

УДК 339.37:658.78:664.6

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.212.384-390>**Панченко А.В.**кандидат економічних наук
Національний Університет «Львівська Політехніка»**Panchenko Anna**PhD in Economic Sc.
Lviv Polytechnic National University
<https://orcid.org/0000-0001-8658-1691>**Тимчишин Н.П.**

Національний Університет «Львівська Політехніка»

Tymchyshyn Natalia

Lviv Polytechnic National University

Новосад І.Ю.

Національний Університет «Львівська Політехніка»

Novosad IhorLviv Polytechnic National University
<https://orcid.org/0009-0009-8002-4814>

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ТОВАРНИХ ЗАПАСІВ У РИТЕЙЛІ: МОДЕЛЬ «ОЩАДЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА» ВЛАСНОЇ ПЕКАРНІ

У статті розглянуто проблематику управління асортиментом та товарними залишками у відділі «Власна пекарня» сучасного мережевого ритейлу. Актуалізовано питання короткого життєвого циклу продукції категорії «fresh», що традиційно призводить до значних обсягів фізичних списань та втрат прибутку. Запропоновано впровадження моделі індикаторного управління виробничим циклом, яка базується на принципах «ощадливого виробництва». Описано механізм динамічного планування випічки з використанням контрольних точок часу та правила нульового виробництва після 19:00. На прикладі конкретної товарної позиції проведено розрахунок економічної ефективності: доведено зростання рентабельності продажів та валового прибутку шляхом мінімізації виробничих витрат і «токсичних» знижок. Обґрунтовано стратегічний вплив оптимізації на оборотність капіталу, енергоефективність та цінову конкурентоспроможність торговельної мережі.

Ключові слова: товарні запаси, управління асортиментом, ритейл, ощадливе виробництво, економічна ефективність, списання, оборотність капіталу, KPI.

ECONOMIC EFFICIENCY OF INVENTORY OPTIMIZATION IN RETAIL: LEAN PRODUCTION MODEL FOR IN-STORE BAKERY

The purpose of the article is to substantiate the economic efficiency of optimizing inventory management processes in the "Own Bakery" department of a supermarket chain by implementing a dynamic production planning model. The relevance of the topic is driven by the fierce competition in the retail sector and the need to search for internal reserves to increase profitability without capital investment. The "fresh" product category, particularly bakery, plays a key role in generating traffic and shaping the retailer's image, but is characterized by a short life cycle and high risks of write-offs.

The research methodology involves a combination of analysis and synthesis methods to study the structure of losses, the method of comparison to assess the effectiveness of static and dynamic planning models, and economic and mathematical calculations to determine the direct and indirect financial effects. The study is based on real data from the operational activities of the supermarket chain (specifically, the "Silpo" network).

The article characterizes the obtained results, demonstrating that the transition from static planning to an indicator management model allows for the complete elimination of physical write-offs and a 30% reduction in sales with forced evening discounts. The proposed algorithm includes three stages of response: setting control time points (12:00, 16:00), monitoring indicator balances (green, yellow, red zones), and a strictly regulated scenario of zero production after 19:00.

ISSN друкованої версії: 2224-6282

ISSN електронної версії: 2224-6290

© Панченко А.В., Тимчишин Н.П., Новосад І.Ю., 2026

Calculations performed on the example of the marker product "Bun 4 grains" showed that optimizing the production plan by only 78 units leads to an increase in return on sales by 2.26 percentage points. The practical value of the study lies in proving the cumulative effect: scaling the proposed methodology to the entire assortment and the network of 200 stores can generate over UAH 14 million in additional operating profit annually.

Furthermore, the article identifies significant indirect economic benefits, including savings on waste disposal logistics, reduction in electricity consumption (which is critical for energy-intensive bakery departments), optimization of personnel working time, and acceleration of working capital turnover. The implementation of the "Pull" model (demand-driven) allows the retailer to adhere to sustainable development principles and gain a strategic advantage in price competition with discounters by reducing the cost burden of write-offs on the shelf price.

Keywords: inventory, assortment management, retail, lean production, economic efficiency, write-offs, capital turnover, KPI.

JEL classification: D11, D49, D80, L11.

Постановка проблеми. В умовах висококонкурентного ринку роздрібної торгівлі України ефективність управління товарними запасами стає критичним фактором успішності бізнесу. Особливої гостроти ця проблема набуває у категоріях групи «fresh» (швидкопсувні продукти), зокрема у відділах власної випічки. З одного боку, наявність широкого асортименту свіжої випічки є потужним інструментом генерації клієнтського трафіку та формування лояльності до бренду. З іншого боку, специфіка короткого життєвого циклу продукції призводить до високих ризиків: значні обсяги фізичних списань та вимушені продажі з глибокими знижками суттєво знижують рентабельність. Традиційні методи статичного планування виробництва часто виявляються неефективними в умовах мінливого попиту, що актуалізує пошук нових підходів до управління залишками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика управління товарними запасами та оптимізації логістичних процесів у ритейлі висвітлена у працях багатьох зарубіжних та вітчизняних вчених. У зарубіжних наукових джерелах поняття «ощадливе виробництво» переважно розглядається крізь призму створення цінності для споживача та усунення втрат як джерела економічної ефективності. Так, Дж.П. Вумек і Д.Т. Джонс трактують Lean як проривний підхід до менеджменту, що забезпечує довготривалу конкурентоспроможність без значних капіталовкладень, акцентуючи увагу на чіткому визначенні цінності продукту та формуванні безперервного потоку її створення [1]. У контексті ритейлу та власної пекарні це положення є особливо релевантним, адже дозволяє мінімізувати надвиробництво та втрати від списання продукції через узгодження обсягів виробництва з реальним попитом. Близькою за змістом є позиція М.Л. Джорджа, який підкреслює логістичний вимір ощадливого виробництва, зокрема зниження рівня запасів, скорочення розмірів партій та інтеграцію виробництва з постачальниками, що безпосередньо корелює з оптимізацією товарних запасів у торговельних мережах[2].

Вітчизняні науковці загалом поділяють базові ідеї Lean-філософії, проте більше уваги приділяють її системному та організаційно-управлінському характеру. Так, Зубенко В.О. і Чесноков С.М. визначають ощадливе виробництво як концепцію менеджменту, засновану на неухильному прагненні до усунення всіх видів втрат, що узгоджується з ключовими положеннями

зарубіжних підходів [4]. Омельченко Т.В., Шербіна О.В., Барабась Д.О. та Вакуленко А.В. розглядають Lean як комплексну соціально-технічну систему, орієнтовану на зменшення непродуктивних витрат і постійне вдосконалення, що є важливим з позицій підвищення економічної ефективності діяльності підприємств ритейлу [5]. Водночас Жмай О.В. та Лисицин В.Д., Лисенко О.І., Вовк Ю.С. акцентують увагу на кардинальному вдосконаленні організації процесів та узгодженні виробництва з реальними запитами споживачів, що має прикладне значення для оптимізації асортименту та обсягів випуску продукції власної пекарні [6, 7].

Зарубіжні підходи більш зосереджені на інструментальному та логістичному аспектах Lean, зокрема управлінні потоками та запасами як джерелом економічної ефективності, тоді як вітчизняні дослідження розкривають ощадливе виробництво як цілісну систему управління та постійних організаційних змін. Для економічної ефективності оптимізації товарних запасів у ритейлі найбільш релевантними є трактування Вумека і Джонса, М.Л. Джорджа, а також Лисицина В.Д. та співавторів, оскільки вони безпосередньо пов'язують ощадливе виробництво зі зниженням рівня запасів, мінімізацією втрат і точним узгодженням виробництва з попитом споживачів, що формує методологічну основу моделі «ощадливого виробництва» власної пекарні.

Невирішеною частиною загальної проблеми залишається розробка прикладних мікроекономічних моделей управління виробництвом безпосередньо в точках продажів, які б враховували добову динаміку попиту та дозволяли мінімізувати втрати готової продукції без шкоди для сервісу.

Мега статті полягає в обґрунтуванні економічної ефективності впровадження моделі динамічного індикаторного управління товарними запасами у відділі «Власна пекарня» та розрахунку потенційного фінансового ефекту від масштабування цього підходу на рівні торговельної мережі ТОВ «Сільпо-Фуд». Для досягнення мети використано методи економічного аналізу, порівняння та сценарного моделювання.

Методи дослідження. У процесі дослідження використано: метод теоретичного узагальнення та порівняння – для визначення сутності особливостей товарної політики ТОВ «Сільпо-Фуд»; метод структурно-динамічного аналізу – для дослідження асортименту та

структури продажів відділу «власна пекарня»; матричний метод – для сегментації відділів магазину; метод моделювання – для розробки алгоритму динамічного реагування на товарні залишки та обґрунтування проєктних рішень.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасних умовах висококонкурентного ринку ритейлу України, традиційні методи конкуренції, що базуються виключно на ціновому демпінгу або широті асортименту, втрачають свою ефективність. Споживач стає більш вимогливим не лише до ціни, але й до унікальності продукції, якості обслуговування та емоційного досвіду покупки. Базуючись на результатах діагностики, проведеної товарної політики ТОВ «Сільпо-Фуд» через постійне нарощування кількості товарних

позицій та відкриття нових виробничих зон в умовах воєнного стану та зниження купівельної спроможності досягла межі ефективності. Виявлені диспропорції, зокрема падіння віддачі з квадратного метра у зонах «Суші», зниження тоннажу випічки при зростанні кількості чеків та стагнація складних кондитерських виробів, вимагають переходу до підходу раціональної адаптивності та фокусування.

Авторами пропонується ТОВ «Сільпо-Фуд» формувати селективну оптимізацію асортименту: масштабуванні високомаржинальних успішних напрямів та жорсткій санації або реструктуризації неефективних зон. Систематизацію запропонованих стратегічних рішень за ключовими напрямками наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Удосконалення товарної політики ТОВ «Сільпо-Фуд»

Стратегічний напрям	Виявлена проблема	Запропоноване рішення	Очікуваний результат
1. Управління власним імпортом	Розпорошеність закупівель, висока вартість логістики, подорожчання брендів через курс валют.	Стратегія концентрації: Звуження географії до топ-країн (Італія, Іспанія). Заміна дорогих брендів на ВТМ «Premiua Select».	Зниження закупівельних цін, економія логістики, збереження доступної ціни для клієнта при високій маржі.
2. Розвиток ВТМ	Внутрішня конкуренція (664 нові SKU), дублювання товарів, заморожування коштів у запасах.	Стратегія раціоналізації: Правило «Вхід – Вихід», аудит унікальності, чітке цінове розмежування брендів.	Оптимізація товарного запасу, пришвидшення оборотності, ріст рентабельності категорії.
3. Власне виробництво	Падіння ефективності масштабування: ріст точок (56->105) при падінні тоннажу (167->146 т). Високі списання та витрати на персонал.	Стратегія реструктуризації: Закриття неефективних суші-зон. Відкриття точок «Швидка Піца» (низька собівартість, високий попит).	Зупинка збитків, ріст виторгу з 1 м ² виробничої площі, зниження залежності від вузькопрофільного персоналу.

Джерело: сформовано авторами на основі проведених досліджень мережі

Аналіз структури асортименту показав, що категорія власного імпорту, яка історично була конкурентною перевагою мережі «Сільпо», наразі генерує підвищені ризики. Основна проблема полягає у надмірній диверсифікації географії закупівель. Прагнення представити на полицях товари з максимальної кількості країн призвело до розпорошення логістичних потоків. У поєднанні з девальвацією національної валюти та ускладненням логістики, це значно підвищило собівартість продукції. Як наслідок, товари сегмента «середній плюс» стають недоступними для масового споживача, що знижує їх оборотність і призводить до списань або накопичення неліквідних залишків на складах.

Пропонується перехід до підходу регіонального фокусування. Сутність підходу полягає у звуженні активної географії прямого імпорту до ключових регіонів-донорів, які формують 70-80% попиту, а саме — Італії та Іспанії. Це передбачає перехід від роботи з десятками дрібних постачальників до консолідованих контрактів з великими агрегаторами або ключовими виробниками у цих країнах. Паралельно пропонується стратегія заміщення брендів. Дорогі імпортні бренди, ціна на які стала непідйомною для покупця, мають

бути заміщені якісними аналогами під власною торговою маркою мережі (наприклад, лінійка «Premiua Select»). Виробництво таких товарів розміщується на тих самих європейських заводах, але відсутність маркетингової націнки бренду дозволяє запропонувати клієнту кращу ціну.

Консолідація закупівель дозволить отримати гуртові знижки та знизити питомі логістичні витрати на одиницю продукції на 10-12%. Заміщення брендів власним імпортом під ВТМ дозволить зберегти маржинальність категорії на рівні 35-40% навіть в умовах чутливості клієнтів до ціни, оскільки мережа перестане сплачувати "премію за бренд" транснаціональним компаніям.

Діагностика асортиментного портфеля виявила ефект «асортиментної канібалізації» всередині групи ВТМ. За останній рік мережа ввела 664 нові позиції під власними марками. Однак, значна частина цих товарів не є унікальною, а дублює споживчі властивості вже існуючих позицій або товарів відомих брендів, не пропонуючи суттєвої різниці в ціні чи якості. Це дезорієнтує покупця і призводить до того, що різні товари ВТМ «відбирають» продажі один у одного, не збільшуючи загальний виторг категорії, але збільшуючи витрати на

адміністрування запасів.

Необхідно перейти від екстенсивного нарощування кількості товарних одиниць до моделі раціонального формування товарної матриці. Пропонується провести повний аудит ВТМ за принципом унікальності. По-перше, впровадити правило «Вхід-Вихід»: введення нового артикулу ВТМ можливе лише за умови виведення найменш ефективного старого. По-друге, чітко розмежувати цінове позиціонування брендів: «Повна Чаша» має залишатися виключно в економ-сегменті, а «Премія» — конкурувати з брендами-лідерами за якістю. Товари, що «застрягли» між цими сегментами, підлягають виведенню.

Оптимізація матриці на 15-20% (виведення товарів-дублерів) дозволить розморозити обігові кошти, вкладені у запаси. Зменшення внутрішньої конкуренції підвищить оборотність топових позицій ВТМ. Очікується зростання рентабельності категорії ВТМ на 2-3

відсоткові пункти за рахунок кращого управління залишками.

Важливою проблемою, яка суттєво знижує рентабельність ТОВ «Сільпо-Фуд», є високий рівень «витоку маржі» через два канали: списання та надмірні суми знижок. Згідно з даними звітності, загальна сума знижок по торговій точці сягає понад 1,5 млн. грн, що фактично є недоотриманим прибутком. У деяких відділах, таких як «Кулінарія» та «Гастрономія», суми знижок є співмірними з 10–15% від загального заробітку відділу. Це свідчить про те, що поточна товарна політика орієнтована на «обіг за будь-яку ціну», де помилки планування замовлень компенсуються розпродажем товару зі зниженою вартістю.

Для систематизації та візуалізації процесу оптимізації доцільно впровадити «Модель динамічного реагування на товарні залишки», табл. 2.

Таблиця 2

Етапи динамічного реагування на товарні залишки ТОВ «Сільпо-Фуд»

Етап реалізації	Сутність етапу	Ключові елементи та параметри
1. Етап моніторингу	Забезпечення безперервного відстеження стану товарних запасів за визначеними критеріями (час, термін придатності, швидкість реалізації).	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль часу доби. • Контроль залишку терміну придатності. • Контроль оборотності запасів.
2. Визначення критичної межі	Фіксація моменту досягнення критичного значення, при якому подальше пасивне зберігання товару створює ризик збитків.	<ul style="list-style-type: none"> • Настання 16:00 (для виробництва кулінарії). • Залишок 24–48 годин до кінця терміну (для швидкопсувних продуктів). • Товар не продасься понад 3 місяці (для алкоголю та стелажа).
3. Запуск сценарію реагування	Виконання чітко регламентованого алгоритму дій, спрямованого на збереження вартості товару та мінімізацію втрат.	<ul style="list-style-type: none"> • Коригування вечірніх планів випічки та салатів. • Передача сировини (риби) на кулінарію або вакуумування нарізки. • Запуск помірної знижки за 2-3 дні до списання (для молочної продукції).

Джерело: сформовано авторами на основі проведених досліджень мережі

Запровадження моделі динамічного реагування на товарні залишки включає етапи моніторингу, визначення критичної межі та запуску сценаріїв реагування, що забезпечує системне управління товарними запасами і дозволяє виявляти ризик накопичення нереалізованої продукції, а також своєчасно запускати механізми збереження її вартості. Такий підхід мінімізує обсяги списання, прискорює оборотність, оптимізує витрати на виробництво та логістику й підвищує фінансову ефективність відділів. У підсумку підприємство отримує більш гнучку та керовану товарну політику, що зменшує втрати, стабілізує грошовий потік та сприяє сталому розвитку всієї мережі.

Відділ «Власна пекарня» ТОВ «Сільпо-Фуд» має високу питому вагу у формуванні іміджу магазину, проте традиційно демонструє одні з найвищих показників списань. Для вирішення проблеми дисбалансу між наявністю товару та його втратами пропонується перехід від статичного планування (випікання зранку на весь день) до динамічного алгоритму.

Запропонована модель базується на двох ключових КРІ: повна ліквідація фізичних списань та скорочення кількості товарів, що реалізуються з вечірньою знижкою, на 30%.

Механізм функціонування розробленої моделі включає три етапи реагування:

1. *Встановлення контрольних точок.* Робочий день розбивається на часові слоти з критичними точками о 12:00 (пік обідньої перерви) та 16:00 (перед вечірнім піком).

2. *Моніторинг індикаторів.* У контрольних точках відбувається звірка фактичного залишку з плановим. Стан запасів класифікується за зонами (зелена, жовта, червона), кожна з яких запускає свій алгоритм дій (допикання, зупинка, стимулювання продажів) (рис. 1).

3. *Сценарій вечірнього виходу.* Після 19:00 вводиться правило нульового виробництва: печі працюють лише під конкретне замовлення, що забезпечує мінімальні залишки на кінець дня.

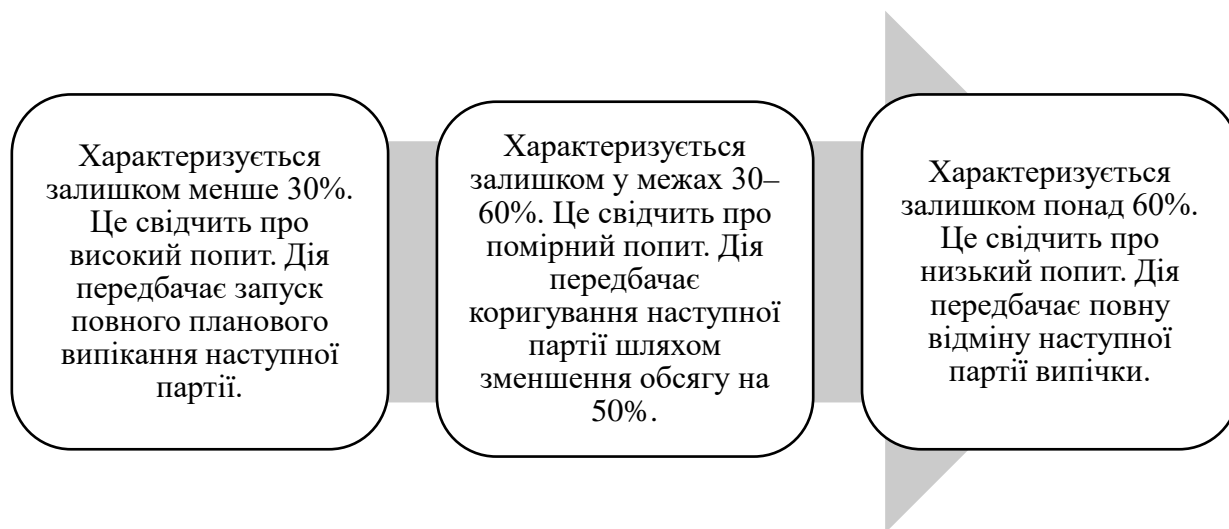


Рис. 1. Зони реагування за залишком запасів та алгоритм дій
Джерело: сформовано у відповідності до стратегії ТОВ «Сільпо-Фуд» [10]

Саме такий підхід дозволяє досягти двох ключових показників ефективності: повної ліквідації фізичних списань та скорочення кількості товарів, що реалізуються з вимушеною вечірньою знижкою, на 30%. Враховуючи високу питому вагу відділу «Власна випічка» у формуванні іміджу магазину та генерації трафіку,

саме цей підрозділ було обрано для детального розрахунку економічної ефективності.

Розглянемо економічну ефективність цієї моделі на прикладі маркерного товару «Булочка 4 зерна» (табл. 3).

Таблиця 3

Розрахунок економічної ефективності оптимізації запасів на прикладі «Булочка 4 зерна»

Показник	Поточна модель (Варіант А)	Модель оптимізації (Варіант Б)	Відхилення (+/-)
Обсяг виробництва (план), шт	1727	1649	-78
Собівартість продукції, грн	6,7	6,7	0
Витрати на виробництво, грн	11570,9	11048,3	-522,6
Ціна одиниці, грн	13,2	13,2	0
Реалізація за повною ціною, грн	20922	21175,44	253,44
Ціна зі знижкою (30%), грн	9,24	9,24	0
Кількість зі знижкою, шт.	64	45	-19,2
Реалізація зі знижкою, грн	591,36	413,95	-177,408
Списання (відходи), шт	78	0	-78
Загальний дохід, грн.	21513,36	21589,39	76,032
Валовий прибуток, грн	9942,46	10541,09	598,632
Рентабельність продажів, %	47,52	49,78	2,26

Джерело: розраховано авторами на основі внутрішніх даних мережі

Аналіз даних табл. 1 свідчить, що ключовим драйвером ефективності стало не зростання ціни, а оптимізація витрат. Скорочення плану виробництва на 78 одиниць зекономило 522,6 грн прямих виробничих витрат лише на одній позиції. При цьому рентабельність продажів зросла на 2,26 в.п., досягнувши 49,78%, що для ритейлу є надвисоким показником.

Справжній масштаб ефекту проявляється при поширенні отриманих результатів на весь асортимент. Асортимент власної пекарні супермаркету налічує 40–60 позицій. Якщо припустити, що подібна структура

втрат характерна для 10–20 ходових товарів, сумарний економічний ефект суттєво зростає.

Розрахунок показує, що оптимізація 10 позицій із подібним профілем продажів дозволить отримати додатково близько 5986 грн операційного прибутку на місяць з одного магазину, або 71 832 грн на рік. Враховуючи, що станом на 2024 р. мережа «Сільпо» має близько 200 точок з повноцінними цехами випічки, масштабування алгоритму дозволить генерувати майже 1,2 млн грн додаткового прибутку щомісяця.

У річному вимірі кумулятивний економічний ефект

перевищує 14 млн грн. Ця сума є чистим внутрішнім резервом компанії, еквівалентним річному чистому прибутку декількох супермаркетів, проте отриманим без капітальних інвестицій у відкриття нових об'єктів.

Крім того, перехід до моделі, орієнтованої на фактичний попит, позитивно впливає на оборотність капіталу. Зменшення обсягів запасів сировини скорочує заморожування оборотних коштів, підвищує фінансову гнучкість підприємства та створює додаткові передумови для зростання економічної ефективності діяльності власної пекарні в структурі ритейлу.

Окрему увагу в межах дослідження приділено впливу запропонованої моделі на стратегічну конкурентоспроможність ціноутворення. У традиційній практиці ритейлу високий рівень списань у категорії «fresh» (який у середньому становить 4–7% від обсягу випічки) фактично закладається у роздрібну вартість товару. Це означає, що фінансовий тягар технологічних втрат перекладається на кінцевого споживача.

Перехід до моделі «витягування» дозволяє компанії змінити вектор стратегічного розвитку. За рахунок повної ліквідації фізичних списань вивільняється внутрішній ресурс, який дозволяє обрати один із двох сценаріїв: або максимізувати чистий прибуток, або знизити роздрібну ціну на полиці на 2–3% (що еквівалентно частці витрат, які раніше припадали на утилізацію браку). Такий крок є важливим у сегменті боротьби за лояльність покупця з жорсткими дискаунтерами (наприклад, мережею «АТБ»), оскільки дозволяє пропонувати продукт преміальної якості (власна випічка) за ціною, конкурентною з масовим виробництвом.

Окрім прямого фінансового результату, запропонована модель формує низку непрямих економічних та операційних вигод, значущість яких виходить за межі безпосередніх фінансових показників. Зокрема, зменшення фізичного обсягу списань на сотні тонн на рік дозволяє істотно скоротити витрати на утилізацію, включно з витратами на вивезення та переробку органічних відходів.

Важливою перевагою є підвищення енергоефективності виробництва. Власна пекарня належить до енергоємних підрозділів супермаркету, тому скорочення надлишкового випікання на 4–5% забезпечує пропорційне зниження споживання електроенергії, що набуває особливої актуальності в умовах постійного зростання тарифів на енергоресурси.

Запровадження ощадливої моделі також сприяє оптимізації використання трудових ресурсів.

Вивільнений час персоналу може бути перерозподілений на підвищення якості обслуговування споживачів, а також на організацію частішого випікання продукції малими партіями, що дозволяє забезпечити постійну наявність свіжої випічки та підвищити споживчу цінність пропозиції.

Висновки. Проведене дослідження підтверджує, що оптимізація товарних запасів відділу «Власна пекарня» є високоефективним управлінським рішенням. Впровадження динамічного сценарного планування дозволяє компанії отримати додатковий грошовий потік у розмірі понад 14 млн грн на рік за рахунок внутрішніх резервів. Стратегічно це дає ритейлеру можливість не закладати вартість списань у ціну товару, що підвищує цінову конкурентоспроможність у боротьбі з форматом дискаунтерів.

Окрім суто фінансових показників, впровадження моделі «ощадливого виробництва» у відділах пекарень відповідає глобальним принципам сталого розвитку. Мінімізація харчових відходів на рівні сотень тонн на рік у масштабах мережі суттєво зменшує екологічний слід компанії.

Практична цінність дослідження полягає у можливості уніфікації розробленого алгоритму для інших категорій товарів із надкоротким терміном зберігання, зокрема для відділів «Кулінарія» та «М'ясо/Риба». Таким чином, запропонований підхід стає фундаментом для комплексної трансформації системи управління запасами Fresh-категорій, що дозволить ритейлеру сформулювати унікальну конкурентну перевагу за рахунок внутрішньої операційної досконалості, а не екстенсивного розширення мережі.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці автоматизованих ІТ-алгоритмів прогнозування попиту на основі машинного навчання для мінімізації впливу людського фактору на прийняття рішень у контрольних точках.

Декларація про використання ШІ. Під час підготовки цієї статті було використано ChatGPT-4 для приведення у відповідність списку використаних джерел згідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання» і References згідно APA Style Reference Citations. Запевняємо, що використання ШІ обмежувалося редагуванням з обов'язковою прикінцевою перевіркою та погодженням авторами. Автори несуть повну відповідальність за науковість, зміст, дані, висновки та актуальний перелік джерел.

Список використаних джерел:

1. Womack J. P., Jones D. T. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*. 2nd ed. New York: Free Press, 2003. 384 p.
2. George M. L. *Lean six sigma for service : How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc., 2003. 436 p.
3. Ohno T. *Toyota Production System : Beyond Large-Scale Production*. Portland: Productivity Press, 1988. 152 p.
4. Зубенко В. О., Чесноков С. М. Ключові аспекти концепції «ощадливе виробництво» для підприємств залізничного транспорту. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2016. Вип. 9. С. 77–79. URI: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspsui/handle/lib/12402>

5. Омельченко Т. В. та ін. Ощадливе виробництво : концепція, інструменти, досвід : наук.-практ. вид. Київ : КНЕУ, 2009. 157 с.
6. Жмай О. В. Концепція ощадливого виробництва як інноваційна складова розвитку українських підприємств. Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. 2017. Т. 16, Вип. 3. С. 238–254. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rectpu_2017_16_3_20
7. Лисин В. Д., Лисенко О. І., Вовк Ю. С. Роль «ощадливого виробництва» в діяльності підприємства. Економіка та управління підприємствами. 2009. URL: <https://jrn.kai.edu.ua/index.php/EPSE/article/view/4356/0>
8. Харченко Ю. П. Ключові аспекти ощадливого виробництва на промислових підприємствах у сучасних умовах. Проблеми і перспективи економіки та управління. 2024. № 3(39). С. 83–97. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2024-3\(39\)-83-97](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2024-3(39)-83-97)
9. Капінос Г., Ларіонова К. Теоретико-методичні засади реалізації концепції ощадливого виробництва в практиці діяльності промислових підприємств. Modeling the Development of the Economic Systems. 2022. № 2. С. 173–181. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2022-4-23>

References:

1. Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation* (2nd ed.). New York: Free Press.
2. George, M. L. (2003). *Lean Six Sigma for Service: How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
3. Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Portland: Productivity Press.
4. Zubenko, V. O., & Chesnokov, S. M. (2016). Kliuchovi aspekty kontseptsii «oshchadlyve vyrobnytstvo» dlia pidpriemstv zaliznychnoho transportu [Key aspects of the "lean production" concept for railway transport enterprises]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriya: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove gospodarstvo*, (9), 77–79. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/12402>
5. Omelianenko, T. V., Shcherbyna, O. V., Barabas, D. O., & Vakulenko, A. V. (2009). *Oshchadlyve vyrobnytstvo: kontseptsii, instrumenty, dosvid* [Lean production: concept, tools, experience]. Kyiv : KNEU.
6. Zhmay, O. V. (2017). Kontseptsiiia oshchadlyvoho vyrobnytstva yak innovatsiina skladova rozvytku ukrainskykh pidpriemstv [The concept of lean production as an innovative component of the development of Ukrainian enterprises]. *Rynkova ekonomika: suchasna teoriia i praktyka upravlinnia*, 16(3), 238–254. http://nbuv.gov.ua/UJRN/rectpu_2017_16_3_20
7. Lysytsyn, V. D., Lysenko, O. I., & Vovk, Yu. S. (2009). Rol «oshchadlyvoho vyrobnytstva» v diialnosti pidpriemstva [The role of "lean production" in the activities of the enterprise]. *Ekonomika ta upravlinnia pidpriemstvamy*. <https://jrn.kai.edu.ua/index.php/EPSE/article/view/4356/0>
8. Kharchenko, Yu. P. (2024). Kliuchovi aspekty oshchadlyvoho vyrobnytstva na promyslovykh pidpriemstvakh u suchasnykh umovakh [Key aspects of lean production at industrial enterprises in modern conditions]. *Problemy i perspektyvy ekonomiky ta upravlinnia*, (3), 83–97. [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2024-3\(39\)-83-97](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2024-3(39)-83-97)
9. Kapinos, H., & Larionova, K. (2022). Teoretyko-metodychni zasady realizatsii kontseptsii oshchadlyvoho vyrobnytstva v praktytsi diialnosti promyslovykh pidpriemstv [Theoretical and methodical principles of implementing the concept of lean production in the practice of industrial enterprises]. *Modeling the Development of the Economic Systems*, (2), 173–181. <https://doi.org/10.31891/mdes/2022-4-23>

Дата надходження статті: 03.04.2026 р.

Дата прийняття статті до друку: 28.04.2026 р.

Дата публікації (оприлюднення) статті: 14.05.2026 р.

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