

УДК 69.05:658.511.011.56

**ОЩАДЛИВЕ БУДІВНИЦТВО – ШЛЯХ ДО УСУНЕННЯ ЧАСОВИХ ВТРАТ  
НА КОЖНОМУ ЕТАПІ БУДІВНИЦТВА**

Канд. екон. наук Л. О. Богінська

**ECONOMICAL CONSTRUCTION – A WAY TO ELIMINATE TIME WASTE AT EVERY  
STAGE OF CONSTRUCTION**

PhD (Econom.) L. Boginska

DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.215.2026.358890>



***Анотація.** Розглянуто проблему низької ефективності управління часом у сучасному будівництві, що проявляється у хронічних затримках реалізації проєктів і перевищенні запланованих бюджетів: значну частку робочого часу втрачають через просту, нераціональну логістику, дефекти, надлишкові запаси та неефективну організацію робочих місць.*

*Метою статті є дослідження та обґрунтування впровадження оцадливого будівництва як інструменту підвищення ефективності реалізації будівельних проєктів. Наведено порівняльний аналіз традиційної та оцадливої моделей управління на прикладі зведення житлового будинку. Запропоновано поетапну стратегію впровадження Lean на будівельному об'єкті та практичні кроки для початку трансформації процесів.*

*Зроблено висновок, що оцадливе будівництво є ефективним засобом мінімізації часових втрат, підвищення якості робіт і дотримання строків реалізації проєктів без значних додаткових інвестицій.*

***Ключові слова:** будівництво, управління часом, втрати, оптимізація процесів.*

***Abstract.** The article addresses the problem of low efficiency in time management in modern construction, which manifests in chronic project delays and budget overruns. It is substantiated that the main cause of such deviations is the traditional approach to organizing the construction process, in which work is viewed as a set of isolated operations and planning is carried out «top-down» without considering actual site conditions. It is shown that a significant share of working time is lost due to downtime, inefficient logistics, defects, excessive inventories, and poor workplace organization. The purpose of the article is to study and justify the implementation of Lean Construction methodology as a tool for improving the efficiency of construction project execution. The paper systematizes the main types of time losses in construction and identifies appropriate Lean tools to eliminate them, including the Last Planner System, Just-in-Time principle, 5S method, visual management, and takt planning. The features of adapting these approaches to the dynamic conditions of a construction site are considered.*

*A comparative analysis of traditional and lean management models using the example of residential building construction is presented, demonstrating reduced construction duration, fewer reworks, and increased labor productivity. A phased strategy for Lean implementation at a construction site and practical steps to initiate process transformation are proposed. It is concluded that Lean Construction is an effective means of minimizing time losses, improving work quality, and*

ISSN (p) 1994-7852

ISSN (online) 2413-3795

© Богінська Л. О., 2026.

*ensuring timely project completion without significant additional investments, provided that management culture is transformed and personnel are involved in continuous process improvement. Practice shows that even the elimination of minor time losses can significantly affect the adherence to calendar schedules, reduce the number of downtimes and rework, and transform the construction site into a clearly organized production system.*

**Keywords:** *construction, time management, Lean Construction, Last Planner System, losses, process optimization.*

**Вступ.** Будівництво є однією з найдавніших галузей людської діяльності, однак у сучасних умовах воно залишається однією з найменш ефективних сфер відносно управління часовими ресурсами. Дослідження свідчать, що реалізація великих будівельних проєктів у середньому перевищує заплановані строки на 20 %, а фактичні витрати – первинно визначений бюджет майже на 80 %. Попри розвиток цифрових технологій, використання високопродуктивної техніки та сучасних матеріалів, затримки у виконанні будівельних робіт залишаються стійкою проблемою галузі. Основна причина цього явища полягає в домінуванні традиційних підходів щодо організації будівельного процесу, за яких проєктування та планування здійснювані «зверху вниз», а сам процес будівництва розглядають як сукупність окремих, слабо узгоджених операцій, а не як єдиний безперервний виробничий потік.

Практика показує, що календарні графіки формують задовго до початку робіт без урахування реальних умов будівельного майданчика, що призводить до їхнього формального характеру та необхідності постійного «пожежного» реагування з боку керівників робіт. Додатковим чинником неефективності є фрагментарна взаємодія між субпідрядниками, коли оптимізація діяльності окремих бригад відбувається на шкоду загальним строкам реалізації проєкту. За таких умов значну частину робочого часу витрачають не на створення будівельної продукції, а на очікування ресурсів, пошук інструментів, усунення проєктних неточностей і зайві переміщення територією майданчика. Лінійна структура

традиційного будівництва, відсутність гнучких механізмів планування та резервів часу призводять до того, що навіть незначні відхилення на початкових етапах спричиняють критичні порушення загального графіка виконання робіт.

Отже, виникає об'єктивна необхідність пошуку і наукового обґрунтування сучасних методів управління будівельними процесами, здатних мінімізувати часові втрати, підвищити узгодженість дій учасників проєкту і забезпечити дотримання запланованих строків будівництва. Саме це визначає наукову і практичну значущість дослідження, спрямованого на впровадження методології ощадливого будівництва як інструменту оптимізації управління будівельними проєктами.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження концепції ощадливого виробництва (Lean Production) спирається на вагомий науковий доробок таких фундаторів і послідовників, як Т. Оно, Дж. П. Вумек, Д. Т. Джонс, а також представників вітчизняної школи – А. А. Батталово, О. Ю. Хрипунової, О. П. Бутенко, А. О. Єрмакової, Ю. С. Бондаренко та інших дослідників. Попри значну увагу наукової спільноти до впровадження окремих інструментів ощадливості та аналіз досвіду їх реалізації на будівельних підприємствах, ця сфера все ще потребує глибшого теоретичного опрацювання. Саме це вказало на необхідність упорядкування наявних знань і зумовило вибір напряму цього дослідження.

**Визначення мети та завдання дослідження.** Мета статті полягає в дослідженні та обґрунтуванні впровадження

методології ощадливого будівництва як інструменту підвищення ефективності реалізації проєктів.

**Основна частина дослідження.** Щоб усунути втрати часу, їх треба класифікувати:

- дефекти: час на виправлення браку. Це найбільш очевидні втрати. Коли стіна зведена криво або комунікації прокладені не за проєктом, витрачають час двічі: перший раз – на неякісну роботу, другий – її демонтаж і виправлення. *Lean-рішення:* контроль якості безпосередньо в процесі («роби правильно з першого разу»);

- надвиробництво: виконання робіт, які ще не потрібні за графіком. Це виконання робіт раніше, ніж у них виникла потреба, або в більшому обсязі. Наприклад, завезено і змонтовано всі вікна на нижніх поверхах, коли ще тривають активні бетонні роботи зверху. Ризик пошкодження вікон зростає, а простір для маневру техніки обмежений. *Lean-рішення:* синхронізація етапів за принципом «точно в строк»;

- очікування: простої через відсутність матеріалів, крана чи рішень технагляду. Це є найбільш «тихий» вбивця графіка. Бригада стоїть, бо чекає на кран; кран стоїть, бо чекає на бетон; усі стоять, бо чекають на підпис технагляду. *Lean-рішення:* система «останнього планувальника», де готовність фронту робіт перевіряють заздалегідь;

- невикористаний потенціал: ігнорування ідей працівників щодо пришвидшення процесів. Прикладом є випадок, коли кваліфікований інженер займається пошуком кабелю на складі чи заповненням однотипних таблиць, або коли ідеї працівників про те, як зручніше подати матеріал на поверх, ігнорують. *Lean-рішення:* делегування та залучення персоналу для покращення процесів;

- зайве транспортування: зайві переміщення матеріалів по об'єкту – переміщення матеріалів, яке не є необхідним. Наприклад, палети з цеглою розвантажили за 100 м від підйомника, і

тепер їх треба переміщувати знову. Кожен такий цикл – це хвилини, які складаються у дні. *Lean-рішення:* схема логістики майданчика, де матеріали подають максимально близько до місця монтажу;

- надлишкові запаси: захаращення майданчика, що заважає логістиці. Це негативне виробниче явище – захаращення майданчика матеріалами «про запас». Мають місце не тільки заморожені гроші, а й перешкоди для руху людей і техніки. Чим більше складів під ногами, тим повільніше працює об'єкт. *Lean-рішення:* постачання невеликими партіями під конкретний план на тиждень;

- зайві рухи: погана організація робочого місця (пошук інструментів). На відміну від транспортування, це рухи людей. Скільки разів за зміну працівник спускається вниз за забутим інструментом або кресленням? Якщо робоче місце організовано хаотично, до 25 % часу витрачають на «ходіння». *Lean-рішення:* організація робочих зон за методом 5S (сортуй, дотримуйся порядку, тримай у чистоті, стандартизуй, вдосконалюй);

- надлишкова або зайва обробка: занадто складні рішення там, де це не додає цінності. Приклад – виконання роботи, яка не потрібна замовнику або проєкту. Наприклад, занадто ретельне шліфування поверхонь, які згодом будуть закриті товстим шаром ізоляції. *Lean-рішення:* чітке розуміння стандартів якості для кожного окремого вузла [3].

Методологія Lean у будівництві пропонує принципово новий погляд на ефективність, відмовляючись від відірваних від реальності офісних діаграм Ганта на користь практичних інструментів оптимізації. Одним із центральних елементів є система, яка переносить фокус планування безпосередньо на рівень виконавців: залучення бригадирів для формування тижневих графіків дає змогу усунути до 80 % потенційних конфліктів і неузгодженостей ще до їх виникнення. Разом із цим логістичний підхід «Точно в

строк» мінімізує зайві витрати ресурсів, оскільки матеріали, як-от бетон чи металоконструкції, доставляють одразу в зону монтажу, що виключає етап проміжного зберігання та повторного переміщення. Доповнює цю систему метод

5S, спрямований на ідеальну організацію робочого простору, де кожен інструмент має своє чітке місце, що допомагає працівникам знаходити необхідне менш ніж за пів хвилини та не витратити час на марні пошуки (рис. 1).

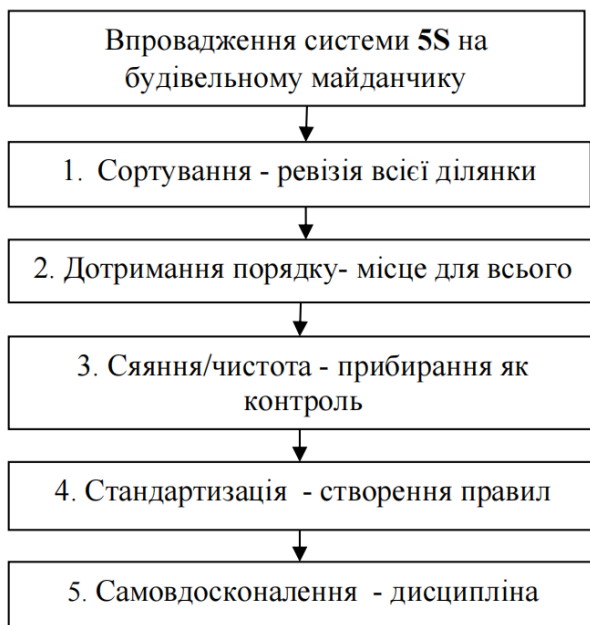


Рис. 1. Покроковий алгоритм, адаптований до динаміки будівництва (складено автором)

Адаптація системи 5S до динамічних умов будівництва розпочинається із суворого сортування, під час якого за допомогою методу «червоних міток» майданчик звільняють від сміття, а інструменти розділяють за частотою використання. Наступним кроком є раціональна організація порядку, що передбачає закріплення за кожною річчю власної «адреси» і використання мобільних стендів, які пересувають за майстрами. Етап систематичного прибирання інтегрований безпосередньо в робочий графік, допомагаючи не лише підтримувати безпеку, а й вчасно виявляти несправності обладнання. Для закріплення результатів впроваджено стандартизацію через візуальні чеклисти і чіткий розподіл зон відповідальності між бригадами.

Завершальним і найважливішим етапом стає виховання дисципліни, де через регулярні короткі аудити, систему заохочень та особистий приклад керівництва сформована нова культура роботи, яка мінімізує хаос і суттєво пришвидшує темпи будівництва [1].

Система Last Planner System (LPS) ґрунтована на принципі планування «знизу вгору», де головну роль відіграє «останній планувальник» — виконроб або бригадир, який безпосередньо керує працівниками. Планування відбувається на кількох рівнях: від загального майстер-плану з основними віхами проекту до перспективного планування на шість тижнів уперед, під час якого виявляють можливі обмеження, що можуть завадити виконанню робіт. Якщо перешкоди не усунені, відповідні завдання не включають у тижневий план, що

запобігає простою бригад. Тижневий план формують самі бригадири відповідно до наявних ресурсів, а подальший аналіз відсотка виконаних планів дає змогу визначити причини відхилень і усунути їх у майбутньому.

Важливу роль у підвищенні прозорості управління відіграє візуальний менеджмент, зокрема використання Канбан-дошок, які відображають стан виконання робіт і допомагають швидко виявити «вузькі місця» у процесі. Логістичний підхід «точно в строк» забезпечує доставлення матеріалів безпосередньо перед монтажем, що усуває зайві переміщення і втрати часу на складування. Додатково система 5S упорядковує робоче місце бригади, завдяки чому інструменти завжди знаходяться у визначених місцях, а працівники не витрачають час на їх пошук. У підсумку всі ці інструменти Lean-управління

забезпечують безперервність робіт, скорочення втрат часу та підвищення загальної ефективності будівельного процесу [4].

Щоб усунути часові втрати, стратегію ощадливості слід розгортати поступово, дотримуючись логіки життєвого циклу об'єкта (рис. 2).

Ефективна організація будівельного процесу за принципами Lean починається ще на етапі проєктування. Використання BIM-технологій допомагає створювати тривимірні моделі об'єкта і заздалегідь виявляти можливі технічні колізії, що значно зменшує ризик помилок у кресленнях і потребу в переробках. Додатково залучення підрядників до проєктування дає змогу врахувати практичні особливості монтажу, що скорочує тривалість виконання робіт у майбутньому.

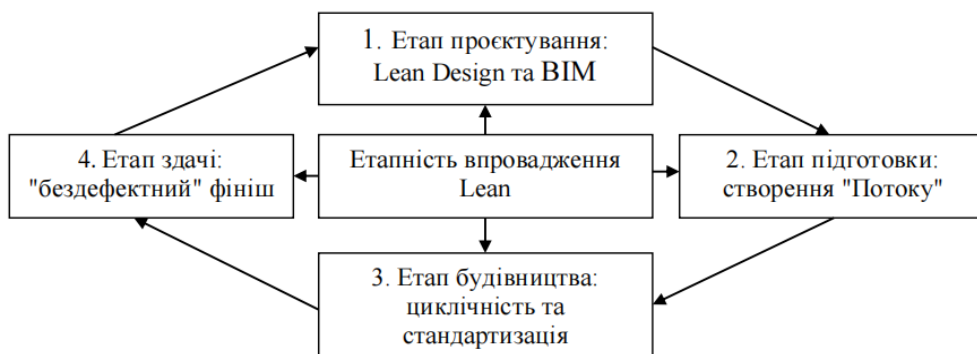


Рис. 2. Етапність впровадження Lean: від проєкту до задачі  
(складено автором)

На етапі підготовки основним завданням є формування безперервного «поток» робіт. Для цього організовано чітку візуальну логістику будівельного майданчика та визначено зони розвантаження, щоб уникнути простоїв техніки. Паралельно навчають керівників бригад принципам використання Канбан-дошок і системи планування LPS, що забезпечує узгодженість дій усіх учасників процесу.

Під час будівництва основну увагу приділяють ритмічності та стандартизації виконання робіт. Запроваджують тактове планування, яке встановлює єдиний темп роботи для всіх секцій або поверхів, запобігаючи дисбалансу між бригадами. Щоденні короткі виробничі наради біля дошки планування дають змогу оперативно узгоджувати завдання, виявляти перешкоди та уникати тривалих адміністративних зустрічей.

На завершальному етапі застосовано принцип «нуль дефектів», що передбачає перевірку якості кожної виконаної операції одразу після її завершення. Такий підхід мінімізує накопичення недоробок і дає змогу здати об'єкт вчасно без авральних робіт наприкінці будівництва [7].

Для наочності розглянемо кейс будівництва типового 10-поверхового житлового будинку двома різними компаніями. Це допоможе побачити, як дрібні покращення в процесах конвертовані в реальні тижні зекономленого часу та мільйони гривень.

Традиційна модель управління будівельними проектами ґрунтована на використанні жорсткого календарного графіка Ганта, за яким кожна бригада працює максимально швидко на власній ділянці, але взаємодія між учасниками процесу залишається обмеженою. Логістика організована постачанням матеріалів великими партіями через тривалі інтервали, що призводить до захаращення майданчика, повторного переміщення ресурсів і додаткових витрат часу. Планування здійснюване переважно у форматі періодичних нарад, тому в разі виникнення проектних помилок або організаційних збоїв роботи можуть бути зупинені на декілька днів до ухвалення рішень.

Контроль якості відбувається після завершення значних обсягів робіт, а виявлення дефектів на пізніх етапах зумовлює необхідність переробки цілих конструктивних елементів, що негативно впливає на загальні строки будівництва [5].

На відміну від цього, ощадливе управління у форматі Lean Construction базовано на системі Last Planner і тактовому плануванні, за яких увесь будівельний процес поділено на невеликі функціональні зони, що забезпечує чітку координацію дій між бригадами. Логістика реалізована за принципом «точно в строк», коли матеріали доставляють безпосередньо до місця монтажу, усуваючи потребу у проміжному зберіганні та зайвих переміщеннях. Планування відбувається через щоденні короткі наради на майданчику, що дає змогу оперативного виявляти і усувати проблеми в день їх виникнення. Контроль якості здійснюють поетапно, а виконувати наступні операції дозволяють лише після підтвердження готовності попередніх, що мінімізує ризик дефектів і повторних робіт [9].

Отже, порівняння двох підходів демонструє, що ощадливе будівництво забезпечує вищий рівень узгодженості процесів, скорочення часових втрат і підвищення загальної ефективності реалізації будівельних проектів (таблиця).

Таблиця

Порівняльна таблиця результатів (складено автором на основі роботи [8])

Показник	Об'єкт А (традиційний)	Об'єкт Б (Lean)	Ефект Lean
Цикл зведення одного поверху	10 днів	7 днів	-30 % часу
Час на пошук інструментів/матеріалів	45 хв / зміна	5 хв / зміна	+10 % продуктивності
Кількість переробок (браку)	8 % обсягу	1.5 % обсягу	Суттєва економія бюджету
Загальний строк будівництва	14 місяців	11 місяців	Здача на три місяці раніше

Завдяки скороченню циклу поверху на три дні компанія на об'єкті б змогла:

1. Заощадити на оренді кранів, техніки та утриманні будівельного майданчика (три місяці оренди).

2. Уникнути штрафів за затримку введення в експлуатацію.

3. Раніше розпочати продаж останньої черги квартир, що покращило б грошовий потік.

Цей приклад наочно показує, що Lean – це не про те, щоб змусити людей працювати швидше (бігати по майданчику), а про те, щоб усунути перешкоди, які заважають їм просто виконувати свою роботу.

Початок впровадження ощадливого будівництва на практиці не потребує складних рішень або значних витрат, а ґрунтовано на послідовному виконанні простих організаційних кроків. Першим етапом доцільно здійснити так званий «день спостереження», під час якого керівник перебуває на будівельному майданчику протягом повної робочої зміни не з метою управління, а для фіксації фактичних процесів. Розподіл усіх видів діяльності на ті, що створюють цінність, і ті, що спричиняють часові втрати, дає змогу об'єктивно оцінити рівень ефективності робіт і виявити приховані проблеми організації виробництва [2].

Наступним кроком є запровадження коротких щоденних виробничих нарад безпосередньо на об'єкті. Такий формат оперативного обговорення виконаних і запланованих завдань, а також наявних перешкод у роботі забезпечує своєчасне виявлення проблем і швидке ухвалення управлінських рішень, що значно підвищує узгодженість дій між бригадами.

Третім важливим етапом є впорядкування складських і робочих зон за методом 5S, що передбачає усунення зайвих предметів, чітке маркування місць зберігання інструментів і матеріалів і формування правила постійного підтримання порядку. Така організація простору допомагає скоротити час

підготовки до роботи, мінімізувати втрати на пошук необхідних ресурсів і підвищити загальну продуктивність праці.

Реалізація зазначених початкових кроків створює підґрунтя для подальшого впровадження інструментів Lean Construction і переходу від стихійного традиційного управління до системного вдосконалення будівельних процесів [6].

**Висновки.** Проведене дослідження підтвердило, що впровадження методології ощадливого будівництва не потребує значних фінансових вкладень у дороговартісне обладнання чи програмне забезпечення, а тільки зміни управлінського мислення та формування культури раціонального використання часу. Lean Construction є не разовим інструментом або універсальним рішенням, а системною дисципліною, спрямованою на послідовне усунення втрат у будівельних процесах і підвищення узгодженості дій усіх учасників проєкту. Практика свідчить, що навіть ліквідація незначних часових втрат здатна суттєво вплинути на дотримання календарних графіків, знизити кількість простоїв і переробок і перетворити будівельний майданчик на чітко організовану виробничу систему.

Важливим висновком є те, що початковий етап впровадження ощадливих підходів доцільно розпочинати з об'єктивного оцінювання реального стану процесів на будівельному об'єкті. Метод спостереження та фіксації фактичних витрат часу допомагає виявити приховані втрати, визначити їхню економічну вартість і сформував підґрунтя для подальших управлінських рішень. Такий підхід забезпечує усвідомлення необхідності змін не через адміністративний тиск, а через аналіз реальних даних.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі пов'язані з розробленням адаптованих моделей впровадження Lean Construction для різних типів будівельних об'єктів, поєднанням ощадливих інструментів із цифровими технологіями

ВІМ і автоматизованими системами моніторингу, а також формуванням методик кількісного оцінювання ефективності впроваджених змін. Подальший розвиток цієї концепції дасть змогу створити науково

обґрунтовану систему управління будівельними проєктами, орієнтовану на мінімізацію часових і ресурсних втрат і забезпечення стабільного дотримання строків реалізації.

### *Список використаних джерел*

1. Ощадливе виробництво як метод підвищення економічної безпеки підприємств та організацій. (2018). URL: <https://lean-kaizen.ru/berezhliveo-proizvodstvo-kak-metod-povysheniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti-predpriyatij-i-organizatsij.html> (дата звернення: 08.01.2026).
2. Ощадливе виробництво: мета впровадження на виробництві, принципи, інструменти. (2018). URL: <https://ruglorial.com/berezhnoe-proizvodstvo-na-predpriyatii/> (дата звернення: 22.12.2025).
3. Батталово А. А., Хрипунова О. Ю. (2019). Основні етапи і методики становлення ощадливого виробництва. Економіка і управління: науково-практичний журнал, № 1 (145). С. 41–43. DOI: 10.34773/EU.2019.1.9
4. Bajjou M. S. & Chafi A. (2018). The potential effectiveness of lean construction principles in reducing construction process waste: An input-output model. *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*. URL: <https://journal.ump.edu.my/jmes/article/view/1092/> (дата звернення: 02.01.2026).
5. Idrissi Gartoumi K., Aboussaleh M. & Zaki S. (2023). Implementing lean construction to improve quality and megaproject construction: A case study. *Journal of Financial Management of Property and Construction*. 1–22. URL: <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/9ZJQE6r9/> (дата звернення: 02.01.2026).
6. Struková Z. (2011). Lean production principles in construction projects design and delivery. In *Geodesy, Architecture and Construction: Materials of IV International Conference*. Lviv Polytechnic. Pp. 72–73. URL: <https://ena.lpnu.ua/items/6008cdae-18eb-4d7a-a25e-861e03cfeda1> (дата звернення: 02.01.2026).
7. Systematic review of Lean Construction: An approach to sustainability and efficiency in construction management. (2025). *Journal of Infrastructure Preservation and Resilience*. 6. URL: <https://jipr.springeropen.com/articles/10.1186/s43065-025-00119-1> (дата звернення: 02.01.2026).
8. Shastri A., Chauhan H. S., Chidapareddi S. B., Chopade V. A., Kahane R. S. (2022). Implementation of lean construction method to ensure effectiveness of a residential construction project. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*. 5(5). 66–71. URL: <https://journal.ijresm.com/index.php/ijresm/article/view/2032> (дата звернення: 02.01.2026).
9. Бутенко О. П., Єрмакова А. О., Бондаренко Ю. С. (2024). Використання концепції lean-construction в управлінні будівельними підприємствами. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. URL: <https://btie.kart.edu.ua/article/view/83429> (дата звернення: 02.01.2026).

### *References*

1. Oshchadlyve vyrobnytstvo yak metod pidvyshchennya ekonomichnoyi bezpeky pidpryyemstv ta orhanizatsiy [Lean production as a method of increasing the economic security of enterprises and organizations]. (2018). Retrieved from: <https://lean-kaizen.ru/berezhliveo-proizvodstvo-kak-metod-povysheniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti-predpriyatij-i-organizatsij.html> (access date: 08.01.2026) [in Ukrainian].

2. Oshchadlyve vyrobnytstvo: meta vprovadzhennya na vyrobnytstvi, pryntsyipy, instrumenty [Lean production: the goal of implementation in production, principles, tools]. (2018). Retrieved from: <https://rugloria1.com/berezhnoe-proizvodstvo-na-predpriyatii/> (access date: 22.12.2025). [in Ukrainian].

3. Battalovo, A. A., Khrypunova, O. Yu. (2019). Osnovni etapy i metodyky stanovlennya oshchadlyvoho vyrobnytstva [Main stages and methods of developing lean production]. *Economics and Management: Scientific and Practical Journal*, № 1 (145). С. 41–43. DOI: 10.34773/EU.2019.1.9 [in Ukrainian].

4. Bajjou, M. S. & Chafi, A. (2018). The potential effectiveness of lean construction principles in reducing construction process waste: An input-output model. *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*. Retrieved from: <https://journal.ump.edu.my/jmes/article/view/1092/> (access date: 02.01.2026).

5. Idrissi Gartoumi, K., Aboussaleh, M. & Zaki, S. (2023). Implementing lean construction to improve quality and megaproject construction: A case study. *Journal of Financial Management of Property and Construction*. 1–22. Retrieved from: <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/9ZJQE6r9/> (access date: 02.01.2026).

6. Struková, Z. (2011). Lean production principles in construction projects design and delivery. In *Geodesy, Architecture and Construction: Materials of IV International Conference*. Lviv Polytechnic. Pp. 72–73. Retrieved from: <https://ena.lpnu.ua/items/6008cdae-18eb-4d7a-a25e-861e03cfeda1> (access date: 02.01.2026).

7. Systematic review of Lean Construction: An approach to sustainability and efficiency in construction management. (2025). *Journal of Infrastructure Preservation and Resilience*. 6. Retrieved from: <https://jipr.springeropen.com/articles/10.1186/s43065-025-00119-1> (access date: 02.01.2026).

8. Shastri, A., Chauhan, H. S., Chidapareddi, S. B., Chopade, V. A., Kahane, R. S. (2022). Implementation of lean construction method to ensure effectiveness of a residential construction project. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*. 5(5). 66–71. Retrieved from: <https://journal.ijresm.com/index.php/ijresm/article/view/2032> (access date: 02.01.2026).

9. Butenko, O. P., Ermakova, A. O., Bondarenko, Y. S. (2024). Using the lean construction concept in the management of construction enterprises. *Bulletin of the Economy of Transport and Industry*. Retrieved from: <https://btie.kart.edu.ua/article/view/83429> (access date: 02.01.2026). [in Ukrainian].

---

Богінська Людмила Олексіївна, кандидат економічних наук, доцент кафедри будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд, Сумський національний аграрний університет. ORCID iD: 0000-0001-8635-7980. Тел.: +38(095)4237441. E-mail: ludasumy341@gmail.com.

Boginska Ludmila, PhD (Econom). Associate Professor, department of construction and operation of buildings, roads and transport facilities, Sumy National Agrarian University. ORCID iD: 0000-0001-8635-7980. Tel.: +38(095)4237441. E-mail: ludasumy341@gmail.com.

Дата надходження статті 28.01.2026 р.

Дата прийняття статті до друку 12.03.2026 р.

Дата публікації (оприлюднення) статті 4.05.2026 р.

Стаття поширюється на умовах ліцензії Creative Commons Attribution License International CC-BY.