

DOI: <https://doi.org/10.32070/ec.v1i53.124>**Владислав Маслов**

проректор з питань соціально-економічного розвитку

Університет банківської справи

Львів, Україна

maslov.v@ubs.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-8793-6033

**МАТЕМАТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
ФІНАНСУВАННЯ ПРОЄКТІВ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА**

Анотація. Ця стаття узагальнює математичний інструментарій щодо побудови основи для вибору варіантів та розрахунку ефективності джерел фінансування проєктів державно-приватного партнерства. Основною метою проведеного дослідження є виокремлення та аналіз передумов необхідності розподілу вигід та витрат при визначенні ефективності фінансування проєктів державно-приватного партнерства. Систематизація літературних джерел та підходів до вирішення проблеми засвідчила, що використання формалізованих математичних моделей ефективності залучення джерел фінансування вигід та витрат кожної із сторін проєкту державно-приватного партнерства є передумовою відкритості та прозорості угод між державою та бізнес-структурами.

Актуальність вирішення даної наукової проблеми полягає в тому, що запровадження та реалізація проєктів державно-приватного партнерства зумовить можливість перерозподілу коштів, ризиків та відповідальностей між державою та бізнесом, що призведе до розширення прибуткових сфер для бізнесу та аудиторії отримувачів державних послуг.

У матеріалах статті наведено методичні підходи до оцінювання ефективності фінансування проєкту ДПП за рахунок власних коштів із використанням методу дисконтованих грошових потоків, визначено, що систематичне реінвестування суб'єктом господарювання власних коштів у фінансування проєкту ДПП забезпечує степеневе в часі зростання чистого доходу. Таке поступове зростання відбувається на етапі впровадження проєкту ДПП, коли його результати починають давати економічний ефект безпосередньо в процесі впровадження.

Методичним інструментарієм проведеного дослідження стали: методи економіко-математичного моделювання – при розрахунках ефективності фінансування проєктів державно-приватного партнерства, аналізу та синтезу – при дослідженні ефективності інвестування та реінвестування власних коштів у проєкти державно-приватного партнерства.

Об'єктом дослідження обрано процес оцінювання ефективності фінансування проєктів державно-приватного партнерства за рахунок власних коштів партнерів.

Результати проведеного дослідження можуть бути корисними для вирішення проблем фінансування функцій держави в Україні.

Ключові слова: державно-приватне партнерство, ефективність, фінансування проєктів державно-приватного партнерства, математична модель

Формул: 9, табл.: 1, бібл.: 46

JEL Classification: M10; M48

Vladyslav Maslov

Vice-Rector for Socio-Economic Development,
Banking University
Lviv, Ukraine
maslov.v@ubs.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-8793-6033

**MATHEMATICAL TOOLS FOR FINANCING PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP
PROJECTS' EFFICIENCY EVALUATION**

Abstract. This article summarises the mathematical tools for a reasonable choice the options and for public-private partnership projects' sources of funding calculating effectiveness. The study aimed to identify and analyse the prerequisites for the need to share benefits and costs in determining the effectiveness of financing public-private partnership projects. The systematisation of literature sources and approaches to addressing the problem showed that the formalised mathematical models using is a prerequisite for openness and transparency of agreements between government and business in case of the funding sources' efficiency evaluation in the public-private partnership projects.

The urgency of solving this scientific problem is that the introduction and implementation of public-private partnership projects lead to the funds' redistribution, risks and responsibilities between government and business, which will expand profitable areas for business and society.

The article presents methodological approaches to the public-private partnership project financing effectiveness assessment from own funds using the method of discounted cash flows. It is determined that the systematic own funds' reinvestment provides a gradual incomes increase, which occurs at the stage of project implementation when its results begin to give economic effect.

The methodological tools in this study were: methods of economic and mathematical modeling in calculating the financing of public-private partnership projects' effectiveness; analysis and synthesis in the effectiveness of investing and reinvesting own funds in public-private partnership projects studying. The object of this study is the financing effectiveness of public-private partnership projects' evaluating process. The results of this study can be used for solving the problems of financing the state functions in Ukraine.

Keywords: public-private partnership, efficiency, financing of public-private partnership projects, mathematical model

Formulas: 9, tabl.: 1, bibl.: 46

JEL Classification: M10; M48

Вступ. Нова філософія державного управління, виражена в допоміжних механізмах держави, полягає у приватизації виконання державних завдань, припускаючи, що якщо конкретна сфера діяльності може успішно здійснюватися в ринкових умовах, то немає підстав для здійснення цієї діяльності самими органами державної влади.

Аналіз попередніх досліджень та публікацій. Нова форма співпраці між приватним і державним секторами в різних сферах народного господарства широко відома як державно-приватне партнерство (ДПП). Під державно-приватним партнерством слід розуміти як всю сферу співробітництва обох секторів, з точки зору доктрини функціонування держави, економіки та суспільства, так і комплексну організаційну діяльність, яка визначає

послідовність дій для досягнення передбачуваної мети діяльності бізнесу і держави [Korbus, Srokosz, Wawrzyniak 2010; Budziewicz-Guźlecka, Drożdż 2022; Drab-Kurowska, Drożdż 2021; Drożdż 2019; Drożdż, Mróz-Malik 2017; Drozd, Miskiewicz, Pokrzywniak, Elzanowski 2019; Dźwigoł 2015;2018; Dźwigoł 2021a-2021b; Banasik, Miśkiewicz, Cholewa-Domanagić, Janik, Kozłowski 2022; Coban, Lewicki, Sendek-Matysiak, Łosiewicz, Drożdż, Miśkiewicz 2022; Coban, Lewicki, Miśkiewicz, Drożdż 2022; Cyfert, Chwiłkowska-Kubala, Szumowski, Miśkiewicz 2021; Czyżewski, Matuszczak, Miśkiewicz 2019; Furmaniak, Gauden, Leżańska, Miśkiewicz, Błajet-Kosicka, Kowalczyk 2021].

Як наслідок наведених вище міркувань, слід окреслити загальний, специфічний тип та специфіку співпраці, яка здійснюється в рамках визначення ДПП. Державно-приватне партнерство у доктрині суб'єкта визначається багатозначно, що обумовлено різними факторами, які відрізняють цей вид договорів. Для подальшого дослідження доцільно зосередити увагу на наступному визначенні категорії державно-приватного партнерства як партнерства між державним та приватним секторами, що спрямоване на впровадження проєктів або надання послуг, які традиційно надавалися державним сектором. Ця співпраця ґрунтується на припущенні, що кожна сторона здатна виконувати покладені на неї власні завдання ефективніше, ніж інша сторона. Розподіляючи завдання, відповідальність та ризики, ДПП досягає найбільш економічно ефективного способу розбудови інфраструктури та надання державних послуг. Кожна зі сторін отримує від співпраці власні вигоди, які пропорційні їх залученості.

ДПП характеризується специфічними видами контрактів, які використовуються органами державної влади у відносинах з приватним сектором під час реалізації інвестиційного проєкту. Найбільш поширеним і складним є договір концесії [Korbus 2010].

Таким чином, ДПП – це відносини, які існують між органами державної влади, суб'єктами господарювання та інститутами бізнес-середовища і є формою залучення неекономічних приватних коштів, без збільшення державного боргу, для виконання державних завдань. Ця модель вигідна для обох сторін, оскільки як завдання, так і ризики проєкту розділені з урахуванням специфіки кожного сектора. В результаті ефективність виконання завдань може бути більшою, ніж раніше, оскільки кожна сторона робить те, що в неї вдається найкраще [Brzozowska 2010]

Предметом державно-приватного партнерства є спільне виконання зобов'язань на основі розподілу завдань та ризиків між державною особою та приватним партнером. [Ustawa z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym 2009]. Цілі проєктів у рамках ДПП такі:

- а) можливість перетворення державного сектору з постачальника послуг у споживача послуг;
- б) впровадження технологічних і технічних інновацій у державні послуги,
- в) розподіл ризику інвестиційних витрат;
- г) підвищення ефективності інвестицій в інфраструктуру;
- д) прискорення інфраструктурних змін;
- е) зміна ролі приватного капіталу з пасивної на активну [Kasan-Kok, Załączna 2010].

Для належного впровадження ДПП необхідно чітко визначити ролі сторін, фінансову відповідальність та вигоди, які принесе проєкт. Крім того, здається важливим встановити домінуюче становище однієї зі сторін в управлінні інвестиційним процесом та встановити відповідне правове регулювання, що дозволить ефективно реалізувати проєкт. Така система відносин пов'язана як з перевагами, так і з ризиками

Приватний партнер повинен нести всі або частину витрат за реалізацію проекту чи забезпечити їх відшкодування третьою стороною [Drożdź, Mróz-Malik 2020; Drozd, Marszalek-Kawa, Miskiewicz, Szczepanska-Waszczyzna 2020a; Drożdź, Szczerba, Kruszyński 2020b]. У цьому контексті реалізація проекту включає як капітальні витрати (наприклад, на будівництво чи реконструкцію об'єкта) так і експлуатаційні витрати (пов'язані з обслуговуванням та управлінням проектом). Закон вимагає від приватного партнера здійснити внесок у витрати на реалізацію проекту. Участь може включати як усі витрати частину з них [Gonet 2009; Drożdź, Mróz-Malik, Kopiczko 2021b; Furmaniak, Gauden, Patrykiewicz, Miśkiewicz, Kowalczyk 2019; Furmaniak, Gauden, Patrykiewicz, Miśkiewicz, Kowalczyk 2018].

Реалізація проекту державно-приватного партнерства має супроводжуватися відповідною винагородою. Контракт ДПП має чітко визначити, з якого джерела вона буде здійснюватися. Розмір винагороди в розмірі (як у звичайних державних закупівлях) визначатиметься, як правило, лише у разі передбачуваних платежів чи інших послуг державного суб'єкта і лише в такому обсязі. Якби договір передбачав, що партнер отримає всю або значну частину винагороди від користувачьких зборів, роблячи його дохід залежним від коливання попиту на відповідні послуги, тоді було б неможливо кількісно визначити величину очікуваного доходу у договорі. Однак, якщо винагорода партнера повністю базується на зборах користувачів, контракт може містити максимальний рівень ціни. Таке положення захищатиме політичні інтереси державного органу у підтримці максимально можливої доступності послуги.

Винагорода приватного партнера повинна бути еквівалентною перевагою його внеску у реалізацію проекту. Більше залучення має відповідати вищій нормі прибутку від інвестицій [Najkorzystniejszy bilans wynagrodzenia i innych kryteriów odnoszących się do przedsięwzięcia].

Усі джерела фінансування проектів ДПП можна поділити на дві групи – поворотні та безповоротні кошти. Розв'язання проблеми фінансового забезпечення проектів ДПП закономірно пов'язане з визначенням та обґрунтуванням існуючих можливостей мобілізації капіталу [Dzwigoł, Dzwigoł-Barosz, Zhyvko, Miskiewicz, Pushak 2019; Dzwigoł, Trushkina, Kwilinski 2021; Kharazishvili, Kwilinski, Sukhodolia, Dzwigoł, Bobro, Kotowicz 2021a; Kharazishvili, Kwilinski, Dzwigoł, Liashenko 2021b]. Враховуючи те, що на визначальні позиції у фінансовому забезпеченні проектів ДПП повинні виходити кошти приватних інвесторів, які поряд з власними коштами суб'єкта господарювання, є основним джерелом фінансування проектів ДПП з коротким терміном мобілізації капіталу, то на дослідженні саме цієї форми зупинимося детальніше, оскільки вважаємо, що розробка механізму довгострокового фінансування проектів ДПП є важливою та актуальною.

На жаль, сьогодні в Україні довгострокові кошти, які повинні бути основними джерелами фінансування проектів ДПП, становлять малу частку в загальному обсязі ресурсів. Відомо, що основними чинниками, які обмежують довгострокове фінансування проектів ДПП, є обмеженість вільних коштів приватних інвесторів, високий рівень процентних ставок за банківськими кредитами, високі кредитні ризики, переважно поточний та короткостроковий характер банківських пасивів та зацікавленість банків у кредитуванні господарських операцій з швидким обігом грошових потоків. Проте, це зовсім не означає, що банкам не варто приділяти належної уваги розвиткові такого перспективного виду діяльності, як надання кредитів приватним інвесторам для фінансування проектів ДПП.

З урахуванням основних принципів кредитування, характерними ознаками процесу банківського кредитування проектів ДПП є наявність спеціально підготовленого

персоналу банку для експертизи інноваційних проєктів та роботи з інвестиційними позичками, комплексна оцінка банком доцільності та ефективності кредитування проєктів ДПП, вивчення стану кредитоспроможності клієнта з урахуванням грошових потоків від реалізації проєкту ДПП та розробка стратегії управління кредитними ризиками при кредитуванні проєктів ДПП [Vozniak, Kuznyetsova 2005].

Під час передінвестиційних досліджень перед ініціаторами впровадження проєкту ДПП постає проблема визначення обсягу інвестицій для його фінансування. Природно виникають запитання: яким повинно бути співвідношення власного капіталу і капіталу інвестора; за якої максимальної вартості позичкового капіталу для інвестора проєкт буде прибутковим [Kuznyetsova, Klipkova, Maslov 2021].

Результати досліджень. В проєктному аналізі для оцінки економічної ефективності інноваційних проєктів застосовуються динамічні показники ефективності. Розглянемо детально особливості розрахунку динамічних показників ефективності проєкту ДПП, який у відповідній пропорції фінансується приватним інвестором шляхом отримання ним кредиту в банку, а також та переваги і недоліки використання запозичених коштів в порівнянні із використанням власних коштів інвестора [Kuznyetsova 2005].

Таке рішення повинно прийматися з врахуванням значень всіх критеріїв та інтересів всіх учасників проєкту ДПП. Важливо при прийнятті такого рішення враховувати структуру, вартість та розподіл в часі капіталу, що залучається для реалізації проєкту.

Пропонуємо удосконалити методичні підходи до оцінювання ефективності фінансування проєкту ДПП за рахунок власних коштів із використанням методу дисконтованих грошових потоків, алгоритм реалізації яких представлено на рис. 1.

Для розрахунку дисконтованих показників ефективності проєктів ДПП побудуємо мікроекономічну модель суб'єкта господарювання, беручи до уваги такі припущення.

Нехай основна діяльність суб'єкта господарювання є прибутковою, тобто грошові надходження $C(Q)$ переважають над витратами на її виготовлення $TC(Q)$

$$TC(Q) = VC(Q) + FC \quad (1)$$

де Q - обсяги виробництва товарів/надання послуг, $VC(Q)$ - змінні витрати, FC - постійні витрати. Постійні витрати FC включають в себе у тому числі витрати на НДДКР.

Зауважимо, що в методі дисконтованих грошових потоків "грошовий потік - це прибуток від інвестиційного проєкту після оподаткування, але перед нарахуванням амортизації, виплатою відсотків і дивідендів" [Kuznyetsova, Kozmuk, Klipkova, Stetsevych 2021], а тому до витрат TC віднесено податки і інші обов'язкові платежі.

З витрат також вилючено амортизаційні відрахування, оскільки в методі дисконтованих грошових потоків знос основних фондів включається до витрат в момент придбання виробничих фондів (інвестицій). Тому чистий дохід суб'єкта господарювання $R(Q)$ у розмірі:

$$R(Q) = C(Q) - TC(Q) \quad (2)$$

фактично формується двома джерелами фінансування - амортизаційним фондом та обліковим прибутком.

Іншою важливою характеристикою моделі є припущення про досконалу маркетингову політику суб'єкта господарювання, наслідком якої є прибуток.

Дохід, який отримує суб'єкт господарювання, тісно пов'язаний із його технологічним рівнем, який залежить від використовуваних технологій, технічного стану обладнання, кваліфікації персоналу, організації менеджменту тощо. Технологічний рівень суб'єкта господарювання може зростати внаслідок інвестицій в проекти ДПП:

$$TL = TL(IC), \quad (3)$$

де TL - технологічний рівень суб'єкта господарювання, IC - розмір інвестицій, спрямованих на підвищення технологічного рівня суб'єкта господарювання.

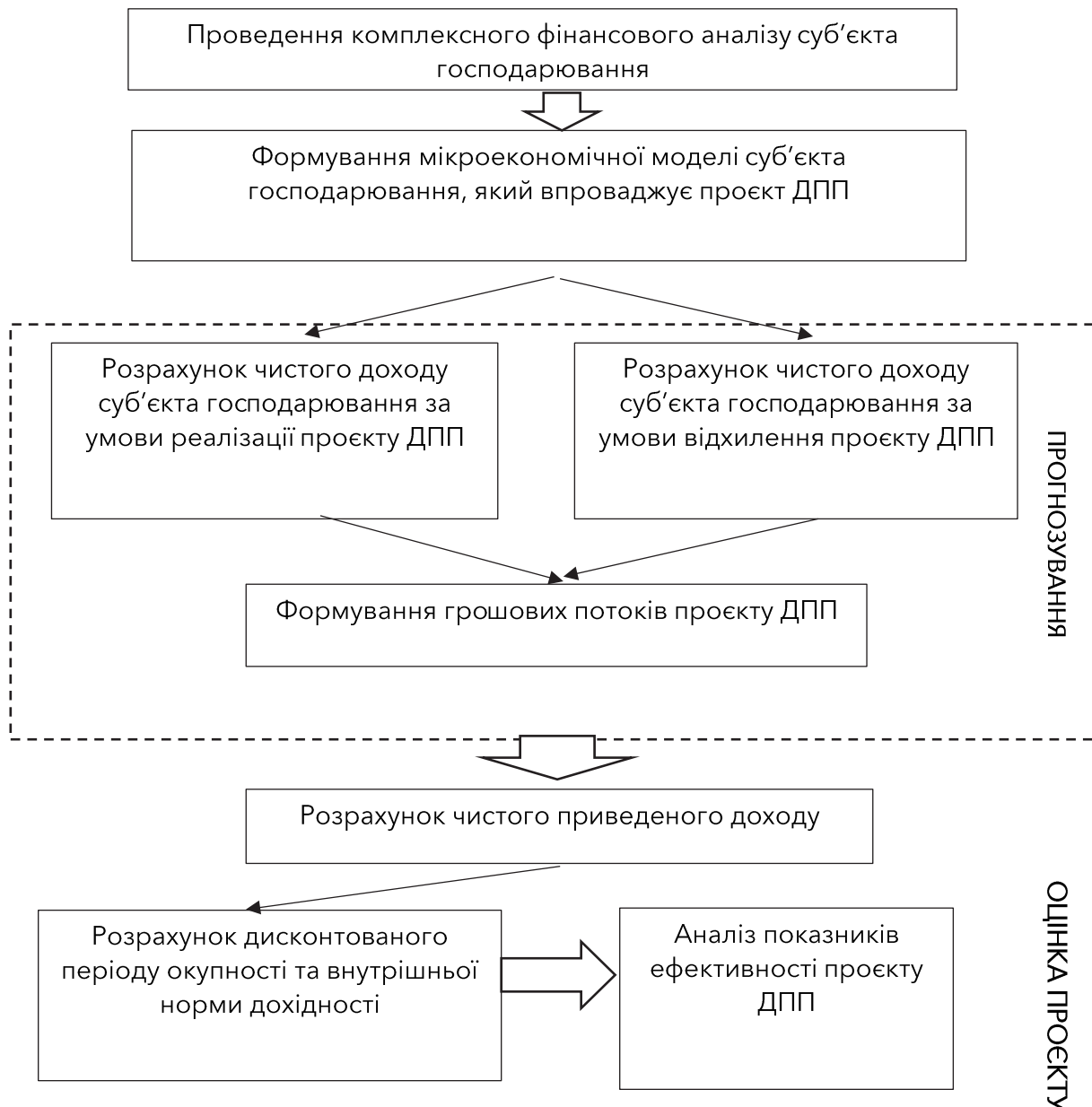


Рисунок 1 - Етапи розрахунку економічної ефективності проєкту ДПП

Джерело: власна розробка

З іншого боку, чистий дохід змінюється в часі в залежності від зміни технологічного рівня суб'єкта господарювання:

$$R=R(Q,TL)=R(Q,TL(IC))=R(Q,IC), \quad (4)$$

Питання оцінювання технологічного рівня суб'єкта господарювання та динаміка залежності є актуальним питанням сучасної економічної науки і може бути темою окремого дослідження. Надалі ми будемо користуватися припущенням, що зміна чистого доходу від основної діяльності за сталих обсягів виробництва/надання послуг пропорційна до інвестицій, спрямованих на підвищення технологічного рівня суб'єкта господарювання:

$$\Delta R(Q) = \gamma IC, \quad (5)$$

де $\gamma = \Delta \delta / \delta$ - показник економічної ефективності інвестиції, який характеризує збільшення прибутку суб'єкта господарювання $\Delta \delta$ від впровадження проекту ДПП вартістю δ і є величиною, залежною тільки від природи інвестиції [Belz 2004].

Оскільки показником γ оцінюється сукупний економічний ефект від впровадження інвестицій, його можна застосовувати як у випадку інвестицій, спрямованих на зменшення витрат (застосування ресурсозберігаючих технологій, підвищення продуктивності праці персоналу, покращення ефективності управління тощо), що призводить до зменшення собівартості, так і у випадку інвестицій, метою яких є зростання доходів суб'єкта господарювання (запровадження систем підвищення якості, вдосконалення та модифікація тощо), що призводить до зростання ціни на продукцію/послуги [Vozniak, Kuznietsova 2005].

Вважаємо, що керівництво суб'єкта господарювання прийняло рішення про реалізацію проекту ДПП, метою якого є поетапне збільшення прибутковості за рахунок підвищення технологічного рівня суб'єкта господарювання. При цьому вирішено не змінювати обсяги виробництва/надання послуг, тобто:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_t = \text{const} = Q_0 \\ R(Q, TL) = R(TL)' \end{array} \right\} \quad (6)$$

де Q_t - обсяг виробництва і реалізації продукції/надання послуг у звітному періоді t .

Загальна вартість коштів, необхідна для фінансування проекту ДПП в повному обсязі, складає IC . Фінансування проекту ДПП вирішено здійснювати за рахунок власних коштів суб'єкта господарювання. Процес інвестування розглядаємо як тривалий у часі:

$$IC = \sum_{t=0}^{T_0} IC_t, \quad (7)$$

де T_0 - тривалість етапу впровадження, протягом якого здійснюються інвестиції в проект ДПП. Обмеженість власних коштів суб'єкта господарювання накладає також умову на величину інвестицій у звітному періоді:

$$IC_t \leq R_t, \quad (8)$$

де R_t – чистий дохід суб'єкта господарювання в періоді t . Надалі ми будемо вважати, що на фінансування проєкту

Систематичне реінвестування суб'єктом господарювання власних коштів у фінансування проєкту ДПП забезпечує степеневе в часі зростання чистого доходу. Таке степеневе зростання відбувається на етапі впровадження проєкту ДПП, коли його результати починають давати економічний ефект безпосередньо в процесі впровадження. Після завершення етапу впровадження і припинення інвестування у проєкт ДПП підвищення технологічного рівня, а отже, і зростання чистого доходу припиняється, і розпочинається етап використання інвестиції, коли починає генеруватися сталий дохід у розмірі:

$$R_t = R_0(1 + \alpha\gamma)^{T_0}, \quad (9)$$

де T_0 – тривалість етапу впровадження проєкту ДПП.

Для того, щоб розрахувати показники ефективності проєкту ДПП, розрахуємо спочатку грошові потоки в моделі самофінансування. Упродовж етапу впровадження проєкту ДПП чистими грошовими надходженнями CF_t , згенерованими проєктом в t -му звітному періоді, є чистий дохід, отриманий суб'єктом господарювання у випадку реалізації проєкту ДПП за мінусом чистого доходу, який суб'єкт господарювання отримав би у випадку відхилення проєкту ДПП.

Таким чином, грошові потоки у випадку фінансування проєкту ДПП за рахунок прибутку суб'єкта господарювання матимуть вигляд як у табл. 1.

Як видно із розрахунків, важливою характеристикою проєкту ДПП у випадку самофінансування в умовах дефіциту власних коштів є тривалість етапу впровадження T_0 , причому у випадку самофінансування ця величина перестає залежати тільки від технічних характеристик проєкту, а визначається також фінансовими характеристиками суб'єкта господарювання, на якому впроваджується проєкт ДПП.

Тривалість етапу впровадження залежить від темпів інвестування у проєкт, які визначаються обсягами вільних власних коштів, що, в свою чергу, визначається рентабельністю виробництва на початку впровадження проєкту ДПП. Така особливість суттєво відрізняє самофінансування від фінансування за рахунок запозичених коштів, коли суб'єкт господарювання має можливість інвестувати в проєкт ДПП всю необхідну суму одразу [Zavlyn, Vasylev 1998; Kwilinski, Dzwigol, Dementyev 2020; Kwilinski, Lyulyov, Dzwigol, Vakulenko, Pimonenko 2022; Lewicki, Drozd 2021; Lyulyov, Vakulenko, Pimonenko, Kwilinski, Dzwigol, Dzwigol-Barosz 2021; Miśkiewicz 2019; Pająk, Kwilinski, Fasięcka, Miśkiewicz 2017].

Таблиця 1 – Грошові потоки при фінансуванні проєкту ДПП власними коштами

Звітний період	CF_t	IC_t	$CF_t - IC_t$
0		αR_0	$-\alpha R_0$
1	$R_0 \{(1 + \alpha\gamma) - 1\}$	$\alpha R_0 (1 + \alpha\gamma)$	$R_0 \{(1 - \alpha)(1 + \alpha\gamma) - 1\}$
2	$R_0 \{(1 + \alpha\gamma)^2 - 1\}$	$\alpha R_0 (1 + \alpha\gamma)^2$	$R_0 \{(1 - \alpha)(1 + \alpha\gamma) - 1\}$

...
T_0	$R_0 \{(1+\alpha\gamma)^{T_0-1}\}$	$\alpha R_0 (1+\alpha\gamma)^{T_0-1}$	$R_0 \{(1-\alpha)(1+\alpha\gamma)^{T_0-1}\}$
T_0+1	$R_0 \{(1+\alpha\gamma)^{T_0-1}\}$	0	$R_0 \{(1+\alpha\gamma)^{T_0-1}\}$
...
T	$R_0 \{(1+\alpha\gamma)^{T_0-1}\}$	0	$R_0 \{(1+\alpha\gamma)^{T_0-1}\}$
T+1	L	0	L

Джерело: складено автором

Аналіз наведеної залежності показує, що реінвестування власних коштів суб'єкта господарювання у фінансування проекту ДПП значно скорочує терміни впровадження інвестицій, зокрема, якщо загальний обсяг інвестицій, необхідних для реалізації проекту, в 100 раз перевищує наявні власні кошти $IC/R_0 = 100$, то для завершення проекту потрібно від 35 до 60 звітних періодів (в залежності від економічної ефективності інвестиції γ) у той час, як при відсутності реінвестування для цього було б потрібно 100 звітних періодів

Висновки. Проаналізована нами залежність показників економічної ефективності від обсягу власних коштів суб'єкта господарювання R_0 , економічної ефективності інвестиції γ та величини інвестицій IC показала, що застосування періоду окупності інвестицій для оцінки проектів ДПП з високою ефективністю, які фінансуються за рахунок власних коштів, разом із застосуванням показника чистого приведенного доходу є невиправдане, а внутрішня норма дохідності IRR для проектів ДПП, які фінансуються за рахунок власних коштів, визначається однозначно [Vozniak 2005]. Цікавим результатом є також відсутність конфлікту критеріїв NPV, DPP та IRR за умови фінансування проекту ДПП за рахунок власних коштів.

Економіко-математичний аналіз засвідчив, що у випадку самофінансування тривалість етапу впровадження проекту ДПП перестає залежати тільки від технічних його характеристик і залежить також від фінансових характеристик суб'єкта господарювання, на якому він впроваджується, а систематичне реінвестування власних коштів у фінансування проекту ДПП призводить до степеневого зростання в часі прибутку на етапі впровадження проекту ДПП, коли його результати починають бути ефективними безпосередньо в процесі впровадження.

References

- Budziewicz-Guźlecka, A., & Drożdż, W. (2022). Development and Implementation of the Smart Village Concept as a Challenge for the Modern Power Industry on the Example of Poland. *Energies*, 15(2), 603. <https://doi.org/10.3390/en15020603>
- Brzozowska, K. (2010). *Partnerstwo publiczno-prywatne w Europie: cele, uwarunkowania, efekty*. Warszawa, s. 29-30. [in Polish]
- Belz, O. (2004). Ekonomichna otsinka efektyvnosti investytsiinykh proektiv [Economic evaluation of the effectiveness of investment projects] *Visnyk Lviv. Un-tu.- Seriiia ekon.*, Vyp.33.S.184-192. [in Ukrainian].
- Banasik, L., Miśkiewicz, R., Cholewa-Domanagić, A., Janik, K., Kozłowski, S. (2022). *Development of Tin Metallurgy in Rwanda. In 31st International Conference on Metallurgy and Materials, Orea Congress Hotel Brno, Czech Republic, EU, May 18 - 19, 2022. Proceedings 31st*

- International Conference on Metallurgy and Materials (pp. 662-668). Ostrava-Zabreh, Czech Republic: TANGER Ltd. <https://doi.org/10.37904/metal.2022.4439>
- Coban, H. H., Lewicki, W., Sendek-Matysiak, E., Łosiewicz, Z., Drożdż, W., & Miśkiewicz, R. (2022). Electric Vehicles and Vehicle-Grid Interaction in the Turkish Electricity System. *Energies*, 15(21), 8218. <https://doi.org/10.3390/en15218218>
- Coban, H. H., Lewicki, W., Miśkiewicz, R., & Drożdż, W. (2022). The Economic Dimension of Using the Integration of Highway Sound Screens with Solar Panels in the Process of Generating Green Energy. *Energies*, 16(1), 178. <https://doi.org/10.3390/en16010178>
- Cyfert, S., Chwiłkowska-Kubala, A., Szumowski, W., & Miśkiewicz, R. (2021). The process of developing dynamic capabilities: The conceptualization attempt and the results of empirical studies. *PLoS ONE*, 16(4), e0249724. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249724>
- Czyżewski, B., Matuszczak, A., & Miśkiewicz, R. (2019). Public Goods Versus the Farm Price-Cost Squeeze: Shaping the Sustainability of the EU's Common Agricultural Policy. *Technological and Economic Development of Economy*, 25(1), 82-102. <https://doi.org/10.3846/tede.2019.7449>
- Drab-Kurowska, A., & Drożdż, W. (2021). Digital Postal Operator as an Important Element of the National Energy Security System. *Energies*, 15(1), 231. <https://doi.org/10.3390/en15010231>
- Drożdż, W. (2019). The Development of Electromobility in Poland. *Virtual Economics*, 2(2), 61-69. [https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.02\(4\)](https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.02(4))
- Drożdż, W., & Mróz-Malik, O. (2017). Morska energetyka wiatrowa jako istotny potencjał rozwoju polskiej gospodarki morskiej. *Problemy Transportu i Logistyki*, 37(1), 151-159.
- Drożdż, W., Miśkiewicz, R., Pokrzywniak, J., & Elzanowski, F. (2019). *Urban Electromobility in the Context of Industry 4.0*. Torun: Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Drożdż, W., & Mróz-Malik, O.J. (2020). Challenges for the Polish energy policy in the field of offshore wind energy development. *Polityka Energetyczna-Energy Policy Journal*, 23(1), 5-18. <https://doi.org/10.33223/epj/119071>
- Drożdż, W., Marszałek-Kawa, J., Miśkiewicz, R., & Szczepanska-Waszczyzna, K. (2020a). *Digital Economy in the Comporary World*. Torun: Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Drożdż, W., Szczerba, P., & Kruszyński, D. (2020b). Issues related to the development of electromobility from the point of view of Polish utilities. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal*, 23(1), 49-64. <https://doi.org/10.33223/epj/119074>
- Drożdż, W., Mróz-Malik, O., & Kopiczko, M. (2021b). The Future of the Polish Energy Mix in the Context of Social Expectations. *Energies*, 14(17), 5341. <https://doi.org/10.3390/en14175341>
- Dźwigoł, H. (2015). Warsztat badawczy w naukach o zarządzaniu. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska*, 83, 133-142.
- Dźwigoł, H. (2018). Współczesne procesy badawcze w naukach o zarządzaniu. *Uwarunkowania metodyczne i metodologiczne*. Warszawa: PWN.
- Dźwigoł, H. (2021a). The Uncertainty Factor in the Market Economic System: The Microeconomic Aspect of Sustainable Development. *Virtual Economics*, 4(1), 98-117. [https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.01\(5\)](https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.01(5))
- Dzwigol, H. (2021b). Meta-Analysis in Management and Quality Sciences. *Marketing and Management of Innovations*, 1, 324-335. <http://doi.org/10.21272/mmi.2021.1-25>

- Dzwigoł, H., Dzwigoł-Barosz, M., Zhyvko, Z., Miskiewicz, R., & Pushak, H. (2019). Evaluation of the Energy Security as a Component of National Security of the Country. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 8(3), 307-317. [http://doi.org/10.9770/jssi.2019.8.3\(2\)](http://doi.org/10.9770/jssi.2019.8.3(2))
- Dzwigoł, H., Trushkina, N., & Kwilinski, A. (2021). The Organizational and Economic Mechanism of Implementing the Concept of Green Logistics. *Virtual Economics*, 4(2), 41-75. [https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.02\(3\)](https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.02(3))
- Furmaniak, S., Gauden, P.A., Leżańska, M., Miśkiewicz, R., Błajet-Kosicka, A., & Kowalczyk, P. (2021). The Finite Pore Volume GAB Adsorption Isotherm Model as a Simple Tool to Estimate a Diameter of Cylindrical Nanopores. *Molecules*, 26(6), 1509. <https://doi.org/10.3390/molecules26061509>
- Furmaniak, S., Gauden, P.A., Patrykiewicz, A., Miśkiewicz, R., & Kowalczyk, P. (2019). The Effects of Confinement in Pores Built of Folded Graphene Sheets on the Equilibrium of Nitrogen Monoxide Dimerisation Reaction. *Journal of Physics Condensed Matter*, 31(13), 135001, 1-12. <https://doi.org/10.1088/1361-648X/aaffb3>
- Furmaniak, S., Gauden, P.A., Patrykiewicz, A., Miśkiewicz, R., & Kowalczyk, P. (2018). Carbon Nanohorns as Reaction Nanochambers - a Systematic Monte Carlo Study. *Scientific Reports*, 15407. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33725-z>
- Gonet, W. (2009). *Komentarz do ustawy o partnerstwie publiczno-prywatnym*. Wzory umów i pism. Wyd. LexisNexis, Warszawa, s. 54. [in Polish]
- Kasan-Kok, T., & Załączna, M. (2010). Partnerstwo publiczno-prywatne w rozwoju przestrzeni miejskiej. *Polska praktyka na tle regulacji unijnych*, Warszawa 2010, s. 25. [in Polish]
- Korbus, B., Srokosz, T., & Wawrzyniak, M. (2010). Partnerstwo publiczno-prywatne: Poradnik. Urząd Zamówień Publicznych Departament Informacji, *Edukacji i Analiz Systemowych*. Warszawa. r.158 c. [in Polish]
- Korbus B. (2010) *Partnerstwo publiczno-prywatne*: Poradnik, red. B. Korbus, Warszawa, s. 21. [in Polish]
- Kuznyetsova, A. Ya., Klipkova, O. I., & Maslov, V. O. (2021). Metodolohiia otsiniuvannia efektyvnosti proiektiv derzhavno-prywatnoho partnerstva. *Finansovo-kredytna diialnist: problemy teorii ta praktyky*. - № 6. - S. 339-349 [in Ukrainian].
- Kuznyetsova, A. Ya., (2005). *Finansuvannia investytsiino-innovatsiinoi diialnosti: Monohrafiia* [Financing of investment and innovation activities: Monograph]. Instytut ekonomichnoho prohnuzuvannia NAN Ukrainy ta in. L: Lviv. bankiv. in-t NBU, 367 s. [in Ukrainian].
- Kuznyetsova, A. Ya., Kozmuk, N. I., Klipkova, O. I., & Stetsevych, A. I. (2021). Strukturna paradyhma innovatsiino-investytsiinoho partnerstva. *Finansovo-kredytna diialnist: problemy teorii ta praktyky*. - Vyp.2. - № 37. - S. 351-361. [in Ukrainian].
- Kharazishvili, Y., Kwilinski, A., Sukhodolia, O., Dzwigoł, H., Bobro, D., & Kotowicz, J. (2021a). The Systemic Approach for Estimating and Strategizing Energy Security: The Case of Ukraine. *Energies*, 14(8), 2126. <https://doi.org/10.3390/en14082126>
- Kharazishvili, Y., Kwilinski, A., Dzwigoł, H., & Liashenko, V. (2021b). Strategic European Integration Scenarios of Ukrainian and Polish Research, Education and Innovation Spaces. *Virtual Economics*, 4(2), 7-40. [https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.02\(1\)](https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.02(1))
- Kwilinski, A., Dzwigoł, H., & Dementyev, V. (2020). Model of Entrepreneurship Financial Activity of the Transnational Company Based on Intellectual Technology. *International Journal of Entrepreneurship*, 24(1S), 1-5.
- Kwilinski, A., Lyulyov, O., Dzwigoł, H., Vakulenko, I., & Pimonenko, T. (2022). Integrative Smart Grids' Assessment System. *Energies*, 15(2), 545. <https://doi.org/10.3390/en15020545>

- Lewicki, W., & Drozd, W. (2021). Electromobility and its Development Prospects in the Context of Industry 4.0: A Comparative Study of Poland and the European Union. *European Research Studies Journal*, XXIV(2B), 135-144. <https://doi.org/10.35808/ersj/2207>
- Lyulyov, O., Vakulenko, I., Pimonenko, T., Kwilinski, A., Dzwigol, H., & Dzwigol-Barosz, M. (2021). Comprehensive Assessment of Smart Grids: Is There a Universal Approach? *Energies*, 14(12), 3497. <https://doi.org/10.3390/en14123497>
- Miśkiewicz, R. (2019). Challenges Facing Management Practice in the Light of Industry 4.0: The Example of Poland. *Virtual Economics*, 2(2), 37-47. [https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.02\(2\)](https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.02(2))
- Pająk, K., Kvilinskyi, O., Fasiiecka, O., & Miśkiewicz, R. (2017). Energy Security in Regional Policy in Wielkopolska Region of Poland. *Economics and Environment*, 2(61), 122-138.
- Ustawa z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym* (Dz.U. z 2009 r. Nr 19, poz. 100), zwana dalej ustawą o PPP. [in Polish]
- Vozniak, H. V., & Kuznyetsova, A. Ya. (2005). Metodichni osoblyvosti otsinky efektyvnosti finansuvannia innovatsiinykh proektiv prybutkom vid osnovnoi diialnosti [Methodological features of assessing the effectiveness of financing innovative projects by profits from the main activity]. *Aktualni problemy ekonomiky*. №4 (46). S.81-92. [in Ukrainian].
- Vozniak, H. V., & Kuznyetsova, A. Ya. (2005). Metodichni osoblyvosti otsinky efektyvnosti finansuvannia innovatsiinykh proektiv prybutkom vid osnovnoi diialnosti [Methodological features of assessing the effectiveness of financing innovative projects by profits from the main activity] *Aktualni problemy ekonomiky*, №4 (46). S.81-92. [in Ukrainian].
- Vozniak, H. V. (2005). Ekonomiko-matematychnyi analiz otsinky efektyvnosti innovatsiinykh proektiv, shcho finansuiutsia za rakhunok vlasnykh koshtiv [Economic and mathematical analysis of the evaluation of the effectiveness of innovative projects financed from own funds]. *Zbirnyk naukovykh prats: Problemy i perspektyvy rozvytku bankivskoi systemy Ukrainy*. - Sumy: Ukrainska akademiia bankivskoi spravy, tom 14, S.348-362. [in Ukrainian].
- Zavlyn, P.N., & Vasylev, A. V. (1998). *Otsenka efektyvnosti ynnovatsyi. [Evaluating the effectiveness of innovation]* SPb.: Yzdatelskyi dom "Byznes-prensa", 216 s. [in Russian]
- Zgodnie z art. 6 ust. 2 pkt. 2 PartPublPrywU**, terminy i wysokość przewidywanych płatności lub innych świadczeń podmiotu publicznego, jeżeli są one planowane, stanowiąc będą obligatoryjne kryterium oceny ofert w postępowaniu o wybór partnera prywatnego. Najkorzystniejszy bilans wynagrodzenia i innych kryteriów odnoszących się do Zgodnie z art. 6 ust. 2 pkt. 2 PartPublPrywU, terminy i wysokość przewidywanych płatności lub innych świadczeń podmiotu publicznego, jeżeli są one planowane, stanowiąc będą obligatoryjne kryterium oceny ofert w postępowaniu o wybór partnera prywatnego. Najkorzystniejszy bilans wynagrodzenia i innych kryteriów odnoszących się do przedsięwzięcia (z punktu widzenia strony publicznej) będzie również przesądzał o wyborze danej oferty, jako najkorzystniejszej - art. 6 ust. 2 pkt. 1 PartPublPrywU. [in Polish]

Received: 02.01.2022

Accepted: 22.01.2022

Published: 31.01.2022