



Кліматична нейтральність економіки та зелений перехід

Ставрос КАЛОГІАННІДІС,
Стаматіс КОНЦАС,
Фотіос ХАТЗІТЕОДОРІДИС,
Олімпія ПАПАЕВАНГЕЛУ

**ВПЛИВ ПРАКТИК ЗЕЛЕНОГО ОПЕРАЦІЙНОГО
МЕНЕДЖМЕНТУ НА ОПЕРАЦІЙНУ СТАЛІСТЬ
У ГРЕЦЬКИХ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

Резюме

У рамках дослідження розглянуто впровадження екологічних практик управління операційною діяльністю – зеленого операційного менеджменту та його вплив на операційну сталість виробничих підприємств у Греції. Зокрема, оцінено ефект від зелених закупівель, виробничих процесів, логістики і дистрибуції, а також управління відходами та їх переробкою. Застосовано кількісний метод дослідження з використанням перехресного опитування, яке налічувало 279 представників виробничих підприємств у Греції, відібраних завдяки стратифікованій випадковій вибірці. Дані отримано за допомогою структурованого опитувальника. Для відповідей використано п'ятибальну шкалу Лайкерта. Аналіз даних виконано за допомогою пакета програм SPSS (Version 29) з використанням описової статистики, кореляційного аналізу Пірсона та бінарного логістичного регресійного аналізу. Залежна змінна виявилась бінарною: висока операційна сталість проти низької (на основі середнього сукупного балу за змінними). Таким чином, логістич-

© Ставрос Калогіаннідіс, Стаматіс Концас, Фотіос Хатзітеодоридис, Олімпія Папаевангелу, 2026.

Калогіаннідіс Ставрос, доктор філософії, доцент, кафедра бізнес-адміністрування, Університет Західної Македонії, Гревена, Греція. ORCID: 0000-0002-2337-5775 Email: skalogiannidis@uowm.gr
Концас Стаматіс, доктор філософії, доцент, кафедра бізнес-адміністрування, Університет Західної Македонії, Гревена, Греція. ORCID: 0000-0001-7264-5957 Email: skontsas@uowm.gr
Хатзітеодоридис Фотіос, доктор філософії, професор, кафедра управлінських наук і технологій, Університет Західної Македонії, Козані, Греція. ORCID: 0000-0003-2008-1023 Email: fxtheodoridis@uowm.gr

Папаевангелу Олімпія, доктор філософії, позаштатний викладач, кафедра статистики, Університет Західної Македонії, Гревена, Греція. ORCID: 0000-0002-6155-9671 Email: olympia.papaevangelou@gmail.com

на регресія є найбільш відповідним методом для оцінювання ймовірності досягнення високої операційної сталості за умови дотримання припущень щодо бінарності вихідних даних. Результати розрахунків продемонстрували, що всі виміри зеленого операційного менеджменту позитивно й статистично значуще впливали на операційну сталість. Дослідження підтверджує, що впровадження ефективних підходів екологічного управління операційною діяльністю має значний вплив на сталість цієї діяльності, позитивно позначаючись на використанні різноманітних ресурсів, екологічних показниках та довгостроковій життєздатності організації. Результати свідчать, що для здобуття сталої конкурентної переваги й операційної стійкості, необхідно удосконалити виробничі підприємства своїх операційних стратегій, орієнтуючись на сталість.

Ключові слова:

зелений операційний менеджмент, зелені виробничі процеси, зелені закупівлі, операційна сталість, управління відходами та їх переробка.

Класифікація за JEL: L23, M11, Q56, Q57.

2 формули, 2 рисунки, 12 таблиць, 61 джерело літератури.

Постановка проблеми

Екологічна сталість є ключовим пріоритетом для виробників у всьому світі, стимулюючи впровадження нових практик та стратегій (Scharmer et al., 2024; Sarkis, 2001; Tseng et al., 2013). Сьогодні існує тенденція заохочення виробничих компаній до обмеження вуглецевого сліду, оптимізації використання ресурсів, запобігання утворенню відходів та дотримання принципів сталого розвитку у своїх операційних процесах без шкоди для конкурентоспроможності (Herrmann et al., 2021). Відповідно, розроблено концепцію «зеленого операційного менеджменту» (Green operations management, GOM) – стратегічний підхід, що враховує екологічні аспекти у сферах закупівель, виробництва, логістики та управління відходами з метою покращення екологічних показників та операційної ефективності (Wong et al., 2012).

В останні роки інші досягнення в галузі технологій «Індустрії 4.0», цифрового виробництва та проєктів циркулярної економіки ще більше прискорили впровадження екологічних операційних практик, оскільки вони надають можливість здійснювати моніторинг у режимі реального часу, ефективно використовувати ресурси, передбачати збої і зменшувати обсяги відходів (Lopes de Sousa Jabbour et al., 2018; Kumar et al., 2021; Felsberger & Reiner, 2020). Дослідження послідовно демонструють, що компанії, які впроваджують інтегровані екологічні операційні практики, є більш ефективними у своїй діяльності, досягають кращих результатів щодо впливу на довкілля та є більш конкурентоспроможними

в довгостроковій перспективі, ніж ті, що працюють за традиційними методами виробництва (Ahmad et al., 2022; Queiroz et al., 2023). Основними напрямками зеленого операційного менеджменту є сприяння екологічно відповідальному постачанню та відбору постачальників через зелені закупівлі, екологічно чисті виробничі технології та раціональне використання ресурсів за допомогою практик зеленого виробництва, скорочення викидів, пов'язаних із транспортуванням, у рамках зеленої логістики, а також впровадження циркулярної системи виробництва завдяки управлінню відходами та їх переробкою (Agi & Nishant, 2017; Centobelli et al., 2020; Chatzoudes et al., 2024). Такі практики дають змогу компаніям підвищити як економічну ефективність, так і екологічні показники, сприяючи загальній операційній сталості.

Греція як член ЄС запровадила додаткові заходи для удосконалення своєї промисловості відповідно до «Європейської зеленої угоди», політики циркулярної економіки та стратегій сталого промислового розвитку (Stroumpoulis et al., 2024; Challoumis et al., 2025). Незважаючи на зростання тенденції серед грецьких виробничих компаній до впровадження екологічних операційних практик, знання про їхній загальний вплив на операційну сталість все ще є обмеженими (Agi & Nishant, 2017; Centobelli et al., 2020; Chatzoudes et al., 2024). Попередні дослідження здебільшого зосереджуються або на окремій «зеленій» практиці, або на концепції загального зеленого управління ланцюгом постачання, тому існує брак даних щодо впливу сукупності складових зеленого операційного менеджменту на операційну сталість грецьких виробничих підприємств (Trivellas et al., 2020; Chatzoudes et al., 2024; Endo et al., 2022). Отже, ця робота має на меті зробити внесок в емпіричну літературу й дослідити вплив зелених закупівель, виробничих процесів, логістики й дистрибуції, а також практик управління відходами та переробки на операційну сталість виробничих підприємств у Греції.

Цілі дослідження

Головна мета

Дослідити вплив практик зеленого операційного менеджменту на операційну сталість європейських виробничих підприємств на прикладі Греції. У рамках дослідження представлено емпіричні дані для оцінювання внеску різних практик зеленого операційного менеджменту у досягнення високого рівня операційної сталості (Kalogiannidis et al., 2022a). Щоб забезпечити узгодженість між теоретичною основою, планом дослідження, збором даних, статистичним аналізом та очікуваними результатами, головну мету розбито на чотири конкретні цілі та відповідні гіпотези, що піддаються перевірці (Creswell & Creswell, 2018).

Конкретні цілі

1. Оцінити вплив зелених закупівель на операційну сталість виробничих підприємств Греції.
2. Дослідити особливості впливу зелених виробничих процесів на операційну сталість цих підприємств.
3. Оцінити вплив зеленої логістики та дистрибуції на операційну сталість виробничих підприємств Греції.
4. Визначити вплив управління відходами та переробки на операційну сталість грецьких виробничих підприємств.

Дослідницькі гіпотези

H1: Зелені закупівлі позитивно та статистично значуще впливають на операційну сталість грецьких виробничих підприємств.

H2: Зелені виробничі процеси позитивно і статистично значуще впливають на операційну сталість виробничих підприємств у Греції.

H3: Існує позитивний та статистично значущий зв'язок між зеленою логістикою і дистрибуцією й операційною сталістю грецьких виробничих підприємств.

H4: Існує позитивний та статистично значущий зв'язок між практиками поводження з відходами та переробкою й операційною сталістю грецьких виробничих підприємств.

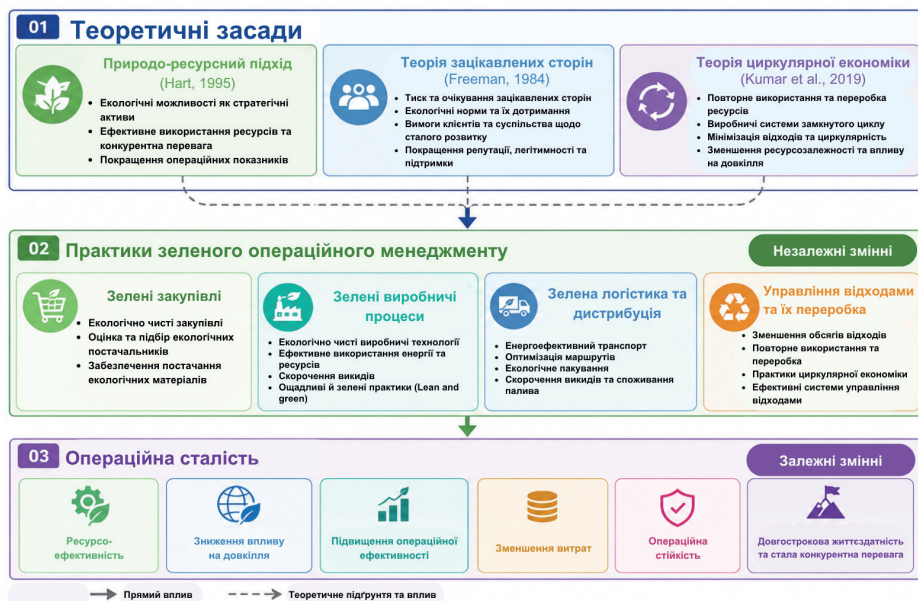
Огляд літератури

Теоретичні засади

В основі дослідження лежать природо-ресурсний підхід до виробництва (Natural Resource Based View, NRBV), теорія зацікавлених сторін (Stakeholder Theory) та теорія циркулярної економіки (Circular Economy Theory). Вищезгадані концепції дають комплексне уявлення про роль практик зеленого операційного менеджменту (GOM) у забезпеченні операційної сталості виробничих підприємств. Природо-ресурсний підхід (NRBV), запропонований Гартом, є продовженням традиційного ресурсного підходу і полягає у розгляді екологічних можливостей як стратегічних ресурсів, здатних забезпечити довгострокову конкурентну перевагу (Hart, 1995). Нещодавні дослідження підтверджують, що компанії, які інтегрують екологічні можливості у свої операційні процеси, отримують переваги від одночасного підвищення ефективності, зниження витрат та зміцнення стійкості, досягаючи кращих результатів у сфері сталого розвитку (Ороку & Li, 2025; Scharmer et al., 2024; Zournatzidou et al., 2025). Ідею теорії зацікавлених сторін висунув Freeman (1984), який зазначив, що підприємства повинні враховувати потреби й очікування різних зацікавлених сторін, таких як клієнти, уряди, постачальники, працівники та громади. У обробній промисловості нормативні вимоги, екологічно свідомі споживачі та бажання інвесторів вкладати кошти в сталі галузі спонукали компанії до впровадження екологічних виробничих практик (Giuffrida & Mangiaracina, 2020). У цьому дослідженні теорія зацікавлених сторін поєднується з теорією потенціалу для пояснення результатів діяльності грецьких виробників у сфері сталого розвитку. Теорія циркулярної економіки також підкріплює цю конструкцію, вводячи концепцію переходу від лінійної системи виробництва до систем із замкнутим циклом, які зосереджуються на повторному використанні, переробці й рекуперації ресурсів виробничих підприємств (Kumar et al., 2019; Ahmed et al., 2020; Lim et al., 2022). Цифрові технології сприяють посиленню практик циркулярної економіки, надаючи інструменти для відстеження ресурсів, моніторингу відходів, сприяючи прийняттю сталих рішень (Bressanelli et al., 2018; Lopes de Sousa Jabbour et al., 2018). Незважаючи на це, хоча за останні роки обсяг публікацій про циркулярну економіку значно зріс, емпіричних даних щодо впливу операційних практик, орієнтованих на циркулярну економіку, на показники сталого розвитку у виробничій галузі Греції все ще недостатньо.

Рисунок 1

Інтегрована концептуальна модель, що ілюструє теоретичні основи взаємозв'язку між екологічними практиками управління операційною діяльністю та операційною сталістю, з урахуванням природно-ресурсного підходу, теорії зацікавлених сторін та теорії циркулярної економіки



Джерело: на основі Hart (1995), Freeman (1984) та Kumar et al. (2019).

Емпіричний огляд

Зелені закупівлі та операційна сталість

Зелені закупівлі передбачають врахування екологічних факторів у процесі пошуку матеріалів, відбору постачальників й безпосереднього здійснення закупівель. Вони охоплюють вибір постачальників, які дотримуються належних екологічних практик, закупівлю екологічних, стійких матеріалів та мінімізацію впливу на довкілля протягом усього життєвого циклу (Agi & Nishant, 2017). Емпіричні дослідження показують, що зелені закупівлі сприяють сталому розвитку, забезпечуючи дотримання екологічних вимог, мінімізуючи ризики в ланцюгу постачання та оптимізуючи використання ресурсів (Micheli et al., 2020; Shaikh et al., 2020).

Ahmad et al. (2022) та Khan et al. (2022) зазначили, що відповідальні практики закупівель забезпечують такі переваги, як скорочення відходів і сталість виробничих систем. Відповідно, Herrmann et al. (2021) зазначили, що екологічно відповідальне постачання є важливим елементом успішного управління зеленими ланцюгами поставок. Однак інші дослідження підкреслюють, що закупівлі можуть призвести до змін у напрямку сталого розвитку лише за умови спільних зусиль постачальників та покупця, наявності технологічних можливостей й організаційної готовності цих постачальників (Bag et al., 2021; Chalmers &

Santos-deLeón, 2020). У Греції процес промислової трансформації, заснований на принципах сталого розвитку, сприяв підвищенню обізнаності щодо відповідальних ланцюгів постачання. Gourgiotis et al. (2021) підкреслили підвищення рівня екологічності галузей грецької економіки з метою дотримання європейської екологічної політики. Однак емпіричні дослідження, які конкретно вивчають взаємозв'язок між зеленими закупівлями та операційною сталістю виробничих підприємств у Греції, все ще обмежені.

Зелені виробничі процеси та операційна сталість

Зелене виробництво – це виробничі системи, спрямовані на скорочення викидів, відходів, споживання енергії та більш раціональне використання ресурсів. Встановлено, що зелене виробництво є одним із найважливіших чинників, що впливають на операційну сталість, оскільки воно безпосередньо впливає на ефективність та екологічний вплив виробничої діяльності (Abualfaraa et al., 2020; Sharma et al., 2021). За словами Afum et al. (2020), перевагами зеленого виробництва для конкурентоспроможності підприємств виробничого сектору є покращення управління ресурсами і репутація організації. Аналогічно, Khan et al. (2021) продемонстрували, що принципи зеленого виробництва сприяють покращенню показників сталого розвитку завдяки підвищенню ефективності використання ресурсів та переходу до екологічно чистих процесів виготовлення продукції. У дослідженнях Nagadi (2022) і Queiroz et al. (2023) зазначається, що синергетичного ефекту можна досягти шляхом поєднання підходів «ощадливого» та «екологічного» виробництва (Lean and Green), оскільки вони не лише зменшують обсяги відходів, а й підвищують продуктивність.

В останніх дослідженнях акцентовано на важливості технологій «Індустрії 4.0» для сталого виробництва. Цифрові технології сприяють сталому розвитку завдяки автоматизації, моніторингу та оптимізації виробничих ресурсів, як встановили Felsberger & Reiner (2020); Kapetanopoulou et al. (2021) та Choudhary et al. (2025). Zhou et al. (2026) також довели доцільність застосування передових технологій оптимізації для покращення планування виробничих потужностей з урахуванням екологічних вимог. Крім того, на основі даних з Греції показано, що практики ощадливого виробництва мають значний вплив на операційні показники виробничих підприємств (Psomas et al., 2026; Hasan et al., 2024). Однак існує небагато досліджень, які безпосередньо присвячені впливу зелених виробничих процесів на операційну сталість виробничих підприємств у Греції.

Сталість у зеленій логістиці, дистрибуції та операційних процесах

Концепція зеленої логістики ґрунтується на екологічно безпечних операціях з транспортування, логістики, пакування та розподілу з метою скорочення викидів і підвищення ефективності використання ресурсів (Zaman & Shamsuddin, 2017). Наявні літературні джерела свідчать, що впровадження зеленої логістики може сприяти сталому розвитку через різні аспекти, зокрема мінімізацію споживання палива, підвищення ефективності транспортування та зниження екологічних витрат.

Trivellas et al. (2020) провели дослідження впливу управління зеленою логістикою на показники сталого розвитку грецьких компаній і ефективність ланцюга постачання, дійшовши висновку про позитивний вплив цієї практики. Те саме спостерігали Vienažindienė et al. (2021), які визначили, що енергозбереження і скорочення викидів є необхідними умовами екологічно безпечних практик для підвищення сталості логістики. Chatzoudes et al. (2024) також підкреслили зростаюче значення можливостей сталого розвитку в логістиці для підвищення

конкурентоспроможності ланцюга постачань. Також відомі інші дослідження, що демонструють, як цифровізація сприяла розвитку зеленої логістики завдяки покращенню координації, прозорості та процесу прийняття рішень, про що повідомляють Stroumpoulis et al. (2024) і Kalogiannidis et al. (2022b). Однак, попри зростання інтересу до сталого розвитку логістики, існує брак даних щодо виробничих підприємств у Греції, особливо щодо їхнього впливу на операційну сталість (Politis et al., 2014).

Практики управління відходами та їх переробки, взаємозв'язок з операційною сталістю

Управління відходами та переробка є ключовими складовими циркулярної економіки у підприємницькій діяльності. Ці практики охоплюють мінімізацію утворення відходів, їх утилізацію та повторне використання ресурсів у виробничих системах (Centobelli et al., 2020). Доведено, що ефективне управління відходами сприяє зниженню виробничих витрат, а також підвищенню ефективності використання ресурсів та поліпшенню екологічних показників (İncekara, 2022).

Згідно з останніми дослідженнями, циркулярна економіка здатна вирішити проблему управління відходами. Наприклад, Emmanouil et al. (2025) виявили, що імплементація систем управління відходами на основі циркулярної економіки позитивно впливає на показники сталого розвитку в Греції, а Konstantinos et al. (2025) продемонстрували важливу роль проєктів циркулярної економіки у скороченні обсягів відходів та забезпеченні сталого розвитку. Водночас Kostakis et al. (2025) підкреслили роль інституційних і економічних чинників в успішному процесі переробки відходів. Крім того, цифрові технології сприяють підвищенню ефективності управління відходами в режимі реального часу, забезпечуючи можливість моніторингу (Kristoffersen et al., 2020; Bressanelli et al., 2018). Однак у попередніх дослідженнях переважно вивчалася система поводження з комунальними відходами або окремі програми переробки, а не управління відходами як частина виробничої системи.

Методологія

Методи дослідження

У роботі застосовано кількісні методи дослідження з використанням перехресного опитування. Такий підхід є доцільним, оскільки він дозволяє об'єктивно проаналізувати взаємозв'язок між практиками зеленого операційного менеджменту та операційною сталістю на основі числових даних, отриманих з відповідей респондентів у виробничих компаніях Греції (Creswell & Creswell, 2018). Перехресний метод опитування є ефективним для вивчення взаємозв'язків між змінними й широко застосовується в організаційних дослідженнях, зокрема тому, що його можна застосовувати для збору даних з великої вибірки за короткий проміжок часу (Brugman, 2016).

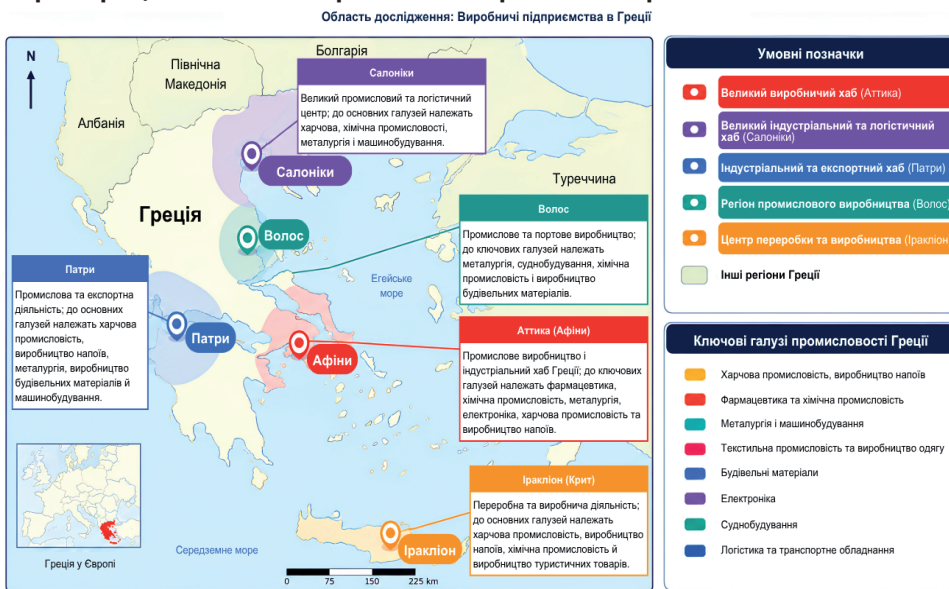
Область дослідження

Дослідження проведено в Греції із залученням виробничих підприємств з різних промислових підсекторів. Вибір Греції зумовлений тенденцією до впро-

вадження практик сталого розвитку відповідно до екологічних директив ЄС і політики циркулярної економіки. Виробничий сектор Греції охоплює харчову, фармацевтичну, хімічну, текстильну промисловість, а також машинобудування, виробництво будівельних матеріалів та металообробку. Вищезгадані галузі суттєво впливають на економічний розвиток країни. Водночас їхня діяльність пов'язана з екологічними проблемами, такими як викиди вуглецю, утворення відходів і споживання енергії.

Рисунок 2

Карта Греції – основні виробничі та промислові регіони



Джерело: на основі ELSTAT (2024).

Цільова група опитування

Вибірка налічує працівників, які обіймають керівні та виконавчі ролі у виробничих підприємствах Греції. До компанії увійшли малі, середні та великі виробничі підприємства з основних промислових центрів (Аттіка, Центральна Македонія, Фессалія, Західна Греція й Центральна Греція). Грецька статистична служба (ELSTAT, 2024) вказує, що ці регіони є важливими виробничими районами країни. Вибірку, що охоплює 920 менеджерів, сформовано на основі довідників та галузевих реєстрів 18 досліджуваних компаній. Респондентів відібрано серед осіб, які безпосередньо беруть участь у процесі ухвалення рішень та операційної діяльності у сферах закупівель, виробництва, логістики й управління екологічними аспектами діяльності організації, оскільки саме вони здатні надати надійну інформацію для цього дослідження.

Визначення розміру вибірки

Розмір вибірки визначено за допомогою формули Yamane (1967) для скінченних сукупностей. Вона широко застосовується дослідженнях на основі опитувань завдяки своїй простоті та статистичній надійності. Формула має такий вигляд:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}, \quad (1)$$

де n – розмір вибірки, N – чисельність сукупності, а e – похибка, встановлена на рівні 0,05. Підставимо значення:

$$n = \frac{9201}{1 + 9201(0.05)^2}$$

$$n = \frac{9201}{1 + 2.3}$$

$$n = \frac{9201}{3.3}$$

$$n = 278.8 \approx 279$$

Розмір вибірки було заокруглено до 279 респондентів.

Таблиця 1

Розподіл категорій респондентів у вибірці

Категорія	Загальна кількість	Вибірка
Операційні менеджери	120	36
Менеджери із закупівель	180	55
Керівники виробничих цехів	240	73
Менеджери з логістики	150	45
Спеціалісти з охорони навколишнього середовища	130	39
Координатори з питань сталого розвитку	100	31
Загалом	920	279

Джерело: складено авторами.

Метод вибірки

У дослідженні застосовано метод стратифікованої випадкової вибірки. Він є доцільним, оскільки гарантує належне представлення кожної підгрупи в остаточній вибірці, що підвищує репрезентативність та зменшує вибіркву похибку (Saunders et al., 2019). Сукупність розділено на однорідні страти (шари) за категоріями професій. Для визначення кількості респондентів, відібраних з кожної страти, застосовано пропорційний розподіл. Останнім етапом стало просте випадкове відбирання респондентів у межах кожної групи. Такий підхід забезпечив рівні шанси на відбір, зберігаючи пропорційне представництво всіх категорій професій.

Збір даних

Для збору даних застосовано метод опитування, який широко використовується в кількісних дослідженнях, оскільки надає можливість ефективного збору стандартизованих даних серед великих груп населення. Цей метод полегшує статистичний аналіз та порівняння між респондентами (Bryman, 2016). Дані збиралися за допомогою структурованих анкет, поділених на шість розділів. Вони слугують основним інструментом дослідження. Респонденти, тобто працівники вибраних виробничих підприємств Греції, заповнювали їх самостійно, спираючись на власний досвід та уявлення щодо практик зеленого операційного менеджменту і операційної сталості. Усі змінні оцінювалися за п'ятибальною шкалою Лайкерта. Робота проводилася з дотриманням етичних принципів наукових досліджень, зокрема добровільної участі, інформованої згоди, конфіденційності й анонімності. Респондентів було поінформовано про їхнє право відмовитися від участі на будь-якому етапі без будь-яких негативних наслідків. Дані використовувалися винятково в наукових цілях і зберігалися в безпечних умовах.

Аналіз даних

Аналіз даних проведено за допомогою програми SPSS (Version 29). Для резюмування показників використано описову статистику, зокрема частоти, відсотки, середні значення та стандартні відхилення. Для перевірки гіпотез застосовано інференційну статистику, зокрема кореляцію Пірсона та бінарну логістичну регресію. Залежна змінна дихотомізована на основі сукупного середнього значення для відокремлення компаній із відносно високим рівнем операційної сталості від тих, що демонструють відносно низькі показники. Бінарна логістична регресія була обрана замість регресії за методом звичайних найменших квадратів, оскільки остання передбачає нормальний розподіл та гомоскедастичність залежної змінної, що не відповідає категоріальним змінним (Hosmer et al., 2013; Field, 2024). Залежна змінна – операційна сталість – була перетворена на бінарну змінну, де підприємства з показниками операційної сталості вище загального середнього значення кодувалися як 1 (висока операційна сталість), а ті, що перебували нижче середнього – як 0 (низька операційна сталість). Модель логістичної регресії оцінена на рівні достовірності 95 % із порогом значущості 0,05. Модель сформована так:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 GP + \beta_2 GMP + \beta_3 GLD + \beta_4 WMR + \varepsilon, \quad (2)$$

де p позначає ймовірність високої операційної сталості, GP – зелені закупівлі, GMP – зелені виробничі процеси, GLD – зелену логістику та дистрибуцію, а WMR – практики управління відходами та їх переробки.

Результати дослідження

Демографічні характеристики респондентів

Таблиця 2

Демографічні характеристики (N = 279)

Змінна	Категорія	Частота	Відсоток (%)
Стать	Чоловік	171	61,3
	Жінка	108	38,7
Вік	20–29 років	52	18,6
	30–39 років	103	36,9
	40–49 років	81	29,0
	50 років і старше	43	15,5
Р і в е н ь освіти	Середня спеціальна освіта	48	17,2
	Ступінь бакалавра	146	52,3
	Ступінь магістра	71	25,4
	Докторська ступінь	14	5,0
Займана посада	Операційні менеджери	36	12,9
	Менеджери з закупівель	55	19,7
	Керівники виробничих цехів	73	26,2
	Менеджери з логістики	45	16,1
	Спеціалісти з охорони навколишнього середовища	39	14,0
	Координатори з питань сталого розвитку	31	11,1
Д о с в і д роботи	Менше 5 років	59	21,1
	5–10 років	121	43,4
	11–15 років	68	24,4
	Понад 15 років	31	11,1
Загалом		279	100,0

Джерело: складено авторами на основі даних від проведеного опитування (2026).

У табл. 2 наведено демографічні характеристики 279-ти респондентів, які взяли участь у дослідженні. Результати свідчать, що більшість респондентів становили чоловіки (61,3%), водночас частка жінок склала 38,7%. Щодо віку, то переважали респонденти віком 30–39 років (36,9%), за ними йшла група віком 40–49 років (29,0%). За рівнем освіти понад половина опитаних (52,3%) мають ступінь бакалавра, а 25,4% – ступінь магістра. Якщо говорити про посади, найбільшу групу становили керівники виробничих цехів (26,2%), менеджери із закупівель (19,7%) та менеджери з логістики (16,1%). Крім того, більшість респондентів (43,4%) мали від п’яти до десяти років досвіду роботи, а 24,4% – від одинадцяти до п’ятнадцяти років.

Опис результатів опитування

Зелені закупівлі

Таблиця 3

Опис результатів опитування щодо Зелених закупівель (N = 279)

Твердження	ЦНЗ	НЗ	Н	З	ЦЗ	М	СВ
Наша організація надає пріоритет постачальникам, що дотримуються принципів охорони навколишнього середовища	11 (3,9)	21 (7,5)	37 (13,3)	132 (47,3)	78 (28,0)	3,88	0,91
Під час відбору постачальників враховуються екологічні критерії	10 (3,6)	24 (8,6)	35 (12,5)	131 (47,0)	79 (28,3)	3,88	0,89
Політика закупівель наголошує на сталих джерелах постачання	12 (4,3)	23 (8,2)	34 (12,2)	130 (46,6)	80 (28,7)	3,89	0,92
Постачальники зобов'язані дотримуватися екологічних стандартів	9 (3,2)	26 (9,3)	33 (11,8)	133 (47,7)	78 (28,0)	3,88	0,88
Працівники відділу закупівель проходять навчання зі сталого розвитку	13 (4,7)	25 (9,0)	35 (12,5)	128 (45,9)	78 (28,0)	3,85	0,95
Завдання у сфері зелених закупівель регулярно контролюються	11 (3,9)	23 (8,2)	36 (12,9)	131 (47,0)	78 (28,0)	3,87	0,90
Для прийняття рішень щодо закупівель перевага надається екологічним матеріалам	10 (3,6)	22 (7,9)	38 (13,6)	130 (46,6)	79 (28,3)	3,88	0,89

Примітка: Загальне середнє (М) = 3,88, Стандартне відхилення (СВ) = 0,91.

Джерело: складено авторами на основі даних від проведеного опитування (2026).

У табл. 3 наведено оцінку респондентів щодо практик зелених закупівель серед виробничих підприємств Греції. Результати показують, що респонденти загалом погодилися з усіма твердженнями, які описують зелені закупівлі. Про це свідчить загальний середній бал 3,88 та стандартне відхилення 0,91. Опитані погодилися з тим, що їхні організації надають пріоритет екологічно дружнім постачальникам, враховують екологічні критерії під час їх відбору та сприяють сталому постачанню через політику закупівель. Результати також свідчать, що постачальники зобов'язані дотримуватися екологічних стандартів, а персонал, відповідальний за закупівлі й проходить навчання з питань сталого розвитку.

Зелені виробничі процеси

Таблиця 4

Опис результатів опитування щодо Зелених виробничих процесів (N = 279)

Твердження	ЦНЗ	НЗ	Н	З	ЦЗ	М	СВ
У виробничих системах особлива увага приділяється ефективному використанню ресурсів	8 (2,9)	21 (7,5)	34 (12,2)	137 (49,1)	79 (28,3)	3,92	0,85
Використовуються системи економії електроенергії	9 (3,2)	20 (7,2)	35 (12,5)	136 (48,7)	79 (28,3)	3,91	0,86
Виробничі процеси забезпечують мінімізацію утворення відходів	10 (3,6)	22 (7,9)	32 (11,5)	137 (49,1)	78 (28,0)	3,90	0,88
Впроваджуються екологічно безпечні методи виробництва	9 (3,2)	24 (8,6)	31 (11,1)	137 (49,1)	78 (28,0)	3,90	0,87
Виробнича діяльність сприяє досягненню цілей сталого розвитку	8 (2,9)	23 (8,2)	34 (12,2)	135 (48,4)	79 (28,3)	3,91	0,85
Виробничі операції відповідають екологічним нормам	9 (3,2)	21 (7,5)	33 (11,8)	138 (49,5)	78 (28,0)	3,91	0,86
Програми постійного вдосконалення сприяють сталому розвитку	10 (3,6)	22 (7,9)	34 (12,2)	135 (48,4)	78 (28,0)	3,89	0,89

Примітка: загальне середнє (М) = 3,91, стандартне відхилення (СВ) = 0,87.

Джерело: складено авторами на основі даних від проведеного опитування (2026).

У табл. 4 наведено відповіді респондентів щодо зелених виробничих процесів. Результати свідчать про загальну згоду опитаних працівників з усіма твердженнями, як показує загальне середнє значення 3,91 та стандартне відхилення на рівні 0,87. Отримані дані підтверджують, що виробничі системи орієнтовані на ефективне використання ресурсів, а організації застосовують енергозберігаючі технології. Респонденти також погодилися з твердженням, щодо мінімізації утворення відходів під час процесу виробництва та впровадження екологічно безпечних методів виготовлення продукції. Крім того, вони зазначили, що виробнича діяльність сприяє досягненню цілей сталого розвитку, а виробничі операції відповідають екологічним нормам. Також було вказано, що програми постійного вдосконалення, спрямовані на сприяння сталому розвитку, є поширеними. Загальний середній бал, що перевищує 3,90, свідчить про високий рівень впровадження зелених виробничих практик.

Зелена логістика та дистрибуція

Таблиця 5

Опис результатів опитування щодо Зеленої логістики та дистрибуції (N=279)

Твердження	ЦНЗ	НЗ	Н	З	ЦЗ	М	СВ
Транспортні маршрути оптимізовано	12 (4,3)	22 (7,9)	35 (12,5)	132 (47,3)	78 (28,0)	3,87	0,91
Використовується еко-пакування	11 (3,9)	24 (8,6)	33 (11,8)	132 (47,3)	79 (28,3)	3,88	0,89
Для здійснення логістичних операцій приділяється особлива увага економії палива	10 (3,6)	25 (9,0)	34 (12,2)	132 (47,3)	78 (28,0)	3,87	0,90
Впроваджуються ініціативи щодо екологічного транспорту	12 (4,3)	23 (8,2)	35 (12,5)	131 (47,0)	78 (28,0)	3,86	0,92
Системи дистрибуції відповідають цілям сталого розвитку	11 (3,9)	22 (7,9)	36 (12,9)	131 (47,0)	79 (28,3)	3,88	0,88
Здійснюється моніторинг викидів вуглецю	13 (4,7)	23 (8,2)	34 (12,2)	131 (47,0)	78 (28,0)	3,85	0,93
Політика сталого розвитку в галузі логістики регулярно переглядається	11 (3,9)	24 (8,6)	34 (12,2)	132 (47,3)	78 (28,0)	3,87	0,90

Примітка: загальне середнє (М) = 3,87, стандартне відхилення (СВ) = 0,90.

Джерело: складено авторами на основі даних від проведеного опитування (2026).

У табл. 5 наведено оцінки респондентів щодо екологічних практик у сфері логістики та дистрибуції. Результати показують загальний середній бал 3,87 та стандартне відхилення на рівні 0,90. Відповідно, опитані працівники переважно погоджуються з твердженнями, що вимірюють цей конструкт. Зокрема, респонденти підтверджують оптимізацію транспортних маршрутів та використання екологічно безпечних пакувальних матеріалів. Також вважається, що системи дистрибуції сприяють досягненню ЦСР, а викиди вуглецю контролюються, і політика сталого розвитку в логістиці регулярно переглядається. Переважна кількість відповідей у категоріях «Згоден» та «Цілком згоден» вказує на впровадження виробничими підприємствами Греції екологічно відповідальних логістичних практик.

Практики управління відходами та переробки

Таблиця 6

Опис результатів опитування щодо практики управління відходами та їх переробки (N = 279)

Твердження	ЦНЗ	НЗ	Н	З	ЦЗ	М	СВ
Практикується сортування відходів	8 (2,9)	21 (7,5)	35 (12,5)	136 (48,7)	79 (28,3)	3,92	0,85
Активно просуваються програми переробки відходів	9 (3,2)	22 (7,9)	34 (12,2)	136 (48,7)	78 (28,0)	3,91	0,86
Застосовуються матеріали багаторазового використання	10 (3,6)	20 (7,2)	35 (12,5)	135 (48,4)	79 (28,3)	3,91	0,87
Реалізуються ініціативи щодо скорочення обсягів відходів	9 (3,2)	21 (7,5)	35 (12,5)	136 (48,7)	78 (28,0)	3,91	0,86
В основі операційної діяльності лежать принципи циркулярної економіки	10 (3,6)	22 (7,9)	33 (11,8)	136 (48,7)	78 (28,0)	3,90	0,88
Працівники беруть участь у заходах з переробки відходів	11 (3,9)	21 (7,5)	34 (12,2)	135 (48,4)	78 (28,0)	3,89	0,89
Системи управління відходами регулярно контролюються	9 (3,2)	22 (7,9)	34 (12,2)	136 (48,7)	78 (28,0)	3,91	0,87

Примітка: загальне середнє (М) = 3,91, стандартне відхилення (СВ) = 0,87.

Джерело: складено авторами на основі даних від проведеного опитування (2026).

У табл. 6 наведено відповіді респондентів щодо управління відходами та практик їх переробки. Результати відображають високий рівень згоди серед опитаних, а загальний середній бал становить 3,91 та стандартне відхилення на рівні 0,87. Респонденти погодилися з твердженням, що в їхніх організаціях практикується сортування відходів та активно просуваються програми переробки. Крім того, вони зазначили про використання матеріалів, придатних для повторного використання, й впровадження ініціатив щодо скорочення обсягів відходів. За даними опитування, діяльність підприємств базується на принципах циркулярної економіки, а їх працівники беруть активну участь у заходах з переробки відходів. Загальний середній бал, на думку респондентів, що перевищує 3,90, відображає високий рівень впровадження практик поводження з відходами та їх переробки.

Операційна сталість

Таблиця 7

Опис результатів опитування щодо операційної сталості (N=279)

Твердження	ЦНЗ	НЗ	Н	З	ЦЗ	М	СВ
Операційна діяльність зберігає свою ефективність упродовж часу	8 (2,9)	20 (7,2)	34 (12,2)	138 (49,5)	79 (28,3)	3,93	0,84
Ресурси використовуються з урахуванням принципів сталого розвитку	9 (3,2)	21 (7,5)	33 (11,8)	137 (49,1)	79 (28,3)	3,92	0,85
Ефективно здійснюється управління операційними витратами	10 (3,6)	21 (7,5)	34 (12,2)	136 (48,7)	78 (28,0)	3,90	0,87
Організаційні процеси сприяють сталості	8 (2,9)	22 (7,9)	34 (12,2)	136 (48,7)	79 (28,3)	3,92	0,85
Операційна діяльність є стійкою до екологічних викликів	9 (3,2)	21 (7,5)	35 (12,5)	136 (48,7)	78 (28,0)	3,91	0,86
Цілі сталого розвитку досягаються системно	10 (3,6)	22 (7,9)	34 (12,2)	135 (48,4)	78 (28,0)	3,89	0,88
Організація зберігає довгострокову операційну життєздатність	8 (2,9)	21 (7,5)	35 (12,5)	136 (48,7)	79 (28,3)	3,93	0,84

Примітка: загальне середнє (М) = 3,91, стандартне відхилення (СВ) = 0,86.

Джерело: складено авторами на основі даних від проведеного опитування (2026).

У табл. 7 наведено ставлення респондентів до операційної сталості. Результати показують загальний середній бал 3,91 та стандартне відхилення 0,86, що підкреслює загальну згоду респондентів з усіма твердженнями. Зокрема, учасники опитування погодилися з ефективністю діяльності організації, що зберігається з плином часу, й сталим використанням ресурсів. Вони також зазначили, що операційні витрати ефективно контролюються, а організаційні процеси сприяють досягненню цілей сталого розвитку. Загальний середній бал вище 3,90 означає, що респонденти вважають свої компанії здатними ефективно підтримувати операційну діяльність, дотримуючись при цьому екологічної відповідальності та стійкості.

Аналіз логістичної регресії

Проведено аналіз бінарної логістичної регресії з метою визначення впливу зелених закупівель, виробничих процесів, логістики та дистрибуції, а також практик управління відходами і переробки на операційну сталість серед виробничих підприємств у Греції. Перед оцінкою моделі перевірено мультиколінеарність між незалежними змінними за допомогою коефіцієнтів інфляції дисперсії (VIF). Мультиколінеарність не становила проблеми, оскільки всі значення VIF були меншими за 5, що відповідає рекомендованому значенню. Обрано бінарну специфікацію, оскільки метою дослідження було виділити ті підприємства, які мають відносно високий рівень операційної сталості, серед тих, що демонструють нижчі показники (Field, 2024; Hosmer et al., 2013).

Комплексні тести коефіцієнтів моделі

Було проведено комплексне тестування коефіцієнтів моделі, щоб визначити, чи сприяє включення предикторних змінних суттєвому покращенню прогнозування операційної стійкості порівняно з моделлю, що містить лише константу.

Таблиця 8

Комплексні тести коефіцієнтів моделі

Тест	Chi-Square	Df	Sig.
Крок	182,473	4	,000
Блок	182,473	4	,000
Модель	182,473	4	,000

Джерело: розрахунки авторів з використанням SPSS Version 29 (2026).

Результати, наведені в табл. 8, підтверджують статистичну значущість моделі логістичної регресії ($\chi^2 = 182,473$; $p = ,000$). Це означає, що врахування таких факторів, як зелені закупівлі, виробничі процеси, логістика та дистрибуція, а також практики управління відходами і їх переробки, значно покращило прогнозування операційної сталості. Отже, модель визнано придатною для подальшого аналізу.

Зведення даних моделі

Для визначення прогностичної сили моделі логістичної регресії було проаналізовано зведення даних моделі.

Таблиця 9

Зведення даних моделі

-2 Log Likelihood	Cox & Snell R ²	Nagelkerke R ²
167,318	,480	,642

Джерело: розрахунки авторів з використанням SPSS Version 29 (2026).

Результати аналізу вказують, що модель пояснює від 48,0% (Cox & Snell R²) до 64,2% (Nagelkerke R²) варіації у операційній сталості. Значення R² за Nagelkerke, що становить 0,642, дозволяє припустити, що предикторні змінні сукупно визначають значну частку операційної сталості серед виробничих підприємств Греції.

Тест Госмера-Лемшоу

Для оцінювання адекватності моделі логістичної регресії проведено тест на відповідність моделі, розроблений Госмером і Лемшоу.

Таблиця 10

Тест Госмера - Лемшоу

Chi-Square	Df	Sig.
6,184	8	,627

Джерело: розрахунки авторів з використанням SPSS Version 29 (2026).

Тест показав рівень значущості 0,627. Це перевищує порогове значення 0,05 і вказує на відсутність статистично значущої різниці між спостережуваними та прогнозованими значеннями, відтак модель адекватно описує дані.

Точність класифікації

Для оцінювання точності прогнозування моделі логістичної регресії використано таблицю класифікації.

Таблиця 11

Таблиця класифікації

Спостережувана категорія	Прогнозований низький рівень сталості	Прогнозований високий рівень сталості	Відсоток точності прогнозу
Низька сталість	102	21	82,9
Висока сталість	17	139	89,1
Загальний відсоток	86,4		

Джерело: розрахунки авторів з використанням SPSS Version 29 (2026).

Результати вказують, що модель правильно класифікувала 86,4% випадків. Такий рівень точності прогнозування доводить високу здатність моделі розрізняти підприємства з високим та низьким рівнями операційної сталості.

Коефіцієнти логістичної регресії

З метою визначення індивідуального впливу кожної предикторної змінної на операційну сталість проаналізовано логістичні коефіцієнти регресії.

Таблиця 12

Коефіцієнти логістичної регресії

Змінна	B	S.E.	Wald	Sig.	Exp(B)
Зелені закупівлі	0,847	0,182	21,671	,000	2,333
Зелені виробничі процеси	1,126	0,214	27,673	,000	3,083
Зелена логістика та дистрибуція	0,735	0,176	17,440	,000	2,086
Управління відходами та переробка	0,964	0,198	23,697	,000	2,622
Константа	-4,291	0,817	27,593	,000	0,014

Джерело: розрахунки авторів з використанням SPSS Version 29 (2026).

Коефіцієнти логістичної регресії, що пояснюють індивідуальний вплив практик зеленого операційного менеджменту на операційну сталість, наведено в табл. 12. Всі предикторні змінні мають позитивне значення та є статистично значущими ($p < ,001$). Що стосується операційної сталості, виявлено негативний вплив зелених закупівель ($B = 0,847$, $\text{Exp}(B) = 2,333$ тобто компанії, які практикують зелені закупівлі та екологічно відповідальну політику щодо постачальників, мали у 2,33 рази більшу ймовірність досягти кращих результатів сталості, ніж ті, що цього не робили. Позитивний ефект зафіксовано у зелених виробничих процесах, де значення $B = 1,126$ і $\text{Exp}(B) = 3,083$ вказують на вирішальне значення ефективного використання ресурсів, заощадження енергії та практик скорочення відходів для операційної сталості. Те саме стосувалося й двох інших напрямків: зелена логістика та дистрибуція ($B = 0,735$, $\text{Exp}(B) = 2,086$), а також управління відходами і переробка ($B = 0,964$, $\text{Exp}(B) = 2,622$), які мали позитивний вплив. Загалом найнадійнішим предиктором виявилось зелене виробництво, що підтверджує прогноз, викладений у природо-ресурсному підході до виробництва (NRBV). Згідно з ним екологічно орієнтовані можливості є стратегічними ресурсами, що визначатимуть майбутні результати діяльності (Hart, 1995; Sarkis, 2001). Ці результати також узгоджуються з цілями Європейського зеленого курсу, який передбачає сталу промислову трансформацію (European Commission & Directorate-General for Climate Action, 2024). У майбутньому для оцінки змін у сфері сталого розвитку в динаміці можна буде використовувати лонгitudінальні дослідницькі методи.

Обговорення

Метою цього дослідження було вивчення впливу практик зеленого операційного менеджменту на операційну сталість виробничих підприємств у Греції. За отриманими результатами, прямий вплив на операційну сталість мають 4 фактори: зелені закупівлі, зелені виробничі процеси, зелена логістика та дистрибуція, а також управління відходами та їх переробка. Це свідчить про перехід сталого розвитку від суто екологічної проблеми до стратегічного інструменту з підвищення ефективності, конкурентоспроможності й організаційної стійкості (Sarkis, 2001; Rehman Khan et al., 2021; Scharmer et al., 2024). Підтверджено тен-

денцію до поширення інтегрованих зелених та циркулярних операцій, які враховують екологічні аспекти у виробництві, ланцюгу постачання і бізнес-стратегіях (Lopes de Sousa Jabbour et al., 2018; Chalmers & Santos-deLeón, 2020; Nimsai et al., 2020). Зелені закупівлі позитивно вплинули на операційну сталість. Вибір «зелених» постачальників, стале постачання і політика екологічних закупівель допомагають компаніям підвищити ефективність використання ресурсів та зменшити екологічні ризики. Це узгоджується з результатами досліджень Ahmad et al. (2022); Aji & Nishant (2017); та Micheli et al. (2020), які встановили, що практики зелених закупівель покращують сталість ланцюга постачання й організаційні показники. Схожим чином Bag et al. (2021) наголосили на важливості підвищення ефективності зелених закупівель шляхом використання технологічних можливостей, що забезпечують краще управління інформацією та координацію між постачальниками. У грецькому виробничому секторі знання про навколишнє середовище й можливості зеленого ланцюга постачання визнаються ключовими факторами сталого перетворення галузей (Baresel-Bofinger et al., 2011).

Дослідження також засвідчило, що найважливішим чинником операційної сталості є зелені виробничі процеси. Це підкреслює важливість внутрішніх операційних заходів, таких як енергоефективність, мінімізація відходів, застосування передових технологій та раціональне використання ресурсів для забезпечення операційної сталості. Результати відповідають висновкам Afum et al. (2020), які зазначають, що зелене виробництво позитивно впливає на операційну конкурентоспроможність та сталість. Аналогічно, методи ощадливого та зеленого (lean and green) виробництва є ефективними й менш шкідливими для довкілля (Abualfaraa et al., 2020; Nagadi, 2022; Queiroz et al., 2023). Ці висновки також узгоджуються з результатами досліджень Despeisse et al. (2022) та Felsberger & Reiner (2020). Вони наголошують на необхідності імплементації практик сталого виробництва та технологій «Індустрії 4.0» з метою покращення використання ресурсів та операційних показників. Крім того, встановлено, що напрям зеленої логістики та дистрибуції має значний вплив на операційну сталість (Stroumpoulis et al., 2024; Stroumpoulis & Kopanaki, 2025). Це збігається з результатами дослідження Trivellas et al. (2020), автори якого дійшли висновку, що зелена логістика покращує ефективність ланцюга постачання в Греції. Аналогічні висновки були зроблені й у європейському контексті, що свідчить про здатність зеленої логістики підвищити як екологічну, так і економічну ефективність завдяки оптимізації використання ресурсів (Zaman & Shamsuddin, 2017; Vienažindienė et al., 2021).

Значною мірою забезпеченню операційної сталості сприяло управління відходами та їх переробка. Стратегії мінімізації відходів, їх переробки, відновлення ресурсів та принципи циркулярної економіки можуть допомогти компаніям мінімізувати свій вплив на довкілля та підвищити ефективність. Це доводить висновки досліджень Kumar et al. (2019) та Lim et al. (2022), в яких було встановлено, що практики циркулярної економіки покращують сталість виробничої діяльності. Цифрові технології також відіграють важливу роль у циркулярних процесах, зокрема у відстеженні матеріалів та управлінні ланцюгом постачання із замкнутим циклом (Bressanelli et al., 2018; Yadav et al., 2020). У Греції зростає обізнаність та поширення практик циркулярної економіки, що вказує на важливість систем сталого управління відходами (Drimili et al., 2020; Emmanouil et al., 2025; Konstantinos et al., 2025). Загалом виробничі компанії здатні досягати сталого операційного результату завдяки інтегрованим практикам зеленого

операційного менеджменту. Зрештою, управління відходами та переробка мали значний вплив на операційну сталість, що вкотре підкреслює необхідність дотримання принципів циркулярної економіки. Для підприємств ефективні системи переробки, повторного використання та відновлення ресурсів можуть допомогти знизити витрати і покращити екологічні показники (Bressanelli et al., 2018; Yadav et al., 2020). Ці чинники є актуальними для Греції, де просування циркулярної економіки набуває дедалі більшої популярності в національній та європейській площині, а також у програмах сталого розвитку (European Commission & Directorate-General for Climate Action, 2024; ELSTAT, 2024).

Висновки

У результаті дослідження встановлено, що практики зеленого операційного менеджменту позитивно впливають на операційну сталість виробничих компаній у Греції. Найбільш помітним є внесок зелених виробничих процесів, що підкреслює необхідність створення сталих виробничих систем, ефективного використання ресурсів і застосування екологічно чистих технологій. Сталість у сферах закупівель, логістики та управління відходами також демонструє багатообіцяючі результати, підкреслюючи необхідність вирішення питань сталого розвитку у всьому ланцюгу створення вартості. Для менеджерів це дослідження містить низку практичних висновків, зокрема щодо необхідності інвестувати в зелені технології, постачальників, що керуються принципами сталого розвитку, ефективну логістику і впроваджувати принципи циркулярної економіки. European Commission & Directorate-General for Climate Action (2024) рекомендують посилити правила сталого розвитку, стимули та екологічні стандарти для сприяння зеленому переходу у виробничих підприємствах. Отримані результати доповнюють теорії NRBV та CE, а також теорію зацікавлених сторін, підкріплюючи ідею про стійку конкурентну перевагу, яку забезпечують екологічні можливості. Втім, дослідження має певні обмеження. Перехресний дизайн опитування не дозволяє оцінити зміни з плином часу, а дані з опитувальників, отримані завдяки самостійній оцінці, можуть призвести до упередженості відповідей. У майбутніх дослідженнях для вивчення довгострокового впливу на сталий розвиток слід використовувати поздовжні дизайни, порівняльні дослідження між галузями та більш складні методи аналізу, такі як аналіз «різниці різниці».

Список використаної літератури

- Abualfaraa, W., Saloniitis, K., Al-Ashaab, A., & Ala'raj, M. (2020). Lean-green manufacturing practices and their link with sustainability: A critical review. *Sustainability*, 12(3), Article 981. <https://doi.org/10.3390/su12030981>
- Afum, E., Agyabeng-Mensah, Y., Sun, Z., Frimpong, B., Kusi, L. Y., & Acquah, I. S. K. (2020). Exploring the link between green manufacturing, operational competitiveness, firm reputation and sustainable performance dimensions: A mediated approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(7), 1417–1438. <https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2020-0036>
- Agi, M. A. N., & Nishant, R. (2017). Understanding influential factors on implementing green supply chain management practices: An interpretive structural model-

- ling analysis. *Journal of Environmental Management*, 188, 351–363. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.11.081>
- Ahmad, A., Ikram, A., Rehan, M. F., & Ahmad, A. (2022). Going green: Impact of green supply chain management practices on sustainability performance. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 973676. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.973676>
- Ahmed, M. M., Salauddin Iqbal, S. M., Priyanka, T. J., Arani, M., Momenitabar, M., & Billal, M. M. (2020). *An environmentally sustainable closed-loop supply chain network design under uncertainty: Application of optimization*. In T. Allahviranloo, S. Salahshour and N. Arica (Eds.) *Progress in Intelligent Decision Science. IDS 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1301, 343–358. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66501-2_28
- Bag, S., Gupta, S., Kumar, S., & Sivarajah, U. (2021). Role of technological dimensions of green supply chain management practices on firm performance. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(1). <https://doi.org/10.1108/JEIM-10-2019-0324>
- Baresel-Bofinger, A. C. R., Ketikidis, P. H., Koh, S. C. L., & Cullen, J. (2011). Role of 'green knowledge' in the environmental transformation of the supply chain: The case of Greek manufacturing. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 2(1), 107–128. <https://doi.org/10.1504/IJKBD.2011.040628>
- Bressanelli, G., Adrodegari, F., Perona, M., & Sacconi, N. (2018). The role of digital technologies to overcome Circular Economy challenges in PSS Business Models: An exploratory case study. *Procedia CIRP*, 73, 216–221. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.322>
- Centobelli, P., Cerchione, R., Chiaroni, D., Del Vecchio, P., & Urbinati, A. (2020). Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 29(4), 1734–1749. <https://doi.org/10.1002/bse.2466>
- Challoumis, C., & Eriotis, N. (2025). Management of Enterprises in the Greek Economy. *Journal of Management World*, 2025(3), 17–30. <https://doi.org/10.53935/jomw.v2024i4.1039>
- Chalmeta, R., & Santos-deLeón, N. J. (2020). Sustainable supply chain in the era of Industry 4.0 and Big Data: A systematic analysis of literature and research. *Sustainability*, 12(10), Article 4108. <https://doi.org/10.3390/su12104108>
- Chatzoudes, D., Kadłubek, M., & Maditinos, D. (2024). Green logistics practices: The antecedents and effects for supply chain management in the modern era. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 19(3), 991–1034. <https://doi.org/10.24136/eq.2864>
- Choudhary, A., De, A., Ahmed, K., & Shankar, R. (2025). An integrated fuzzy intuitionistic sustainability assessment framework for manufacturing supply chain: A study of UK-based firms. *Annals of Operations Research*, 349, 687–730. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03452-3>
- Despeisse, M., Chari, A., González Chávez, C. A., Monteiro, H., Machado, C. G., & Johansson, B. (2022). A systematic review of empirical studies on green manufacturing: eight propositions and a research framework for digitalized sustainable manufacturing. *Production & Manufacturing Research*, 10(1), 727–759. <https://doi.org/10.1080/21693277.2022.2127428>

- Drimili, E., Herrero-Martin, R., Suardiaz-Muro, J., & Zervas, E. (2020). Public views and attitudes about municipal waste management: Empirical evidence from Athens, Greece. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 38(6), 614–625. <https://doi.org/10.1177/0734242X20911708>
- ELSTAT. (2024). *Annual Industrial Statistics*. <https://www.statistics.gr/documents/20181/769fcac2-1903-efa0-081f-e54377a86b76>
- Emmanouil, C., Roumeliotis, D., Kostas, A., & Vagiona, D. G. (2025). Assessment of Circular Economy implementation in municipal waste management through performance indicators and citizens' opinion in a city in Western Greece. *Sustainability*, 17(5), Article 2265. <https://doi.org/10.3390/su17052265>
- Endo, G. Y., Lucion, E. V., Paschoalotto, M. A. C., & Santos, L. C., & Cruz, É. M. K. (2022). Green supply chain management: An integrative systematic literature review. *Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa*, 20(2), 61–84. <https://doi.org/10.12660/rgplp.v20n2.2021.82851>
- European Commission, & Directorate-General for Climate Action. (2024). *Report from the Commission to the European Parliament and the Council. EU Climate Action Progress Report 2024* (COM/2024/498 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52024DC0498>
- Felsberger, A., & Reiner, G. (2020). Sustainable Industry 4.0 in production and operations management: A systematic literature review. *Sustainability*, 12(19), Article 7982. <https://doi.org/10.3390/su12197982>
- Field, A. (2024). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (6th ed.). Sage Publications.
- Giuffrida, M., & Mangiaracina, R. (2020). Green practices for global supply chains in diverse industrial, geographical, and technological settings: A literature review and research agenda. *Sustainability*, 12(23), Article 10151. <https://doi.org/10.3390/su122310151>
- Gourgiotis, A., Kyvelou, S. S., & Lainas, I. (2021). Industrial location in Greece: Fostering green transition and synergies between industrial and spatial planning policies. *Land*, 10(3), Article 271. <https://doi.org/10.3390/land10030271>
- Hart, S. L. (1995). A natural-resource-based view of the firm. *The Academy of Management Review*, 20(4), 986–1014. <https://doi.org/10.2307/258963>
- Hasan, M. R., Khan, M. A., & Wuest, T. (2024). *Towards Industry 5.0: A systematic literature review on sustainable and green composite materials supply chains* (arXiv Preprint No. arXiv:2402.06100). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.06100>
- Herrmann, F. F., Barbosa-Povoa, A. P., Butturi, M. A., Marinelli, S., & Sellitto, M. A. (2021). Green supply chain management: Conceptual framework and models for analysis. *Sustainability*, 13(15), Article 8127. <https://doi.org/10.3390/su13158127>
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied Logistic Regression* (3rd ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118548387>
- Incekara, M. (2022). Determinants of process reengineering and waste management as resource efficiency practices and their impact on production cost performance of Small and Medium Enterprises in the manufacturing sector.

Journal of Cleaner Production, 356, Article 131712. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131712>

- Kalogiannidis, S., Kalfas, D., & Chatzitheodoridis, F. (2022b). The impact of collaborative communication on the physical distribution service quality of soft drinks: A case study of beverage manufacturing companies in Greece. *Beverages*, 8(3), Article 47. <https://doi.org/10.3390/beverages8030047>
- Kalogiannidis, S., Loizou, E., Kalfas, D., & Chatzitheodoridis, F. (2022a). Local and regional management approaches for the redesign of local development: A case study of Greece. *Administrative Sciences*, 12(2), Article 69. <https://doi.org/10.3390/admsci12020069>
- Kapetanopoulou, P., Kouroutzi, A., & Anastasiadou, S. (2021). The impact of information systems implementation in the Greek manufacturing enterprises. *Applied Sciences*, 11(24), Article 11781. <https://doi.org/10.3390/app112411781>
- Khan, M. T., Idrees, M. D., Rauf, M., Sami, A., Ansari, A., & Jamil, A. (2022). Green supply chain management practices' impact on operational performance with the mediation of technological innovation. *Sustainability*, 14(6), Article 3362. <https://doi.org/10.3390/su14063362>
- Khan, S. A. R., Yu, Z., Golpîra, H., Sharif, A., & Mardani, A. (2021). A state-of-the-art review and meta-analysis on sustainable supply chain management: Future research directions. *Journal of Cleaner Production*, 278, Article 123357. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123357>
- Konstantinos, S., Kalogiannidis, S., Chatzitheodoridis, F., Kalfas, D., & Parri, I. (2025). Evaluating the effectiveness of circular economy initiatives in reducing urban waste and promoting sustainable development: A case study of Greece. *Multidisciplinary Reviews*, 8(10), Article e2025316. <https://doi.org/10.31893/multirev.2025316>
- Kostakis, I., Halkos, G., & Sardianou, E. (2026). Sustainability in municipal waste recycling: An empirical investigation of economic and institutional determinants. *Global Economics Research*, 2(1), Article 100018. <https://doi.org/10.1016/j.ecores.2025.100018>
- Kristoffersen, E., Blomsma, F., Mikalef, P., & Li, J. (2020). The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies. *Journal of Business Research*, 120, 241–261. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.07.044>
- Kumar, A., Mangla, S. K., Kumar, P., & Song, M. (2021). Mitigate risks in perishable food supply chains: Learning from COVID-19. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, Article 120643. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120643>
- Kumar, V., Sezersan, I., Garza-Reyes, J. A., Gonzalez, E. D. R. S., & Al-Shboul, M. A. (2019). Circular economy in the manufacturing sector: Benefits, opportunities and barriers. *Management Decision*, 57(4), 1067–1086. <https://doi.org/10.1108/MD-09-2018-1070>
- Lim, M. K., Lai, M., Wang, C., & Lee, S. Y. (2022). Circular economy to ensure production operational sustainability: A green-lean approach. *Sustainable Production and Consumption*, 30, 130–144. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.12.001>
- Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Jabbour, C. J. C., Godinho Filho, M., & Roubaud, D. (2018). Industry 4.0 and the circular economy: A proposed research agenda

- and original roadmap for sustainable operations. *Annals of Operations Research*, 270, 273–286. <https://doi.org/10.1007/s10479-018-2772-8>
- Micheli, G. J. L., Cagno, E., Mustillo, G., & Trianni, A. (2020). Green supply chain management drivers, practices and performance: A comprehensive study on the moderators. *Journal of Cleaner Production*, 259, Article 121024. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121024>
- Nagadi, K. (2022). Implementation of green, lean and six sigma operations for sustainable manufacturing. A review. *International Journal of Production Management and Engineering*, 10(2), 159–171. <https://doi.org/10.4995/ijpme.2022.16958>
- Nimsai, S., Yoopetch, C., & Lai, P. (2020). Mapping the knowledge base of sustainable supply chain management: A bibliometric literature review. *Sustainability*, 12(18), Article 7348. <https://doi.org/10.3390/su12187348>
- Opoku, R. K., & Li, X. (2025). Sustainable management practices, operational and sustainable performance in manufacturing contexts: Empirical evidence from a developing economy. *Journal of Responsible Production and Consumption*, 2(1), 50–84. <https://doi.org/10.1108/JRPC-07-2024-0035>
- Politis, Y., Giovanis, A., & Binioris, S. (2014). Logistics service quality and its effects on customer satisfaction in the manufacturing companies' supply chains: Empirical evidence from Greece. *Journal of Modelling in Management*, 9(2), 215–237. <https://doi.org/10.1108/JM2-05-2012-0016>
- Psomas, E., Gkoloni, N., & Dimas, A. (2026). The impact of lean manufacturing practices on the operational performance of food companies. Evidence from Greece. *International Journal of Lean Six Sigma*, 17(3), 1025–1039. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-11-2024-0247>
- Queiroz, G. A., Delai, I., Alves Filho, A. G., Santa-Eulalia, L. A. d., & Torkomian, A. L. V. (2023). Synergies and trade-offs between lean-green practices from the perspective of operations strategy: A systematic literature review. *Sustainability*, 15(6), Article 5296. <https://doi.org/10.3390/su15065296>
- Sarkis, J. (2001). *Greener manufacturing and operations: From design to delivery and back* (1st ed.). Routledge.
- Scharmer, V. M., Vernim, S., Horsthofer-Rauch, J., Jordan, P., Maier, M., Paul, M., Schneider, D., Woerle, M., Schulz, J., & Zaeh, M. F. (2024). Sustainable manufacturing: A review and framework derivation. *Sustainability*, 16(1), Article 119. <https://doi.org/10.3390/su16010119>
- Shaikh, F. A., Shahbaz, M. S., & Odhano, N. (2020). A short review on green supply chain management practices: The impact on operational and environmental performance. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 10(2), 5367–5370. <https://doi.org/10.48084/etasr.3382>
- Sharma, V., Raut, R. D., Mangla, S. K., Narkhede, B. E., Luthra, S., & Gokhale, R. (2021). A systematic literature review to integrate lean, agile, resilient, green and sustainable paradigms in the supply chain management. *Business Strategy and the Environment*, 30(2), 1191–1212. <https://doi.org/10.1002/bse.2679>
- Stroumpoulis, A., & Kopanaki, E. (2025). Examining the relationship between sustainable strategies, digital transformation and organizational context: Evidence from 3PL companies in Greece. *Sustainability*, 17(19), Article 8846. <https://doi.org/10.3390/su17198846>

- Stroumpoulis, A., Kopanaki, E., & Chountalas, P. T. (2024). Enhancing sustainable supply chain management through digital transformation: A comparative case study analysis. *Sustainability*, 16(16), Article 6778. <https://doi.org/10.3390/su16166778>
- Trivellas, P., Malindretos, G., & Reklitis, P. (2020). Implications of green logistics management on sustainable business and supply chain performance: Evidence from a survey in the Greek agri-food sector. *Sustainability*, 12(24), Article 10515. <https://doi.org/10.3390/su122410515>
- Tseng, M. L., Chiu, A. S. F., Tan, R. R., & Siriban-Manalang, A. B. (2013). Sustainable consumption and production for Asia: Sustainability through green design and practice. *Journal of Cleaner Production*, 40, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.015>
- Vienazindienė, M., Tamulienė, V., & Zaleckienė, J. (2021). Green logistics practices seeking development of sustainability: Evidence from Lithuanian transportation and logistics companies. *Energies*, 14(22), Article 7500. <https://doi.org/10.3390/en14227500>
- Wong, C. W. Y., Lai, K. H., Shang, K.-C., Lu, C.-S., & Leung, T. K. P. (2012). Green operations and the moderating role of environmental management capability of suppliers on manufacturing firm performance. *International journal of production economics*, 140(1), 283–294. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.08.031>
- Yadav, G., Luthra, S., Jakhar, S. K., Mangla, S. K., & Rai, D. P. (2020). A framework to overcome sustainable supply chain challenges through solution measures of industry 4.0 and circular economy: An automotive case. *Journal of Cleaner Production*, 254, Article 120112. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120112>
- Zaman, K., & Shamsuddin, S. (2017). Green logistics and national scale economic indicators: Evidence from a panel of selected European countries. *Journal of Cleaner Production*, 143, 51–63. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.150>
- Zhou, X., Lu, Z., Zeng, B., & Geng, N. (2026). *Green manufacturing capacity planning by integrating distributionally robust optimization and generative AI*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2604.23140>
- Zournatzidou, G., Ragazou, K., Samantzis, C., Papademetriou, C., Sklavos, G., Karakanis, D., & Sarianndis, N. (2025). Looking back and looking forward: Current and future practices in green human resources management (RM) and green innovation. In K. Ragazou, A. Garefalakis, C. Papademetriou & A. Samara (Eds.) *Sustainability through green HRM and performance integration* (pp. 441–458). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-5981-5.ch018>

Отримано: 14 червня 2026 р.

Рецензовано: 27 серпня 2026 р.

Рекомендовано до друку: 2 вересня 2026 р.