

УДК 658.5:677.01

DOI: 10.31732/2663-2209-2026-81-362-369

Дата надходження: 30.11.2025

Дата прийняття до друку: 27.02.2026

Дата публікації: 30.03.2026



Ця робота ліцензується відповідно до [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

УДОСКОНАЛЕННЯ ОПЕРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Олена Тютюник¹, Оксана Демченко²

¹Здобувач вищої освіти ступеня магістра ВНЗ “Університет економіки та права “КРОК”, Бізнес Школа КРОК, м. Київ, Україна, e-mail: TiutiunykOV@krok.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4933-1606>

²Викладач Бізнес Школи КРОК, ВНЗ “Університет економіки та права “КРОК”, м. Київ, Україна, e-mail: odemchenko@krok.edu.ua

IMPROVEMENT OF OPERATIONAL PROCESSES AS A BASIS FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF LIGHT INDUSTRY ENTERPRISES

Olena Tiutiunyk¹, Oksana Demchenko²

¹Master's Degree Student, KROK University, KROK Business School, Kyiv, Ukraine, e-mail: TiutiunykOV@krok.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4933-1606>

²Lecturer of KROK Business School, KROK University, Kyiv, Ukraine, e-mail: odemchenko@krok.edu.ua

Анотація. В статті розглянуто напрями удосконалення операційних процесів у підприємств легкої промисловості, що є критично важливим для забезпечення конкурентоспроможності в сучасних умовах. Визначено характерні проблеми галузі, які є типовими для малого та середнього виробництва, а саме: високий рівень простоїв обладнання, значні витрати часу на переналагодження машин, високий рівень браку продукції та надмірна залежність від людського фактору.

Актуальність дослідження посилюється під впливом військової агресії, яка призвела до руйнування логістичних ланцюгів та дефіциту ресурсів. Підтвердження цього є у сучасних публікаціях з питань управління ланцюгами постачання в умовах криз. Тому підвищення операційної ефективності без значних капітальних інвестицій стає необхідною умовою для виживання та подальшого розвитку виробництв.

Метою дослідження є обґрунтування необхідності та доцільності застосування методів операційної досконалості (Operational Excellence) для підвищення ефективності роботи. Теоретичну основу становлять принципи бережливого виробництва (Lean Manufacturing), які фокусуються на усуненні всіх видів втрат (Muri, Muda, Mura), тотального управління якістю (TQM) та швидкого переналагодження SMED. Особлива увага приділена методу мультимоментних спостережень (Work Sampling)- статистичному засобу вимірювання структури використання робочого часу та точного розрахунку непродуктивних втрат. Для виявлення найкритичніших місць застосовується теорія обмежень (TOC), це дозволяє сфокусувати управлінські зусилля на ключовому «вузькому місці» (Constraint).

Отримані наукові результати щодо сучасних тенденцій діяльності підприємств легкої промисловості, які стикаються з типовими проблемами: простої обладнання, значних витрат на переналагодження, брак продукції та залежність від людського фактору.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з актуальністю застосування методів операційної досконалості (Lean, Kaizen, TPM, SMED) у поєднанні з теорією обмежень (TOC) та мультимоментними спостереженнями для зменшення втрат часу, створення основи для системного розвитку та забезпечення достовірної бази даних для прийняття рішень. Зроблено висновок, що системне удосконалення операційних процесів у поєднанні з TOC та мультимоментними спостереженнями є ключовим фактором конкурентоспроможності підприємств у сучасних умовах.

Ключові слова: операційна досконалість, удосконалення процесів, ефективність виробництва, Lean, Kaizen, SMED, мультимоментні спостереження, TOC, легка промисловість.

Формули: 0; **рис.:** 0; **табл.:** 1, **бібл.:** 30

Abstract. The article examines directions for improving operational processes at light industry enterprises, which is critically important for ensuring competitiveness under modern conditions. The characteristic problems of the industry, typical of small and medium-sized manufacturing, have been identified, namely: a high level of equipment downtime, significant time expenditures for machine changeovers, a high rate of product defects, and excessive dependence on the human factor.

The relevance of the study is intensified by the impact of military aggression, which has led to the disruption of logistics chains and resource shortages. Evidence of this can be found in contemporary publications on supply chain management in crisis conditions. Therefore, increasing operational efficiency without significant capital investment becomes a necessary condition for survival and further development of production facilities.

The purpose of the study is to substantiate the necessity and feasibility of applying Operational Excellence methods to improve performance efficiency. The theoretical foundation is based on the principles of Lean Manufacturing, which focus on eliminating all types of waste (Muri, Muda, Mura), Total Quality Management (TQM), and Single-Minute Exchange of Die (SMED). Special attention is given to the method of work sampling, a statistical tool for measuring the structure of working time utilization and accurately calculating non-productive losses. To identify the most critical areas, the Theory of Constraints (TOC) is applied, which allows managerial efforts to be focused on the key "bottleneck" (constraint).

The scientific results obtained reflect current trends in the activities of light industry enterprises that face typical problems such as equipment downtime, significant changeover costs, product defects, and dependence on the human factor.

Prospects for further research are associated with the relevance of applying Operational Excellence methods (Lean, Kaizen, TPM, SMED) in combination with the Theory of Constraints (TOC) and work sampling to reduce time losses, create a foundation for systematic development, and ensure a reliable data base for decision-making. It is concluded that systematic improvement of operational processes combined with TOC and work sampling is a key factor in ensuring the competitiveness of enterprises under modern conditions.

Keywords: operational excellence, process improvement, production efficiency, Lean, Kaizen, SMED, work sampling, TOC, light industry.

Formulas: 0; fig.: 0; tab.: 1; bibl.: 30

Постановка проблеми. Легка промисловість України є однією з базових галузей, яка не лише задовольняє повсякденні потреби населення у товарах широкого вжитку, а й формує значний експортний потенціал держави.. Серед різних напрямів цієї галузі особливе місце посідає вишивальне виробництво, яке поєднує у собі культурні традиції, естетичну складову та сучасні технологічні рішення. Вишивка як елемент ідентичності українського суспільства зберегла свою актуальність і в умовах глобалізації: від виробництва традиційних вишиванок до створення інноваційних колекцій текстилю для внутрішнього та зовнішнього ринків.

Особливої актуальності ця тема набуває в умовах повномасштабної агресії, оскільки війна в Україні призвела до руйнування логістичних ланцюгів, дефіциту сировини та робочої сили (Fagukh A. & Sajjad A. (2024/2025)). У цьому контексті підвищення операційної ефективності без значних капітальних інвестицій стає життєво необхідною умовою і для виживання і для підтримки експортного потенціалу (Slack & Brandon-Jones, 2022).

У той самий час сучасне вишивальне виробництво стикається з проблемами, які суттєво впливають на його

конкурентоспроможність, а саме: низька продуктивність праці, значні простой обладнання, залежність результатів від людського фактора, високі витрати часу на переналагодження машин, а також певний рівень браку продукції. За даними галузевих досліджень Textile World Journal середній рівень простоїв у підприємствах легкої промисловості сягає 20-25% робочого часу, час переналагодження займає 10-15% від зміни, а рівень браку становить 4-6% від обсягу (Textile World Journal, 2019–2023; Euratex, 2021). Але водночас ці показники демонструють наявність значних резервів для підвищення ефективності виробництва. Отже, постає завдання підвищити операційну ефективність без значних капітальних інвестицій шляхом удосконалення процесів та впровадження сучасних підходів операційної досконалості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Концепція Lean (бережливе виробництво) сформувалося на основі досвіду корпорації Toyota (Ohno, 1988) у другій половині ХХ століття. Основні принципи цього підходу були узагальнені у праці Дж. Вумека і Д. Джонса «Lean Thinking» (Womack & Jones, 2003). Lean орієнтований на створення максимальної цінності для клієнта шляхом усунення усіх

видів втрат, скорочення часу виробничого циклу та підвищення гнучкості підприємства (Ohno, 1988). У легкій промисловості Lean проявляється через: впровадження системи 5S для організації робочих місць; застосування канбан для управління потоками матеріалів; скорочення запасів і робочих циклів; стандартизацію операцій та усунення зайвих рухів.

Останні українські публікації з концепції Lean демонструють її еволюцію від класичної оптимізації витрат до комплексної управлінської парадигми: автори акцентують інтеграцію lean-технологій із принципами циркулярної економіки та сталого розвитку (Коляда & Кожедуб, 2025), поєднання Lean із Six Sigma для підвищення якості процесів (Орленко & Афанасьєва, 2023), а також практичні переваги lean production і кайдзен у підвищенні операційної ефективності (Пулянович, 2023; Сенік, 2023); водночас дослідження підкреслюють роль lean-менеджменту в економічному зростанні (Григор'єв & Габор, 2022), його адаптацію до ланцюгів поставок в умовах невизначеності у порівнянні з agile-підходами (Шпак та ін., 2023) та результативність впровадження lean-інструментарію в операційному менеджменті й бізнес-плануванні підприємств (Адлер та ін., 2022; Колос та ін., 2024). Останні дослідження підтверджують актуальність Lean в умовах нових викликів (Sadikin M. A. 2023; Belyh A., 2025; Vicheno & Holweg, 2016). Вони показують, що впровадження Lean у текстильних підприємствах дозволяє скоротити непродуктивні витрати часу на 10-15% і знизити собівартість продукції на 8-12% (Slack & Brandon-Jones, 2022). Наприклад, Концепція Kaizen розроблена Масаакі Імаї (Imai, 1986), ґрунтується на філософії безперервних покращень невеликими кроками. На відміну від великих інноваційних змін, Kaizen орієнтується на залучення всіх працівників до щоденного процесу вдосконалення. За дослідженням Європейської асоціації

легкої промисловості Euratex, підприємства, які впровадили елементи Kaizen, підвищили продуктивність у середньому на 15% і зменшили рівень браку на 3-4% (Euratex, 2021).

В. Е. Демінг заклав основу для Total Quality Management (TQM) (Deming, 1986). Дж. Окленд вказує у своїй роботі, що TQM - це підхід, орієнтований на клієнта (Oakland, 2014). Total Productive Maintenance (TPM) є елементом TQM і спрямований на мінімізацію простоїв обладнання (Ondra P., 2022; Quiroz-Flores & Vega-Alvites, 2022).

Системи TQM та TPM спрямовані на досягнення високої якості продукції та надійності обладнання. Дж. Окленд визначає TQM як систему управління, у якій якість стає основним стратегічним пріоритетом організації (Oakland, 2014). TPM, у свою чергу, базується на принципі залучення персоналу до обслуговування обладнання. У вишивальному виробництві TPM дозволяє знизити аварійність машин, скоротити час простоїв та продовжити строк експлуатації обладнання. Приклади впровадження TPM у текстильних підприємствах Туреччини та Польщі свідчать, що цей підхід може зменшити простої на 20-25% (Oakland, 2014).

Метод SMED (Single Minute Exchange of Die), розроблений Сірео Шинго, спрямований на різке скорочення часу переналагодження обладнання (Shingo, 2006). Суть підходу полягає у розділенні внутрішніх і зовнішніх операцій налаштування: ті, що можна виконати під час роботи машини, виносяться за межі часу простою (Ondra P., 2022). Для вишивального виробництва, де зміна дизайнів відбувається досить часто, SMED є критично важливим. Практика показує, що час переналагодження можна скоротити на 30-50%, що безпосередньо впливає на обсяг готової продукції.

Еліяху Голдратт у своїй праці «The Goal» описав теорію обмежень (TOC), згідно з якою ефективність усієї системи визначається найслабшою її ланкою (Goldratt, 1984). Застосування TOC

дозволяє підвищити вихід продукції без додаткових капіталовкладень. Концепція «переналагодження» бізнес-процесів (Hammer & Champy, 1993) активно застосовується в умовах масової кастомізації виробництва (Modrák & Marton, 2014).

Метод мультимоментних спостережень (work sampling), передбачає фіксацію випадкових моментів часу роботи обладнання або персоналу з метою визначення частки активної та непродуктивної діяльності (Kanawaty G., 1992). Для оцінки ефективності розроблених пропозицій використовують економіко-статистичні методи та моделювання (simulations study) (Van Landeghem, 2002). Питання вимірюванняощадливості також є об'єктом досліджень (Singh et al., 2010).

Таким чином, використання сучасних методів операційної досконалості є не лише доцільним, а й критично необхідним для вишивальних підприємств України в умовах високої конкуренції та економічної нестабільності.

Формулювання мети та методів дослідження. Мета статті полягає у комплексному аналізі сучасних методів удосконалення операційних процесів як основи підвищення ефективності діяльності підприємств легкої промисловості, в тому числі, вишивального виробництва.

Методологічною основою статті є поєднання кількісних і якісних методів аналізу операційних процесів у легкій промисловості, зокрема у вишивальному виробництві. Основний акцент зроблено на застосуванні методу мультимоментних спостережень як інструмента для виявлення непродуктивних витрат часу, а також на аналізі середніх галузевих показників ефективності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним із інструментів для виявлення непродуктивних витрат часу є аналіз методу мультимоментних спостережень. Метод мультимоментних спостережень (work sampling), базується на

випадковій фіксації стану робочих місць і обладнання у вибрані моменти часу. У результаті формується статистична картина, яка показує, яку частку зміни працівники витрачають на основні, допоміжні та непродуктивні дії. У вишивальному виробництві цей метод дає можливість визначити реальну структуру використання робочого часу: скільки відсотків займає основна робота (вишивання), допоміжні операції (підготовка тканини, заміна ниток, переналагодження), а також простої (очікування матеріалів, технічні збої).

Паралельно з мультимоментними спостереженнями використовуються класичні показники операційної ефективності:

-Простої обладнання - фіксується відношення часу зупинок машин до загального фонду робочого часу.

-Час переналагодження - вимірюється як тривалість зміни дизайну чи програми машини.

-Рівень браку - визначається як відсоток непридатних виробів від загального обсягу продукції.

-Продуктивність - розраховується за кількістю готових виробів на одну машину або одного оператора за зміну.

Важливою особливістю дослідження є поєднання кількісних даних (відсотки простоїв, брак, час переналагоджень) з якісними оцінками (думки працівників про причини втрат, спостереження за організацією робочих місць). Такий підхід дозволяє не лише зафіксувати рівень проблем, а й знайти реальні причини їх виникнення.

Діагностика стану операційних процесів у вишивальному виробництві є ключовим етапом у визначенні резервів підвищення ефективності підприємств легкої промисловості. Аналіз показує, що вишивальне виробництво характеризується високим рівнем втрат часу та ресурсів, що значною мірою зумовлено організаційними й технічними факторами.

За даними досліджень характерними проблемами вишивального та швейного виробництва є:

-простої обладнання - 20-25% від робочого часу зміни. Основні причини: очікування матеріалів, технічні несправності, переналагодження машин (Textile World Journal, 2019–2023; Euratex, 2021).

-переналагодження машин - 10-15% зміни. У вишивальному виробництві це особливо суттєво через різноманітність дизайнів і малих партій продукції (Textile World Journal, 2019–2023; Euratex, 2021).

-рівень браку - 4-6%. Причини: помилки операторів, неправильні налаштування, низька якість матеріалів (Sadikin M. A., 2023; Belyh A., 2025; Textile World Journal, 2019–2023; Euratex, 2021).

-залежність від людського фактора - якість продукції й обсяг випуску залежать від досвіду й кваліфікації операторів.

-низька продуктивність праці - у середньому на 15-20% нижча за показники провідних міжнародних виробників (OECD, 2020).

Застосування методу мультимоментних спостережень у вишивальних підприємствах показало, що:
-активна робота обладнання займає лише 55-60% зміни;
-допоміжні операції (заміна ниток, підготовка матеріалів) становлять 15-20%;
-непродуктивні витрати часу (очікування, простої, технічні збої) сягають 25-30%.

Це підтверджує високу актуальність впровадження Lean, SMED (Ondra P., 2022), TPM (Quiroz-Flores & Vega-Alvites, 2022) і ТОС (Goldratt, 1984) для оптимізації процесів.

У таблиці 1 наведено порівняння стану до і після удосконалення виробничих процесів.

Таблиця 1. Середні показники ефективності у легкій промисловості

Показник	До вдосконалення	Після впровадження Lean/SMED/TPM	Джерело
Простої обладнання	20-25%	10-15%	Textile World Journal, 2020
Переналагодження	10-15%	5-8%	Ondra P., 2022
Рівень браку	4-6%	2-3%	Sadikin M. A., 2023
Продуктивність	-	+15-20%	Slack & Brandon-Jones, 2022

Джерело: сформовано та систематизовано авторами

Проведена діагностика дозволяє зробити такі висновки:

-існують значні резерви скорочення втрат робочого часу (до 30% зміни);

-основними проблемними зонами є переналагодження обладнання та простої;

-методи Lean, SMED, TPM і ТОС забезпечують відчутний ефект без суттєвих капітальних вкладень;

-інтеграція мультимоментних спостережень у систему управління дозволяє здійснювати регулярний моніторинг і вчасно виявляти проблеми.

Таким чином, вишивальне виробництво в Україні має високий потенціал для підвищення продуктивності

та зниження собівартості за рахунок удосконалення операційних процесів.

Результати проведеної діагностики підтверджують, що операційні процеси у вишивальному виробництві залишають значний потенціал для вдосконалення. Застосування методів Lean, Kaizen, TPM, SMED, ТОС та мультимоментних спостережень здатне створити системний ефект, який виходить за межі локальних покращень.

Бережливе виробництво (Lean) орієнтоване на усунення всіх видів втрат, тоді як теорія обмежень (ТОС) концентрує увагу на ключових «вузьких місцях» у процесі. Поєднання цих підходів дає змогу

отримати ефект синергії: Lean формує загальну культуру постійного вдосконалення, а ТОС визначає точку прикладання зусиль, яка дає найбільший результат. У вишивальному виробництві «вузким місцем» часто виступають операції переналагодження обладнання та браковані вироби. Усунення цих обмежень у поєднанні з Lean-підходами забезпечує одночасне скорочення втрат і підвищення продуктивності.

Метод мультимоментних спостережень є не лише діагностичним інструментом, а й засобом контролю за впровадженням змін. Завдяки регулярному проведенню спостережень керівництво підприємства отримує об'єктивні дані щодо того, як зменшуються простої, час переналагоджень чи рівень браку. Це дозволяє своєчасно коригувати програму вдосконалень і уникати суб'єктивних оцінок. Зокрема, при поєднанні методу work sampling з Lean, вдається скоротити непродуктивні витрати часу на 20-25% протягом першого року впровадження.

Міжнародний досвід підтверджує, що ефективність застосування методів операційної досконалості у легкій промисловості значною мірою залежить від рівня їхньої інтеграції:

-у Японії концепції Lean і Kaizen стали базовими елементами управління ще з 1970-х років, що забезпечило світове лідерство компаніям у галузі текстилю та одягу;

-у Туреччині поширене впровадження TPM і SMED на підприємствах легкої промисловості дало змогу знизити простої обладнання на 20-25%;

-у Польщі використання мультимоментних спостережень у поєднанні з Lean дозволило знизити рівень браку на 3-4% та підвищити продуктивність на 15%.

Ці приклади свідчать, що інтеграція методів є більш результативною, ніж використання кожного окремо.

В умовах високої конкуренції та воєнних ризиків українські підприємства

легкої промисловості потребують швидких і водночас економічно виправданих рішень для підвищення ефективності. Впровадження Lean, ТОС, TPM та SMED не потребує значних капітальних інвестицій, але забезпечує суттєвий ефект.

Крім того, регулярні мультимоментні спостереження можуть стати основою для внутрішньої системи моніторингу, яка дозволить контролювати динаміку змін і оцінювати результативність управлінських рішень.

Проведений аналіз і результати діагностики операційних процесів у вишивальному виробництві дозволяють сформулювати практичні рекомендації, спрямовані на підвищення ефективності підприємств легкої промисловості України:

-Організаційні заходи: впровадження системи 5S для організації робочих місць, що дозволить знизити непродуктивні витрати часу, пов'язані з пошуком матеріалів та інструментів; формування культури Kaizen - регулярне залучення працівників до процесу вдосконалення через систему пропозицій і щотижневі наради, що сприятиме підвищенню мотивації персоналу та зменшенню впливу людського фактора; стандартизація процесів - розробка стандартних операційних карт для ключових виробничих дій, що дозволить зменшити відхилення в якості та скоротити час навчання нових працівників.

-Технічні заходи: застосування SMED для скорочення часу переналагодження вишивальних машин. Очікуваний ефект - зменшення часу переналагодження на 30-50%, що дозволить збільшити випуск продукції; впровадження TPM - залучення операторів до базового обслуговування обладнання, проведення профілактичних заходів. Це дасть змогу скоротити аварійні простої на 20-25%; використання мультимоментних спостережень як регулярного методу контролю. Пропонується проводити не менше 200-300 замірів на місяць для кожної виробничої дільниці з метою відстеження змін у структурі витрат часу.

-Управлінські заходи: фокус на «вузьких місцях» (ТОС). Керівництво має визначати основні обмеження у виробничому процесі (наприклад, переналагодження або відсутність матеріалів) і спрямовувати ресурси на їхнє усунення; система ключових показників ефективності (КPI) – пропонується щомісячно відслідковувати такі КPI: рівень простоїв, середній час переналагодження, відсоток браку, продуктивність на одного оператора; навчання персоналу – важливо забезпечити підготовку працівників у сфері Lean, TPM та Kaizen, щоб створити єдину культуру операційної досконалості.

Очікуваний ефект від впровадження, де реалізація запропонованих заходів дозволить:

-скоротити непродуктивні витрати часу на 20-30%;

-зменшити простої обладнання на 30-50%;

-знизити рівень браку на 3-5%;

-підвищити продуктивність праці на 15-20%;

-зміцнити конкурентоспроможність українських підприємств легкої промисловості як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках.

Висновки. У результаті проведеного дослідження встановлено, що ключовими чинниками зниження результативності діяльності підприємств легкої промисловості, зокрема вишивального виробництва, залишаються неузгодженість операційних процесів, тривалі простої обладнання, значні втрати часу на переналагодження, нестабільна якість продукції та висока залежність результатів

виробництва від людського фактору. Виявлено, що традиційні підходи до організації виробничої діяльності не забезпечують необхідного рівня гнучкості та адаптивності в умовах сучасного ринку.

Доведено доцільність комплексного застосування концепцій Lean, Kaizen, TPM, SMED у поєднанні з теорією обмежень (ТОС) як інструментарію системного удосконалення операційних процесів. Запропонована інтегрована модель управління вишивальним виробництвом орієнтована на усунення критичних вузьких місць, скорочення непродуктивних витрат часу та підвищення коефіцієнта використання виробничих ресурсів. Особливу науково-практичну цінність має адаптація методу мультимоментних спостережень до умов малих та середніх вишивальних підприємств, що забезпечує формування об'єктивної інформаційної бази для прийняття управлінських рішень.

Отримані результати свідчать, що впровадження запропонованого підходу створює передумови для зниження собівартості продукції, підвищення її якості без значних інвестицій у нові технології, а також для зростання гнучкості виробництва та швидшої адаптації до змін ринкових вимог і міжнародних стандартів.

Таким чином, удосконалення операційних процесів на основі інтегрованого застосування методів операційної досконалості виступає стратегічним чинником підвищення ефективності діяльності підприємств легкої промисловості та формує підґрунтя для їх сталого розвитку та конкурентної інтеграції у європейський виробничий простір.

Література:

1. Адлер, О. О., Лесько, О. Й., & Долгий, Л. М. (2022). Застосування lean-технологій у системі бізнес-планування та економічного аналізу сучасного підприємства (на прикладі ПрАТ «Концерн Хлібпром»). *Причорноморські економічні студії*, (74), 98–105.

2. Григор'єв, О. Ю., & Габор, Я. Я. (2022). Lean менеджмент в умовах економічного зростання та розвитку. *Management and Entrepreneurship in Ukraine: The Stages of Formation and Problems of Development*, 4(2), 10–19.

3. Колос, І. В., Омеляненко, Т. В., & Калінін, О. В. (2024). Запровадження lean-інструментарію в операційному менеджменті підприємства. *Economic Synergy*, (4), 113–124.

4. Коляда, М., & Кожедуб, Н. (2025). Інтеграція lean-технологій та принципів циркулярної економіки в управління підприємствами для забезпечення сталого розвитку та підвищення ресурсоефективності. *Economic Synergy*, (3), 244–259.

5. Орленко, О. М., & Афанасьєва, В. Д. (2023). Особливості концепції lean six sigma. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*, (5–6), 109–115.
6. Пулянович, О. В. (2023). Переваги впровадження lean production у сучасних умовах. *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*, (1), 53–55.
7. Сенік, Ю. І. (2023). Використання методів lean на прикладі кайдзен. *Економічний простір*, (183), 59–63.
8. Шпак, Ю. Н., Ільницький, В. В., & Андрухів, І. Т. (2023). Порівняльна характеристика lean- та agile-методології управління ланцюгами поставок в умовах невизначеності. *Науковий погляд: економіка та управління*, (3), 64–71.
9. Belyh, A. (2025). 43 Lean Manufacturing Statistics for 2025. *Keevee*.
10. Bicheno, J., & Holweg, M. (2016). The Lean Toolbox. *Picsie Books*.
11. Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. MIT Press.
12. Euratex. (2021). Annual Report of the European Apparel and Textile Confederation. *Brussels*.
13. Farrukh, A., & Sajjad, A. (2024/2025). Investigating supply chain disruptions and resilience in the textile industry: A systemic risk theory and dynamic capability-based view. *Global Journal of Flexible Systems Management*.
14. Goldratt, E. M. (1984). *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. North River Press.
15. Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. Harper Business.
16. Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill.
17. Jana, P., & Tiwari, M. (2021). *Lean Tools in Apparel Manufacturing*. Woodhead Publishing.
18. Kanawaty, G. (1992). *Introduction to Work Study*. International Labour Office.
19. Modrák, V., & Marton, D. (2014). *Mass Customized Manufacturing: Theoretical Concepts and Practical Approaches*. CRC Press.
20. Oakland, J. S. (2014). *Total Quality Management and Operational Excellence*. Routledge.
21. OECD. (2020). *Manufacturing Productivity Studies*. OECD Publishing.
22. Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.
23. Ondra, P. (2022). The impact of SMED and TPM on OEE. *Journal of Competitiveness*, 14(3), 88–104.
24. Quiroz-Flores, R., & Vega-Alvites, J. (2022). Case study: Implementation of SMED and TPM in a small plastic manufacturing company. *South African Journal of Industrial Engineering*, 33(2), 45–58.
25. Sadikin, M. A. (2023). Defect Reduction in the Manufacturing Industry: Systematic Literature Review. *International Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 5(2), 73–83.
26. Shingo, S. (2006). *Study of the Toyota Production System*. CRC Press.
27. Slack, N., & Brandon-Jones, A. (2022). *Operations Management*. Pearson Education.
28. Textile World Journal. (2019–2023). Industry reports.
29. Van Landeghem, H. (2002). A simulation study of scheduling rules for flexible flow shops with limited intermediate buffers. *International Journal of Production Research*, 40(15), 3681–3690.
30. Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster.