

**Рецензент:** д-р екон. наук, проф. Г.М. Рижакова, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.

**Тормосов Руслан Юрійович**

Кандидат економічних наук, доцент, виконавчий директор

ВБО «Інститут місцевого розвитку», Київ

**ОСОБЛИВОСТІ ТА ЗМІСТ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ  
ПРОЕКТІВ ІЗ ЧИСТОЇ ЕНЕРГІЇ**

*Анотація.* Розглянуто найбільш важливі аспекти підготовки ТЕО проекту з чистої енергії на базі досить цікавого комплексного проекту, який містить техніко-економічні рішення, які вже реалізовані або реалізуються зараз в Україні.

**Ключові слова:** чиста енергія; комплексний інвестиційний проект; техніко-економічне обґрунтування; природний газ; біомаса; комунальна енергетика; термомодернізація житлових та громадських будівель

*Аннотация.* Рассмотрены наиболее важные аспекты подготовки ТЭО проекта чистой энергии на базе достаточно интересного комплексного проекта, который содержит в себе технико-экономические решения, которые уже реализованы или реализуются сейчас в Украине.

**Ключевые слова:** чистая энергия; комплексный инвестиционный проект; технико-экономическое обоснование; природный газ; биомасса; коммунальная энергетика; термомодернизация жилых и общественных зданий

*Abstract.* Sustainable economic growth of Ukraine in whole and municipalities in particular requires increasing the country's energy efficiency and substitution of expensive imported energy resources with locally available and cheaper alternative and renewable sources of energy. The article includes the definition of clean energy and a clean energy project. Clean energy is heat and electric energy saved as a result of the improved energy efficiency of processes and facilities, or produced from alternative and renewable sources of energy. The author also grounds the new terminological definition of a complex clean energy investment project that, once implemented in municipalities, would allow significantly improve living conditions, quality of energy services, environmental safety; and reduce energy consumption; and ensure stable collection of payments for housing and utility services. It will also help satisfy the needs of the local community, including: thermal modernization of buildings and municipal engineering networks; improvement of solid waste management; development of road infrastructure; modernization of electricity supply and street lighting; improvement of transport operations); growth in investments for implementation of clean energy projects; creation of new jobs; improvement of energy independence of both an individual municipality, and the state in whole.

In the present situation when financial resources are limited, local authorities and municipal utility companies, as central developers and implementers of municipal energy plans and programs, have to undertake a thorough selection of clean energy projects to make the most of such projects in the framework of implementation of the local energy policy. Identification of clean energy projects with high potential for the best economic, social and environmental effect requires, firstly, preparation of feasibility studies for the pre-selected investment projects, and secondly, project ranking. The author focuses on the most important aspects relative preparation of feasibility studies for clean energy projects and describes these issues in a model clean energy project that includes engineering and economic solutions which were/are implemented in Ukraine.

**Key words:** clean energy; complex investment project; technical-economical background; nature gas; biomass; communal energetic; termal modernization of residential and public buildings

## Постановка проблеми

В умовах критичної обмеженості фінансових коштів місцевої владі необхідно ретельно відбирати проекти з чистої енергії, максимізуючи таким чином ефект від їх реалізації у рамках муніципальної енергетичної політики. Така необхідність вимагає складання переліку можливих проектів, розробки їх техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) та ранжирування.

Розробляючи техніко-економічне обґрунтування інвестиційних проектів у сфері чистої енергії, потрібно враховувати їх особливості, які істотно впливають на структуру і зміст ТЕО. У статті дано визначення техніко-економічного обґрунтування інвестиційного проекту з чистої енергії, наведено принципи формування економії у результаті його впровадження, розкрито деякі ключові особливості розрахунку показників ефективності реалізації проекту у сфері енергоефективності та чистої енергії, які мають і певну наукову новизну.

## Аналіз останніх досліджень і публікацій

Вітчизняні науковці широко досліджували проблему техніко-економічного обґрунтування інвестиційних проектів. Це теоретичні доробки, зокрема, І.Р. Ахметзянова, М.М. Бродача, В.В. Вербинського, В.І. Гнатюка, М.Г. Земляного, Д.В. Дуценко, В.М. Логінова, Л.В. Примака, А.І. Шевцова тощо [1; 3; 4; 5].

Щодо розгляду проблем інвестування проектів у сфері споживання чистої енергії існують, на жаль, лише певні публікації, що засновані на практичному досвіді [11; 12]. Для написання статті використовувались і розробки зарубіжних науковців та фахівців-практиків [13; 14]. Одним із пріоритетних джерел, на які спиралась стаття, була Енергетична стратегія України на період до 2030 року [9]. Отже, сформовано широку базу наукових та прикладних досліджень у сфері проектів з чистої енергії. Однак у вітчизняній та зарубіжній літературі не вирішеними досі лишаються питання винайдення ефективних методів та прийомів відбору та ранжування інвестиційних проектів з чистої енергії, вдосконалення алгоритму техніко-економічного обґрунтування, оптимізації будівельно-технічних рішень; недостатньо висвітлюються роль і значення енергетичних аудитів та екаунтингів у стратегії залучення інвестицій та відборі інвестиційних проектів, не вивчено повною мірою ролі управління проектними ризиками та особливості фінансово-економічного аналізу для ранжування проектів тощо.

## Мета статті

Метою дослідження є винайдення ефективних методів техніко-економічного обґрунтування проектів з чистої енергії. Поставлена мета досягається шляхом вирішення таких завдань: сформулювати визначення техніко-економічного обґрунтування інвестиційного проекту з чистої енергії, співвіднести його з бізнес-планом, навести принципи формування економії в результаті його впровадження, розкрити деякі ключові особливості розрахунку показників ефективності реалізації проекту у сфері чистої енергії.

## Виклад основного матеріалу дослідження

Вивчення питання щодо застосування термінології у сфері нашого дослідження доцільно розпочати з дефініції основоположного поняття, яким є поняття «чистої» енергії. В законодавчій базі України не визначено поняття «чиста» енергія або джерело «чистої» енергії. Сьогодні активно використовується й такий термін, як «зелена» енергетика. Під ним прийнято розуміти альтернативні джерела або способи отримання енергії з малим ризиком нанесення шкоди навколишньому середовищу там, де вони використовуються. Йдеться про вітроенергетику, сонячну енергетику, малу гідроенергетику, використання геотермальної енергії, біоенергетику тощо.

Фактично, слова «чиста» або «зелена» стосовно поняття «енергія» виступають як метафоричний епітет – художнє означення, яке образно характеризує якийсь предмет чи явище (наприклад, блискача відповідь, золоті руки тощо), а словосполучення «чиста енергія» при вживанні не береться в лапки.

Пошук англійського еквівалента поняття «чиста» енергія і тлумачення його сенсу дозволили знайти таке визначення (<http://www.epa.gov/cleanenergy>): «Clean energy includes energy efficiency and clean energy supply options like highly efficient combined heat and power as well as renewable energy sources», що можна сформулювати таким чином: «Чиста енергія включає в себе енергоефективність та чисте енергопостачання на основі високоефективного комбінованого виробництва тепла та електроенергії, а також відновлюваних джерел енергії».

І нарешті, поняття «чиста» енергія в інтерпретації розробників Ініціативи ЄС «20-20-20» означає енергію, яка отримана з джерел із мінімальними викидами в атмосферу парникових газів, із використанням відновлювальних і альтернативних джерел енергії, а також енергію, яка була зекономлена в результаті впровадження

проектів і заходів із підвищення енергоефективності. Саме таким трактуванням поняття чистої енергії ми і будемо надалі керуватись.

В умовах катастрофічного браку бюджетних ресурсів місцевій владі та комунальним підприємствам, як основним учасникам процесу розробки та впровадження міських енергетичних планів, програм, у т.ч. плану дій зі сталого енергетичного розвитку, необхідно ретельно відбирати проекти з чистої енергії для максимізації ефекту від їх реалізації у рамках міської енергетичної політики. Щоб визначити ті з них, які дадуть максимальний економічний, соціальний або екологічний ефект, необхідно скласти перелік можливих проектів, розробити їх техніко-економічне обґрунтування та провести ранжирування обраних проектів.

При розробці ТЕО інвестиційних проектів із чистої енергії необхідно враховувати їх особливості, які суттєво впливають на структуру і зміст ТЕО.

Проекти з чистої енергії за своїм змістом та суттю помітно відрізняються від звичайних інвестиційних бізнес-проектів. Мета останніх – отримання прибутку, який дозволить повернути вкладені кошти з певною маржею. Результатом реалізації проектів із чистої енергії є економія енергоресурсів, яка виникає внаслідок підвищення енергоефективності об'єктів, процесів або грошова економія як результат заміщення виду палива/джерела енергії більш дешевим, альтернативним або відновлювальним. Тобто відбувається зменшення витрат, і різниця між витратами до та після впровадження проекту з чистої енергії (економія), є основним джерелом повернення вкладених інвестицій (рис. 1).

Реалізація проектів з чистої енергії також супроводжується отриманням соціального та/або екологічного ефектів, а в деяких випадках саме вони є визначальними при виборі проектів. Наприклад, перехід на дорожчі, але екологічно чисті технології або заміщення традиційних джерел енергії альтернативними та відновлюваними (табл. 1).

Зважаючи на специфіку проектів із чистої енергії, ми розглядатимемо техніко-економічне обґрунтування як документально оформлені результати енергетичних аудитів і техніко-економічних досліджень, що аргументують доцільність і можливості реалізації інвестиційного проекту з підвищення енергоефективності та/або заміщення традиційних видів палива/енергії альтернативними та відновлювальними; вибір найбільш ефективних організаційно-правових, технічних і економічних рішень, що призводять до зниження енергоємності виробництва або зменшення споживання енергії, традиційних видів палива, позитивного екологічного впливу.

Відмінність між ТЕО і бізнес-планом досить нечітка, з цього приводу у вчених не склалося єдиної думки. Вважається, що ТЕО – спрощений варіант бізнес-плану, в якому відсутні деякі його розділи. Бізнес-план розробляється для проекту, в рамках якого створюються нові організаційні одиниці: підприємство, філії, структурні підрозділи, що забезпечують реалізацію проекту, а ТЕО застосовується для обґрунтування проектів, пов'язаних із оптимізацією виробничих і бізнес-процесів усередині наявних структур (заміна устаткування на більш продуктивне, розширення діючого виробництва тощо). Техніко-економічне обґрунтування проекту розробляється, коли необхідно довести пріоритет вибору саме пропонуваного варіанта устаткування, технології, процесу, розміщення устаткування тощо.

Рис. 1. Графічна інтерпретація процесу реалізації проекту з чистої енергії

## Відмінності між ТЕО та бізнес-планом

Техніко-економічне обґрунтування	Бізнес-план
<b>СТРУКТУРА</b>	
Більш простий документ порівняно до бізнес-плану; як правило, обґрунтовується один проект	Може містити декілька проектів, які мають спільну мету або характеристику (наприклад, енергоефективність або екологічна спрямованість)
<b>СПРЯМОВАНІСТЬ</b>	
Частіше розробляється для проектів, пов'язаних з оптимізацією виробничих і бізнес-процесів усередині наявних структур	Частіше розробляється для проектів, у рамках яких передбачаються організаційні зміни
<b>ЗАСТОСУВАННЯ</b>	
Може служити своєрідною «заготовкою» для подальшої розробки бізнес-плану (при залученні інвестицій) або основою для реалізації проекту (фінансування за рахунок власних коштів або у випадках, де інвестор не вимагає розробки бізнес-плану)	Частіше розробляється для конкретного інвестора, враховуючи його вимоги (при залученні інвестицій)

Отже, якщо проект, що обґрунтовується, розробляється в рамках енергетичного планування комунальним підприємством або місцевою владою для фінансування за рахунок власних коштів або на умовах спільного фінансування, то сумлінно виконане ТЕО, в більшості випадків, зможе забезпечити успішну підготовку до реалізації проекту. Якщо для реалізації енергоефективного проекту передбачається використання (повністю або частково) кредитів або грантів міжнародних фінансових організацій, або залучення інвестицій приватних інвесторів, то розроблене ТЕО стане основою для створення бізнес-плану інвестиційного проекту, який відповідатиме вимогам конкретного інвестора або умовам отримання гранту.

Техніко-економічне обґрунтування повинне містити такі розділи:

1. Опис проекту.
2. Технічний аналіз проекту.
3. Організаційно-правові та функціональні рішення.
4. Економічний аналіз проекту.
5. Фінансовий аналіз проекту.
6. Аналіз ризиків проекту.
7. Оцінка інших наслідків проекту: соціальний та/або екологічний ефект.

Розглянемо найбільш важливі аспекти підготовки ТЕО на прикладі комплексного інвестиційного проекту з чистої енергії, який передбачає такі складові:

- реконструкція діючої газової котельні шляхом створення «гібридної» комбінованої котельні з установкою біокотла, який працюватиме на біопаливі (тюкованій соломі);
- створення необхідної інфраструктури для збирання, підготовки, перевезення і зберігання біопалива (соломи зернових культур);

- термомодернізація приєднаних до котельні 13 багатоквартирних житлових будинків та трьох громадських будівель: загальноосвітній навчальний заклад (ЗНЗ) та два дошкільних навчальних заклади (ДНЗ);

- заміна наявних трубопроводів теплових мереж каналного прокладання від котельні до споживачів теплової енергії на попередньо ізольовані труби, що дасть можливість зменшити втрати теплоти з охолодженням води в теплових мережах і підвищити ефективність транспортування теплової енергії.

Мета проекту: економія грошових витрат на етапі вироблення теплової енергії за рахунок заміщення природного газу біомасою та підвищення енергоефективності газового генерувального обладнання, скорочення втрат тепла в теплових мережах, збільшення загального ККД системи тепlopостачання, створення нових робочих місць, підвищення економічної активності регіону.

Крім мети і опису самого проекту в розділ «Опис проекту» необхідно включити такі відомості:

1. Інформація про місто, де реалізується проект із чистої енергії.
2. Інформація про ініціатора проекту.
3. Інформація про основних учасників.
4. Характеристика сфери діяльності (сектору міської інфраструктури).
5. Характеристика сфер діяльності, які непрямо пов'язані з проектом або на які вплине реалізація проекту.
6. Інша загальна інформація описового характеру, яка може бути важливою для розуміння специфіки і передумов проекту. Для нашого проекту це може бути інформація про економічно обґрунтований енергетичний потенціал біомаси (соломи) в регіоні; кліматичні особливості регіону; досвід міста в залученні коштів жителів

багатоквартирних будинків для реалізації енергоефективних заходів; досвід участі у проєктах міжнародної технічної допомоги; залучення грантів, кредитів міжнародних фінансових організацій; наявність у місті розроблених енергетичних планів, програм, у рамках яких буде реалізовуватися зазначений проєкт тощо.

У розділі ТЕО «Технічний аналіз проєкту» кожна зі складових Проєкту має бути описана таким чином:

- ситуація на сьогодні, яка за необхідності має бути підкріплена аналізом за попередні періоди;
- технічні рішення проєкту, які приведуть до зменшення споживання енергії, традиційних видів палива, підвищення ефективності використання енергоресурсів та енергомістких матеріальних ресурсів (наприклад, вода), економії витрат праці за рахунок організаційних змін і т.д.;
- опис конкретних технологій і застосовуваного устаткування, укрупнені об'єктні передпроектні кошториси на будівельно-монтажні роботи;
- розрахунки економії енергії, традиційних видів палива, енергомістких матеріальних ресурсів, трудовитрат і т.д. у натуральному вираженні;
- результати оцінки впливу проєкту на навколишнє середовище;
- попередня оцінка необхідних інвестицій (капітальних вкладень) у реалізацію будівельно-технічних рішень за проєктом.

У розділі ТЕО «Організаційно-правові та функціональні рішення» необхідно описати організаційні рішення щодо взаємодії учасників проєкту між собою та із зовнішнім середовищем під час виконання всіх фаз інвестиційного проєкту з чистої енергії: розробка, фінансування, будівництво, введення в експлуатацію та експлуатація; нові організаційно-правові форми і структури, якщо такі створюються; функціональні рішення, необхідні для успішної імплементації тих чи інших компонентів проєкту.

У нашому прикладі для реалізації комплексного складного та витратного проєкту залучено досить велику кількість учасників, зокрема:

- місцева влада, яка є ініціатором та основним промоутером інвестиційного проєкту;
- комунальне підприємство теплопостачання, на балансі якого знаходяться котельня та теплові мережі;
- комунальне транспортне підприємство, яке в результаті проєкту диверсифікує свою діяльність та займатиметься транспортуванням, зберіганням і постачанням соломи для потреб біокотельні;
- міжнародні фінансові та донорські організації (або проєкти міжнародної технічної допомоги). Кредитні кошти та гранти дозволяють

створювати необхідну капіталізацію для інвестування у найбільш затратні складові проєкту.

Проєкт такого масштабу без цих учасників сьогодні в Україні здійснити неможливо. У фінансуванні його реалізації беруть участь дві міжнародні кредитні організації та два грантодавці;

- лізингова компанія, яка на умовах договору лізингу під гарантії місцевої влади забезпечує необхідною технікою та обладнанням комунальне транспортне підприємство для виконання нових логістичних функцій;

- місцева фінансова установа (комерційний банк), що надає кредит мешканцям багатоквартирних будинків, відсотки за яким сплачує місто;

- мешканці багатоквартирних будинків. Без залучення коштів від мешканців багатоквартирних будинків масштабні проєкти з підвищення енергоефективності у житловому секторі є не лише неможливими, але й недоцільними. Лише інвестуючи в енергозбереження та підвищення рівня комфортності проживання у своїй оселі, мешканці багатоквартирних будинків зможуть стати справжніми господарями (співвласниками) свого будинку, енергетично та екологічно зацікавленими споживачами комунальних послуг. У проєкті свідомо використані три різні механізми залучення коштів мешканців для підвищення енергоефективності житлових будинків;

- приватні інвестори, котрі на засадах різноманітних форм державно-приватного партнерства вкладають кошти у ті чи інші компоненти проєкту, а саме:

- крупний місцевий агровиробник, який купує техніку, що є необхідною для збирання й підготовки тюкованої соломи для потреб біокотельні;

- приватна енергосервісна компанія, яка на умовах перфоманс-контракту термомодернізує житлові будинки другої групи (три дев'ятиповерхових та чотири п'ятиповерхових житлових будинки).

Таким чином, інвестиції учасників проєкту, залежно від категорії, можна поділити на три групи (рис. 2):

- власні кошти: кошти місцевих бюджетів, власні кошти комунальних підприємств;

- запозичені кошти: кредити міжнародних фінансових організацій та внесок лізингодавця;

- залучені кошти приватних інвесторів, кошти мешканців багатоквартирних будинків, гранти.

Після складання загальної організаційної схеми проєкту, слід приділити увагу локальним організаційно-правовим взаємовідносинам, які необхідні для реалізації окремих складових проєкту та їх елементів:

Рис. 2. Джерела та напрями інвестування за комплексним інвестиційним проектом з чистої енергії (приклад)

- умови ДПП та функціональні рішення щодо організації процесу заготівлі, підготовки, перевезення і зберігання та постачання соломи для потреб гібридної біокотельні. Учасники: агровиробник, комунальне логістичне підприємство, підприємство теплопостачання, місцева влада;

- придбання техніки на умовах лізингу. Учасники: комунальне логістичне підприємство, лізингодавець, місцева влада;

- умови отримання кредитів міжнародних фінансових організацій та гранту на облаштування комерційних вузлів обліку теплової енергії з можливістю автоматичного погодного регулювання на 13 багатоквартирних будинків. Учасники: міжнародні фінансові організації, місцева влада;

- організаційно-правові взаємовідносини у процесі залучення коштів мешканців для співфінансування низьковитратних заходів. Учасники: мешканці житлових багатоквартирних будинків, місцева влада;

- організаційно-правові взаємовідносини у процесі залучення кредитних коштів комерційного банку мешканцями для термомодернізації шести багатоквартирних будинків першої групи, за умови сплати відсотків за кредитом із місцевого бюджету. Учасники: ОСББ, місцева влада, комерційний банк;

- організаційно-правові взаємовідносини у процесі залучення коштів приватної енергосервісної компанії на умовах перфоманс-контракту для термомодернізації семи багатоквартирних будинків другої групи. Учасники: ОСББ, місцева влада, енергосервісна компанія, комерційний банк.

За результатами розроблення розділів ТЕО «Технічний аналіз проекту» та «Організаційно-правові та функціональні рішення» розробники повинні отримати (розрахувати, зібрати) всі необхідні дані для здійснення фінансово-економічного аналізу проекту.

У попередніх розділах ТЕО ми визначили учасників процесу інвестування, суму необхідних інвестицій та умови, на яких ці інвестиції залучаються для реалізації проекту. Далі необхідно розрахувати *фінансово-економічний ефект від інвестування*. Це можна зробити шляхом визначення сумарного економічного ефекту від реалізації проекту з чистої енергії.

Сумарний економічний ефект  $E$  від реалізації інвестиційного проекту з чистої енергії має включати такі складові:

- зменшення витрат на оплату теплової енергії з боку споживача (громадські будівлі – місцева влада, житлові будівлі – мешканці багатоквартирних будинків);

- зменшення витрат на оплату електричної енергії (підприємство теплопостачання, споживачі);

- зменшення витрат на оплату енергоємних

матеріальних ресурсів, наприклад, вода (підприємство теплопостачання, споживачі);

- зменшення витрат на придбання палива (за рахунок заміщення викопного палива більш дешевим альтернативним або відновлювальним джерелом енергії, у нашому прикладі – заміщення природного газу соломою);

- зменшення витрат на оплату праці (наприклад, за рахунок автоматизації процесів);

- зменшення інших витрат, у т. ч. податків (наприклад, екологічний податок);

- припинення нарахувань штрафних санкцій;

- збільшення амортизаційних відрахувань (в першу чергу, для комунальних підприємств. Амортизація – це одне з основних джерел для реінвестування у проект із чистої енергії);

- додаткові доходи як результат реалізації проекту з чистої енергії (доходи учасників від постачання біопалива на котельню – агровиробник, комунальне логістичне підприємство, доходи ЕСКО).

Взагалі, комплексні проекти з чистої енергії (наш приклад), на думку автора, є максимально ефективними в умовах України. Вони поєднують інтереси як виробника, так і споживача, сприяють максимізації коефіцієнта корисної дії системи (інтегральний коефіцієнт ефективності), мінімізують витрати на її функціонування. Узгодженість інтересів всіх основних зацікавлених сторін – виробник, споживач, місцева влада – є особливо важливою для міст, де підприємства теплопостачання не є комунальними (працюють на умовах оренди, концесії тощо). Саме комплексні проекти з чистої енергії «від виробника до споживача» дозволяють, за інших однакових умов, максимально диверсифікувати джерела фінансування, залучити приватні інвестиції. У більшості випадків такі проекти мають коротший термін окупності та більш високий рівень рентабельності, ніж окремі проекти.

Розрахуємо сумарний економічний ефект від реалізації проекту з чистої енергії за нашим прикладом (табл. 2). Розрахунок здійснювався на основі реальних тарифів, чинних станом на 12.01.2015 р. для одного з міст України.

Таким чином, ми визначили всі необхідні розрахункові дані, потрібні для визначення фінансово-економічних показників проекту. *Період окупності інвестиційного проекту*  $T_o$  є одним з найбільш простих показників оцінки проекту. Це період часу, протягом якого сумарний економічний ефект  $E$  та сума амортизаційних відрахувань  $A$ , що генеруються проектом, досягнуть суми інвестиційних витрат  $I$ . Для нашого прикладу період окупності інвестиційного проекту, розрахований на основі сумарного економічного ефекту, становить близько 7,5 років.

## Розрахунок сумарного економічного ефекту

Складова сумарного економічного ефекту (ССЄЕ)	Учасник – бенефіціар ССЄЕ	ССЄЕ у нат. од.	Од. виміру	ССЄЕ у грошовому вимірі, тис. грн
Зменшення споживання теплової енергії громадськими будівлями	Місцева влада	2192	Гкал	3125,31
Зменшення споживання теплової енергії житловими будівлями	Мешканці, ЕСКО	6968	Гкал	3467,90
Зменшення споживання природного газу (за рахунок підвищення енергетичної ефективності)	Підприємство теплопостачання	1668	тис. м <sup>3</sup>	4650,44
Зменшення витрат на оплату праці за рахунок автоматизації	Підприємство теплопостачання			144,67
Зменшення експлуатаційних витрат за рахунок оновлення обладнання	Підприємство теплопостачання			124,20
Заміщення природного газу соломомою (різниця між витратами на види палива)	Підприємство теплопостачання	610	тис. м <sup>3</sup>	605,05
Додатковий доход агровиробника	Агровиробник	1510	т соломи	513,40
Додатковий чистий доход комунального логістичного підприємства	Комунальне логістичне підприємство	1510	т соломи	211,40
Амортизаційні відрахування	Підприємство теплопостачання, агровиробник, комунальне логістичне підприємство			1710,40
РАЗОМ				14552,77

Для того щоб здійснити фінансовий аналіз нашого комплексного проекту з чистої енергії, необхідно розрахувати грошовий потік (cash flow), який формується в процесі реалізації цього проекту. Для цього потрібно спрогнозувати зміни основних параметрів, від яких залежить рентабельність проекту, на розрахунковий період його реалізації (як правило, для подібних інфраструктурних проектів його визначають у 15 років). Для нашого проекту це:

- тарифи на теплову енергію для всіх груп споживачів;
- вартість природного газу для підприємства теплопостачання за групами споживачів;
- вартість альтернативного палива (соломи);
- вартість моторного палива (для визначення витрат зі збирання й транспортування соломи);
- оплата праці;
- експлуатаційні витрати;
- вартість кредитних коштів (повернення на період надання кредиту за роками тіла кредиту і відсотків за користування кредитними коштами).

Після того, як ми розрахували чисті грошові потоки, та перш ніж приступити до розрахунку показників ефективності капітальних вкладень, які ґрунтуються на концепції часової вартості грошей (дисконтований період окупності (ТокТС), чистий

приведений ефект (NPV) та внутрішній коефіцієнт окупності (IRR) у рамках фінансового аналізу), необхідно визначити бар'єрну ставку.

Бар'єрна ставка – це відсоткова ставка. Вона визначає ту фінансову віддачу, яку компанія або приватна особа очікує від своїх інвестицій. Згідно з фінансовою теорією, ця віддача містить два компоненти: 1 – вільну від ризику ставку; 2 – поправку на ризик. Для комерційних проектів вільна від ризику ставка може прирівнюватися до середньої відсоткової ставки за банківськими депозитами.

Для проектів із чистої енергії, що реалізуються комунальними підприємствами або/ї місцевою владою, враховуючи їх соціальний і екологічний ефект, вільна від ризику ставка може дорівнювати рівню інфляції, або обліковій ставці НБУ. Якщо проект розробляється під конкретного інвестора, потрібно використовувати ті дисконтні ставки, які пропонує інвестор. Наприклад, ЄБРР для проектів розвитку міської інфраструктури пропонував у якості дисконтної ставки облікову ставку НБУ.

Поправка на ризик відбиває вірогідність неповернення вкладених коштів (чим нижче вірогідність, тим нижче поправка) і може розраховуватися на основі табл. 3.

Таблиця 3

## Орієнтовна величина поправок на ризик неотримання передбачених проектом прибутків (економії)

Величина ризику	Характеристика проекту	Величина поправки, %
Низький	Швидкоокупні низьковитратні проекти, що виконуються без залучення позикових коштів	0
Середній	Швидкоокупні, але витратні проекти, що виконуються із залученням позикових коштів. Середньострокові проекти, що виконуються без залучення позикових коштів	1...2
Високий	Середньострокові витратні проекти, що виконуються із залученням позикових коштів. Довгострокові проекти. Наприклад, проект глибокої термомодернізації будинку	2...5
Дуже високий	Довгострокові витратні проекти, що виконуються із залученням позикових коштів	5...10

Якщо проект виконуватиметься за власні фінансові ресурси, то розрахунок фінансових показників, що базуються на концепції часової вартості грошей, не має сенсу. Також вони не застосовуються для короткострокових енергоефективних проектів.

Фінансові показники, що базуються на концепції часової вартості грошей, застосовуються для обґрунтування середньострокових та довгострокових проектів із енергозбереження та при залученні кредитних ресурсів.

Розрахуємо фінансові показники ефективності капітальних вкладень для ЕСКО-компанії, яка залучає кошти фінансової установи під пільгові 10% річних для термомодернізації житлових будівель другої групи. Розрахунок чистих грошових потоків (net cash flow) виявив, що ЕСКО-компанія зможе повернути

взятий кредит, відсотки за ним, а також заробити 17,0 млн грн за період реалізації проекту (рис. 3).

З огляду на те, що відсоток за кредитом дорівнює 10%, враховуючи тривалість проекту та високі проектні ризики, візьмемо величину бар'єрної ставки – 14%.

За таких умов дисконтований термін окупності проекту перевищить 15 років, NPV становитиме 13907 тис. грн ( $NPV < 0$ ), IRR – 8%, що менше, ніж обрана бар'єрна ставка (рис. 4; 5).

Результати проведеного фінансового аналізу свідчать, що саме для ЕСКО-компанії проект є дуже ризиковим. За таких умов є велика імовірність, що ЕСКО-компанія не отримає прибуток, а навпаки, втратить кошти, які вона вклала в цей комплексний проект із чистої енергії.

Рис. 3. Неприведені грошові потоки для ЕСКО-компанії

Рис. 4. Розрахунок дисконтованого терміну окупності інвестиційного проекту для ЕСКО-компанії

Рис. 5. Розрахунок чистої поточної вартості інвестиційного проекту для ЕСКО-компанії

Для зменшення ризиків для ЕСКО необхідно змінити умови її участі в цьому проекті. Наприклад, реалізувати проект за співфінансування з боку мешканців багатоквартирного будинку та місцевої влади (скажімо, 50 на 50 відсотків), що вдвічі зменшить суму необхідних інвестицій з боку компанії, а отже – суму кредиту від фінансової організації (варіант 1). Можливим виходом також є зниження ставки відсотка за кредитом до 3%, наприклад, за рахунок зміни умов кредитування. Тобто, залучити пільговий кредит міжнародної фінансової організації або запропонувати місцевій

владі взяти участь у компенсації відсотків за кредитом: ЕСКО-компанія сплачує 3% річних за кредитом, а іншу частину відсоткової ставки сплачує місцева влада (варіант 2).

Для першого варіанта дисконтований термін окупності проекту дорівнює 10 років, NPV становитиме 7692 тис. грн ( $NPV > 0$ ), IRR – 19% і перевищує бар'єрну ставку. За другим варіантом NPV перевищує 22,4 млн грн. Таким чином, ЕСКО-компанії за результатами фінансово-економічного аналізу слід переглянути умови участі в цьому проекті з чистої енергії.