

DOI: 10.18523/2519-4739.2025.10.1.76-83

УДК 658.5

Гуменна О. В.

<https://orcid.org/0000-0002-3725-5272>

Адамчук Р. І.

<https://orcid.org/0009-0002-4992-1655>

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ LEAN-ПІДХОДУ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ

У статті здійснено системний аналіз впливу інструментів ощадливого виробництва (*Lean*) на фінансову ефективність діяльності підприємств, зокрема через призму показника рентабельності інвестицій (*ROI*). Основна увага зосереджена на взаємозв'язку між застосуванням *Lean*-підходів і оптимізацією використання капітальних (*CAPEX*) та операційних (*OPEX*) інвестицій. Запропоновано авторську концептуальну модель оцінювання ефективності *Lean*-оптимізації, адаптовану до умов українського виробничого середовища, з урахуванням локальних ризиків та потреб у гнучкості.

Дослідження акцентує увагу на теоретичному та прикладному аспектах взаємодії між виробничими інструментами, як-от *SMED* (*Single-Minute Exchange of Die*), *Just-in-Time*, *Total Productive Maintenance*, *5S*, *RoKa-Yoke*, та ключовими фінансовими показниками підприємства. Аналіз показує, що ці інструменти не лише сприяють підвищенню продуктивності й зниженню втрат, а й створюють умови для зменшення потреби в оборотному капіталі, що особливо актуально в умовах обмеженого ресурсного середовища, характерного для українських виробничих компаній.

У статті проведено порівняння традиційної буферної моделі виробництва, притаманної фордизму, з підходом ощадливого виробництва, який уперше був системно реалізований компанією *Toyota*. Встановлено, що *Lean* дає змогу зберегти переваги масового виробництва – високу продуктивність і завантаженість обладнання, водночас долаючи його головні обмеження: надлишкові запаси, низьку гнучкість та обмежену адаптивність до змін попиту.

Запропонована у статті цільова функція дає змогу кількісно оцінити вплив інструментів *Lean* на прибутковість підприємства з урахуванням зміни рівня інвестицій, ризиків та продуктивності. Цей підхід може слугувати аналітичним інструментом для ухвалення обґрунтованих управлінських рішень щодо доцільності впровадження конкретних удосконалень у виробничу систему. Наголошено на необхідності пошуку нових етапів еволюції організаційних моделей, здатних забезпечити подальше підвищення ефективності використання інвестиційного капіталу.

Ключові слова: ощадливе виробництво, рентабельність інвестицій, *ROI*, *CAPEX*, *OPEX*, оптимізація виробництва, *Toyota Production System*, *Lean*-інструменти.

JEL classification: L23, D24, M11, O32

Вступ і постановка проблеми. Методика ощадливого виробництва (*Lean*) зарекомендувала себе як один із найефективніших підходів до вдосконалення виробничих процесів у різних галузях промисловості. Її впровадження дає змогу досягти широкого спектра цілей: від підвищення ефективності використання обладнання та зменшення рівня браку до оптимізації людських ресурсів і скорочення виробничих втрат. Усі ці досягнення мають безпосереднє відображення в ключових

показниках ефективності (*KPI*) підприємства. Проте остаточним критерієм успішності діяльності компанії в ринкових умовах є фінансові результати, зокрема прибутковість щодо обсягу залученого капіталу. Адже саме рентабельність інвестицій (*ROI* – *return on investment*) визначає доцільність вкладень і ухвалення стратегічних інвестиційних рішень. У цьому контексті впровадження виробничих удосконалень має спрямовуватися або на збільшення обсягу виробленої

продукції за стабільного капіталу, або на зменшення обсягу капіталу, необхідного для виробництва того ж обсягу продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз наукових джерел свідчить про значну увагу дослідників до питань впровадження методології ощадливого виробництва в окремих секторах економіки, як-от залізничний транспорт (Зубенко, 2013), машинобудування (Сакун, 2014), освітній сектор (Колос, 2013) та ін. Група праць присвячена дослідженню ощадливого виробництва крізь призму функціональних підсистем підприємств, зокрема бухгалтерського й фінансового обліку (Грабчук, 2015; Доннік, 2014; Колос, 2014; Ляхович, 2015), управлінського обліку (Сич, 2018). Значний внесок у дослідження фундаментальних методологічних аспектів Lean-виробництва зробили закордонні дослідники, які акцентували увагу на впливі інструментів цієї системи на якість управління, технічне обслуговування обладнання та планування виробничих процесів (Womack, 1990).

Невирішені частини проблеми. Попри наявність широкого спектра тематичних підходів, недостатньо дослідженим залишається питання оцінювання впливу інструментів ощадливого виробництва саме через призму ключових фінансових індикаторів, зокрема рентабельності інвестицій, що є критично важливим для ухвалення інвестиційних рішень у виробничій сфері.

Метою дослідження є розроблення концептуального підходу до оцінювання ефективності впровадження інструментів ощадливого виробництва через призму фінансового показника рентабельності інвестицій (*ROI*), з урахуванням розмежування на капітальні (*CAPEX*) та операційні (*OPEX*) інвестиції. Зокрема, дослідження має на меті встановити, яким чином ключові інструменти *Lean* (*SMED*, *Just-in-Time*, *TPM*, *5S*, *Poka-Yoke* та ін.) впливають на оптимізацію використання ресурсів підприємства, сприяючи зростанню гнучкості виробництва, підвищенню продуктивності та зменшенню втрат, що в підсумку забезпечує підвищення фінансової ефективності виробничої діяльності.

Основні результати дослідження. Коефіцієнт рентабельності активів (*ROI* – *return on investment*) є одним із базових показників для оцінювання фінансової ефективності діяльності підприємства. Він відображає рівень прибутковості або збитковості бізнесу з урахуванням залучених інвестицій, зазвичай його зазначають у відсотках. У літературі також трапляються альтернативні назви: прибуток на інвестиції, повернення інвестицій, норма прибутковості тощо («Рентабельність інвестицій», 2025).

У спрощеній формі вираз має такий вигляд:

$$\text{Коефіцієнт рентабельності активів (ROI)} = \frac{\text{Прибуток}}{\text{Інвестиції}} \times 100\% \quad (1)$$

Якщо порівнювати два підприємства з однаковим обсягом інвестованих коштів, перевагу матиме те, що забезпечує більший випуск продукції за інших рівних умов. Отже, підвищення показника *ROI* можливе за одним із двох підходів: а) шляхом нарощування обсягів виробництва за сталого обсягу інвестицій; б) шляхом зниження інвестицій за збереження поточного рівня випуску. Оскільки перший підхід часто обмежений зовнішніми факторами: місткістю ринку, попитом чи логістичними можливостями, практично більш ефективним є другий варіант. Він передбачає оптимізацію використання ресурсів, що без зміни обсягу прибутку дає змогу підвищити рентабельність інвестицій. Водночас стратегія нарощування обсягів виробництва нерідко наштовхується на обмеження, пов'язані як із можливістю реалізації надлишкової продукції, так і з місткістю ринку, який може не потребувати додаткових обсягів. У такому контексті більш надійним і контрольованим підходом є оптимізація інвестицій для забезпечення аналогічного рівня продуктивності, що за умов стабільної прибутковості сприятиме зростанню рентабельності інвестицій.

Для виробничих компаній інвестиції поділяють на два основні напрями:

- капітальні інвестиції (*Capital Expenditure, CAPEX*) – купівля обладнання, технологій, виробничих приміщень та ін.;
- операційні інвестиції (*Operation Expenditure, OPEX*) – матеріали, робоча сила, енергоресурси та ін.

$$\text{Інвестиції} = \text{Капітальні (CAPEX)} + \text{Операційні (OPEX)} \quad (2)$$

Отже, збільшення прибутковості для другого підходу до збільшення ефективності лежить у площині вдосконалення використання капітальних та операційних інвестицій.

Ідеальне виробництво як максимальна ефективність використання інвестиційного капіталу. Загалом, незалежно від цільового призначення витрачених коштів, їх розглядають як інвестиції, що мають генерувати прибуток. Якщо обладнання (*CAPEX*) простоює, а матеріали (*OPEX*) залишаються на складі без перетворення на готову продукцію, це свідчить про неефективне використання інвестицій. З цього

впливає, що оптимально організованим є таке виробництво, в якому обладнання задіяне з максимальною ефективністю, а матеріали постійно перебувають у процесі обробки з подальшим негайним відправленням готової продукції замовникові. У такій ситуації всі залучені ресурси – як капітальні, так і операційні – працюють на досягнення фінансового результату. Хоча реалізація подібної ідеальної моделі на практиці є майже неможливою, вона є орієнтиром для еволюційного розвитку виробничих систем. Ступінь наближення до цієї моделі може бути базовим критерієм для оцінювання ефективності різних підходів до організації виробництва та інструментів його вдосконалення.

На думку Джона Крафчика (Krafcik, 1988), ощадливе виробництво є наступним етапом еволюції масового виробництва в автомобільній промисловості, що постало як альтернатива буферній моделі, застосованій на підприємствах Ford Motor Company. За цією логікою, запровадження Lean-підходу має забезпечити більш ефективне використання як капітальних, так і операційних інвестицій порівняно з буферною системою організації виробництва.

Організаційна відмінність між фордизмом і ощадливим виробництвом. Генрі Форд здійснив революцію в промисловості, зробивши автомобіль масовим продуктом. Його вертикально інтегровані заводи закуповували сировину (сталь, гума), а на виході забезпечували повну збірку автомобіля. Основою цієї виробничої системи був принцип вузької спеціалізації (Smith, 2021). Процес складання розбивався на короткі операції тривалістю кілька десятків секунд, які один або кілька працівників повторювали до тисячі разів за зміну.

Головною особливістю фордизму була організація виробництва на конвеєрі: корпус автомобіля поступово переміщувався вздовж низки стандартних операцій, на кожному етапі до нього приєднувались окремі деталі. Час виконання кожної операції був максимально уніфікований, завдяки чому робітники працювали безперервно: щойно завершувалась одна операція, одразу починалась наступна. Паралельно над кожною одиницею продукції постійно проводились виробничі дії, що забезпечувало її послідовну

трансформацію в готовий виріб. Такий підхід на той час був інноваційним і максимально наближеним до ідеальної організації виробництва: працівники виконували корисну роботу без простой, а матеріал постійно перебував у русі.

Разом із тим виготовлення компонентів, зокрема штампування металевих частин, відбувалося на пресах у буферному режимі. Через велику номенклатуру деталей неможливо було закріпити окреме обладнання за кожним елементом. Щоб забезпечити високе завантаження обладнання (*utilization rate*), машини працювали великими серіями, що знижувало відносну тривалість переналагодження. Однак це зумовлювало накопичення значних запасів (буферів), які тимчасово «заморожували» операційний капітал. Підвищення ефективності використання капітальних інвестицій (через повне завантаження обладнання) супроводжувалося зниженням ефективності використання операційних витрат через акумуляцію запасів.

Отже, високоспеціалізована модель масового виробництва за Фордом потребувала наявності буферів із матеріалами та комплектуючими, щоб у разі перебоїв (переналагодження, ремонт тощо) загальний виробничий процес не зупинявся, а персонал і обладнання залишалися задіяними. Проте така система мала суттєвий недолік – низьку гнучкість, особливо у разі потреби у виробництві різних моделей або комплектацій.

На етапі формування масового автомобільного ринку цей підхід, орієнтований на максимізацію ефективності за рахунок стандартизації та зниження собівартості, був надзвичайно успішним і трансформував не лише автоіндустрію, а й суміжні сектори. Проте згодом, у міру насичення ринку, зросла потреба в розширенні асортименту та адаптації до запитів споживачів.

У результаті виникла базова суперечність: буферне виробництво забезпечує високу продуктивність і ефективне використання капітальних інвестицій за низької вартості, але за рахунок великих операційних витрат. Натомість підвищена гнучкість, необхідна для диверсифікації, потребує частіших переналаштувань і менших буферів, що знижує капітальну ефективність, але оптимізує використання операційного ресурсу (табл. 1).

Таблиця 1. Переваги і недоліки буферизованого виробництва

Критерій	Переваги	Недоліки
Використання CAPEX	Висока завантаженість	
Використання OPEX		Високий рівень у запасах
Продуктивність	Висока	
Гнучкість		Низька

Джерело: авторська розробка

Очевидно, що нова виробнича модель мала забезпечити ефективніше використання операційних інвестицій без втрати завантаженості обладнання й продуктивності. Цю суперечність було розв'язано завдяки новому підходу до організації виробництва.

Джон Крафчик, аналізуючи автозаводи Японії, Північної Америки та Європи, дійшов висновку, що на основі фордистської моделі виникла альтернатива, яка поєднує її переваги з більшою гнучкістю та ощадливістю у витратах. Цей підхід він назвав ощадливим (*Lean*) виробництвом. Його головними ознаками стали зменшення запасів матеріалів і компонентів, а також здатність оперативно адаптуватися до випуску різних моделей. До того ж зберігалася висока продуктивність масового виробництва.

Модель ощадливого виробництва розробила компанія Toyota у 1950–1960-х роках, звідси й назва «виробнича система Тойоти» (*Toyota Production System*) (Liker, 2004; Monden, 2012). Завдяки організації процесів у малих партіях Toyota змогла істотно зменшити час на переналаштування та ризики простоїв обладнання, зберігаючи високе завантаження ресурсів і водночас знижуючи потребу в операційних інвестиціях.

Операційна модель Toyota, як і фордистська система, базується на конвеєрному принципі складання автомобілів. Проте вона має низку відмінностей. По-перше, замість вертикальної інтеграції Toyota сформувала розгалужену мережу підрядників, які постачали необхідні компоненти в точно визначених обсягах. Завдяки цьому вдалося уникнути потреби у виробництві великих партій задля забезпечення завантаження обладнання. По-друге, компанія розробила та впровадила низку управлінських методик, спрямованих на максимізацію ефективності використання інвестицій у виробничий процес.

Переваги і недоліки ощадливого виробництва наведено в табл. 2.

На основі проведеного порівняння можна зробити висновок, що ощадлива модель виробництва є вдосконаленням буферної системи в частині ефективнішого використання операційних

інвестицій. Вона також забезпечує вищу гнучкість щодо випуску різноманітних модифікацій продукції.

Водночас варто брати до уваги, що різні сектори економіки мають свою специфіку – у типах обладнання, матеріалах чи тривалості виробничого циклу. Тому для ефективного впровадження інструментів Lean потрібно розуміти, як саме вони впливають на використання капітальних та операційних інвестицій.

Вплив основних інструментів ощадливого виробництва на операційні та капітальні інвестиції. Як зазначено вище, в ідеально оптимізованих процесах кожна одиниця часу витрачається на створення цінності. Згідно з методологією Toyota Production System, неефективна організація процесу призводить до виникнення втрат (*muda*), боротьба з якими є основою філософії цієї системи.

На підставі практичного досвіду було визначено сім основних джерел втрат: надлишкові запаси (*Inventory*), очікування (*Waiting*), дефекти (*Defect*), перевиробництво (*Overproduction*), зайві переміщення (*Transportation*), надмірна обробка (*Over-processing*) та зайві рухи (*Motion*). Їхня наявність знижує ефективність і віддаляє систему від ідеального стану.

Для протидії цим втратам було розроблено низку інструментів, які мають універсальний характер і можуть застосовуватись на різних ділянках виробничого процесу безпосередньо працівниками.

1. *Single Minute Exchange Die (SMED)* (Shingo, 2019). Методика SMED передбачає поділ усіх дій з переналаштування обладнання на внутрішні (можна виконати лише у разі його зупинки) та зовнішні (виконуються до зупинки або після запуску). Подальша оптимізація полягає в перенесенні максимальної кількості дій до зовнішніх операцій і скороченні часу на внутрішні. Завдяки впровадженню ефективних рутин переналагодження підприємство отримує можливість суттєво зменшити розмір виробничого замовлення, підвищити гнучкість планування та скоротити запаси сировини і напівфабрикатів. Це, своєю чергою, знижує потребу в оборотному капіталі (операційних інвестиціях).

Таблиця 2. Переваги і недоліки ощадливого виробництва

Критерій	Переваги	Недоліки
Використання CAPEX	Висока завантаженість	–
Використання OPEX	Низький рівень запасів	–
Продуктивність	Висока	–
Гнучкість	Висока	–

Джерело: авторська розробка

Отже, SMED дає змогу зберегти основну перевагу масового виробництва – високе завантаження обладнання – і водночас істотно підвищити гнучкість: часті переналаштування практично не впливають на продуктивність. Саме цей підхід дає змогу подолати одну з ключових суперечностей фордизму. Завдяки впровадженню цього інструменту компанія досягає таких результатів:

- скорочення часу простою, що підвищує завантаження обладнання (*utilization rate*) і, відповідно, ефективність використання капітальних інвестицій;
- підвищення продуктивності персоналу завдяки зменшенню періодів очікування операторів, що сприяє раціональнішому використанню операційних інвестицій;
- зростання гнучкості у виробництві різних модифікацій продукції без необхідності додаткових вкладень у капітал або операційну діяльність.

2. *Just in Time* (Дьюар та ін., 2024). Ефективне впровадження SMED забезпечує максимальне завантаження обладнання, тобто всіх засобів, що здійснюють трансформацію матеріалу в готову продукцію. Комплементарним підходом є організація процесів у форматі *One Piece Flow* (потік одиничних виробів, ПОВ), коли оброблений на одній стадії матеріал одразу переходить на наступну без накопичення в буферах. Такий підхід уперше реалізовано на складальних лініях Форда. На практиці повний виробничий ланцюг зазвичай поєднує обидві моделі: частина процесів орієнтована на поточну обробку (ПОВ), інша – на партійне виробництво з максимізацією завантаження обладнання. Головне завдання – узгодити ці процеси в часі, щоб уникнути накопичення надлишкових запасів або простоїв.

Для регулювання потоків між такими ділянками використовують буфери. Завдяки SMED час переналаштування значно скорочується, тож обсяг буферів може бути мінімальним. В умовах багатомономенклатурного виробництва під кожну специфікацію потрібен окремий буфер. Для ефективного управління ними в Toyota було впроваджено систему канбан – картки, що закріплюються за конкретними буферами й визначають момент відновлення запасу. Їхній розмір розраховується так, щоб, поки наступна операція спрацьовує буфер, попередня встигає виготовити нову партію. Цей підхід називають витягуванням (*Pull system*): кожен наступний етап сигналізує попередньому, що і коли потрібно виробити. Це самоорганізована система, що мінімізує потребу в централізованому управлінні та знижує ризик помилок, пов'язаних із людським фактором.

Отже, підхід *Just-in-Time* розвиває переваги впровадження SMED та допомагає мінімізувати запаси матеріалів у виробничих буферах, що безпосередньо впливає на оптимізацію операційних інвестицій.

3. *Total Productive Maintenance (TPM)* (Wireman, 2003). Будь-яке виробниче обладнання потребує регулярного обслуговування. У зв'язку з використанням різномітного устаткування в реальних виробничих умовах виникає потреба узгодження технічного обслуговування з графіками виробництва. Превентивний підхід, що лежить в основі TPM, спрямований на мінімізацію непередбачуваних зупинок через поломки, збої в налаштуваннях або зниження ефективності роботи.

TPM орієнтується на виявлення потенційних відмов і систематичне обслуговування обладнання. Серед його елементів – стандартизовані процедури очищення, інспекції та змащування (*CIL – Cleaning, Inspection, Lubrication*), автономне та планове технічне обслуговування, а також стандартизація налаштувань (*Centerlining*). Завдяки TPM підприємство може подовжити строк експлуатації обладнання, знижуючи потребу в нових капітальних інвестиціях. Крім того, підвищення надійності роботи зменшує залежність від буферних запасів, які раніше компенсували ризики зупинок, тим самим оптимізуючи й операційні витрати.

4. *5S, Poka-Yoke та інші інструменти*. Методики SMED і JIT базуються на точних стандартах та системній роботі з кожним виробничим процесом і робочим місцем. Для забезпечення цієї системності в Lean-методології застосовують низку допоміжних інструментів, зокрема: 5S, Poka-Yoke, Spaghetti-діаграми та ін. Хоча кожен із них окремо не має суттєвого впливу на рівень інвестицій, саме їхня інтеграція забезпечує фундамент для впровадження більш комплексних рішень у сфері ощадливого виробництва.

З огляду на проведений вище аналіз можна запропонувати авторську модель **цільової функції ефективності Lean-оптимізації для компанії в умовах українського виробництва**:

$$ROI_{lean} = \frac{P \cdot (1 + G) \cdot R}{OPEX(1 - F_{opex}) + CAPEX(1 - F_{capex})} \quad (3)$$

де *OPEX* – операційні інвестиції; *CAPEX* – капітальні інвестиції; *G* – коефіцієнт гнучкості виробництва (відмінність від SMED, JIT – дає змогу мати широкий асортимент, зокрема виробляти його невеликими партіями); *R* – ризиковий

коефіцієнт для України (політичні, енергетичні, логістичні ризики – компанія інвестувала в роботу бізнесу, але не отримала прибутку через локальні проблеми); *Forex* – коефіцієнт зростання продуктивності (відмінність від SMED, TPM – що вища продуктивність, то менше оборотних коштів потрібно); *Fscapex* – коефіцієнт зростання продуктивності (відмінність від SMED, TPM – вища продуктивність зменшує потребу в капітальних інвестиціях в обладнання, виробничі площі тощо).

Ця функція дає змогу оцінити не лише безпосередній прибуток від оптимізації, а й враховує реальні виклики функціонування виробництва в Україні.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, повертаючись до головної мети оптимізації, що полягає в підвищенні прибутковості на залучений капітал, можна стверджувати, що ощадливе виробництво зберігає ключові переваги буферної моделі, водночас усуваючи її обмеження. Зокрема, підвищення гнучкості в плануванні випуску різних видів продукції сприяє зменшенню операційних інвестицій. В умовах сталої прибутковості це означає скорочення обсягу залучених ресурсів, що, відповідно, підвищує

коефіцієнт рентабельності інвестицій – один із головних орієнтирів під час ухвалення інвестиційних рішень. Крім того, здатність компанії оперативного адаптувати виробництво до змін попиту та розширювати продуктову лінійку стає важливою конкурентною перевагою. Отже, результати дослідження свідчать, що ощадливе виробництво – це не лише галузевий підхід, властивий автомобільній промисловості, а й еволюційна форма розвитку масового виробництва, яка сприяє поліпшенню базових фінансових показників. Оцінити ефективність таких змін можна за допомогою показника рентабельності: за умови зменшення потреб у капітальних або операційних інвестиціях його значення зростає, що і є фінальним оцінюванням успішності впроваджених удосконалень.

Наступним кроком у дослідженні оптимізації інвестицій у виробничу діяльність є пошук нових етапів еволюції організаційних моделей. Оскільки з часу становлення концепції ощадливого виробництва минуло понад 50 років, можна очікувати на появу нових практичних підходів, здатних забезпечити подальший стрибок в ефективності використання інвестиційного капіталу у сфері управління виробничими підприємствами.

Список літератури

- Грабчук, І. Л. (2015). Особливості організації обліку в умовах впровадження концепції ощадливого виробництва. У *Розвиток бухгалтерського обліку, економічного аналізу та аудиту у XXI столітті: тези виступів міжнар. наук.-практ. конф.* (с. 18–19). Житомир: Вид. О. О. Євенок.
- Доннік, М. А. (2014). Міжнародний досвід організації виробництва та його вплив на побудову обліку. У *Актуальні питання розвитку агробізнесу в Україні: матеріали I Всеукр. студ. наук.-практ. інтернет-конф.* (с. 195–197). КНЕУ.
- Дьюар, К., Келлер, С., & Малготра, В. (2024). *Досконалість керівника: Шість способів мислення, які відрізняють найкращих лідерів від решти*. Фоліо.
- Зубенко, В. О. (2013). Використання принципів ощадливого виробництва при управлінні підприємствами залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*, 42, 372–375. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2013_42_60
- Колос, І. В. (2015). Управління вищим навчальним закладом на засадах ощадливості. *Моделювання регіональної економіки*, 1, 418–428.
- Колос, І. В. (2014). Ключові облікові показники підприємства в ощадливому виробництві. *Економічні науки. Серія: Облік і фінанси*, 11(2), 154–159. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecnof_2014_11\(2\)_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecnof_2014_11(2)_23)
- Ляхович, Г. І. (2015). Концепція ощадливого виробництва: основні положення та вплив на організацію обліку. *Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*, 3, 139–146.
- Рентабельність інвестицій. (2025, 13 квітня). У *Вікіпедія*. https://uk.wikipedia.org/wiki/Рентабельність_інвестицій
- Сакун, Л. М., & Невмивака, І. А. (2014). Застосування принципів ощадливого виробництва на підприємствах машинобудівної галузі. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, 4, 92–95. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vvpi_2014_4_15
- Сич, Д. М. (2018). «Ощадливе виробництво» як важливий фактор оптимізації фінансових результатів. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія: Економіка*, 11(39), 72–78.
- Krafcik, J. F. (1988). Triumph of the lean production system. *Sloan Management Review*, 30(1), 41–52.
- Liker, J. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. МН.
- Monden, Y. (2012). *Toyota production system: An integrated approach to just-in-time*. Springer.
- Shingo, S. (2019). *Revolution in manufacturing: The SMED system*. Taylor & Francis Group.
- Smith, A. (2021). *Wealth of nations (Classic Edition)*. Independently Published.
- Wireman, T. (2003). *Total productive maintenance* (2nd ed.). Industrial Press, Inc.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Ross, D. (1990). *The machine that changed the world*. Rawson Associates.

References

- Dewar, C., Keller, S., & Malhotra, V. (2024). *The Mindsets of Great Leaders: Six Thinking Modes That Set the Best Apart from the Rest*. Folio [in Ukrainian].
- Donnik, M. (2014). International experience in production organization and its impact on accounting practices. In *Topical Issues of Agribusiness Development in Ukraine: Proceedings of the 1st All-Ukrainian Student Online Scientific-Practical Conference* (pp. 195–197). KNEU [in Ukrainian].
- Hrabchuk, I. (2015). Features of accounting organization under the lean manufacturing concept. In *Development of accounting,*

- economic analysis and audit in the 21st century: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference* (pp. 18–19). Zhytomir: O. O. Yevenok Publishing [in Ukrainian].
- Kolos, I. (2013). Management of higher education institutions based on lean principles. *Modeling of Regional Economy*, 1, 418–428 [in Ukrainian].
- Kolos, I. (2014). Key accounting indicators of enterprises in lean manufacturing. *Economic Sciences. Series: Accounting and Finance*, 11(2), 154–159. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecnof_2014_11\(2\)_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecnof_2014_11(2)_23) [in Ukrainian].
- Krafcik, J. F. (1988). Triumph of the lean production system. *Sloan Management Review*, 30(1), 41–52.
- Liakhovych, H. (2015). The concept of lean production: Key principles and impact on accounting organization. *Problems of Theory and Methodology of Accounting, Control and Analysis*, 3, 139–146 [in Ukrainian].
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Monden, Y. (2012). *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-Time*. Springer.
- Return on Investment. (2025, April 13). In *Wikipedia*. <https://uk.wikipedia.org/wiki/> [in Ukrainian].
- Sakun, L., & Nevmyvaka, I. (2014). Application of lean manufacturing principles in the machine-building industry. *Bulletin of Vinnytsia Polytechnic Institute*, 4, 92–95. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vvpi_2014_4_15 [in Ukrainian].
- Shingo, S. (2019). *Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Taylor & Francis Group.
- Smith, A. (2021). *Wealth of Nations (Classic Edition)*. Independently Published.
- Sych, D. (2018). Lean production as an important factor in optimizing financial performance. *Scientific Notes of the National University "Ostroh Academy". Series: Economics*, 11(39), 72–78 [in Ukrainian].
- Wireman, T. (2003). *Total Productive Maintenance* (2nd ed.). Industrial Press, Inc.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Ross, D. (1990). *The machine that changed the world*. Rawson Associates.
- Zubenko, V. (2013). Application of lean manufacturing principles in the management of railway transport enterprises. *Bulletin of Transport Economics and Industry*, 42, 372–375. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2013_42_60 [in Ukrainian].

Oleksandra Humenna, Roman Adamchuk

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE LEAN APPROACH THROUGH THE LENS OF RETURN ON INVESTMENT

Abstract

The article presents a systematic analysis of the impact of Lean manufacturing tools on the financial performance of enterprises, particularly through the lens of the return on investment (ROI) indicator. The focus is placed on the relationship between the implementation of Lean practices and the optimization of capital (CAPEX) and operational (OPEX) investments. The authors propose a conceptual evaluation model for Lean optimization, specifically adapted to the Ukrainian industrial context, taking into account local risks and the need for operational flexibility.

The study highlights both theoretical and practical aspects of the interaction between Lean tools — such as SMED (Single-Minute Exchange of Die), Just-in-Time, Total Productive Maintenance, 5S, Poka-Yoke, and others — and the key financial indicators of an enterprise. The analysis demonstrates that these instruments not only enhance productivity and reduce losses, but also help to decrease the need for working capital, which is especially relevant in resource-constrained environments typical of Ukrainian manufacturing companies.

The article compares the traditional buffer-based production model, characteristic of Fordism, with the Lean approach, which was first systematically implemented by Toyota. It is shown that Lean preserves the advantages of mass production — high productivity and equipment utilization — while overcoming its core limitations, such as excessive inventory, low flexibility, and limited responsiveness to changes in demand.

The proposed target function enables the quantitative assessment of the impact of Lean tools on profitability, considering changes in investment levels, risk factors, and productivity. This approach may serve as an analytical tool for informed decision-making regarding the implementation of specific improvements in production systems. The authors emphasize the importance of identifying new evolutionary stages in organizational development to further enhance the efficiency of investment capital utilization.

Keywords: Lean manufacturing, return on investment, ROI, CAPEX, OPEX, production optimization, Toyota Production System, Lean tools.

Подано / Submitted: 06.07.2025

Схвалено до публікації / Accepted: 16.08.2025

Оприлюднено / Published: 27.11.2025

Гуменна Олександра Віталіївна – кандидат економічних наук, доцент, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана; Інститут бізнес-освіти імені Анатолія Поручника; Національний університет «Києво-Могилянська академія»

Oleksandra Humenna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Vadym Hetman Kyiv National Economic University; Anatoliy Poruchnyk Institute of Business Education; National University of Kyiv-Mohyla Academy

<https://orcid.org/0000-0002-3725-5272>

gumenna@ukma.edu.ua

Адамчук Роман Ігорович – аспірант кафедри менеджменту, маркетингу та підприємництва Національного університету «Києво-Могилянська академія», заступник директора ТОВ «Тривіум Пекеджинг»

Roman Adamchuk – PhD student of the Management, Marketing and Entrepreneurship Department, National University of Kyiv-Mohyla Academy; Deputy Director, Trivium Packaging LLC

<https://orcid.org/0009-0002-4992-1655>

r.adamchuk@ukma.edu.ua



Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)