929	27 661	263 100
Дитячий садок №11	45 856	21 918	-	9 476	593	-	-	-	30 823	-	18 540	25 296	11 454	14 448	178 403
Дитячий садок №12	34 896	16 830	200	9 476	361	14 891	-	-	33 743	-	24 720	-	12 154	15 331	162 601
Дитячий садок №13	41 118	26 224	-	9 476	2 274	16 985	-	-	28 969	-	18 540	-	12 875	16 241	172 701
Дитячий садок №18	45 279	36 302	-	11 082	1 483	18 284	-	-	26 605	-	18 540	-	11 814	14 902	184 291
Дитячий садок №23	43 301	8 219	-	94 760	396	13 503	-	-	24 797	-	15 450	-	10 856	13 694	224 977
Дитячий садок №25	29 829	8 513	602	11 082	396	14 247	-	-	-	21 442	18 540	-	12 298	15 513	132 460
Дитячий садок №26	42 354	18 396	-	18 952	1 582	9 718	-	-	41 530	-	24 720	-	14 121	17 813	189 185
Дитячий садок №28	30 941	8 122	655	9 270	567	14 767	-	-	26 790	-	24 720	-	10 063	12 694	138 588
Дитячий садок №34	81 782	33 563	-	11 082	989	-	-	-	60 070	-	33 990	74 075	21 630	27 284	344 464
Дитячий садок №36	41 200	15 656	-	9 476	593	-	-	-	28 737	-	15 450	26 611	12 721	16 046	166 490
Дитячий садок №58	72 141	24 658	2 065	9 476	2 571	-	4 746	-	43 523	-	27 810	-	19 343	24 400	230 733
Дитячий садок №59	101 105	18 689	1 934	11 082	1 681	-	8 093	-	68 644	-	55 620	-	26 255	33 118	326 221
Дитячий садок №61	88 292	21 233	1 484	11 082	1 978	-	7 581	-	63 870	-	33 990	-	27 892	35 183	292 586
Дитячий садок №62	69 793	50 686	-	9 476	2 769	-	7 582	-	60 487	-	27 810	-	24 112	30 415	283 130
Дитячий садок №63	101 640	9 100	1 159	9 476	1 833	-	7 268	-	59 374	-	30 900	-	26 389	33 287	280 426
Дитячий садок №64	59 905	32 193	-	9 476	2 503	-	5 101	-	51 449	-	21 630	-	19 271	24 309	225 836
Дитячий садок №67	-	20 646	742	9 476	2 769	-	4 511	-	-	-	-	-	1 416	3 573	43 133
Дитячий садок №68	73 542	-	1 575	9 476	396	17 545	-	-	43 198	-	37 080	-	19 189	24 205	226 205
Дитячий садок №70	94 307	27 398	1 283	11 082	1 088	-	6 155	-	50 475	-	24 720	-	22 433	28 297	267 239
Дитячий садок №74	54 137	42 858	1 432	11 082	1 285	-	6 518	-	56 223	-	33 990	-	22 021	27 778	257 324
Дитячий садок №77	72 965	21 821	697	9 476	1 185	-	4 511	-	37 590	-	21 630	-	14 235	17 956	202 065

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Таблиця 4: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – дитячі садки, частина 1 (з ПДВ)

Дитячі садки															
Установи	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термо-статичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горищ	Вентиляція з реку-перацією тепла	Рекон-струкція систем опалення	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди	Всього
	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро
Дитячий садок №78	95 584	58 123	-	19 570	2 966	-	-	-	77 775	-	49 440	71 519	30 519	38 497	443 993
Дитячий садок №79	68 351	17 907	817	9 476	2 670	-	4 651	-	33 511	-	18 540	-	14 894	18 787	189 603
Дитячий садок №80	95 831	25 147	2 089	10 815	2 274	-	7 095	-	62 712	-	43 260	-	27 862	35 144	312 229
Дитячий садок №32	-	-	-	9 476	-	-	-	9 957	-	-	-	-	2 027	5 113	26 572
Дитячий садок №33	-	-	-	9 476	-	-	-	9 957	-	-	-	-	1 983	5 004	26 420
Дитячий садок №35	-	-	-	9 476	-	-	-	9 957	-	-	-	-	2 208	5 571	27 212
Дитячий садок №41	-	-	-	9 476	-	-	-	6 523	-	-	-	-	1 696	4 277	21 972
Дитячий садок №46	-	-	-	9 476	-	-	-	8 240	-	-	-	-	1 786	4 506	24 009
Дитячий садок №50	-	-	-	9 476	-	-	-	11 673	-	-	-	-	2 437	6 148	29 734
Дитячий садок №55	-	-	-	9 476	-	-	-	6 523	-	-	-	-	1 682	4 243	21 924
Дитячий садок №57	-	-	-	9 476	-	-	-	6 523	-	-	-	-	1 789	4 513	22 302
Дитячий садок №60	-	-	-	9 476	-	-	-	9 957	-	-	-	-	2 032	5 126	26 590
Дитячий садок №65	-	-	-	9 476	-	-	-	9 957	-	-	-	-	2 321	5 856	27 611
Всього	1 835 460	637 297	24 127	477 624	44 385	119 939	101 209	89 267	1 250 291	21 442	775 590	248 655	538 303	705 981	6 869 570

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Таблиця 5: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – дитячі садки, частина 2 (з ПДВ)

Школи										
Установи	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термостатичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди	Всього
	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро
Школа №1	61 156	7 426	12 590	2 682	-	16 723	-	6 434	16 233	123 245
Ліцей №4	39 923	2 644	18 952	1 545	47 895	8 034	-	8 914	22 487	150 394
Гімназія №5	2 251	5 154	13 032	2 373	43 054	-	-	5 576	14 068	85 508
Школа №8	89 533	7 332	11 808	2 221	-	20 376	-	8 106	20 450	159 826
Школа №10	10 274	1 791	11 808	1 285	-	11 507	-	3 793	9 570	50 030
Ліцей №11	23 680	4 595	13 875	1 187	28 346	-	-	4 913	12 395	88 990
Школа №12	1 663	5 934	21 840	1 483	-	13 007	-	5 880	14 835	64 642
Школа №17	106 657	3 156	21 630	2 009	43 126	11 000	-	9 366	23 628	220 571
Школа №19	23 093	2 218	11 808	1 329	-	12 282	-	3 718	9 381	63 827
Школа №20	30 138	1 834	11 808	528	-	11 058	-	3 715	9 373	68 455
Школа №22	9 981	1 618	11 082	1 879	29 046	-	-	4 590	11 579	69 774
Школа №27	24 365	716	11 082	-	-	5 208	-	2 038	5 142	48 551
Школа-інтернат №21	27 300	5 422	11 808	593	-	15 092	-	6 003	15 144	81 362
Школа №9	-	-	7 210	-	-	-	9 957	1 762	4 446	23 375
Школа №16	-	-	12 360	-	-	-	13 390	5 824	14 692	46 266
Школа №18	-	-	10 300	-	-	-	10 300	3 418	8 622	32 639
Школа №23	-	-	10 300	-	-	-	10 300	3 150	7 948	31 698
Школа №25	-	-	12 360	-	-	-	13 390	5 253	13 253	44 256
Школа №26	-	-	11 330	-	-	-	10 987	4 356	10 989	37 661
Школа №28	-	-	12 360	-	-	-	11 673	5 852	14 763	44 648
Ліцей №30	-	-	13 390	-	-	-	10 643	7 967	20 099	52 099
Школа №31	-	-	13 390	-	-	-	10 643	7 581	19 126	50 740
Центр дитячої творчості	-	-	9 476	-	-	5 608	-	2 928	7 387	25 400
Всього	450 012	49 840	295 598	19 114	191 467	129 895	101 283	121 139	305 608	1 663 955

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Примітка: для цих будівель не передбачені наступні заходи: ізоляція покрівлі плоских дахів, ізоляція підлоги мансардних приміщень, вентиляція, реконструкція системи опалення, ізоляція стін

Таблиця 6: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – школи (з ПДВ)

Лікарні та клініки											
Установи	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термо-статичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Утеплення горищ	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди	Всього
	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро
Лікарня Придніпровська (головний корпус)	106 543	37 085	1 532	11 082	670	-	9 228	32 399	39 037	49 241	286 816
Пологовий будинок	315 221	52 741	1 041	28 840	8 108	-	28 416	54 980	129 337	163 146	781 831
Лікарня №4 (головний корпус)	112 723	42 076	4 679	13 170	2 274	8 306	8 306	-	45 196	57 011	293 741
Лікарня №4 (інфекційне відділення)	104 401	35 813	4 041	11 901	8 430	-	15 710	-	29 015	36 600	245 909
Поліклініка №1	57 680	-	612	9 476	198	22 109	-	17 048	22 578	28 479	158 179
Всього	696 568	167 715	11 905	74 468	19 679	30 415	61 659	104 427	265 163	334 477	1 766 475

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Примітка: для цих будівель не передбачені наступні заходи: ізоляція покрівлі плоских дахів, ізоляція підлоги мансардних приміщень, вентиляція, реконструкція системи опалення

Таблиця 7: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – лікарні та клініки (з ПДВ)

Всі будівлі															
Установи	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термо-статичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горищ	Вентиляція з реку-перацією тепла	Рекон-струкція систем опалення	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди	Всього
	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро
Всього інвестицій	2 532 028	1 255 024	85 871	847 690	83 178	341 821	292 763	190 550	1 250 291	125 868	775 590	248 655	924 605	1 346 066	10 300 000

Таблиця 8: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – загальні інвестиції (з ПДВ)

Нижче наведені результати технічного аналізу:

Результати технічного аналізу	Одиниця виміру	
Будівлі		
Кількість будівель	од.	66
Загальна площа будівель	м ²	214,296
Середній розмір будівлі	м ² /буд.	3,247
Енергоспоживання та енергозбереження		
Середнє питоме споживання енергії протягом 2014-2016 рр.	кВт·г/м ²	205
Споживання енергії після застосування енергозберігаючих заходів	кВт·г/м ²	112
Загальна економія:	кВт·г/рік	19 878 765
Заощадження тепла	кВт·г/рік	18 844 989
Заощадження електроенергії	кВт·г/рік	1 033 775
Зниження викидів CO ₂	тон/рік	5 330

Таблиця 9: Результати технічного аналізу – резюме

Нижче представлені фінансові параметри:

Фінансовий аналіз – основні параметри	Одиниця виміру	
Джерела фінансування		
Кошти Позичальника	млн. євро (% фін. джерел)	1,0 (10%)
Кредит ЄБРР	млн. євро (% фін. джерел)	6,0 (60%)
Кредит ФЧТ	млн. євро (% фін. джерел)	1,5 (10%)
Грант СФА	млн. євро (% фін. джерел)	1,5 (10%)
Всього	млн. євро	10,0*
Додаткові витрати Міста		
Інвестиції у створення КПУП**	тис. євро	6,0
Поточні витрати на діяльність КПУП	тис. євро / рік	60,0
Технічне обслуговування***	тис. євро / рік	99,0
Припущення щодо ставок тарифів		
Базовий тариф на тепlopостачання	грн./Гкал	1 425,19
Зростання тарифу на тепlopостачання	% на рік	6,5%
Базовий тариф на електроенергію	грн./ кВт·г	2,24
Зростання тарифу на електроенергію	% на рік	7,5%
Макроекономічні припущення		
Згідно з базовим сценарієм ЄБРР	-	-

* не збігається з 10,3 млн. євро на капітальні витрати через звільнення від податку на додану вартість на суму 0,3 млн. євро закупівель за рахунок гранту СФА

** означає комунальне підприємство з управління проектом

*** не включене в розрахунок-обґрунтування Проекту за припущенням, що Місто буде фінансувати цю статтю витрат окремо

Таблиця 10: Фінансовий аналіз – основні параметри

Результати Фінансового аналізу демонструють фінансову життєздатність Проекту, відповідно до наведених нижче показників:

Результати	Одиниця виміру	
Обслуговування кредиту ЄБРР/ФЧТ (макс.)	млн. євро/рік	1,17
Обслуговування кредиту ЄБРР/ФЧТ (середн.)	млн. євро/рік	0,80
Загальне енергозбереження (середньорічне)	% до базового рівня	45%
Заощадження електроенергії (середньорічне)	% до базового рівня	25%
Заощадження тепла (середньорічне)	% до базового рівня	47%
Зниження викидів CO ₂ (середньорічне)	% до базового рівня	40%
Енергозаощадження / обслуговування позики (мін.)*	разів	1,12x
Енергозаощадження / обслуговування позики (середн.)	разів	1,77x
Загальні чисті заощадження / обслуговування позики (мін)	разів	1,07x
Загальні чисті заощадження / обслуговування позики (середн.)	разів	1,83x
Загальні енергозаощадження / Вартість проекту	разів	3,78x
Загальні енергозаощадження / витрати Міста	разів	2,97x
Загальні чисті заощадження / витрати Міста	разів	2,60x
Норма повернення інвестицій (20 років)	%	15,2%
ВСД для Міста (вкл.з грантом) (20 років)	%	40,4%
ВСД для Міста (за викл. гранта) (20 років)	%	22,2%
Строк повної окупності (Проект)	років	8,9
Строк повної окупності для Міста (вкл.з грантом)	років	5,5
Строк повної окупності для Міста (за викл. гранта)	років	8,7

* за виключенням першого року розрахункового періоду

Таблиця 11: Результати фінансового аналізу

1. ОПИС ПРОЕКТУ

Опис проекту

Місто Кременчук має намір здійснити інвестиційну програму з метою зменшення споживання енергії у будинках, що фінансуються з міського бюджету. Європейський Банк Реконструкції та Розвитку (ЄБРР) підтримує розвиток ринку енергосервісних контрактів (ЕСК) в Україні та для підтримки цієї ініціативи розглядає фінансування за рахунок кредитів та грантів.

Для забезпечення успішної реалізації програми Банк обрав та підписав контракт з досвідченим Консультантом по ЕСК для виконання наступних завдань:

- Розробка моделі ЕСК в умовах специфіки ринку України;
- Визначення будівель;
- Визначення критеріїв відбору;
- Технічна контрольна перевірка існуючих енергетичних аудитів;
- Фінансовий аналіз Інвестиційної програми;
- Складання технічної специфікації;
- Підготовка чорнової тендерної документації;
- Розробка плану моніторингу та верифікації;
- Розробка моделі, основаної на бонусах / штрафних санкціях;
- Визначення існуючих місцевих енергосервісних компаній (ЕСКО) та проведення інтерв'ю з ними, вивчення їх можливостей та інтересів;
- Підтримка Міста на етапі проведення тендеру;
- Оцінка пропозицій ЕСКО;
- Підтримка Міста у заснуванні комунального підприємства з управління проектом (КПУП);
- Створення ГРП (групи реалізації проекту) для підтримки Міста на етапі впровадження;
- Верифікація результатів, досягнутих ЕСКО.

Хід виконання проекту

Починаючи з квітня 2017 р., Консультант зібрав свою команду експертів для планування, підготовки та створення проекту. Першим кроком Консультанта у країні було виконання глибокого аналізу ринку ЕСК з метою спроектувати модель ЕСК, яка б відповідала місцевому середовищу та була б адаптована до нього. Згодом Консультант проаналізував та порівняв різні моделі фінансування, а також ретельно вивчив законодавчу базу. На підставі результатів цього аналізу була обрана найбільш підходяща модель ЕСК, яка потім була додатково вдосконалена шляхом додавання до пропозиції найбільш прийнятних заходів енергозбереження.

Вибрані заходи повинні забезпечувати відчутну економію енергії, скорочення викидів CO₂, скорочення витрат на технічне обслуговування, збільшення як часу існування будівель, так і поліпшення їх стану, а також, відповідно, підвищення рівня комфорту в приміщенні.

Потім ця пропозиція була представлена Місту та Банку для оцінки та схвалення.

Щоб забезпечити успішну реалізацію проекту, Консультант після цього перейшов до визначення та співбесід з місцевими компаніями ЕСКО, оскільки виявилось, що інтерес до участі в таких тендерах фактично перевищує спочатку очікуваний.

Єдиною та неупередженою думкою Консультанта є те, що загальна перспектива успішної реалізації цього проекту дійсно дуже позитивна, незважаючи на його високий рівень складності, беручи до уваги місцеве середовище та брак досвіду та компетенції муніципалітетів у цій сфері.

Тому Консультант рекомендує Місту створити окремий, належним чином укомплектований муніципальний орган (підприємство з управління проектом), основним завданням якого буде нагляд за належним виконанням тендерного проекту ЕСК та перевірка результатів. Консультант має повноваження супроводжувати цей процес на етапі реалізації окремих тендерів через свою ГПП (Групу підтримки проекту).

В очікуванні погодження Міста на виконання вищезазначених заходів, Консультант готовий перейти до наступного етапу проекту, запропонувавши дорожню карту, в яку в тому числі будуть входити необхідні наступні кроки (прикладі, не обмежуючись лише ними):

- Підготовка технічних специфікацій для кожної будівлі, обраної для проведення тендерів;
- Розподіл будівель на конкретні лоти відповідно до вимог обсягу реновації;
- Підготовка та публікація чорнової тендерної документації;
- інше.

2. ПЕРЕВІРКА ОТРИМАНИХ ДАНИХ ПРО АУДИТ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ / ВІДБІР БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Місто Кременчук розташовано в приблизно 300 км на південний схід від Києва. Загальна кількість відповідних будівельних об'єктів оцінюється в 130 об'єктів. Будівлі знаходяться в управлінні відділів освіти, культури та охорони здоров'я.

Процес відбору будівель розпочався у міській раді в 2017 році і описаний нижче.



Малюнок 1: Процедура та загальна інформація щодо проведеного відбору будівель

Консультант отримав від міста Кременчук список із 96 будівель. Для 50 будинків місто вже провело енергетичні аудити, які стали основою інвестиційного аналізу Консультанта, і тому були перевірені Консультантом.

Крім того, Консультант отримав за запитом додаткові технічні дані для будівель, які не були перевірені на попередньому етапі.

Консультант перевіряв всі існуючі Звіти про енергетичні аудити з точки зору техніко-економічних параметрів (розрахункові витрати на реалізацію, очікувані заощадження, оціночні чи вимірювані величини), а також здійснив візити до 15 вибраних будівель для подальшої перевірки якості звітів з аудиту та визначив інші потенційні будівлі для включення в інвестиційну програму. Процес перевірки (верифікації) був додатково підтриманий порівняльним аналізом з власною базою даних Консультанта, що містить приблизно 350 перевірених в ході аудитів громадських будівель України.

Висновок щодо процесу верифікації можна підсумувати наступним чином:

- В енергетичних аудитах детально описано технічний стан будівель та надано чітке уявлення про якість та кількість існуючих будівельних конструкцій та технічних споруд
- Очікувані інвестиції на кожний захід та будівлю були адаптовані до поточних ринкових цін.

- Базовий рівень споживання енергії був скорегований для забезпечення відповідності національним стандартам якості повітря та комфорту в приміщеннях, щоб краще відповідати експлуатації будівлі в майбутньому (після впровадження заходів з підвищення енергоефективності) та бути придатним для оцінки потенціалу енергозбереження.
- Звіти про енергетичний аудит не містять даних попередньої екологічної перевірки, наприклад про існування небезпечних будівельних матеріалів.

У результаті Консультант створив модель розрахунку технічних та фінансово-економічних параметрів для окремих будівель, скоригував заходи з енергозбереження (ЕЕЗ), які будуть впроваджуватись для кожної окремої будівлі, і підготував посібник з питань раціонального використання навколишнього середовища (в цьому відношенні [робиться посилання на розділ 9](#)) на підтримку Міста у процесі підготовки та впровадження проекту

Розглядаючи технічний та економічний характер заходів з енергозбереження (ЕЕЗ) та враховуючи, що Інвестиційна програма буде реалізована в рамках ЕСК (необхідність вимірюваних даних для перевірки ефективності заходів з енергозбереження), Консультант визначив два рівні реновації:

Рівні реновації I та II та рівень реновації для не-ЕЕЗ Пакет «Благоустрій». Нижче наведені заходи з енергозбереження, що входять до відповідного рівня реновації:

Рівень I: Заходи з регулювання та розподілу тепlopостачання головним чином всередині будівлі; з швидкою окупністю заходів з енергозбереження.

Рівень II: Утеплення виконується головним чином за зовнішнім периметром будівель, які перебувають у відносно хорошому стані, для зменшення втрат тепла через зовнішні огорожувальні конструкції будівлі (стіни, дах, вікна тощо); з помірною окупністю заходів з енергозбереження.

На підставі запропонованого Консультантом техніко-економічного аналізу Місто погодилося вибрати 32 будівлі для глибокого відновлення (визначені як інвестиції рівня 2 / дитячі садки та лікарні) та ще 34 будівлі для реалізації лише коротко- / середньострокових ЕЕЗ (визначених як інвестиції рівня 1), в основному для регулювання тепlopостачання, на основі наступних критеріїв:

- досягти найкращого коефіцієнта енергоефективності (КЕЕ1) на будівлю, де будуть впроваджені всі можливі заходи з енергозбереження;
- врахувати передбачені зміни існуючої адміністративної структури Кременчука;
- досягти найнижчого співвідношення "витрати/економія";
- збільшити кількість будівель, що мають високий показник енергоефективності;
- врахувати соціальну важливість кожного об'єкта;
- досягти найкоротшого простого періоду окупності, який розраховується на основі фінансової вартості потенційного енергозбереження, але без урахування витрат на фінансування.

Слід зазначити, що для підготовки тендерних документів для ЕСК буде необхідна більш детальна технічна перевірка будівель, щоб забезпечити підготовку технічних умов /специфікацій/ та визначення показників енергоефективності. Очікується, що це буде здійснено після рішення Міської ради про Інвестиційну програму (ІП), починаючи з лютого 2018 року.

Всього було остаточно вибрано 66 будівель, які будуть включені до Інвестиційної програми.

Більшість вибраних будівель - це дитячі садки та школи, а також п'ять медичних закладів (лікарні та поліклініка).

Список вибраних будівель, включаючи деякі ключові технічні параметри, визначені в результаті процесу перевірки, представлено в наступній таблиці.

№	Офіційна назва установи	Тип реновації (2=глибока реновація)	Опалювальна площа (м²)	Поверховість	Рік будівництва	Фактичне споживання електроенергії (кВтг на рік)	Фактичне споживання теплової енергії (Гкал на рік)	Приєднання до системи централізованого теплопостачання (так/ні)	Компанія централізованого теплопостачання	Середня кількість "відвідувачів" на день	Часи експлуатації на рік	Часи експлуатації на день
1	Дитячий садок №1	2	2 674	1; 2	1992	51 900	823	Так	Полтаваобленерго	160	2 510	10
2	Дитячий садок №2	2	1 871	2	1969	62 100	412	Так	Полтаваобленерго	145	2 510	10
3	Дитячий садок №3	2	2 309	2	1986	109 000	439	Так	КП "Теплоенерго"	335	2 510	10
4	Дитячий садок №5	2	2 129	2	1968	58 100	465	Так	Полтаваобленерго	267	2 510	10
5	Дитячий садок №11	2	1 112	2	1961	46 200	255	Так	Полтаваобленерго	125	2 510	10
6	Дитячий садок №12	2	1 180	2	1961	65 300	233	Так	КП "Теплоенерго"	162	2 510	10
7	Дитячий садок №13	2	1 250	3	1962	46 700	281	Так	КП "Теплоенерго"	110	2 510	10
8	Дитячий садок №18	2	1 147	3	1962	52 700	284	Так	Полтаваобленерго	123	2 510	10
9	Дитячий садок №23	2	1 054	3	1964	43 000	204	Так	Полтаваобленерго	105	2 510	10
10	Дитячий садок №25	2	1 194	2,9	1964	51 200	282	Так	Полтаваобленерго	116	2 510	10
11	Дитячий садок №26	2	1 371	3	1964	92 000	309	Так	КП "Теплоенерго"	169	2 510	10
12	Дитячий садок №28	2	977	3	1964	43 100	229	Так	Полтаваобленерго	156	2 510	10
13	Дитячий садок №34	2	2 100	1 – 3,1; 2 – 3,0...3,35; пер. – 2,5	1967	43 200	520	Так	Полтаваобленерго	225	2 510	10
14	Дитячий садок №36	2	1 235	2,94.....3,54	1967; 1989	32 100	247	Так	Полтаваобленерго	88	2 510	10
15	Дитячий садок №58	2	1 878	3	1972	62 400	469	Так	Полтаваобленерго	185	2 510	10
16	Дитячий садок №59	2	2 549	3	1979	109 000	493	Так	Укрспецтепло	385	2 510	10
17	Дитячий садок №61	2	2 708	2,95	1980	61 600	713	Так	Полтаваобленерго	222	2 510	10
18	Дитячий садок №62	2	2 341	3	1981	59 400	503	Так	Полтаваобленерго	186	2 510	10
19	Дитячий садок №63	2	2 562	3	1983	81 000	574	Так	Полтаваобленерго	199	2 510	10
20	Дитячий садок №64	2	1 871	3	1972	94 500	369	Так	Полтаваобленерго	138	2 510	10
21	Дитячий садок №67	1	1 375	3	1984	32 700	351	Так	КП "Теплоенерго"	181	2 510	10
22	Дитячий садок №68	2	1 863	3,15	1973	63 700	426	Так	Полтаваобленерго	256	2 510	10
23	Дитячий садок №70	2	2 178	3,1	1975	66 600	468	Так	Полтаваобленерго	173	2 510	10
24	Дитячий садок №74	2	2 138	3	1966	62 600	570	Так	Полтаваобленерго	221	2 510	10
25	Дитячий садок №77	2	1 382	3	1986	67 400	324	Так	КП "Теплоенерго"	135	2 510	10
26	Дитячий садок №78	2	2 963	3	1977	75 200	966	Так	Полтаваобленерго	338	2 510	10
27	Дитячий садок №79	2	1 446	3	1988	47 400	372	Так	Полтаваобленерго	114	2 510	10
28	Дитячий садок №80	2	2 705	3	1988	91 900	625	Так	Полтаваобленерго	303	2 510	10

Таблиця 12: Відібрані будівлі

(продовження на наступній сторінці)

№	Офіційна назва установи	Тип реновації (2=глибока реновація)	Опалювальна площа (м ²)	Поверховість	Рік будівництва	Фактичне споживання електроенергії (кВт·г на рік)	Фактичне споживання теплової енергії (Гкал на рік)	Приєднання до системи централізованого теплоснабження (так/ні)	Компанія централізованого теплоснабження	Середня кількість "відвідувачів" на день	Часи експлуатації на рік	Часи експлуатації на день
29	Школа №1	1	6 247	3; 2; 1	1986	61 200	662	Так	Полтаваобленерго	948	1 320	8
30	Ліцей №4	1	8 654	0	1968/1992	45 400	769	Так	Полтаваобленерго	1 100	1 320	8
31	Гімназія №5	1	5 414	2; 4	1972	63 100	573	Так	Полтаваобленерго	697	1 320	8
32	Школа №8	1	7 870	3; 2	1978	60 800	891	Так	Полтаваобленерго	827	1 320	8
33	Школа №10	1	3 683	3; 2	1963	46 900	405	Так	Полтаваобленерго	716	1 320	8
34	Ліцей №11	1	4 770	3; 1	1962	51 500	619	Так	Полтаваобленерго	1 049	1 320	8
35	Школа №12	1	5 709	2; 3	1991	52 500	750	Так	Полтаваобленерго	889	1 320	8
36	Школа №17	1	9 093	0	1965/1995	67 800	1 059	Так	Полтаваобленерго	1 071	1 320	8
37	Школа №19	1	3 610	3; 2	1962	61 700	563	Так	Полтаваобленерго	783	1 320	8
38	Школа №20	1	3 607	3	1962	60 500	386	Так	Полтаваобленерго	868	1 320	8
39	Школа №22	1	4 456	3; 1	1965	34 100	499	Так	КП "Теплоенерго"	797	1 320	8
40	Школа №27	1	1 979	3	1956	18 100	302	Так	Полтаваобленерго	382	1 320	8
41	Школа-інтернат №21	1	5 828	3	1976	53 100	725	Так	КП "Теплоенерго"	493	1 320	8
42	Придніпровська лікарня (головний корпус)	2	3 790	3,6	1959	122 800	645	Так	Полтаваобленерго	252	8 760	24
43	Пологовий будинок	2	12 557	0	1972/1991	363 100	2 631	Так	КП "Теплоенерго"	584	8 760	24
44	Лікарня №4 (головний корпус)	2	4 388	1; 5	1980	95 900	658	Так	Полтаваобленерго	1 206	3 744	12
45	Лікарня №4 (інфекційне відділення)	2	2 817	2	1988	44 700	690	Так	Полтаваобленерго	58	3 744	12
46	Поліклініка №1	2	2 192	3	1963	34 700	330	Так	Полтаваобленерго	305	3 744	12
47	Центр дитячої творчості	1	2 843	4	1972	20 700	305	Так	Полтаваобленерго	619	3 744	12
48	Школа №9	1	1 711	3	1936	27 441	276	Так	КП "Теплоенерго"	Відсутні дані	1 320	8
49	Школа №16	1	5 654	4	1974	59 043	725	Так	КП "Теплоенерго"		1 320	8
50	Школа №18	1	3 318	3	1961	36 034	426	Так	Полтаваобленерго		1 320	8
51	Школа №23	1	3 059	4	1956	30345	336	Так	КП "Теплоенерго"		1 320	8
52	Школа №25	1	5 100	4	1970	62652	569	Так	Полтаваобленерго		1 320	8
53	Школа №26	1	4 229	3	1971	61236	462	Так	Полтаваобленерго		1 320	8
54	Школа №28	1	5 681	4	1975	55762	577	Так	Полтаваобленерго		1 320	8
55	Ліцей №30	1	7 735	4	1983	69588	678	Так	Полтаваобленерго		1 320	8
56	Школа №31	1	7 360	3	1986	47699	710	Так	Полтаваобленерго		1 320	8
57	Дитячий садок №32	1	1 968	2	1966	59654	449	Так	Полтаваобленерго		1 320	12
58	Дитячий садок №33	1	1 926	2	1967	37482	350	Так	Полтаваобленерго		1 320	12
59	Дитячий садок №35	1	2 144	2	1967	87300	575	Так	Полтаваобленерго		1 320	12
60	Дитячий садок №41	1	1 646	2	1968	47795	290	Так	Полтаваобленерго		1 320	12
61	Дитячий садок №46	1	1 734	2	1971	50212	338	Так	Полтаваобленерго		1 320	12
62	Дитячий садок №50	1	2 366	2	1986	60033	461	Так	Полтаваобленерго		1 320	12
63	Дитячий садок №55	1	1 633	2	1966	44041	277	Так	Полтаваобленерго		1 320	12
64	Дитячий садок №57	1	1 737	2	1979	59902	309	Так	Полтаваобленерго		1 320	12
65	Дитячий садок №60	1	1 973	2	1975	42091	390	Так	КП "Теплоенерго"		1 320	12
66	Дитячий садок №65	1	2 254	2	1983	66191	399	Так	Полтаваобленерго		1 320	12

3. ТЕХНІЧНА ОЦІНКА БУДІВЕЛЬ

3.1. ЗАГАЛЬНИЙ СТАН АДМІНІСТРАТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

Загальний стан будівель, що увійшли до Інвестиційної програми, можна класифікувати як "прийнятний". Стан зовнішньої частини фундаменту, стін, вікон, дахів або підлог часто загрожує конструкції будівель. Дренажні труби дощової води частково відсутні або розбиті, або закінчуються над підвалом першого поверху, і таким чином дощові води проникають у стіни будівлі.

Зайве й казати, що зовнішні стіни, дахи та стелі підвалів не є теплоізованими. Деякі вікна в адміністративних будівлях (зокрема школах та дитячих садках) нові. Вони частково були замінені батьками дітей протягом останніх кількох років. Проте в основному встановлені старі дерев'яні вікна. Ці дерев'яні вікна знаходяться в незадовільному стані, оскільки на них впливає навколишнє середовище та процес старіння, таким чином елементи каркасу деформуються, деякі елементи розсипаються, а пошкодження ущільнення між підвіконням та віконною рамою і вставленим віконним склом призводить до проникнення зовнішнього повітря.

Всі ці недоліки призводять до значного зменшення теплового опору та високих втрат тепла, що перевищують всі національні стандарти та норми. Інженерні комунікації переважно працездатні, але те, як вони експлуатуються та обслуговуються, також часто загрожує будівельним конструкціям. Температура у всій будівлі або, принаймні, в деяких приміщеннях часто є нижчою за національні стандарти.

Всі відібрані адміністративні будівлі опалюються за допомогою системи централізованого тепlopостачання, тому вони підключені до однієї з великих тепlopостачальних мереж або опалюються невеликими котельнями. Підприємства централізованого тепlopостачання, як правило, забезпечують подачу теплоносія на температурах до 90/70 ° C для подавального / зворотного потоку теплоносія (вода системи опалювання). Труби тепловодопостачання підключені безпосередньо до системи опалення приміщень без теплообмінників між ними, або теплообмінник розбитий і повинен бути замінений. Система централізованого тепlopостачання, як правило, працює безперебійно з понеділка по неділю, а також протягом одного тижня зимових канікул. Температура не знижується вночі чи навіть у канікули. У окремих випадках головний клапан на вході теплоносія (лінія подачі) має дросель для зниження температури протягом зимових канікул

Оскільки між мережею централізованого тепlopостачання та системою опалення не має теплообмінників, якість води в мережі (неочищена питна вода) не може контролюватись користувачем, що призводить до утворення відкладень в трубах опалювальної системи усередині будівель.

У деяких будівлях є двотрубні системи опалення з розподілом тепла в підвалі. У будівлях без підвалу розподіл тепла знаходиться на даху. Майже у всіх будівлях не має систем централізованої підготовки гарячої води. Не передбачається функціонування системи тепlopостачання влітку для постачання води споживачам,

яким необхідна гаряча вода. В даний час гаряча вода забезпечується електричними бойлерами.

У більшості будівель немає системи регулювання температури. У деяких випадках регулювання температури (переважно при роботі децентралізованого котла) здійснюється шляхом ручного регулювання температури подачі теплоносія в залежності від температури зовнішнього повітря. Це здійснюється шляхом ручного регулювання вихідної потужності котлів центрального опалення відповідно до погоджених / затверджених «температурних графіків», тоді як витрата теплоносія не змінюється. Це автоматично призводить до зниження температури в подаючому трубопроводі. На вході подачі труб центрального опалення встановлені запірні /відсічні/ клапани, теплолічильники та фільтри.

Майже всі системи опалення є гідравлічно незбалансованими, що призводить до більшої різниці кімнатної температури в різних приміщеннях. Розподільчі трубопроводи подачі та повернення теплоносія в системах опалення встановлюються в неопалюваних підвалах, а в деяких будівлях на неопалюваних горищах. Теплоізоляція труб відсутня або значно зношена. Це призводить до значних втрат тепла. Стан систем розподілення тепла в деяких будівлях поганий, і потрібен капітальний ремонт.

Радіатори в основному працюють без термостатичних клапанів. Термостатичні клапани не передбачені в інвестиційних пакетах, оскільки вони часто переключаються дітьми і навіть приводяться в непридатний стан. Використовуються чавунні радіатори, конвектори, прості трубчасті нагрівачі та системи підігріву підлоги. Деякі з радіаторів замінені на алюмінієві або сталеві радіатори. У дитячих садках і в школах радіатори покриті дерев'яними панелями, що значно знижує ефективність системи опалення.

Якість опалення, яка має бути в приміщеннях в холодні дні, в основному не відповідає стандартам. Стандартні температури мають бути +20°C для шкіл та +21°C для дитячих садків.

Ці стандарти не виконуються, середня температура становить $+16^{\circ}\text{C} < T < +19^{\circ}\text{C}$. Отже, деякі будівлі недостатньо нагріваються, що призводить до порівняно низьких показників питомих витрат енергії. З іншого боку, може також відбуватися перегрів будівель, особливо в так званих перехідних періодах - навесні або восени.

Основними споживачами електроенергії в школах, де працюють кухні, є електричні печі для приготування їжі, а також освітлення. До цих пір використовується багато звичайних електроламп; люмінесцентні лампи встановлюються без рефлекторів.

Крім того, в дитячих садках працюють електричні котли для підготовки гарячої води, пральні машини та сушарки. Освітлювальні системи також не відповідають вимогам до освітлення шкільних будівель. Заходи з енергоефективності не здійснюються систематично. Часто ремонтні роботи фінансуються батьками учнів.

У більшості випадків виконуються наступні заходи: часткова заміна старих вікон, фольга за радіаторами для відбивання тепла, часткова заміна труб у теплорозподільчій системі, заміна лампочок на люмінесцентні лампи або компактні люмінесцентні лампи.

Якість вже виконаних заходів підвищення енергоефективності часто дуже погана. Наприклад, ущільнення поліуретаном між віконними рамами та стінами не оштукатурюється. Отже, вони пошкоджуються УФ випромінюванням.

Пояснення щодо фактичного та базового споживання енергії:

В більшості випадків енергозбереження як абсолютна величина завжди пов'язана з базовим значенням, яке може бути знижено за допомогою заходів з підвищення енергоефективності. Це базове значення повинно грубо відображати фактичне енергоспоживання будівлі з урахуванням необхідної температури приміщень відповідно до українських стандартів.

На практиці таке базове значення зазвичай істотно відрізняється від реального фактичного споживання, оскільки більшість будівель в Кременчуці недостатньо нагріваються.

Іншим важливим фактором, який має значний вплив на підвищення базового значення енергоспоживання, є відсутність необхідної вентиляції в адміністративних будівлях. Встановлення належної вентиляції відповідно до діючих норм призведе до значного збільшення споживання тепла та електроенергії.

Отже, результати заходів з енергозбереження, отримані завдяки програмним розрахункам, є теоретичними значеннями, які показують, яким може бути енергозбереження, якщо будівля буде нагріватися та вентилуватися відповідно до норм.

Тому так зване базове енергоспоживання часто має вигаданий характер, оскільки потенціал енергозбереження в абсолютних значеннях для певних заходів енергоефективності є більшим у добре обігрітому згідно з «стандартами» будинку у порівнянні з недостатньо нагрітою будівлею відповідно до «реальності».

Для подолання цієї проблеми відмінностей між реальним (вимірюваним) попитом на енергію та найбільшим теоретичним базовим споживанням енергії передбачається, що абсолютна економія енергії в [кВт·г] розраховується шляхом множення відносної економії енергії в [%] від «Базової потреби в енергії» на фактичний реальний попит на енергію в [кВт·г]. В результаті отримаємо значення абсолютної економії енергії в [кВт·г], прив'язане до фактичного споживання енергії (див. «Методологію ІП» на Малюнку 2: Методика розрахунку енергозбереження).



Малюнок 2: Методика розрахунку енергозбереження

Завдяки такому підходу очікується досягнення енергозбереження шляхом впровадження різних ЕЕЗ у відібраних будівлях з урахуванням того, що всі національні вимоги до температури всередині приміщень будуть виконані, навіть якщо в минулому будівлі не нагрівалися належним чином.

3.2. ТАРИФИ

Тарифи та ціни на енергію (електричну енергію, газ та теплову енергію) встановлюються переважно Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг.

Тарифні ставки		
Базовий тариф на тепlopостачання	грн./Гкал	1 425,19
Зростання тарифу на тепlopостачання	% на рік	6,5%
Базовий тариф на електроенергію	грн./ кВт·г	2,24
Зростання тарифу на електроенергію	% на рік	7,5%

Таблиця 13: Базові тарифи та динаміка зростання

4. ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

У наступних розділах описані деякі технічні специфікації та керівні принципи для реалізації окремих заходів.

Слід зазначити, що для підготовки тендерних документів для ЕСК буде потрібно провести більш детальну технічну перевірку будівель, щоб забезпечити підготовку технічних специфікацій та визначити показники ефективності.

4.1.1. Загальний огляд

Були проаналізовані наступні заходи з енергоефективності та розрахований їх вплив на фінансові результати для ідентифікації найбільш підходящої ІП:

Заходи для зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі	<ul style="list-style-type: none">▪ Теплоізоляція стін (мінеральна вата)▪ Теплоізоляція мансардного поверху (мінеральна вата або поліуретан)▪ Теплоізоляція плоского даху (поліуретан)▪ Утеплення підвальних приміщень▪ Заміна вікон▪ Встановлення нових ізольованих дверей
Заходи для системи опалення	<ul style="list-style-type: none">▪ Встановлення індивідуального теплового пункту з автоматичним управлінням▪ Гідравлічне балансування опалювальної мережі▪ Відновлення опалювальної мережі▪ Встановлення нової системи опалювання
Заходи для системи вентиляції	<ul style="list-style-type: none">▪ Відновлення існуючої системи вентиляції
Заходи для зниження споживання електроенергії	<ul style="list-style-type: none">▪ Заміна існуючого неефективного обладнання▪ Заміна ламп розжарювання на світлодіодні лампи

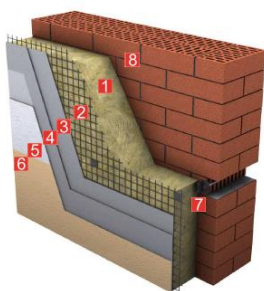
4.1.2. Опис заходів для зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі

4.1.2.1. Теплоізоляція стін

Більшість будівель, включених до ІП, побудовані в кінці 60-х та кінці 80-х років минулого століття. Стіни будинків в принципі (з точки зору конструктивних елементів) в задовільному стані.

Проте, оскільки будинки були побудовані в радянські часи, коли раціональне використання енергоресурсів не було на порядку денному, теплові захисні властивості стін погані: в середньому коефіцієнт теплопередачі (величина U) становить 1,0 Вт/м²К. Поточні українські норми вимагають максимального значення U = 0,3 Вт/м²К для будівництва нових будинків або максимального U = 0,38 Вт/м²К для реновації існуючих будівель.

У Центральній Європі, наприклад в Австрії, теплоізоляційні матеріали для стін та дахів настільки дорогі, що термін їх окупності зазвичай перевищує 15 років. Як наслідок, ізоляція є фінансово непривабливою. В Україні середня ціна на системи утеплення стін значно нижча і дозволяє істотно скоротити термін окупності. Широко поширені полістирольні композитні системи, які часто використовуються в Європі, не дозволені в Україні. В цій доповіді розглянута система утеплення стін з системою ізоляції з мінеральною ватою, як показано на Малюнку 3. В залежності від ціни виробника на мінеральну вату можна очікувати термін окупності до десяти років.



1. Мінеральна вата
2. Скляна сітка
3. Грунтовий шар
4. Вирівнюючий шар
5. Декоративний шар
6. Кольоровий шар
7. Стальні анкерні кріплення
8. Зовнішня стіна

Малюнок 3: Система ізоляції стін

4.1.2.2. Теплоізоляція мансардного поверху

Більшість мансардних поверхів будівель не є теплоізолюваними. У той же час деякі дахи будинків пошкоджені (наприклад, на гофрованій азбестовій покрівлі подекуди є тріщини, а між панелями даху є неущільнені місця), що призводить до повільного проникнення та просочування вологи на стелю горища. Фактично, значення коефіцієнту теплопередачі значно перевищує норму і має середнє значення $U = 0,8$ Вт/м²К. Нинішні українські норми вимагають максимального коефіцієнта теплопередачі $U = 0,2$ Вт/м²К для будівництва нових будинків та максимального значення $U = 0,25$ Вт/м²К для реновації існуючих будівель. Звичайно пропонується така система теплоізоляції мансардної стелі, як на Малюнку 4.



Структура шарів: 1) паронепроникний шар, 2) додаткова дифузійна мембрана, 3) мінеральна вата, 4) парова плівка

Малюнок 4: Теплоізоляція мансардного поверху

4.1.2.3. Ізоляція стелі підвальних приміщень

У будівлях з неопалюваним підвалом існуючі бетонні підвальні приміщення не теплоізовані від навколишнього ґрунта, що призводить до середнього значення $U = 0,6 \text{ Вт/м}^2\text{К}$. Тому пропонується зробити теплоізоляцію підвальної стелі. Нинішні українські норми вимагають максимальний коефіцієнт передачі $U = 0,2 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ при будівництві нових будинків та максимальне значення $U = 0,27 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ для реновації існуючих будівель. Одну з запропонованих систем для ізоляції стелі підвалів можна побачити на Малюнку 5. Для ізоляції можна використати поліуретан (як приклад).



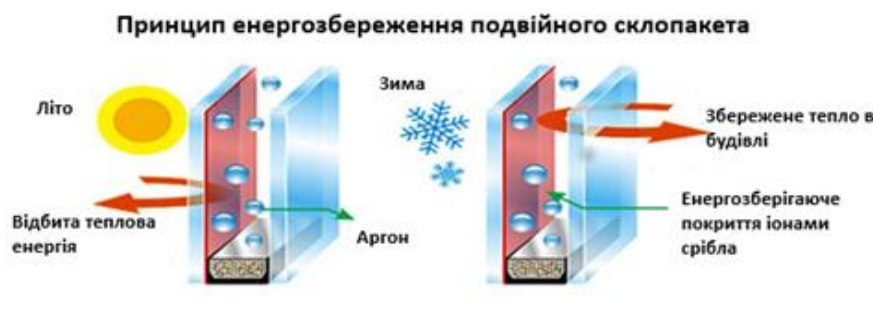
Структура шарів: 1) підлога, 2) поліуретан

Малюнок 5: Теплоізоляція стелі підвального поверху

4.1.2.4. Заміна та ремонт вікон

Деякі вікна у відповідних будинках вже замінені на нові пластикові вікна, які в основному фінансуються батьками учнів. Решта - це старі дерев'яні вікна, які знаходяться у поганому стані і потребують заміни.

Деякі віконні рами прогнили і протікають. Це ще одна причина, чому деякі будівлі в зимовий період залишаються досить холодними, незважаючи на порівняно високий рівень тепlopостачання. У середньому коефіцієнт теплопередачі (U) становить $2,5 \text{ Вт/м}^2\text{К}$. Проте теплові характеристики нових вікон нижчі в порівнянні з діючими українськими нормами (діють з 2006 року). Норми вимагають встановлення вікон з максимальним $U = 1,33 \text{ Вт/м}^2\text{К}$, тоді як встановлені вікна мають значення теплопередачі $U = 2,0 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ і вище. Нові теплоізовані вікна, передбачені в аудитах, - це склопакети з металопластикових конструкцій із значеннями $U = 1,33 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ (див. Малюнок 6).



Малюнок 6: Енергозберігаючі склопакети

У приміщеннях з незначною кількістю людей в приміщенні упродовж дня та, відповідно, нижчими вимогами до температури (наприклад, пральні приміщення з

високим вимогами щодо свіжого повітря) або приміщеннях з високим термічним навантаженням (наприклад, на кухнях) слід встановити автономні вентиляційні системи.

Щоб забезпечити достатню кількість свіжого повітря у таких приміщеннях, ми повинні забезпечити необхідний вхідний повітряний потік. З іншого боку, слід уникати постійної інфільтрації повітря для мінімізації втрат тепла в той час, коли роботи в приміщеннях не проводяться. Тому в окремих зонах будуть запропоновані вікна з повітряними отворами (див. Малюнок 7), через які за умов певного перепаду тиску між зовнішнім і внутрішнім повітрям свіже повітря буде проникати в приміщення (наприклад, під час роботи витяжних вентиляторів). Проте більшість вікон передбачається встановлювати без повітрязабірників.



Малюнок 7: Вікна з вбудованими повітрязабірниками

4.1.2.5. Встановлення нових ізольованих дверей

Будівлі в Кременчуці найчастіше мають дерев'яні, пластикові та алюмінієві двері з одинарними, подвійними або комбінованими рамами, а також різноманітні варіанти скління без термоізоляції. Відповідно до прийнятих стандартів, двері і скління всередині дверних каркасів не характеризуються високою енергоефективністю. Отже, більшість дверей спричиняють величезні надмірні втрати тепла. Крім того, відсутність вестибюлів в багатьох будинках призводить до проникнення холодного повітря в будівлю.

Тим не менш, загальний стан дверей може бути описаний як прийнятний. Дверні рами зношені внаслідок їх тривалого життєвого циклу. Крім того, низька якість з'єднань між стінками та дверними рамами спричиняє потрапляння холодного повітря.

Середньозважений тепловий опір зовнішніх дверей становить $R = 0,41 \text{ (м}^2\text{К)/Вт}$, що відповідає $U = 2,43 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$. Відповідно до ДБН В.2.6-31: 2006, стандартне значення U має бути $U = 1,66 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$.

Тому розглядається необхідність встановлення нових ізольованих дверей з $U = 1,53 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$. Щоб уникнути вже згаданої «холодної» тяги в будівлю, також передбачається встановити подвійні двері в деяких будівлях для створення вестибюлів (теплових буферів).

4.1.3. Заходи для системи опалення

4.1.3.1. Індивідуальні теплові пункти

В більшості з 66 адміністративних будівель температура теплоносія, що подається, регулюється ручним регулюванням теплової вихідної потужності котла відповідно до затверджених «температурних графіків», при постійному потоці теплоносія.

Зазвичай труби мережі централізованого тепlopостачання безпосередньо підключені до системи опалення будівлі без теплообмінника, що відокремлював би обидва ланцюга. Отже, теплоносій з мережі централізованого тепlopостачання протікає по всій системі опалення клієнтської установи, що означає, що системи опалення будівлі гідравлічно пов'язані з мережею централізованого тепlopостачання. Тим самим тиск в системі, а також якість води підтримується мережею централізованого тепlopостачання.

Через відсутність автоматичного регулювання температури потоку теплоносія, що подається, та неможливість регулювання цього потоку система працює неефективно.

Таким чином, встановлення окремих тепlopунктів з автоматичним регулюванням температури є одним з основних заходів з енергоефективності, який буде виконуватися для всіх відібраних будівель.

Ця система дозволяє адаптувати попит будівлі на тепло до поточного фактичного теплоспоживання відповідно до зовнішньої температури. Тепlopункти є технічною передумовою управління попитом та основою для нарахування оплати на основі споживання. Завдяки тепlopунктам буде можливий централізований дистанційний моніторинг та регулювання тепlopостачання.

Спеціально для конкретної програми інвестування встановлення індивідуальних теплових пунктів дозволить безпосередньо контролювати та вимірювати реальне споживання енергії та перевіряти показники порівняно з температурою повітря в приміщенні.

На ринку в принципі доступні дві різні конфігурації тепlopунктів. Дві системи відрізняються наявністю теплообмінника для гідравлічного відокремлення першого / другого контуру нагрівання (див. Таблицю 13).

Експлуатаційні відмінності		
Критерії	Підстанція прямого опалення	Підстанція непрямого опалення
Основна конфігурація	Пряме з'єднання	Непряме з'єднання через теплообмінник
Гідравлічні характеристики	Немає гідравлічного з'єднання між мережею центрального опалення та системою опалення	Гідравлічна незалежність первинної (мережа ЦО)/вторинної системи (система опалення)
Режим тиску	Режим змінного тиску в залежності від гідравлічних умов мережі ЦО	Режим постійного тиску в системі опалення
Якість води	Не впливає на якість води у мережі ЦО	Якість води може бути покращена
Енергоефективність	Немає значної різниці	Немає значної різниці
Температурний рівень	Відсутні температурні втрати у теплообміннику	Різниця температур у первинній/вторинній
Контроль роботи	Немає значної різниці	Немає значної різниці
Експлуатація	Не потребує значних експлуатаційних зусиль	Очищення теплообмінника входить у відповідальність служби експлуатації будинку

Таблиця 14: Експлуатаційні відмінності між тепловими пунктами з прямим/непрямим подаванням води

Поряд з більшими інвестиційними витратами, тепловий пункт з непрямим подаванням дозволяє управляти системою опалення будинку гідравлічно незалежно від мережі централізованого тепlopостачання, що означає, що необхідний режим тиску на стороні другого контуру регулюється відповідно до необхідного рівня температури, тому втрати тиску в будівлі можуть бути набагато нижчими. З іншого боку, максимальна температура подачі на стороні другого контуру нижча в порівнянні з тепlopунктом системи централізованого тепlopостачання через різницю температури між першим/другим контурами теплообмінника.

Обидві системи регулюють попит на тепло відповідно до зовнішньої температури навколишнього середовища через автоматичний регулятор перепаду тиску та подачі і расходу теплоносія. Суттєвої різниці в споживанні електричної енергії не очікується.

Значним недоліком тепlopункту з непрямим подаванням води є те, що оператор будинку несе відповідальність за очищення теплообмінника, що є неприйнятним через відсутність спеціалізованого персоналу та коштів на обслуговування адміністративних будівель. В Україні цей факт є ще більш критичним, оскільки теплові мережі, як правило, експлуатуються з неочищеною водою, що, ймовірно, призведе до значної кількості осадів на пластинах теплообмінника, тому слід очікувати коротких інтервалів між очищеннями.

З цієї причини в адміністративних будівлях передбачається використовувати за необхідності тепlopунктів з прямою подачею. Такий тепlopункт включає в себе різні запобіжні клапани, зворотні клапани, фільтри та вимірювальні прилади, головним чином, циркуляційний насос (групу), регулятор перепаду тиску, лічильник тепла та блок контролера навколишньої температури. Вказаний блок контролера дозволяє працювати в різних режимах, наприклад, дозволяє керувати системою в умовах різних температурних режимів для денних та нічних годин, та відповідно в будні та вихідні дні (див. схему на Малюнок 8).



Малюнок 8: Схема підстанції з прямим підігрівом (Джерело: Wien Energie)

Приміщення для підстанцій повинні мати мінімальний розмір, бути легко доступними, а також мати підключення до мереж водо- та електропостачання.

4.1.3.2. Гідравлічне балансування мережі

У більшості відвіданих приміщень системи опалення гідравлічно не збалансовані (згідно з отриманою відповідно до енергетичних аудитів інформацією). У цих випадках радіатори, розташовані ближче до циркуляційного насоса, завдяки підвищеному гідравлічному опору випромінюють більше тепла, ніж радіатори, розташовані на більш віддаленій ділянці системи опалення.

В результаті деякі приміщення перегріваються, а інші приміщення, розташовані далі від циркуляційного насоса, нагріваються недостатньо. Тому теплоносій необхідно розподілити відповідно до потреби в тепlopостачанні. Це називається гідравлічним балансуванням.

У минулому ця проблема вирішувалася шляхом збільшення температури теплоносія та заміною існуючого насоса на більший /більшої потужності/. Обидва методи збільшують загальне споживання енергії без вирішення первинної задачі, оскільки приміщення поблизу циркуляційного насоса будуть ще більше нагріватися, а збільшення швидкості потоку може призвести лише до збільшення втрат тиску та виникнення гідравлічних шумів в мережі.

Гідравлічне балансування можна виконувати також в системі з однією трубою, але це важче. Щоб мінімізувати такий вплив від зменшення температури подачі, можна встановити двосторонні клапани на кожному радіаторі, в результаті чого через радіатор буде протікати та віддавати тепло лише невелика частина потоку, в той час як основний потік теплоносія не буде потрапляти до радіатора. Тим самим температура потоку теплоносія також буде вища навіть на самому віддаленому кінці теплової мережі, що може значно покращити ситуацію з опаленням у таких будівлях.

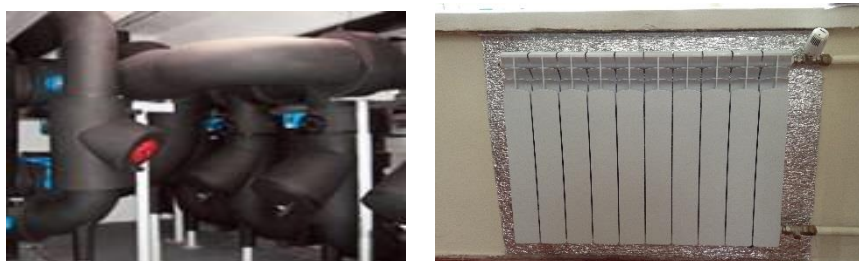
4.1.3.3. Відновлення тепломережі

Ще однією проблемою більшості будівель є стан труб системи опалення та радіаторів, які частково зношені, постраждали від корозії, а також мають значно зменшену площу поперечного перерізу через відкладення накипу, що призводить до зменшення тепловіддачі радіаторів і в той же час до збільшеного гідравлічного опору нагрівальних труб. Всі ці проблеми призводять до протікання води та відповідного

збільшення втрат тиску в теплових мережах під час експлуатації. Тому захід «відновлення теплових розподільчих труб» не обов'язково є заходом чистого підвищення ефективності. Він складається з комплексу заходів, таких як: ізоляція теплових розподільних труб, гідравлічне балансування, заміна радіаторів, відновлення більшої частини теплових розподільчих труб та хімічне промивання нагрівальних труб до зняття накипу з внутрішньої поверхні.

Практично у всіх розглянутих будівлях вкрай необхідно передбачити ізоляцію труб теплорозподілу. Іноді ізоляція відсутня, або існуюча ізоляція пошкоджена, на що вказують теплові зображення декількох труб мережі тепlopостачання. Цей захід разом з гідравлічним балансуванням є одним із заходів з найкращими фінансовими результатами (див. Малюнок 9а).

У деяких частинах будинків радіатори часто накриваються невідповідними екранами, які запобігають необхідній конвекції повітря. Достатньо просто застосувати теплові екрани позаду радіаторів і поліпшити циркуляцію повітря, і це матиме значний вплив на ефективність випромінювання радіатора (див. Малюнок 9б).



Малюнок 9: а) Теплоізоляція трубопроводів; б) Тепловий екран позад радіатора

4.1.4. Заходи для вентиляційної системи

Всі адміністративні будівлі Кременчука обладнані системами природної вентиляції. У всіх відвіданих будинках ці системи природної вентиляції вийшли з ладу і часто не працюють. Автономні системи витяжної вентиляції / децентралізовані вентиляційні системи/ працюють на кухнях та в деяких великих приміщеннях, таких як тренажерні зали, їдальні та приміщення для проведення засідань, однак вони не працюють належним чином та мають значне надмірне споживання енергії.

Системи працюють методом термічної конвекції витяжного повітря через вертикальні вентиляційні канали, що ведуть до мансардного поверху. Окрім того, що ці канали часто не мають достатнього розміру, вони також часто перебувають у поганому стані або засмічені, а встановлені на них повітряні клапани, якщо такі навіть є, не працюють. Окрім цього, той факт, що витяжні канали закінчуються на мансардному поверху під шатровим дахом, призводить до недостатньої конвекції повітря.

Спільним для всіх існуючих систем вентиляції (примусової або природної) є те, що вони не забезпечують достатнього рівня аерації/вентиляції приміщень відповідно до національних стандартів. Особливо в приміщеннях зі значною кількістю людей в одному приміщенні, таких як класні кімнати, спортивні та музичні зали, це призводить до підвищеної вологості, браку кисню і, найімовірніше, до появи плісняви/грибку на стінах. Оскільки провітрювання цих кімнат за допомогою

відкриття вікон, коли всередині знаходяться люди, неможливе, всі збори/події проводяться із закритими вікнами і в дуже незручних умовах. На практиці приміщення провітрюються після подій або під час перерв відкриванням вікон, що призводить до високих втрат тепла.

З цієї причини встановлення нової автоматично контрольованої системи вентиляції вважається дуже важливим, оскільки поточна ситуація є дуже незадовільною. Ситуація буде навіть більш критичною після встановлення нових щільних вікон, що мають значно нижчий рівень інфільтрації.

Основною метою встановлення нової вентиляційної установки є:

- Забезпечення належної якості повітря з урахуванням призначення приміщень та присутності людей в різних приміщеннях /їх заповнення/;
- Повторне використання енергії витяжного повітря з метою зниження споживання енергії для нагрівання повітря;
- Підвищення ефективності та економія електроенергії шляхом встановлення вентиляційного обладнання з використанням енергозберігаючих двигунів;
- Ефективна робота системи вентиляції за допомогою блоку автоматичного управління.

В принципі існує два способи впровадження систем вентиляції для досягнення названих цілей: центральна та автономна (децентралізована/локальна) система вентиляції; обидві системи мають переваги та недоліки (див. Таблиця 15 та Таблиця 16).

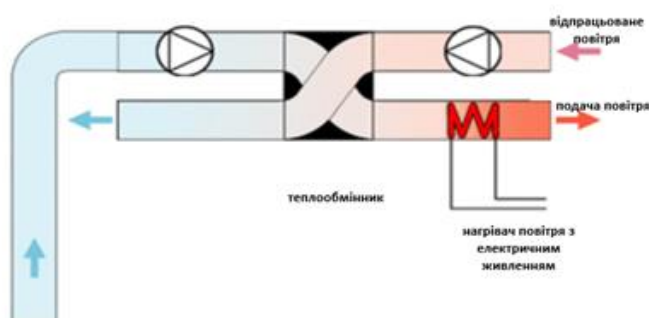
Децентралізована вентиляційна система	
Переваги	Недоліки
Менш дорога, ніж централізована система	Висока вартість, якщо система встановлюється
Легше модернізувати в існуючих будинках	Вищий рівень шуму через наявність декількох одиниць обладнання у кімнаті
Необхідні лише мінімальні структурні зміни будівлі	Ризик витoku повітряного потоку
Можлива рекуперація тепла	Можливе лише часткове охолодження
Якщо вентиляувати лише окремі кімнати, то робота системи є економною	Ненижче енергозбереження, ніж у централізованій системі
Можливе індивідуальне управління повітрям	

Таблиця 15: Автономні системи вентиляції, переваги - недоліки

Централізована вентиляційна система	
Переваги	Недоліки
Більше енергозбереження	Дуже висока вартість
Менший рівень шуму, ніж у децентралізованої системи через	Лише частково можна модернізувати в існуючих будинках
Відсутній ризик витoku повітряного потоку завдяки правильному плануванню	Висока вартість установки
Можливе охолодження вхідного повітря	Більш висока вартість експлуатації
Індивідуальне управління в кімнатах	

Таблиця 16: Централізовані системи вентиляції, переваги - недоліки

За можливості основною метою повинно бути використання установок рекуперації/регенерації тепла (головним чином за допомогою перехресного теплообмінника), щоб за можливості максимально використовувати рекуперацію тепла, якщо це є економічно доцільним.



Малюнок 10: Модуль рекуперації тепла для системи вентиляції

4.1.4.1. Відновлення існуючої системи вентиляції в кухнях, пральних та інших приміщеннях спеціального призначення

Встановлення автономних/децентралізованих систем вентиляції розглядається як ефективний захід для кухонь, пральних та туалетних кімнат:

- Відновити або встановити нову систему припливної вентиляції з фільтруванням та нагріванням повітря, підключеним до системи опалення;
- Замінити старі, малоефективні витяжні вентилятори новими
- Встановити автоматичні регулятори для окремого регулювання вентиляторів та вентиляційних систем;
- Замінити застарілі витяжки-«парасольки» над кухонними печами на нові з нержавіючої сталі з функцією припливного/витяжного повітря, забезпеченими жируловлювальними фільтрами;
- Прочистити або повністю замінити повітряні канали та блоки розподілу повітря;
- Встановлювати настінні вентилятори з регуляторами вологості повітря в туалетних приміщеннях, приміщеннях для прання та сушки;
- У приміщеннях, в яких неможливо встановити вентиляційні канали, передбачити вентиляційні решітки або віконні, дверні або стінні аератори, щоб забезпечити можливість повітряного обміну через сусідні приміщення.

Наступні заходи рекомендовані для спортивних, музичних та концертних залів:

- З огляду на короткочасну та нерегулярну присутність людей усередині цих приміщень, встановити механічні системи припливної вентиляції, використовуючи за можливості існуючі канали відводу для природного відводу повітря. Регенерація тепла для даного виду приміщень неможлива.
- У спортивних і музичних залах встановлювати припливно-витяжні системи вентиляції з рекуперацією тепла та (або) підключенням до системи опалення. Залежно від розміру та розташування приміщень, раціональним може бути використання автономних або централізованих систем вентиляції.

Провести наступні заходи у класних кімнатах, групових приміщеннях, офісах, туалетах та інших типах приміщень:

- У місцях постійної присутності дітей пропонується встановити автономні / децентралізовані системи вентиляції з рекуперацією тепла без встановлення повітряних каналів.

Додаткове нагрівання вхідного повітря після установки рекуперації тепла може здійснюватися за допомогою системи опалення. Ці заходи значно зменшать втрати тепла, тому що не потрібно відкривати вікна та двері протягом дня. Також будуть забезпечені постійні комфортні умови для роботи, навчання та діяльності для дітей та дорослих;

- У гардеробних і туалетних кімнатах встановити настінні витяжні вентилятори з датчиками руху та таймером затримки. В дверях встановити вентиляційні решітки;
- В офісних приміщеннях встановити настінні витяжні вентилятори з датчиками руху та таймером затримки, а також встановити віконні аератори, щоб забезпечити надходження свіжого повітря всередину. Ці заходи забезпечать ефективну аерацію / вентиляцію приміщень, а також зменшать втрати тепла.

Управління системою вентиляції має бути максимально простим, щоб уникнути помилок і контролювати витрати. Вентиляція класних кімнат повинна виконуватися залежно від вимог. Це легко можна зробити за допомогою детектора присутності, який використовується для керування освітленням. Регулювання вентиляції класної кімнати через датчик якості повітря та регулятор потоку змінного об'єму також можливо, але це пов'язано з більшими інвестиційними витратами.

Як вже згадувалося раніше в цьому звіті, визначення потенціалу енергозбереження нової автономної/децентралізованої/ системи вентиляції в будівлі, де раніше не було вентиляційної системи, є дуже складною задачею, що має велику кількість невизначених характеристик.

Це, в основному, пояснюється тим, що прогнозовані (передбачувані) показники рекуперації тепла децентралізованими системами вентиляції сильно залежать (серед іншого) від дизайну системи, схеми використання в різних приміщеннях та від системи управління. Наприклад, слід враховувати, що в деяких приміщеннях потенціал економії не буде досягнутий, оскільки необхідні інвестиції не окупляться. В інших приміщеннях буде встановлено систему рекуперації тепла, але загальний час її роботи знову ж таки залежатиме від інтенсивності відвідування приміщення та способу управління системою. Таким чином, більш детальний розрахунок потенціалу енергозбереження практично неможливий, оскільки вплив різних частин системи та її часток на загальну економію системи невідомі. Тому розрахунок конкретних витрат базується на більш глобальному підході.

4.1.5. Заходи для підготовки гарячої води для побутових потреб

У відібраних будівлях гаряча вода для побутових потреб готується локально встановленими електричними водонагрівачами. Споживання гарячої води в школах зазвичай є досить низьким, але в дитячих садках та лікарнях потреба в гарячій воді є значно більшою.

Встановлення централізованого гарячого водопостачання для всієї будівлі не передбачається. Таким чином, підключення до системи централізованого теплопостачання також не розглядається.

4.1.6. Заходи для зниження споживання електроенергії

В рамках даної інвестиційної програми не передбачається впровадження заходів енергоефективності на електроустановках. Місто планує змінити існуючу систему освітлення на більш ефективну з власного бюджету.

5. ІНВЕСТИЦІЙНА ПРОГРАМА (ІП)

Перевіривши існуючі енергетичні аудити та за результатами відвідування будівель, а також після обговорень з Містом Консультант виконав перерахунок інвестиційних вимог та очікуваної економії енергії та зменшення викидів CO₂.

ІП поділена на інвестиційні Рівні 1 і 2, як описано в попередніх розділах. План реалізації проекту структурований відповідно на Рівень 1 та Рівень 2. Це також



відображено в графіку реалізації та плані закупівель, які обговорюються в цьому розділі.

Відібрані будівлі і інвестиційні вимоги щодо кожної будівлі, а також процес вибору будівель обговорювалися у попередніх розділах. Результати процесу відбору та розрахунки інвестиційних вимог стосовно кожної будівлі, а також заходи коротко викладені нижче:

Дитячі садки																
№	Установи	Рівень реновації	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термо- статичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горизонт	Вентиляція з реку- перацією тепла	Реконструкція систем опалення	Інші ЕЕЗ- ди	Не ЕЕЗ-ди
1	Дитячий садок №1	1, 2	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●
2	Дитячий садок №2	1, 2	●	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●
3	Дитячий садок №3	1, 2	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●
4	Дитячий садок №5	1, 2	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●
5	Дитячий садок №11	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	●
6	Дитячий садок №12	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	●
7	Дитячий садок №13	1, 2	●	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●
8	Дитячий садок №18	1, 2	●	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●
9	Дитячий садок №23	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	●
10	Дитячий садок №25	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	●	●
11	Дитячий садок №26	1, 2	●	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●
12	Дитячий садок №28	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●
13	Дитячий садок №34	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●
14	Дитячий садок №36	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●
15	Дитячий садок №58	1, 2	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●
16	Дитячий садок №59	1, 2	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●
17	Дитячий садок №61	1, 2	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●
18	Дитячий садок №62	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●
19	Дитячий садок №63	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●
20	Дитячий садок №64	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●
21	Дитячий садок №67	1	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
22	Дитячий садок №68	1, 2	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
23	Дитячий садок №70	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
24	Дитячий садок №74	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
25	Дитячий садок №77	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
26	Дитячий садок №78	1, 2	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
27	Дитячий садок №79	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
28	Дитячий садок №80	1, 2	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
29	Дитячий садок №32	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30	Дитячий садок №33	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
31	Дитячий садок №35	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
32	Дитячий садок №41	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
33	Дитячий садок №46	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
34	Дитячий садок №50	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
35	Дитячий садок №55	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
36	Дитячий садок №57	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
37	Дитячий садок №60	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
38	Дитячий садок №65	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Таблиця 17: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для дитячих садків

Школи																
№	Установи	Рівень реновації	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термо- статичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горищ	Вентиляція з реку- перацією тепла	Реконструкція систем опалення	Інші ЕЕЗ- ди	Не ЕЕЗ-ди
1	Школа №1	1	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
2	Лицей №4	1	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●
3	Гімназія №5	1	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
4	Школа №8	1	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
5	Школа №10	1	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
6	Лицей №11	1	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
7	Школа №12	1	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
8	Школа №17	1	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
9	Школа №19	1	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
10	Школа №20	1	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●
11	Школа №22	1	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●
12	Школа №27	1	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●
13	Школа-інтернат №21	1	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●
14	Школа №9	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
15	Школа №16	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
16	Школа №18	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
17	Школа №23	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
18	Школа №25	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
19	Школа №26	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
20	Школа №28	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
21	Лицей №30	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
22	Школа №31	1	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●
23	Центр дитячої творчості	1	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Таблиця 18: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для шкіл

Лікарні та клініки																
№	Установи	Рівень реновації	Утеплення стіл	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термо- статичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горищ	Вентиляція з реку- перацією тепла	Реконструкція систем опалення	Інші ЕЕЗ- ди	Не ЕЕЗ-ди
1	Лікарня Придніпровська (головний корпус)	1, 2	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●
2	Пологовий будинок	1, 2	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●
3	Лікарня №4 (головний корпус)	1, 2	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●
4	Лікарня №4 (інфекційне відділення)	1, 2	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●
5	Поліклініка №1	1, 2	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	●	●

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Таблиця 19: Заходи з енергозбереження, що пропонуються для медичних закладів

Дитячі садки															
Установи	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термо-статичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горищ	Вентиляція з реку-перацією тепла	Рекон-струкція систем опалення	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди	Всього
	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро
Дитячий садок №1	136 949	28 670	2 071	9 785	1 252	-	7 221	-	67 856	-	24 720	-	27 542	34 742	340 809
Дитячий садок №2	63 283	9 198	-	9 476	2 175	-	-	-	50 892	-	21 630	51 153	19 271	24 309	251 388
Дитячий садок №3	84 419	15 558	1 549	9 476	1 483	-	6 625	-	62 712	-	49 440	-	23 783	29 999	285 044
Дитячий садок №5	66 662	19 668	3 773	9 476	2 274	-	13 551	-	57 938	-	40 170	-	21 929	27 661	263 100
Дитячий садок №11	45 856	21 918	-	9 476	593	-	-	-	30 823	-	18 540	25 296	11 454	14 448	178 403
Дитячий садок №12	34 896	16 830	200	9 476	361	14 891	-	-	33 743	-	24 720	-	12 154	15 331	162 601
Дитячий садок №13	41 118	26 224	-	9 476	2 274	16 985	-	-	28 969	-	18 540	-	12 875	16 241	172 701
Дитячий садок №18	45 279	36 302	-	11 082	1 483	18 284	-	-	26 605	-	18 540	-	11 814	14 902	184 291
Дитячий садок №23	43 301	8 219	-	94 760	396	13 503	-	-	24 797	-	15 450	-	10 856	13 694	224 977
Дитячий садок №25	29 829	8 513	602	11 082	396	14 247	-	-	-	21 442	18 540	-	12 298	15 513	132 460
Дитячий садок №26	42 354	18 396	-	18 952	1 582	9 718	-	-	41 530	-	24 720	-	14 121	17 813	189 185
Дитячий садок №28	30 941	8 122	655	9 270	567	14 767	-	-	26 790	-	24 720	-	10 063	12 694	138 588
Дитячий садок №34	81 782	33 563	-	11 082	989	-	-	-	60 070	-	33 990	74 075	21 630	27 284	344 464
Дитячий садок №36	41 200	15 656	-	9 476	593	-	-	-	28 737	-	15 450	26 611	12 721	16 046	166 490
Дитячий садок №58	72 141	24 658	2 065	9 476	2 571	-	4 746	-	43 523	-	27 810	-	19 343	24 400	230 733
Дитячий садок №59	101 105	18 689	1 934	11 082	1 681	-	8 093	-	68 644	-	55 620	-	26 255	33 118	326 221
Дитячий садок №61	88 292	21 233	1 484	11 082	1 978	-	7 581	-	63 870	-	33 990	-	27 892	35 183	292 586
Дитячий садок №62	69 793	50 686	-	9 476	2 769	-	7 582	-	60 487	-	27 810	-	24 112	30 415	283 130
Дитячий садок №63	101 640	9 100	1 159	9 476	1 833	-	7 268	-	59 374	-	30 900	-	26 389	33 287	280 426
Дитячий садок №64	59 905	32 193	-	9 476	2 503	-	5 101	-	51 449	-	21 630	-	19 271	24 309	225 836
Дитячий садок №67	-	20 646	742	9 476	2 769	-	4 511	-	-	-	-	-	1 416	3 573	43 133
Дитячий садок №68	73 542	-	1 575	9 476	396	17 545	-	-	43 198	-	37 080	-	19 189	24 205	226 205
Дитячий садок №70	94 307	27 398	1 283	11 082	1 088	-	6 155	-	50 475	-	24 720	-	22 433	28 297	267 239
Дитячий садок №74	54 137	42 858	1 432	11 082	1 285	-	6 518	-	56 223	-	33 990	-	22 021	27 778	257 324
Дитячий садок №77	72 965	21 821	697	9 476	1 185	-	4 511	-	37 590	-	21 630	-	14 235	17 956	202 065

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Таблиця 20: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – дитячі садки – частина 1

Дитячі садки															
Установи	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термо-статичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горищ	Вентиляція з реку-перацією тепла	Рекон-струкція систем опалення	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди	Всього
	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро
Дитячий садок №78	95 584	58 123	-	19 570	2 966	-	-	-	77 775	-	49 440	71 519	30 519	38 497	443 993
Дитячий садок №79	68 351	17 907	817	9 476	2 670	-	4 651	-	33 511	-	18 540	-	14 894	18 787	189 603
Дитячий садок №80	95 831	25 147	2 089	10 815	2 274	-	7 095	-	62 712	-	43 260	-	27 862	35 144	312 229
Дитячий садок №32	-	-	-	9 476	-	-	-	9 957	-	-	-	-	2 027	5 113	26 572
Дитячий садок №33	-	-	-	9 476	-	-	-	9 957	-	-	-	-	1 983	5 004	26 420
Дитячий садок №35	-	-	-	9 476	-	-	-	9 957	-	-	-	-	2 208	5 571	27 212
Дитячий садок №41	-	-	-	9 476	-	-	-	6 523	-	-	-	-	1 696	4 277	21 972
Дитячий садок №46	-	-	-	9 476	-	-	-	8 240	-	-	-	-	1 786	4 506	24 009
Дитячий садок №50	-	-	-	9 476	-	-	-	11 673	-	-	-	-	2 437	6 148	29 734
Дитячий садок №55	-	-	-	9 476	-	-	-	6 523	-	-	-	-	1 682	4 243	21 924
Дитячий садок №57	-	-	-	9 476	-	-	-	6 523	-	-	-	-	1 789	4 513	22 302
Дитячий садок №60	-	-	-	9 476	-	-	-	9 957	-	-	-	-	2 032	5 126	26 590
Дитячий садок №65	-	-	-	9 476	-	-	-	9 957	-	-	-	-	2 321	5 856	27 611
Всього	1 835 460	637 297	24 127	477 624	44 385	119 939	101 209	89 267	1 250 291	21 442	775 590	248 655	538 303	705 981	6 869 570

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Таблиця 21: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – дитячі садки – частина 2

Школи										
Установи	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термостатичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди	Всього
	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро
Школа №1	61 156	7 426	12 590	2 682	-	16 723	-	6 434	16 233	123 245
Ліцей №4	39 923	2 644	18 952	1 545	47 895	8 034	-	8 914	22 487	150 394
Гімназія №5	2 251	5 154	13 032	2 373	43 054	-	-	5 576	14 068	85 508
Школа №8	89 533	7 332	11 808	2 221	-	20 376	-	8 106	20 450	159 826
Школа №10	10 274	1 791	11 808	1 285	-	11 507	-	3 793	9 570	50 030
Ліцей №11	23 680	4 595	13 875	1 187	28 346	-	-	4 913	12 395	88 990
Школа №12	1 663	5 934	21 840	1 483	-	13 007	-	5 880	14 835	64 642
Школа №17	106 657	3 156	21 630	2 009	43 126	11 000	-	9 366	23 628	220 571
Школа №19	23 093	2 218	11 808	1 329	-	12 282	-	3 718	9 381	63 827
Школа №20	30 138	1 834	11 808	528	-	11 058	-	3 715	9 373	68 455
Школа №22	9 981	1 618	11 082	1 879	29 046	-	-	4 590	11 579	69 774
Школа №27	24 365	716	11 082	-	-	5 208	-	2 038	5 142	48 551
Школа-інтернат №21	27 300	5 422	11 808	593	-	15 092	-	6 003	15 144	81 362
Школа №9	-	-	7 210	-	-	-	9 957	1 762	4 446	23 375
Школа №16	-	-	12 360	-	-	-	13 390	5 824	14 692	46 266
Школа №18	-	-	10 300	-	-	-	10 300	3 418	8 622	32 639
Школа №23	-	-	10 300	-	-	-	10 300	3 150	7 948	31 698
Школа №25	-	-	12 360	-	-	-	13 390	5 253	13 253	44 256
Школа №26	-	-	11 330	-	-	-	10 987	4 356	10 989	37 661
Школа №28	-	-	12 360	-	-	-	11 673	5 852	14 763	44 648
Ліцей №30	-	-	13 390	-	-	-	10 643	7 967	20 099	52 099
Школа №31	-	-	13 390	-	-	-	10 643	7 581	19 126	50 740
Центр дитячої творчості	-	-	9 476	-	-	5 608	-	2 928	7 387	25 400
Всього	450 012	49 840	295 598	19 114	191 467	129 895	101 283	121 139	305 608	1 663 955

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Примітка: для цих будівель не передбачені наступні заходи: ізоляція покрівлі плоских дахів, ізоляція підлоги мансардних приміщень, вентиляція, реконструкція системи опалення, ізоляція стін

Таблиця 22: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – школи

Лікарні та клініки											
Установи	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термо-статичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Утеплення горищ	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди	Всього
	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро
Лікарня Придніпровська (головний корпус)	106 543	37 085	1 532	11 082	670	-	9 228	32 399	39 037	49 241	286 816
Пологовий будинок	315 221	52 741	1 041	28 840	8 108	-	28 416	54 980	129 337	163 146	781 831
Лікарня №4 (головний корпус)	112 723	42 076	4 679	13 170	2 274	8 306	8 306	-	45 196	57 011	293 741
Лікарня №4 (інфекційне відділення)	104 401	35 813	4 041	11 901	8 430	-	15 710	-	29 015	36 600	245 909
Поліклініка №1	57 680	-	612	9 476	198	22 109	-	17 048	22 578	28 479	158 179
Всього	696 568	167 715	11 905	74 468	19 679	30 415	61 659	104 427	265 163	334 477	1 766 475

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Примітка: для цих будівель не передбачені наступні заходи: ізоляція покрівлі плоских дахів, ізоляція приміщень мансардного поверху, вентиляція, реконструкція системи опалення

Таблиця 23: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – клініки та лікарні

Всі будівлі															
Установи	Утеплення стін	Заміна вікон	Теплова ізоляція труб	Теплові пункти	Заміна дверей	Термо-статичні регулятори	Балансуючі клапани і реновація труб	Теплова ізоляція труб і регулятори	Утеплення плоских дахів	Утеплення горищ	Вентиляція з реку-перацією тепла	Рекон-струкція систем опалення	Інші ЕЕЗ-ди	Не ЕЕЗ-ди	Всього
	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро	Інвестиції, євро
Всього інвестицій	2 532 028	1 255 024	85 871	847 690	83 178	341 821	292 763	190 550	1 250 291	125 868	775 590	248 655	924 605	1 346 066	10 300 000

*ЕЕЗ-ди – енергоефективні заходи

Таблиця 24: Розподіл інвестиційних витрат по будівлях – загалом

5.1. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

5.1.1. Заощадження тепла

Сумарна економія теплової енергії, врахована у розрахунках грошових потоків для відібраних для проведення енергоефективного відновлення будівель, наведена в наступній таблиці.

Будівлі	Базове споживання теплової енергії, Гкал/рік (МВт·год/рік)	Майбутнє споживання теплової енергії, Гкал/рік (МВт·год /рік)	Заощадження теплової енергії	
			Гкал/рік (МВт·год /рік)	% від базового рівня
Відібрані тільки для відновлення Рівня 1	17 455 (20 287)	12 941 (15 040)	4 514 (5 246)	25,9
Відібрані для відновлення Рівня 1 та Рівня 2	16 810 (19 536)	5 109 (5 937)	11 701 (13 599)	69,6
Загалом	34 265 (39 823)	18 050 (20 978)	16 215 (18 845)	47,3

Джерело інформації: Результати технічної перевірки існуючих енергетичних аудитів

Таблиця 25: Очікувана після виконання проекту економія теплової енергії

5.1.2. Заощадження електроенергії

Сумарна економія електричної енергії, врахована у розрахунках грошових потоків для відібраних для проведення енергоефективного відновлення будівель, наведена в наступній таблиці.

Будівлі	Базове споживання електричної енергії, МВт·год /рік	Майбутнє споживання електричної енергії, МВт·год /рік	Заощадження електричної енергії	
			МВт·год /рік	% від базового рівня
Відібрані тільки для відновлення Рівня 1	1 735	1 528	207	11,9
Відібрані для відновлення Рівня 1 та Рівня 2	2 401	1 574	827	34,4
Загалом	4 135	3 101	1 034	25,0

Джерело інформації: Результати технічної перевірки існуючих енергетичних аудитів

Таблиця 26: Очікувана після виконання проекту економія електричної енергії

5.1.3. Енергозбереження по заходах

Економія енергії по окремих заходах, врахована у розрахунках грошових потоків для відібраних для проведення енергоефективного відновлення будівель, наведена в наступній таблиці.

№	Заходи	Кількість будівель	Заощадження тепла, МВт·год	Заощадження електроенергії, МВт·год
1	Ізоляція стін	32	5 685	86
2	Заміна вікон	44	2 090	142
3	Теплоізоляція труб	35	974	128
4	Заміна дверей	45	240	143
5	Термостатичні клапани	15	237	34
6	Відновлення балансувальних клапанів та трубопроводів	30	365	116
7	Реконструкція системи опалення	5	307	5
8	Тепловий пункт	66	5 767	223
9	Ізоляція трубопроводів та регуляторів	19	557	77
10	Ізоляція плоских дахів	26	1 569	36
11	Ізоляція мансардних приміщень	4	219	12
12	Вентиляція з регенерацією тепла	27	836	32
	Загалом	66	18 845	1 034

Джерело інформації: Результати технічної перевірки існуючих енергетичних аудитів

Таблиця 27: Енергозбереження по окремих заходах

Зроблені наступні припущення:

1. 54% очікуваної економії енергії буде досягнуто після першого року виконання ІП (завершення відновлювальних робіт Рівня 1 до кінця 2018 р.);
2. 100% очікуваної економії енергії буде досягнуто після третього року виконання ІП (завершення відновлювальних робіт Рівня 2 до початку оплювального сезону 2020/21 рр.).

У наступних таблицях для кожної будівлі представлені капітальні витрати, заощадження, проектні внутрішня норма дохідності та строк окупності інвестицій.

Офіційна назва установи	Інвестиції, тис. євро	Заощаджена енергія, тис. євро	ВСД проекту, %	Термін окупності проекту, років
Дитячий садок №1	341	1 020	12,5%	10,1
Дитячий садок №2	251	686	11,2%	10,7
Дитячий садок №3	285	820	11,9%	10,4
Дитячий садок №5	263	824	13,2%	9,8
Дитячий садок №11	178	485	11,1%	10,7
Дитячий садок №12	163	435	10,9%	10,9
Дитячий садок №13	173	519	12,6%	10,1
Дитячий садок №18	184	508	11,3%	10,6
Дитячий садок №23	225	346	4,3%	15,4
Дитячий садок №25	132	470	15,1%	9,1
Дитячий садок №26	189	569	12,5%	10,1
Дитячий садок №28	139	447	13,6%	9,6
Дитячий садок №32	27	351	45,5%	3,4
Дитячий садок №33	26	120	17,7%	7,3
Дитячий садок №34	344	930	11,1%	10,8
Дитячий садок №35	27	598	71,8%	2,5
Дитячий садок №36	166	449	11,0%	10,8
Дитячий садок №41	22	89	15,7%	8,0
Дитячий садок №46	24	170	26,4%	5,3
Дитячий садок №50	30	228	28,4%	5,0
Дитячий садок №55	22	61	10,6%	10,3
Дитячий садок №57	22	106	18,4%	7,1
Дитячий садок №58	231	762	14,0%	9,5
Дитячий садок №59	326	911	11,5%	10,6
Дитячий садок №60	27	200	28,0%	5,1
Дитячий садок №61	293	1 109	16,1%	8,7
Дитячий садок №62	283	781	11,4%	10,6
Дитячий садок №63	280	829	12,3%	10,2
Дитячий садок №64	226	645	11,8%	10,4
Дитячий садок №65	28	127	17,9%	7,3
Дитячий садок №67	43	262	23,1%	5,9
Дитячий садок №68	226	677	12,5%	10,1
Дитячий садок №70	267	718	11,0%	10,8

Офіційна назва установи	Інвестиції, тис. євро	Заощаджена енергія, тис. євро	ВСД проекту, %	Термін окупності проекту, років
Дитячий садок №74	257	983	16,3%	8,7
Дитячий садок №77	202	529	10,6%	11,0
Дитячий садок №78	444	1 396	13,2%	9,8
Дитячий садок №79	190	575	12,7%	10,0
Дитячий садок №80	312	977	13,1%	9,8
Школа №1	123	479	15,2%	8,1
Ліцей №4	150	552	14,4%	8,4
Гімназія №5	86	336	15,3%	8,1
Школа №8	160	674	16,6%	7,6
Школа №9	23	183	29,1%	4,9
Школа №10	50	266	20,5%	6,5
Ліцей №11	89	512	22,1%	6,1
Школа №12	65	493	28,2%	5,0
Школа №16	46	411	32,3%	4,5
Школа №17	221	896	16,0%	7,8
Школа №18	33	244	27,9%	5,1
Школа №19	64	579	32,8%	4,4
Школа №20	68	346	19,5%	6,8
Школа-інтернат №21	81	497	23,3%	5,9
Школа №22	70	329	18,4%	7,1
Школа №23	32	232	27,4%	5,1
Школа №25	44	416	34,0%	4,3
Школа №26	38	327	31,7%	4,6
Школа №27	49	233	18,7%	7,0
Школа №28	45	322	27,0%	5,2
Ліцей №30	52	178	13,3%	8,9
Школа №31	51	313	23,6%	5,8
Центр дитячої творчості	25	157	23,6%	5,8
Придніпровська лікарня (головний корпус)	287	1 051	15,5%	9,0
Пологовий будинок	782	3 509	18,9%	7,9
Лікарня №4 (головний корпус)	294	1 077	15,6%	8,9
Лікарня №4 (інфекційне відділення)	246	891	15,4%	8,9
Поліклініка №1	158	573	15,3%	9,0
Всього	10 300	37 791	16,0%	8,8

Таблиця 28: Фінансові показники, внутрішня норма дохідності та строк окупності інвестицій для кожної будівлі

5.2. СКОРОЧЕННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ

За рахунок впровадження всіх заходів, запропонованих в ІП, викиди парникових газів можуть бути скорочені на приблизно 5 330 тонн CO₂ на рік. Виходячи з фактичного поточного споживання енергії, викиди CO₂ будуть скорочені на 40,2% на рік. За період 20 років скорочення в цілому може скласти 106 600 т.

Зниження викидів CO₂ за рік за окремими будівлями відображено у наступних таблицях.

№.	Офіційна назва установи	Базові викиди CO2 (тон)	Викиди CO2 після реалізації заходів (тон)	Зменшення викидів CO2 (тон на рік)	Зменшення викидів CO2 (%)
1	Дитячий садок №1	270	137	133	49,4%
2	Дитячий садок №2	172	81	91	53,1%
3	Дитячий садок №3	227	114	113	49,8%
4	Дитячий садок №5	182	73	109	59,9%
5	Дитячий садок №11	114	49	65	56,7%
6	Дитячий садок №12	128	67	61	47,3%
7	Дитячий садок №13	122	53	69	56,8%
8	Дитячий садок №18	129	60	68	53,0%
9	Дитячий садок №23	98	51	47	48,0%
10	Дитячий садок №25	126	63	64	50,4%
11	Дитячий садок №26	175	96	80	45,5%
12	Дитячий садок №28	104	44	60	57,7%
13	Дитячий садок №32	179	131	48	26,9%
14	Дитячий садок №33	131	113	18	13,8%
15	Дитячий садок №34	181	60	121	66,7%
16	Дитячий садок №35	241	160	81	33,6%
17	Дитячий садок №36	98	39	59	60,4%
18	Дитячий садок №41	125	110	15	12,1%
19	Дитячий садок №46	140	115	25	18,0%
20	Дитячий садок №50	183	150	33	18,2%
21	Дитячий садок №55	118	107	11	9,7%
22	Дитячий садок №57	142	124	18	12,8%
23	Дитячий садок №58	187	86	102	54,3%
24	Дитячий садок №59	241	117	124	51,6%
25	Дитячий садок №60	146	118	28	19,3%
26	Дитячий садок №61	251	105	145	58,0%
27	Дитячий садок №62	193	90	103	53,4%
28	Дитячий садок №63	234	122	112	47,8%
29	Дитячий садок №64	194	105	89	45,7%
30	Дитячий садок №65	173	151	21	12,4%
31	Дитячий садок №67	126	87	39	31,2%
32	Дитячий садок №68	177	87	90	51,0%
33	Дитячий садок №70	191	95	96	50,4%

№.	Офіційна назва установи	Базові викиди CO2 (тон)	Викиди CO2 після реалізації заходів (тон)	Зменшення викидів CO2 (тон на рік)	Зменшення викидів CO2 (%)
34	Дитячий садок №74	214	84	130	60,5%
35	Дитячий садок №77	154	81	73	47,2%
36	Дитячий садок №78	331	139	192	58,0%
37	Дитячий садок №79	146	70	77	52,4%
38	Дитячий садок №80	259	127	131	50,8%
39	Школа №1	237	165	72	30,4%
40	Ліцей №4	249	170	80	32,0%
41	Гімназія №5	215	160	55	25,5%
42	Школа №8	297	201	96	32,3%
43	Школа №9	101	76	25	24,7%
44	Школа №10	155	112	43	27,8%
45	Ліцей №11	216	142	74	34,3%
46	Школа №12	251	179	72	28,6%
47	Школа №16	251	196	55	22,1%
48	Школа №17	348	221	128	36,6%
49	Школа №18	149	116	33	22,1%
50	Школа №19	211	127	84	40,0%
51	Школа №20	163	108	56	34,1%
52	Школа-інтернат №21	245	173	73	29,6%
53	Школа №22	166	118	48	28,7%
54	Школа №23	119	88	31	26,0%
55	Школа №25	214	157	56	26,4%
56	Школа №26	184	139	45	24,7%
57	Школа №27	98	67	32	32,2%
58	Школа №28	209	165	44	21,2%
59	Ліцей № 30	250	222	28	11,2%
60	Школа №31	236	193	43	18,0%
61	центр дитячої лікарня	102	80	21	20,7%
62	Придніпровська (поліклінічний будинок)	295	129	166	56,2%
63	Пологовий будинок	1 064	486	577	54,3%
64	Лікарня №4(головний корпус)	271	119	153	56,3%
65	Лікарня №4(інфекційне відділення)	228	112	116	50,8%
66	Поліклініка №1	122	40	82	67,3%
Всього		13 250	7 920	5 330	40,2%

Таблиця 29: Зниження викидів CO₂ після впровадження інвестиційної програми

5.3. КРЕМЕНЧУЦЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО З УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ - ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА ТА ПОВ'ЯЗАНІ ВИТРАТИ

Вже під час першого засідання Консультант рекомендував Місту створити на період реалізації Проекту комунальне підприємство з управління проектом з власним персоналом.

Місто розуміє необхідність створення подібного підрозділу або підприємства та виконало попередню оцінку щорічних витрат на функціонування такого підприємства.

	Витрати*	в грн.	в євро
1.	Оплата праці співробітників		
1.1	Директор	16 200	540
1.2	Бухгалтер	9 000	300
1.3	Керівник проекту	10 800	360
1.4	Спеціаліст по закупках	9 000	300
1.5	Головний інженер	13 500	450
1.6	Інженер технічного нагляду	10 800	360
1.7	Фахівець з оцінки вартості	8 100	270
1.8	Юрист	10 800	360
1.9	Економіст	10 800	360
1.10	Спеціаліст з міжнародних відносин	10 800	360
	<i>Загалом заробітна плата/місяць</i>	<i>109 800</i>	<i>3 660</i>
	<i>Соціальні відрахування/місяць</i>	<i>24 156</i>	<i>805,2</i>
	<i>Загалом зарплата та соціальні відрахування/місяць</i>	<i>133 956</i>	<i>4 465,2</i>
	Загалом заробітна плата та соціальні відрахування/рік	1 607 472	53 582,4
2.	Оренда офісу та комунальні платежі/рік	72 000	2 400
3.	Оренда автотранспорту/рік	20 000	667
4.	Інше/рік	100 528	3 351
	Всього	1 800 000	60 000

* витрати можуть уточнюватись в процесі формування бюджету міста на кожний наступний рік

Таблиця 30: Орієнтовні операційні витрати для комунального підприємства з управління проектом

Загальні витрати були перевірені Консультантом і можуть вважатися розумними. Можливо, існує певна потреба в зовнішній підтримці роботи цієї управляючої компанії, яку може надати Консультант.

Проте після створення підприємства рекомендується, щоб співробітники пройшли навчання з міжнародних закупівель, управління контрактами та конкретних аспектів нагляду стосовно відновлення будівель.

5.4. ПРОГНОЗ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ ДЛЯ МУНІЦИПАЛІТЕТУ М.КРЕМЕНЧУК – ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

У цьому розділі ми пропонуємо узагальнену інформацію за результатами фінансового аналізу. Детальний звіт про фінансові прогнози приведено у **Додатку 1**.

Для впровадження ІП енергоефективного відновлення муніципалітетом були обрані та перевірені Консультантом **66 з 99 адміністративних будівель** (дитячі садки, школи та медичні установи).

З точки зору природи заходів з енергозбереження (ЕЕЗ), Консультант визначив два рівні реновацій: **Реноваційний рівень I та II**, а також рівень реновації для заходів без ефекту енергозбереження (не ЕЕЗ) **Пакет «Благоустрій»**. ЕЕЗ, що включені до відповідного рівня реновації, перераховані нижче:

- Рівень I:** заходи з регулювання та розподілу теплопостачання головним чином всередині будівлі; з швидкою окупністю заходів з енергозбереження.
- Рівень II:** Утеплення виконується головним чином на зовнішніх конструкціях будівель, які перебувають у відносно хорошому стані, для зменшення втрат тепла через зовнішні огорожувальні конструкції будівлі (стіни, дах, вікна тощо); з помірною окупністю заходів з енергозбереження.

Заходи **Рівня I** мають бути виконані в будь-якому випадку у всіх будинках. Заходи **Рівня II** повинні бути реалізовані разом з **Рівнем I** для будівель, вибраних для обох рівнів реновації.

Нижче наведено основні моменти стосовно оцінки фінансової життєздатності заходів з поліпшення енергоефективності в адміністративних будівлях Кременчука (Проект):

1. Модель дисконтованих грошових потоків, підготовлена Консультантом, була використана для визначення фінансової життєздатності Проекту та оцінки його впливу на фінансове становище Кременчука. Розрахунки проводились за низкою припущень, наведених у таблиці нижче:

Основні припущення та вихідні дані	Одиниці виміру	
Будівлі		
Кількість будівель	од.	66
Загальна площа будівель	м ²	214 296
Середній розмір будівлі	м ² /буд.	3 247
Енергоспоживання та енергозбереження		
Середнє питоме енергоспоживання протягом 2014-2016	кВт·г/м ²	205
Енергоспоживання після заощаджень	кВт·г/м ²	112
Загальне заощадження енергії:	кВт·г/рік	19 878 765
Заощадження тепла	кВт·г/рік	18 844 989
Заощадження електроенергії	кВт·г/рік	1 033 775
Зниження викидів CO ₂	тон/рік	5 330
Вартість проекту		
Капітальні витрати для ЕЕЗ	євро/м ²	41,8
	млн. євро	9,0
Капітальні витрати для ЕЕЗ та для не ЕЕЗ (загальні інвестиційні витрати)	євро/м ²	48,1
	млн. євро	10,3
Джерела фінансування		
Кошти Позичальника	млн. євро (% від фін. джерел)	1,0 (10%)
Кредит ЄБРР	млн. євро (% від фін. джерел)	6,0 (60%)
Кредит ФЧТ	млн. євро (% від фін. джерел)	1,5 (10%)
Грант СФА	млн. євро (% від фін. джерел)	1,5 (10%)
Всього	млн. євро	10,0*
Додаткові витрати для Міста		
Інвестиції на створення КПУП**	тис. євро	6,0
Поточні витрати на діяльність КПУП	тис. євро / рік	60,0
Технічне обслуговування***	тис. євро / рік	99,0
Припущення щодо зміни тарифів		
Базовий тариф на тепlopостачання	грн./Гкал	1 425,19
Зростання тарифу на тепlopостачання	% на рік	6,5%
Базовий тариф на електроенергію	грн./кВт·г	2,24
Зростання тарифу на електроенергію	% на рік	7,5%
Макроекономічні припущення		
Згідно з базовим сценарієм ЄБРР	-	-

* не збігається з 10,3 млн. євро на капітальні витрати через звільнення від податку на додану вартість на суму 0,3 млн. євро для закупівель, що фінансуються за рахунок гранта СФА

** означає комунальне підприємство з управління проектом

*** не включена в розрахунок-обґрунтування Проекту за припущенням, що Місто буде фінансувати цю статтю витрат окремо

Таблиця 31: Припущення для моделі дисконтованих потоків грошових коштів

2. Результати розрахунків демонструють фінансову життєздатність проекту відповідно до даних, наведених в наступній таблиці:

Результати	Одиниці виміру	
Обслуговування кредиту ЄБРР/ФЧТ (макс.)	Млн. €/рік	1,17
Обслуговування кредиту ЄБРР/ФЧТ (середн.)	Млн. €/рік	0,80
Загальне енергозбереження (середньорічне)	% до базового рівня	45%
Заощадження електроенергії (середньорічне)	% до базового рівня	25%
Заощадження тепла (середньорічне)	% до базового рівня	47%
Зниження викидів CO ₂ (середньорічне)	% до базового рівня	40%
Енергозаощадження / обслуговування позики (мін.)	разів	1,12x
Енергозаощадження / обслуговування позики (середн.)	разів	1,77x
Загальні чисті заощадження / обслуговування позики (мін)	разів	1,07x
Загальні чисті заощадження / обслуговування позики (середн.)	разів	1,83x
Загальні енергозаощадження / Вартість проекту	разів	3,78x
Загальні енергозаощадження / витрати Міста	разів	2,97x
Загальні чисті заощадження / витрати Міста	разів	2,60x
Норма повернення інвестицій (20 років)	%	15,2%
ВСД для Міста (вкл.з грантом) (20 років)	%	40,4%
ВСД для Міста (за викл. гранта) (20 років)	%	22,2%
Строк повної окупності (Проект)	років	8,9
Строк повної окупності для Міста (вкл.з грантом)	років	5,5
Строк повної окупності для Міста (за викл. гранта)	років	8,7

Таблиця 32: Результати аналізу потоків грошових коштів

3. Реалізація Проекту забезпечить скорочення витрат бюджету на 47% (у поточних цінах) на послуги централізованого теплопостачання та витрат на електроенергію для бюджетних установ, включених до ІП, як підсумовано в нижченаведеній таблиці:

Будівлі	Базовий рівень енергоспоживання, МВт·год/рік	Майбутній рівень енергоспоживання, МВт·год/рік	Енергозбереження	
			МВт·год/рік	% від базового рівня
Тепло	39 823	20 978	18 845	47,3
Електроенергія	4 135	3 101	1 034	25,0
Всього	43 958	24 079	19 879	45,2
	євро/рік	євро/рік	євро/рік	% від базового рівня
Тепло	1 632 743	860 098	772 645	47,3
Електроенергія	308 747	231 541	77 205	25,0
Всього	1 941 490	1 091 639	849 850	43,8

Таблиця 33: Прогнозовані енергозаощадження

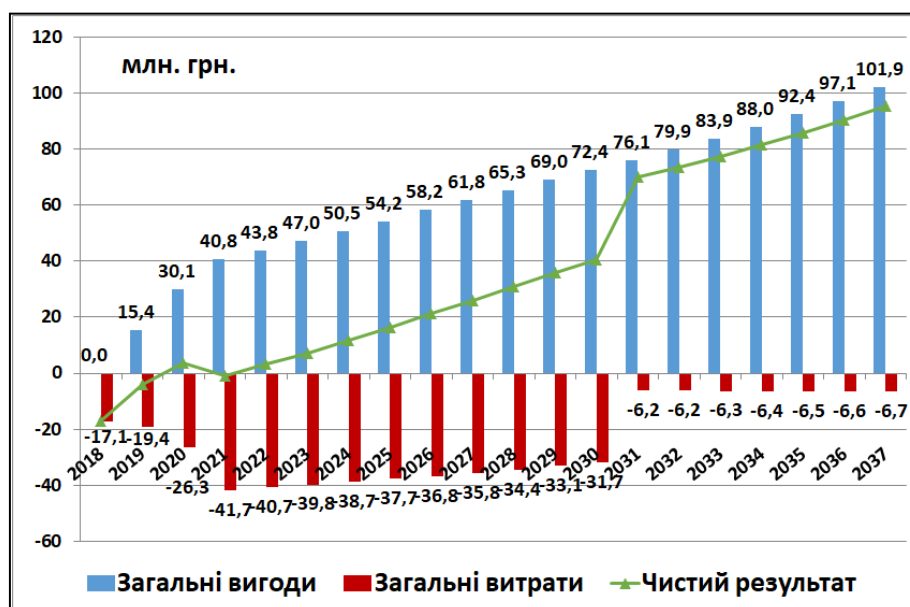
4. Всі розрахунки були зроблені в євро, але результати розрахунків руху грошових коштів для Міста представлені також в гривнях, щоб продемонструвати вплив

Проекту на міський бюджет з урахуванням девальвації гривні до євро відповідно з базовим макроекономічним сценарієм ЄБРР:

Прогнозний курс обміну гривні до євро										
Роки	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Після 2027
Курс обміну грн.:€	30,4	30,6	30,9	31,2	31,4	31,7	31,9	32,2	32,5	32,8

Таблиця 34: Прогноз зміни курсу обміну валют у 2018 – 2037 рр.

- За весь розрахунковий період (до 2037 р.), що розглядається при розрахунках грошових потоків, загальний економічний ефект для Міста (1,2 млрд.грн.) буде більший за загальну вартість (478 млн. грн.) у 2,6 рази. Чистий економічний ефект для Міста від реалізації проекту складає 750 мільйонів гривень.
- Щорічний ефект для Міста має перевищити витрати, починаючи з 2020 р., як показано на графіку нижче:



Малюнок 11: Аналіз витрат та вигод – резюме

- Якщо порівняти вартість річної економії електроенергії в поточних цінах (25 млн.грн.) з коштами, виділеними в міському бюджеті на 2017 рік для сплати вартості енергоносіїв та комунальних послуг спожитих бюджетними установами Кременчука (101 млн.грн.), то реалізація Проекту в очікуваному виді зменшить ці витрати Міста на 25%.
- Детальний розрахунок грошових потоків для Міста за роками розрахункового періоду показаний у наступній таблиці.

Вигоди і витрати Міста (тис. грн.)		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Вигоди Міста	Всього										
Надходження від заощадження електроенергії	117 992	-	1 532	2 590	3 428	3 780	4 167	4 594	5 065	5 531	5 982
Надходження від заощадження теплової енергії	1 109 929	-	13 877	27 507	37 373	40 026	42 868	45 912	49 172	52 663	55 849
Всього надходжень	1 227 921	-	15 409	30 097	40 801	43 806	47 035	50 506	54 237	58 194	61 831
Витрати Міста											
Утримання	(71 577)	-	-	(3 215)	(3 307)	(3 392)	(3 489)	(3 578)	(3 680)	(3 785)	(3 893)
Управління проектом (утримання проектної компанії)	(37 248)	(456)	(1 836)	(1 854)	(1 872)	(1 884)	(1 902)	(1 914)	(1 932)	(1 950)	(1 968)
Кредит ЄБРР: виплата основної суми	(193 260)	-	-	-	(18 720)	(18 840)	(19 020)	(19 140)	(19 320)	(19 500)	(19 680)
Кредит ФЧТ: виплата основної суми	(48 315)	-	-	-	(4 680)	(4 710)	(4 755)	(4 785)	(4 830)	(4 875)	(4 920)
Кредит ЄБРР: виплата відсотків	(90 486)	(747)	(7 719)	(11 684)	(12 776)	(11 540)	(10 318)	(9 044)	(7 776)	(6 484)	(5 166)
Кредит ФЧТ: виплата відсотків	(2 424)	(20)	(207)	(313)	(342)	(309)	(276)	(242)	(208)	(174)	(138)
Кредит ЄБРР: комісія за відкриття кредиту	(1 824)	(1 824)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кредит ФЧТ: комісія за відкриття кредиту	(456)	(456)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Грант СФА: комісія за відкриття гранту	(456)	(456)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кредит ЄБРР: комісія за резервування кредиту	(823)	(547)	(275)	-	-	-	-	-	-	-	-
Кредит ФЧТ: комісія за резервування кредиту	(206)	(137)	(69)	-	-	-	-	-	-	-	-
Кредит СФА: комісія за резервування гранту	(206)	(137)	(69)	-	-	-	-	-	-	-	-
Фінансування проектної компанії (інвестиції)	(203)	(203)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Співфінансування інвестиційної програми	(30 610)	(12 161)	(9 180)	(9 270)	-	-	-	-	-	-	-
Всього витрат	(478 093)	(17 144)	(19 354)	(26 335)	(41 698)	(40 675)	(39 761)	(38 703)	(37 747)	(36 768)	(35 765)
Чисті надходження	749 828	(17 144)	(3 945)	3 762	(897)	3 131	7 274	11 803	16 490	21 426	26 065
Чисті надходження накопичувальним підсумком		(17 144)	(21 089)	(17 327)	(18 224)	(15 093)	(7 819)	3 984	20 474	41 900	67 965

Таблиця 35: Прогнозовані грошові потоки міста у 2018 – 2027 рр.

Вигоди і витрати Міста		2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Вигоди Міста	Всього										
Надходження від заощадження електроенергії	117 992	6 407	6 794	7 134	7 491	7 865	8 258	8 671	9 105	9 560	10 038
Надходження від заощадження теплової енергії	1 109 929	58 934	62 191	65 300	68 565	71 993	75 593	79 373	83 341	87 508	91 884
Всього надходжень	1 227 921	65 341	68 985	72 434	76 056	79 858	83 851	88 044	92 446	97 068	101 922
Витрати Міста											
Утримання	(71 577)	(3 967)	(4 042)	(4 119)	(4 197)	(4 277)	(4 358)	(4 441)	(4 525)	(4 611)	(4 699)
Управління проектом (утримання проектної компанії)	(37 248)	(1 968)	(1 968)	(1 968)	(1 968)	(1 968)	(1 968)	(1 968)	(1 968)	(1 968)	(1 968)
Кредит ЄБРР: виплата основної суми	(193 260)	(19 680)	(19 680)	(19 680)	-	-	-	-	-	-	-
Кредит ФЧТ: виплата основної суми	(48 315)	(4 920)	(4 920)	(4 920)	-	-	-	-	-	-	-
Кредит ЄБРР: виплата відсотків	(90 486)	(3 788)	(2 411)	(1 033)	-	-	-	-	-	-	-
Кредит ФЧТ: виплата відсотків	(2 424)	(101)	(65)	(28)	-	-	-	-	-	-	-
Кредит ЄБРР: комісія за відкриття кредиту	(1 824)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кредит ФЧТ: комісія за відкриття кредиту	(456)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Грант СФА: комісія за відкриття гранту	(456)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кредит ЄБРР: комісія за резервування кредиту	(823)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кредит ФЧТ: комісія за резервування кредиту	(206)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кредит СФА: комісія за резервування гранту	(206)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Фінансування проектної компанії (інвестиції)	(203)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Співфінансування інвестиційної програми	(30 610)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього витрат	(478 093)	(34 425)	(33 086)	(31 748)	(6 165)	(6 245)	(6 326)	(6 409)	(6 493)	(6 579)	(6 667)
Чисті надходження	749 828	30 916	35 899	40 686	69 890	73 614	77 525	81 635	85 953	90 489	95 255
Чисті надходження накопичувальним підсумком		98 882	134 781	175 467	245 358	318 971	396 496	478 131	564 084	654 573	749 828

Таблиця 36: Прогнозовані грошові потоки міста у 2028 – 2037 рр. ПЛАН ЗАКУПІВЕЛЬ

6. **ПЛАН ЗАКУПІВЕЛЬ НАВЕДЕНИЙ В ТАБЛИЦІ НИЖЧЕ**

Одиниці виміру: тис. євро																	
План закупівель: Енергоефективність в громадських будівлях Кременчука																	
№	Опис	Оціночна вартість контракту	Фінансування ЄБРР	Інші джерела фінансування						Тип контракту	Метод закупівель	Підлягає вібірковому контролю	Запрошення на прекваліфікацію мм/рр	Результати прекваліфікації мм/рр	Запрошення на тендер мм/рр	Укладання контракту мм/рр	Завершення виконання контракту мм/рр
				Фінансуюча установа	Сума	Фінансуюча установа	Сума	Фінансуюча установа	Сума								
Інвестиційні витрати																	
1	Енергосервісні заходи з енергоефективності у громадських будівлях	10 000	6 000	ФЧГ	1 500	СФА	1 500	Місто	1 000	Енергосервісний	Відкриті торги	так	Березень 2018	Квітень 2018	Квітень 2018	Червень 2018	строк контракту - мін. 5 років
2																	
Загальні інвестиції:		10 000	6 000		1 500		1 500		1 000								
Технічна допомога																	
1	Інвестиційне ТЕО: правове, комерційне, технічне та екологічне дослідження Підприємства і Міста	200		СФА	200					Консультаційні послуги	Конкурентний відбір						
2	Підтримка у впровадженні Проекту і розбудові інституційної спроможності	500		SWUK	500					Консультаційні послуги	Конкурентний відбір						
3	Енергосервісні контракти: політичний діалог і підготовка вторинного законодавства (керівні вказівки з проведення тендеру і типовий контракт)	500		UMDA	500					Консультаційні послуги	Конкурентний відбір						
Технічна допомога, всього:		1 200	-	-	1 200	-	-	-	-								
ВСЬОГО		11 200	6 000		2 700		1 500		1 000								

Таблиця 37: План закупівель для Інвестиційної програми

7. ЕТАП РЕАЛІЗАЦІЇ – ПРОПОНОВАНІ ЕНЕРГОСЕРВІСНІ КОНТРАКТИ



* Попереднє фінансування ЄБРР можливе, якщо фінансові гарантії надаються ЕСКО

Малюнок 12: Можлива модель енергосервісних контрактів

Контракти та угоди

1. *Розпорядження* Міста, що дозволяє муніципалітету розпочати підготовку Проекту та проведення тендерів по ЕСК;
2. Місто надає *Муніципальну Гарантію* з дозволу Міністерства фінансів України;
3. Зобов'язання *Муніципального Органу* / витрати по Гарантії;
4. ЕСК, включаючи *ЕТО* та *гарантію виконання* (тендерні торги за правилами ЄБРР);
7. *Кредитна Угода* між ЄБРР та муніципальним органом: пільговий період – 3 роки та 10 років додаткового періоду - (6 млн. € від ЄБРР під 7%; 1,5 млн.€ від ФЧТ під 1%, бюджет Міста прибрл. 1 млн.€, та до 1,5 млн.€ – грант СФА);

Гарантії:

5. *Муніципальна Гарантія*;
6. Гарантія виконання зобов'язань ЕСКО на період прибрл. два роки;

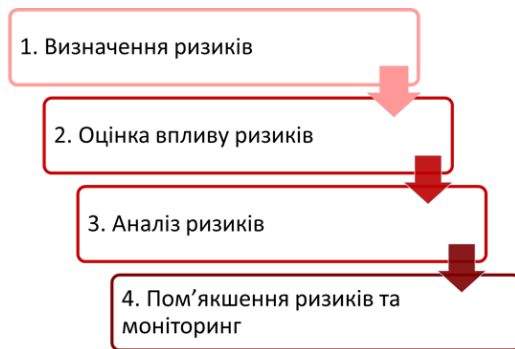
Грошові потоки та платежі:

8. Погашення кредиту;
9. Комісія за обслуговування протягом строку дії гарантії;
10. Зменшення платежів на енергоносії і комунальні послуги після впровадження ЕЕЗ.

8. АНАЛІЗ РИЗИКІВ

Аналіз ризиків та пом'якшення їх наслідків є важливою частиною процесу оцінки проекту. Під час реалізації проекту набагато простіше управляти тими ризиками, що були ідентифіковані та проаналізовані на ранньому етапі проекту. Це також дозволяє скоротити шкідливий вплив цих ризиків на процес реалізації і результати проекту.

Загальну схему процесу аналізу ризиків та пом'якшення наслідків зображено на малюнку нижче.



Малюнок 13: Процес аналізу та помягшення наслідків ризику

8.1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ РИЗИКІВ

Основною метою процесу ідентифікації ризиків є визначення всіх можливих ризиків, а не усунення від розгляду ризиків або розробки рішень для пом'якшення ризиків – ці функції виконуються під час оцінки ризиків та етапів зменшення ризику.

Класифікація ризиків: всі ризики, вибрані для подальшого аналізу, були розділені на 4 основні групи.



Малюнок 14: Класифікація ризиків інвестиційної програми

Ризики, описані вище, можна класифікувати як ендегенні або екзогенні:

- Ендогенні ризики - це ризики, які ініціатор/спонсор проекту певною мірою контролює та може безпосередньо ними управляти, щоб впливати на фактичний результат (наприклад, технологія, управління фінансовими ресурсами).
- Екзогенні ризики - це ризики, які ініціатор/спонсор проекту не контролює, а також не має можливостей для їх пом'якшення (наприклад, політичні ризики, несприятливі зміни національної політики, девальвація валюти).

Аналіз охоплює всі відповідні етапи проекту:

- Розвиток/Початковий етап: початковій стадії проекту притаманні переважно політичний, страновий та ринковий ризики;
- Фінансування: на цьому етапі ініціатори проекту стикаються з ризиками, пов'язаними з курсом обміну валют, умовами виплати грошей та місцевою фінансовою політикою.
- Будівництво: Цей етап характеризується концентрацією промислових ризиків. Ці ризики повинні бути дуже ретельно оцінені, оскільки вони виникають на ранній стадії проекту, до того, як він фактично починає приносити позитивні грошові потоки.
- Експлуатація: основні ризики на цьому етапі зосереджені навколо ефективності проекту у порівнянні з плановими економічними та технічними параметрами. Ці ризики важливі, оскільки їх виникнення може спричинити зменшення грошових потоків, що генеруються проектом, що має прямий вплив на ВСД (внутрішню ставку доходності) та ЧПВ (чисту приведену вартість) проекту.
- Результат: для цього етапу проекту властива суміш ризиків. Більшість із цих ризиків (наприклад, ринкові та комерційні ризики властиві і для попередніх етапів проектів).

Однак існують також спільні ризики, властиві більш ніж одному етапу проекту. Більшість ризиків, спільних для кількох етапів проекту, класифікуються як ключові макроекономічні та фінансові змінні (інфляція, курс обміну, процентна ставка тощо).

8.2. ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ ВПЛИВУ РИЗИКІВ

Основні питання, що розглядаються в процесі аналізу ризиків, можна коротко викласти наступним чином:

- Чи обґрунтований проект з фінансової точки зору?
- Чи може проект бути завершений вчасно та в рамках бюджету?
- Чи впливають на проект будь-які екологічні обмеження у будівництві чи експлуатації?
- Чи може бути проект виконаний з прогнозованим рівнем продуктивності та витрат?

- Чи будуть операційні надходження на передбаченому рівні?
- Чи можуть матеріали або інші ресурси бути отримані за розрахунковою вартістю?
- Як проект може витримати вплив форс-мажорних подій?
- Невідповідність контракту: чи узгоджуються між собою проектні контракти?
- Підтримка інвестора/спонсора: чи потрібно спонсорам мати більше ресурсів?

Слід зазначити, що оцінка ризику з боку інвестора проекту ґрунтується на фінансовому впливі, який може мати певний ризик для життєздатності проекту у разі фактичного настання цього ризику. Як результат, ініціатор проекту може відчувати, що інвестор зосереджується на ризиках, які навряд чи можуть виникнути та мають незначне комерційне значення.

Оскільки проект має бути комерційно життєздатним, він також має бути політично життєздатним. Основне питання полягає в тому, чи проект є корисним для країни; якщо він не є корисним, наприклад, оскільки вартість відповідного проектного продукту чи послуги не відповідає місцевим витратам, інвестори та кредитори не можуть просто спиратися на привабливі технічні та фінансові параметри проекту та ігнорувати цей політичний аспект. Висока норма прибутку, яка передбачається для компенсації ризику та зазвичай притаманна проектам у країнах, що розвиваються, парадоксально може збільшити ризик, якщо вона стане політично неприйнятною.

Ризики ІП оцінювалися в процесі якісного аналізу, що дає можливість розподілити ризики за категоріями та оцінити ступінь окремих категорій ризику як «незначний», «помірний» або «значний» ризик.

Якісний аналіз ризиків, притаманних ІП, представлений в таблиці нижче. Класифікація ризиків за проектом протягом життєвого циклу Програми представлена в Таблиця 39.




Через постійний військовий конфлікт у Східній Україні більшість рейтингових агентств оцінюють цей політичний ризик як «значний». Однак переговори щодо припинення військових дій в Україні мають позитивні зрушення на дату підготовки цього документа.

Отже, внаслідок загальної кризи в українській економіці та поганого фінансового стану більшості українських підприємств, більшість ризиків можна оцінити як «значні».

Вид ризику	Ознаки	Потенційний вплив в межах ІП	Заходи з пом'якшення наслідків
I-ша КАТЕГОРІЯ РИЗИКІВ: ПОЛІТИЧНІ, СТРАНОВІ ТА СОЦІАЛЬНІ РИЗИКИ			
(Екз) Корупція органів державного управління ■	Ненадійність при виконанні зобов'язань місцевим самоврядуванням; Контроль цільового використання бюджету проекту	Нездійсненність Проекту; Перевищення витрат	Встановлення суворих вимог щодо проектної звітності; Контроль закупівель
(Екз) Політичне насильство (напр., війна та порушення громадського порядку) ■	Порушення громадського порядку, саботаж або тероризм, або військові дії в країні виконання проекту	Перешкоди при виконанні Проекту; Перевищення витрат; Втрата надходжень/прибутків	Страховання
(Екз) «Субдержавний» ризик ■	Пов'язаний з правом обласної влади чи місцевого муніципалітету прийняти власні нормативні акти та запровадити власні податки, правила та дозволи	Втрата надходжень/прибутків; Подовжений період окупності; Нездійсненність Проекту;	Місцеві Гарантії
II-га КАТЕГОРІЯ РИЗИКІВ: КОМЕРЦІЙНІ ТА РИНКОВІ РИЗИКИ			
(Екз) Валютний ризик ■	Несприятливі коливання курсу обміну валют: несприятливі зміни курсу обміну між внутрішньою та іноземною валютами; Ризик впливу змін курсу обміну на результати проекту	Нижча ймовірність здійсненності Проекту або Нездійсненність Проекту	Державні гарантії; Страховання
(Екз) Інфляційний ризик ■	Пов'язано з різницею з «реальною» рентабельністю капіталовкладень, зумовленою інфляцією	Підвищені витрати на Проект	Державні гарантії; Страховання
III-тя КАТЕГОРІЯ РИЗИКІВ: ТЕХНІЧНІ ТА ФІЗИЧНІ РИЗИКИ			

Вид ризику	Ознаки	Потенційний вплив в межах ІП	Заходи з пом'якшення наслідків
(Енд) Експлуатаційний ризик та ризик неефективного управління 	Неспроможність розпоряджатися та управляти активним ресурсом відповідно до передбаченого бюджету	Перевищення бюджетних витрат	Розробка та застосування суворих правил бюджетування; Постійний моніторинг за реалізацією Проекту та здатність реагувати на зміни
(Енд) Ризик підрядника 	Компетенція Підрядника: чи Підрядник адекватно кваліфікований для роботи та має достатній досвідчений персонал для виконання роботи?	Перевищення бюджетних витрат; Відхиленні від терміну виконання Проекту; Втрата надходжень/прибутків	Розробка чітких вимог до Підрядників Проекту; Переконатися, що в ГРП є кваліфікований спеціаліст з закупівель; Контроль закупівель
(Енд) Ризик невиконання зобов'язань (невідповідного або неповного виконання) 	Пов'язано з проблемами поганого дизайну або невідповідної технології	Можливість виконання проекту відповідно до очікувань; Втрата надходжень/прибутків; Подовжений період окупності	Розробка чітких вимог до Підрядників Проекту Відповідальність за ризики спільна з Підрядниками, які беруть участь у розробці робочої документації та технічних параметрів
IV-та КАТЕГОРІЯ РИЗИКІВ: РИЗИКИ, ПОВ'ЯЗАНІ З КІНЦЕВИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ			
(Енд) Результати роботи (ризик неотримання очікуваного результату) 	Ризик того, що грошовий потік, що генерується Проектом, буде менший, ніж передбачалося. Ця негативна різниця може бути результатом надмірно оптимістичних прогнозів з точки зору економії, тарифів тощо.	Невиконання основних цілей Проекту; Втрата надходжень/прибутків; Подовжений період окупності	Розробка чітких вимог до Підрядників Проекту Відповідальність за ризики спільна з Підрядниками, які беруть участь у розробці робочої документації та технічних параметрів
(Енд) Зниження викидів CO₂ 	Неспроможність досягти запланованих показників зниження викидів CO ₂	Невиконання основних цілей Проекту	Постійний моніторинг параметрів проекту та внесення змін в процес роботи в залежності від поточної ситуації

Таблиця 38: Ризики, притаманні Інвестиційній програмі

-  -низький рівень ризику
-  -середній рівень ризику
-  -високий рівень ризику

(Енд)- Ендогенні ризики | (Екз)- Екзогенні ризики

Етап Проекту	ПОЛІТИЧНІ, СТРАНОВІ ТА СОЦІАЛЬНІ РИЗИКИ			КОМЕРЦІЙНІ ТА РИНКОВІ РИЗИКИ		ТЕХНІЧНІ ТА ФІЗИЧНІ РИЗИКИ			РИЗИКИ ПОВ'ЯЗАНІ З РЕЗУЛЬТА- ТАМИ	
	Корупція державного управління	Політичне насильство (напр., війна та порушення громадського порядку)	«Субдержавний» ризик	Валютний ризик	Інфляційний ризик	Експлуатаційний ризик та ризик неефективного управління	Ризик підрядника	Ризик невиконання зобов'язань (невідповідне або неповне виконання)	Результати роботи	Зниження викидів CO2
Розробка/Початковий етап	•	•	•	•	•					
Фінансування	•	•	•	•	•					
Будівництво	•	•	•	•	•		•			
Експлуатація	•	•	•	•	•	•	•	•		
Результати	•	•	•	•	•	•		•	•	•

Таблиця 39: Матриця ризиків для Інвестиційної програми по етапах життєвого циклу проекту

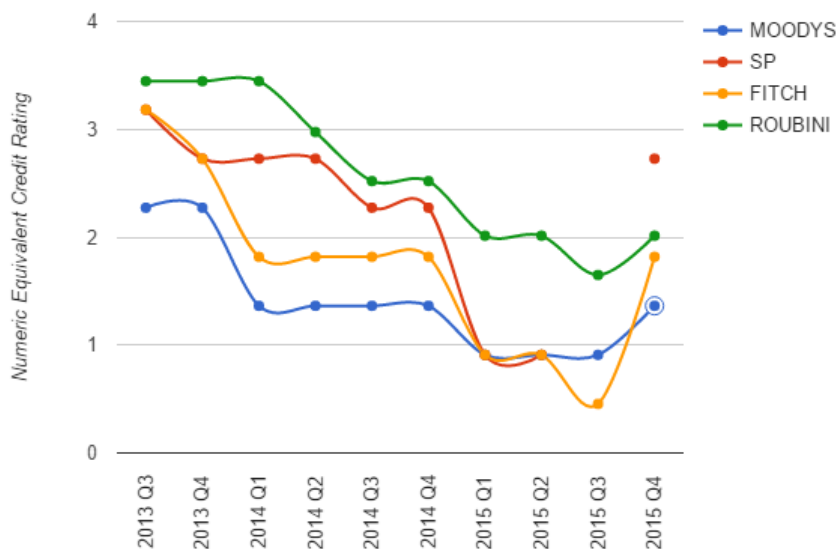
8.3. ВИСНОВКИ ДО АНАЛІЗУ РИЗИКІВ

З огляду на поточну політичну та економічну ситуацію в Україні, головними ризиками, з якими може стикнутися проект на етапі впровадження ІП в Україні, є наступні:

- Корупція державного управління;
- Ризик політичного насильства;
- «Субдержавний» ризик
- Валютний ризик;
- Інфляційний ризик;
- Експлуатаційний ризик та ризик неефективного управління;
- Ризик підрядника;
- Ризик неотримання очікуваного результату;
- Ризик недосягнення цілі зниження викидів CO₂.

В процесі виконання проекту рекомендується брати до уваги наступні визначені ризики:

- Політичний/суверенний ризик: через військовий конфлікт на Сході України, анексію Кримського півострову та колапс національного економічного виробництва провідні рейтингові агентства традиційно оцінюють суверенний кредитний рейтинг України як низький (див. малюнок нижче).



Джерело: Політичний ризик за даними AON

Малюнок 15: Суверенний кредитний рейтинг України у числовому еквіваленті, 2013-2016 рр.

На тлі політичної ситуації українські інституції державної влади були оцінені рейтинговими агентствами як слабкі, що зберігають низьку якість управління, високий рівень політичного втручання та непередбачуваність ділового середовища:

- **Ризик політичного насильства залишається одним з найбільш помітних ризиків на тлі вельми можливих громадянських заворушень та саботажу, зумовлених** перспективами росту бідності та ескалацією військового конфлікту в Східній Україні, що може переорієнтувати державну політику на «військові рейки» і навіть призвести до введення в країні воєнного стану.
- Кваліфіковане технічне обслуговування майбутнього обладнання (ризик експлуатації та управління): технічне обслуговування нових систем вентиляції, теплових насосів, газових котлів в період після будівництва повинне виконуватися підготовленим та професійним персоналом. В ідеалі за ситуацією разом з сервісними компаніями повинен слідкувати менеджер з енергетичних питань;
- Валютний ризик: оскільки валютою позики є євро, то валютний ризик впливає на проект. За останні три роки курс обміну валют (грн. до євро) знизився більш ніж у 2,6 рази (див. малюнок нижче) внаслідок тиску політичних факторів (зміна влади, військовий конфлікт у Східній Україні, де вироблялось близько 20% українського експорту). Крім того, несприятливі економічні тенденції, такі як падіння очікувань ринку з одночасним збільшенням попиту на іноземну валюту на внутрішньому ринку, також вплинули на курс обміну національної валюти. Наведені чинники спричинили дефіцит іноземної валюти та волатильність курсу обміну.

Таким чином, можливі у майбутньому коливання курсу валют матимуть суттєвий вплив на грошові потоки та фінансову спроможність проекту.

Динаміка обмінного курсу



Девальвація за останні 3 роки

268%

Джерело

Національний Банк України

Малюнок 16: Динаміка курсу обміну грн./євро, 2013-2016 рр.

Однією зі складових валютного ризику є конвертація надходжень в національній валюті (конвертаційний ризик): відповідно до діючих в Україні правил обміну валют, якщо доходи, індексовані в іноземній валюті, призначені для обслуговування позики, вони не можуть бути конвертовані, доки платіж не має бути виконаний. Оскільки надходження коштів/заощадження проекту очікуються в місцевій валюті, це може призвести до відносно тривалого періоду ризику (від трьох до шести місяців за типового періоду обслуговування кредиту), пов'язаного з коливанням курсу валют.

- **Технічні ризики:** сукупність ризиків, які дозволяють забезпечити та гарантувати інвестиції та термін експлуатації будівель. Оскільки деякі будівлі в списку інвестиційної програми мають недоліки (наприклад, старі пошкоджені дахи), під час підготовки та аналізу програми слід враховувати не тільки ЕЕЗ;
- **Якість та точність проектування та виконання проекту** є фактором ризику (мета скорочення показників викидів CO₂): досягнення прогнозованих заощаджень та показників скорочення викидів CO₂ неможливе у випадку поганої підготовки проектно-технічних документів та процесу впровадження. Для зменшення цього ризику та досягнення прогнозованого результату рекомендується залучити консультантів для перевірки проектної документації та здійснення нагляду на місці виконання робіт в рамках проекту.
- **Ризик збільшення вартості будівництва** (багатопрофільний ризик): цей ризик може бути спричинений низкою факторів:
 - Висока інфляція (що впливає на рівень цін). Завдяки цьому фактору всі необхідні матеріали та обладнання подорожчають в майбутні періоди, що може призвести до суттєвих відмінностей між попередньо розрахованими кошторисними витратами та реальними витратами протягом періоду будівництва;
 - Наявність незапланованих будівельних робіт. Після початку будівельних робіт можна виявити деякі «приховані» роботи:

наприклад, пошкодження стін в процесі встановлення нового вікна тощо, що призведе до додаткових непередбачуваних витрат на усунення пошкодження та додаткового часу на виконання таких робіт;

- Затримка завершення проекту. Така ситуація може бути викликана багатьма факторами, починаючи з неспроможності будівельної компанії своєчасно доставляти необхідні матеріали та обладнання. Цей фактор може призвести до затримки початку проекту та непрямого перевищення собівартості протягом будівельного періоду (проект почне генерувати прогнозовані грошові надходження пізніше, ніж очікувалося);
 - Професійний проект для реновації будівлі - один з ключових елементів майбутнього успіху. Якщо проектно-конструкторська компанія не буде професійною, це може призвести до надлишкових витрат часу/перевищення фінансових витрат або навіть необхідності переосмислення техніко-економічного обґрунтування проекту.
- Іншим потенційно слабким місцем проекту є *енергетичне управління на місцевому рівні* (ризик неотримання очікуваного результату): для досягнення прогнозованих показників енергозбереження необхідно створити потужний підрозділ моніторингу та планування. У випадку відхилень у виконанні, такий підрозділ перегляне попередні плани/заощадження/економічні показники та оновить прогноз. **Якщо ніхто не проаналізує споживання енергії, планового енергозбереження не можна бути досягнути;**

Оскільки Позичальник/Ініціатор проекту є державним органом, більша частина політичних та соціальних ризиків може покриватися відповідними місцевими Гарантіями;

4 з 10 ідентифікованих (40%) і проаналізованих ризиків були оцінені як «значні». Всі інші ризики оцінювалися як «середні», що свідчить про загальний високий рівень ризиків для реалізації Проекту в поточній ситуації.

Більшість визначених ризиків можна успішно пом'якшити шляхом:

- Встановлення суворої вимоги стосовно моніторингу Проекту та звітування;
- Залучення добре підготовленого місцевого персоналу комунального підприємства з управління проектами, що займатиметься моніторингом енергоспоживання та перевіркою, плануванням та аналізом;
- Розробки «формули розподілу ризиків» для проектування, будівництва та інших технічних контрактів.

9. ЕТАП РЕАЛІЗАЦІЇ – КЕРІВНІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ АСПЕКТАМИ

У цьому розділі ми подаємо стислий опис Процедур управління екологічними аспектами та відповідних заходів щодо зменшення ризику. Більш детальний аналіз і технічні характеристики управління екологічними аспектами у проектах реновації будівель містяться в **Додатку 2**.

В **Керівних принципах управління екологічними аспектами** при виконанні будівельно-реноваційних робіт в Україні першочергова увага приділяється звичайним небезпечним будівельним матеріалам (азбест, лампи з вмістом ртуті, фарби, що містять свинець), а також типовим екологічним наслідкам будівельних робіт (шум, пил тощо).

Керівні принципи охоплюють критерії екологічної перевірки, схему оцінки потенційних впливів та загальні заходи для зменшення наслідків, що мають бути здійснені для проектів відновлювального будівництва на всіх етапах – від виявлення та відбору до етапів проектування та реалізації.

Крім того, керівні принципи включають:

- обговорення відповідних вимог до способів утилізації небезпечних відходів, зокрема азбестовмісних матеріалів (АВМ) та пилу з вмістом свинцю;
- інформацію про позитивну міжнародну практику та вимоги щодо видалення та поводження з азбестом та фарбами на основі свинцю;
- інформацію про міжнародні стандарти та вимоги стосовно видалення, поводження, упаковки, збору та варіантів обробки ртутних КФЛ (компактних флуоресцентних ламп);

Потенційні екологічні проблеми та екологічна категорія проекту

Очікується, що основні питання охорони здоров'я та безпеки у проектах відновлення адміністративних будівель будуть виникати при виконанні будівельних робіт, пов'язаних із впровадженням заходів з енергоефективності.

Потенційний вплив проекту на навколишнє середовище, як правило, очікується внаслідок прокладки комунікацій, невеликих внутрішніх будівельних робіт, необхідних для реновації та адаптації внутрішнього простору, для ремонту даху, для заміни котла та/або печі, балансувальних клапанів, термостатичних клапанів, автоматичних регуляторів температури тощо.

Можуть виникати проблеми з невеликими об'ємами небезпечних відходів, які повинні бути зібрані та утилізовані окремо (наприклад, матеріали, що містять азбест, невеликі кількості фарб на основі свинцю та лампи з вмістом ртуті).

Ці екологічні ризики можна вважати незначними при правильному дотриманні процедур управління екологічними аспектами.

Тому для кожного ідентифікованого об'єкта/площадки необхідно буде підготувати **«Контрольний список плану управління екологічними аспектами (ЕМР)»** (подібно до, наприклад, застосованих в процедурах Світового банку для подібних проектів),

що використовується для проектів виконання простих ремонтних будівельних робіт з низьким рівнем ризику.

У Додатку 2 представлена **Схема управління екологічними аспектами** для ремонтних будівельних робіт в Україні. На наступній сторінці представлений проект **Контрольного переліку екологічних показників та заходів з пом'якшення наслідків**.

ЧАСТИНА 2: ЗАХОДИ З ПЕРЕВІРКИ ЕКОЛОГІЧНИХ / СОЦІАЛЬНИХ АСПЕКТІВ			
Чи буде діяльність на місці виконання робіт охоплювати наступне:	Діяльність	Стан	Додаткові посилання
	Відновлення/ремонт будівлі	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	Див.Розділ В нижче
	Нове будівництво	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	Див.Розділ В нижче
	Індивідуальна система обробки стічних вод	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	Див.Розділ С нижче
	Історична(-і) будівля(-і) та райони	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	Див.Розділ D нижче
	Відвід земельної ділянки ¹	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	Див.Розділ Е нижче
	Небезпечні або токсичні матеріали ²	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	Див.Розділ F нижче
	Вплив на ліси та/або захищені території	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	Див.Розділ G нижче
Поводження з / утилізація медичних відходів	<input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні	Див.Розділ H нижче	
ДІЯЛЬНІСТЬ	ПАРАМЕТР	ЛИСТ ПЕРЕВІРКИ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ	
А. Загальні умови	Попередження та техніка безпеки на виробництві	<ul style="list-style-type: none"> • Місцеві відділи інспекції будівництва та охорони навколишнього середовища та громади повідомлені про майбутні заходи • Громадськість була повідомлена про роботи наданням відповідного повідомлення в засобах масової інформації та/або в загальнодоступних місцях (включаючи місце виконання робіт) • Усі дозволені юридично необхідні дозволи були передбачені для будівництва та/або ремонтних робіт. • Усі роботи будуть проводитися безпечними методами та дисципліновано, щоб скоротити вплив на мешканців сусідніх будівель, а також на навколишнє середовище. • Засоби індивідуального захисту працівників будуть відповідати загальновизнаним міжнародним вимогам (постійне застосування захисних шоломів, необхідних масок та захисних окулярів, ременів безпеки та захисних черевиків). • Відповідні позначення на місцях виконання робіт будуть інформувати працівників про основні правила та вимоги, яких слід дотримуватися. 	

¹ Відвод земельних ділянок включає переміщення людей, зміна засобів існування на приватній власності. Це стосується придбаної/переданої землі та впливає на людей, які живуть та/або володіють та/або управляють бізнесом (кіосками) на придбаній землі.

² Токсичні/небезпечні матеріали містять, крім іншого, азбест, токсичні фарби, видалення фарб, що містять свинець тощо.

ДІЯЛЬНІСТЬ	ПАРАМЕТР	ЛИСТ ПЕРЕВІРКИ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ
В. Роботи із загальної реновації та/або будівництва	Якість повітря	<ul style="list-style-type: none"> • Під час зносу внутрішніх приміщень використовуйте сміттєпроводи для поверхів вище першого; • Сміття зберігайте в зоні, що контролюється, та обприскуйте водяним туманом, щоб зменшити обсяги пилу від сміття; • Пригнічуйте пил під час пневматичного свердління/руйнування стін шляхом постійного обприскування водою та/або встановлення пилових екранів на місці виконання робіт • Не засмічуйте навколишнє середовище (тротуари, дороги) уламками, щоб звести до мінімуму кількість пилу; • Не допускайте відкритого спалювання конструкцій та відходів матеріалів на місці виконання робіт • Будівельні машини не повинні відстоюватися на об'єктах, якщо роботи на них не проводяться.
	Шум	<ul style="list-style-type: none"> • Будівельні шуми будуть допускатися тільки в періоди часу, узгоджені у дозволах; • Під час виконання робіт кришки двигунів генераторів, компресорів повітря та іншого механічного устаткування мають бути закриті, а устаткування розміщено як можна далі від житлових районів.
	Якість води	<ul style="list-style-type: none"> • На площадці виконання робіт будуть запроваджені відповідні заходи контролю ерозії та осадів, такі як, наприклад, тюки з сіном або мулові загородження для запобігання переміщенню осадових відкладень назовні, що може призвести до надмірної каламутності води у сусідніх потоках та річках.
	Поводження з відходами	<ul style="list-style-type: none"> • Шляхи і ділянки збору та вивезення відходів будуть визначені для всіх основних типів відходів, що очікуються при зносі та виконанні будівельних робіт. • Мінеральні відходи від будівництва та зносу будуть відокремлені від загальних відходів, органічних, рідких та хімічних відходів шляхом сортування на місці та збиратимуться у відповідних контейнерах. • Будівельні відходи збиратимуться та вивозитимуться належним чином ліцензованими колекторами. • Записи про утилізацію відходів будуть зберігатися як доказ належного управління, як це передбачено. • Якщо це можливо, підрядник буде повторно використовувати та переробляти відповідні та придатні для вторинного використання матеріали (крім азбесту та інших небезпечних матеріалів)

ДІЯЛЬНІСТЬ	ПАРАМЕТР	ЛИСТ ПЕРЕВІРКИ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ
C. Індивідуальна система очистки стічних вод	Якість води	<ul style="list-style-type: none"> Підхід до поводження з санітарними відходами та стічними водами від будівельних майданчиків (монтаж або реновація) повинен бути схвалений місцевими органами влади Перед скиданням у дренуючий водовод стоки окремих систем стічних вод повинні оброблятися, щоб відповідати мінімальним критеріям якості відповідно до національних рекомендацій щодо якості стоків та очищення стічних вод Буде здійснено регулярне моніторингу нових систем стічних вод (ss/sicss)
D. Історична(-і) будівля (-і)	Культурна спадщина	<ul style="list-style-type: none"> Якщо будівля визначена як історична споруда, близька до такої споруди або розташована у визнаному історичному районі, повідомте про це та отримайте погодження/дозволи від місцевих органів влади та виконуйте всі будівельні роботи відповідно до місцевого та національного законодавства. Переконайтеся, що передбачені умови для того, щоб артефактам або іншим можливим «випадковим знахідкам», що можуть бути знайдені при розкопках або будівництві, була приділена належна увага, про них повідомлено посадовим особам, а роботи припинені або їх хід змінено, щоб врахувати такі знахідки.
E. Відвід земельних ділянок	План /механізм відводу земельних ділянок	<ul style="list-style-type: none"> Якщо відчуження землі не передбачалося та не вимагалось, або якщо втрата можливості отримання доходів законними або незаконними користувачами землі не очікувалась, але може трапитися, необхідно провести консультації з Керівником Команди банку. Буде реалізовано затверджений План/Основні положення забудови земельних ділянок (якщо це передбачено)
F. Токсичні матеріали	Поводження з азбестом	<ul style="list-style-type: none"> Необхідно дотримуватися європейських стандартів з вилучення, використання, обробки, транспортування та утилізації азбесту; Якщо азбест знаходиться на місці виконання проекту, слід чітко позначити небезпечний матеріал; Якщо можливо, азбест буде належним чином запакований та запечатаний, щоб мінімізувати його вплив; Перед видаленням азбесту (якщо необхідне видалення) його буде оброблено зволожуючим агентом з метою мінімізації утворення азбестового пилу Азбест буде оброблятися та утилізуватися кваліфікованими та досвідченими фахівцями При тимчасовому збереженні азбестових матеріалів відходи повинні бути надійно закриті всередині ущільненого контейнера та позначено відповідним чином. Видалений азбест не буде повторно використовуватись.

ДІЯЛЬНІСТЬ	ПАРАМЕТР	ЛИСТ ПЕРЕВІРКИ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ
	Організація збору та видалення токсичних/небезпечних відходів	<ul style="list-style-type: none"> • При тимчасовому зберіганні на площадці будь-яких небезпечних або токсичних речовин вони повинні знаходитися в безпечних контейнерах, промаркованих із зазначенням даних про склад цих речовин, їх властивості та інформацією стосовно поводження з ними; • Контейнери з небезпечними речовинами повинні розміщуватись в герметичному контейнері для запобігання їх вносу та вимиванню; • Відходи мають перевозитися спеціалізованими ліцензованими перевізниками та передаватися спеціалізованим підприємствам. Фарби з токсичними інгредієнтами, розчинниками або фарбами на основі свинцю не будуть використовуватися.
Г. Впливає на ліси та/або захищені території	Захист	<ul style="list-style-type: none"> • Усі визнані природні середовища існування та території, що охороняються, які знаходяться неподалік від місця виконання робіт, не будуть пошкоджені та там не будуть вестися розвідувальні роботи, всім працівникам будуть суворо заборонено полювання, заготівля кормів, деревини та інша руйнівна діяльність. • Великі дерева, що знаходяться неподалік від зони виконання робіт, повинні бути позначені та огорожені парканом, їхня коренева система захищена задля уникнення пошкодження дерев. • Прилеглі водно-болотні угіддя та потоки будуть захищені від стічних вод з будівельних майданчиків спеціальними заходами контролю за відкладеннями, що включають, крім іншого, тюки з сіном або мулові загородження. • Не буде неліцензованих кар'єрів, котлованів чи сміттєзвалищ у прилеглих районах, особливо на захищених територіях.
Н. Захоронення медичних відходів	Інфраструктура для поводження з медичними відходами	<ul style="list-style-type: none"> • Відповідно до національних стандартів підрядник гарантуватиме, що нещодавно побудовані та/або відновлені лікувальні заклади матимуть відповідну інфраструктуру для поводження та утилізації медичних відходів; це, крім іншого, включає: <ul style="list-style-type: none"> ○ Спеціальні засоби для відокремлених медичних відходів (у тому числі «гострі» забруднені інструменти, людські тканини або рідини) від інших відходів; та ○ Наявність відповідних сховищ для зберігання медичних відходів; а також ○ Якщо передбачена обробка відходів в закладі, то має використовуватися відповідний варіант захоронення відходів на місці.



ЧАСТИНА 3: ПЛАН МОНИТОРИНГУ / КОНТРОЛЯ							
Етап	Що (Який параметр буде контролюватися?)	Де (Де буде контролюватися параметр?)	Яким чином (Яким чином буде контролюватися параметр?)	Коли (Визначте періодичність / або постійність)	Чому (Чому параметр контролюється?)	Вартість (якщо не входить до бюджету проекта)	Хто (Хто відповідає за моніторинг?)
Протягом періоду виконання роботи							
При інспектуванні /перевірці виконання/ роботи							

10. ЕТАП РЕАЛІЗАЦІЇ – СТРАТЕГІЯ МОНІТОРИНГУ ТА ВЕРИФІКАЦІЇ

Протокол моніторингу та верифікації є ключовим елементом при виконанні ЕСК та для чітких правила розрахунків з ЕСКО.

Стратегія моніторингу та верифікації вже розглянута у Техніко-економічному обґрунтуванні та буде далі опрацьована на етапі підготовки тендеру.

Стратегія включена в окремий документ у Додатку 3.

Етап реалізації: Договірні відносини та План закупівель