

УДК 69.003:658.78

DOI <https://doi.org/10.32782/2664-0406.2026.48.2026.6>**Несевря П. І.**

к.т.н., доцент кафедри технології будівельного виробництва,
Український державний університет науки і технологій,
Навчально-науковий інститут «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», м. Дніпро
ORCID: 0000-0003-2371-7381

Лагутчев Д. М.

аспірант кафедри технології будівельного виробництва,
Український державний університет науки і технологій,
Навчально-науковий інститут «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», м. Дніпро
ORCID: 0009-0003-6028-3911

БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА ОЦІНКА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ У БУДІВНИЦТВІ ЛОГІСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Анотація. Будівництво логістичних комплексів характеризується зростанням просторових масштабів, технологічної насиченості та організаційної складності, що ускладнює об'єктивне порівняння альтернативних проєктних рішень. Наявні дослідження переважно зосереджені на економічних показниках або ефективності логістичних процесів експлуатації, тоді як інтегрований оцінці організаційно-технологічних рішень на етапі будівництва приділяється обмежена увага.

У роботі виконано порівняльну оцінку шести логістичних комплексів із застосуванням інтегрального багатокритеріального підходу, сформованого на основі методу аналізу ієрархій (АНР). Запропонована модель дозволяє агрегувати різноманітні характеристики реальних об'єктів у нормалізовані показники та виконувати їх відносне ранжування без прив'язки до абсолютних параметрів площі або вартості.

Результати показали, що інтегральна оцінка дозволяє виявити різну збалансованість організаційно-технологічних рішень навіть за подібних конструктивних параметрів.

Запропонований підхід розширює інструментарій управління будівельними проєктами логістичної інфраструктури, забезпечуючи структуровану основу для порівняльної оцінки альтернативних рішень на ранніх етапах планування. Обмеження дослідження пов'язані з експертним характером оцінювання та обсягом вибірки; подальші дослідження доцільно спрямувати на розширення емпіричної бази та інтеграцію цифрових середовищ управління проєктами [1–3].

Ключові слова: логістичні комплекси, організаційно-технологічні рішення, багатокритеріальний аналіз, метод аналізу ієрархій, монтажно-демонтажні роботи, ефективність будівництва, управління будівництвом, багатокритеріальна оцінка, інтегральна ефективність.

Постановка проблеми. Сучасні логістичні комплекси характеризуються високою організаційною та технологічною складністю, що ускладнює об'єктивне порівняння альтернативних будівельних рішень. У практиці управління проєктами оцінювання часто базується на окремих показниках, що не відображає системної взаємодії конструктивних, органі-

заційних і технологічних факторів та підвищує рівень невизначеності на ранніх стадіях планування. [15, 16].

Дослідження полягає у формуванні інтегральної моделі порівняльної оцінки організаційно-технологічних рішень логістичних комплексів із використанням методу аналізу ієрархій, адаптованої до етапу будівництва.

Аналіз останніх досліджень. У сучасних дослідженнях у сфері логістичної інфраструктури значна увага приділяється оптимізації складських процесів, вибору просторових рішень та підвищенню ефективності функціонування об'єктів. При цьому питання інтегрованої оцінки організаційно-технологічних рішень на етапі будівництва логістичних комплексів залишаються недостатньо вивченими.

Метод аналізу ієрархій широко використовується для прийняття будівельних рішень у складних інженерних системах, оскільки дозволяє поєднувати кількісні та якісні критерії оцінювання [1–3]. У низці робіт розглянуто застосування багатокритеріальних підходів для вибору місця розташування логістичних центрів, оцінювання ризиків та оптимізації конфігурації інфраструктури [5, 6]. Система критеріїв, використана в дослідженні, частково базується на матеріалах дисертаційної роботи автора [18], однак у цій статті розширена шляхом прикладної інтегральної оцінки реальних логістичних комплексів.

Водночас більшість досліджень орієнтована на експлуатаційні аспекти логістики, що обмежує застосування багатокритеріальних підходів на етапі будівництва об'єктів.

У міжнародних публікаціях останніх років увага приділяється взаємозв'язку рівня автоматизації складських систем, цифровізації процесів та стійкості логістичних ланцюгів [7–9]. Застосування концепцій Industry 5.0 та цифрових платформ управління даними сприяє переходу від локальної оптимізації окремих параметрів до комплексної оцінки інфраструктурних рішень.

У національних дослідженнях увага зосереджена переважно на технологічних рішеннях окремих об'єктів, українські дослідники також приділяють увагу багатокритеріальним методам оцінювання організаційно-технологічних параметрів будівництва, зокрема при виборі технологічних схем та формуванні проектних рішень [10, 11, 15]. Окремі роботи присвячені аналізу ефективності логістичних комплексів та управлінню будівельними проектами, що створює методичне підґрунтя для подальших прикладних досліджень у цій сфері [16, 17].

Незважаючи на наявність значної кількості публікацій, питання інтегрованого порівняльного аналізу організаційно-технологічних характеристик логістичних комплексів із використанням узагальнених інтегральних показників потребує подальшого розвитку,

що й обумовлює актуальність даного дослідження.

Метою роботи є виконання порівняльної багатокритеріальної оцінки організаційно-технологічних рішень логістичних комплексів на основі інтегральних показників ефективності.

Методичні засади порівняльної оцінки логістичних комплексів. Прикладна логіка багатокритеріального порівняння об'єктів

Порівняльна оцінка базується на інтеграції організаційно-технологічних характеристик у систему нормалізованих показників з використанням методу АНР [2, 7].

Методика порівняльної оцінки базується на інтеграції організаційно-технологічних характеристик логістичних комплексів у систему нормалізованих показників із використанням методу аналізу ієрархій (АНР). Базові

Таблиця 1. Групи критеріїв порівняльної оцінки

Група	Зміст практичної оцінки
Об'ємно-планувальні	Масштаб, конфігурація, функціональна структура
Конструктивні	Тип каркаса, крок колон, технологічність монтажу
Організаційно-технологічні	Автоматизація, складність МДР, управління процесами

Таблиця 2. Вагові коефіцієнти груп критеріїв

Група критеріїв	Ваговий коефіцієнт
Об'ємно-планувальні	0,32
Конструктивні	0,28
Організаційно-технологічні	0,40

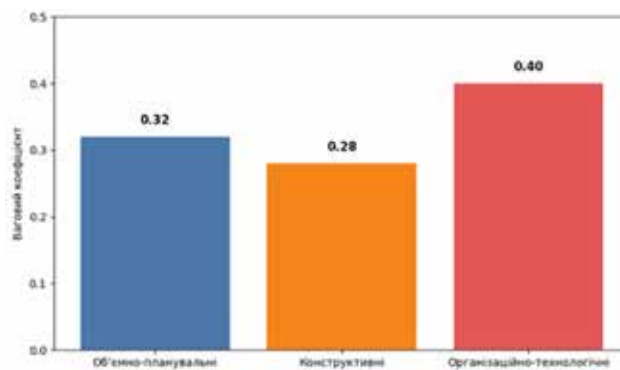


Рис. 1. Розподіл вагових груп критеріїв
Прикладна схема розрахунку інтегрального показника



Рис. 2. Блок-схема аналітичної схеми

методичні положення підходу сформовано в межах дисертаційного дослідження автора [18], тоді як у цій роботі акцент зроблено на прикладному порівняльному аналізі логістичних комплексів.

Методичні положення частково базуються на результатах попереднього дослідження авторів, однак у цій роботі розширені шляхом прикладної інтегральної оцінки реальних логістичних комплексів.

Система критеріїв прикладного аналізу. Для прикладної оцінки використано систему критеріїв, сформовану та обґрунтовану в попередньому дослідженні, але адаптовану до аналітичних потреб цієї статті. Критерії згруповано у три укрупнені блоки, які безпосередньо відображають практику будівництва логістичних комплексів.

Об'єднання критеріїв у три блоки дозволило збалансувати конструктивні та організаційні аспекти оцінювання.

Аналітична інтерпретація вагових коефіцієнтів. Оцінювання вагових коефіцієнтів критеріїв виконано на основі експертних суджень 19 респондентів. Для визначення ваг застосовано процедуру парних порівнянь, а узгодженість експертних суджень перевірено за показником узгодженості (CR), який перебував у межах допустимого значення, що підтверджує надійність отриманих результатів. Нормалізацію оцінок альтернатив виконано шляхом лінійного приведення показників до інтервалу [0; 1], що забезпечило коректність їх подальшого агрегування в інтегральний показник ефективності [1, 3].

Вагові коефіцієнти груп критеріїв, отримані у першій статті, у межах даної роботи використовуються як фіксовані параметри, що забезпечує методичну спадкоємність і запобігає дублюванню результатів.

Інтегральний показник ефективності досліджуваного об'єкту формується як зважена сума оцінок об'єкта за кожною групою

критеріїв. При цьому числові значення відображають відносну, а не абсолютну ефективність, що є принципово важливим для порівняльного аналізу.

1. Збір характеристик об'єкта (площа, тип каркаса, автоматизація).

2. Нормалізація показників.

3. Застосування вагових коефіцієнтів.

4. Отримання інтегральної оцінки.

5. Ранжування об'єктів.

Запропонована аналітична схема забезпечує послідовний перехід від вихідних характеристик об'єктів до інтегральної оцінки їх ефективності.

Для ілюстрації прикладної реалізації запропонованої методики наведено узагальнений приклад впливу організаційно-технологічних факторів на інтегральну оцінку (рис. 3). Надалі результати аналізу представлено на основі фактичних характеристик досліджуваної вибірки логістичних комплексів.

Представлені порівняння демонструють варіативність інтегральних значень за умов різної організаційно-технологічної конфігурації об'єктів. Спостерігається, що зміна рівня автоматизації та індустріалізації будівництва

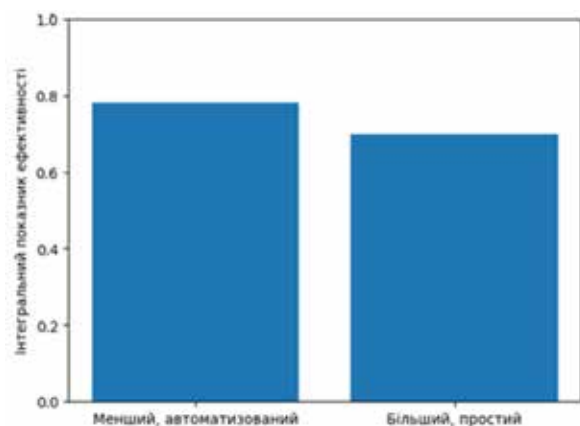


Рис. 3. Вплив автоматизацій та організації на ефективність

Таблиця 3. Загальні та конструктивні характеристики логістичних комплексів

№	Назва об'єкта	Розташування	Орієнтовна площа, тис. м ²	Функціональний тип	Тип каркаса	Крок колон, м	Наявність мезонінів	Кількість доків*
1	ЛК «Щасливе»	Київська обл.	~25	Універсальний з мезонінами	Сталевий	12 × 24	Так	Висока
2	ЛК «Макаріівський»	Київська обл.	~40	Регіональний логістичний центр	Сталевий	12 × 24	Ні	Дуже висока
3	ЛК «Березинський»	м. Дніпро	~30	Універсальний склад	ЗБ каркас	9 × 18	Ні	Середня
4	РЛЦ «Квітневе»	Київська обл.	~35	Мультитемпературний центр	Сталевий	12 × 24	Частково	Висока
5	ЛЦ PORT	Львівська обл.	~20	Крос-докінговий	Сталевий	12 × 18	Ні	Двосторонні
6	ЛЦ «Епіцентр Калинівка»	Київська обл.	>50	Дистрибуційний центр	Сталевий	12 × 24	Ні	Дуже висока

відображається у зміні відносних показників ефективності, що підкреслює комплексний характер взаємодії факторів у межах застосованої моделі оцінювання.

Результати досліджень. Для виконання порівняльної багатокритеріальної оцінки сформовано вибірку з шести логістичних комплексів, реалізованих на території України та відібраних з урахуванням різної функціональної структури, конструктивних схем і організаційно-технологічних параметрів будівництва. Об'єкти розглядаються як альтернативи в межах єдиної моделі оцінювання.

Загальна характеристика логістичних комплексів. Вибірка включає шість логістичних комплексів різного функціонального типу та масштабу, що дозволяє оцінити вплив конструктивних і організаційних рішень у межах єдиної моделі.

Наведені загальні характеристики формують вихідну основу для подальшого аналізу конструктивних та організаційно-технологічних параметрів, які безпосередньо впливають на інтегральну ефективність об'єктів.

Дані сформовані на основі відкритих характеристик та проектної документації.

Порівняння площ демонструє значну варіативність масштабу об'єктів, що підтверджує необхідність використання нормалізованих показників у моделі оцінювання.

Конструктивні та об'ємно-планувальні особливості об'єктів. Таблиця 4 містить узагальнені конструктивні параметри досліджуваних об'єктів, включаючи тип каркаса, крок колон і наявність мезонінів. Більшість об'єктів виконані зі сталевим каркасом, тоді як один комплекс реалізовано із застосуванням залізобетонної конструктивної схеми.

Організаційно-технологічні характеристики логістичних комплексів. У таблиці 4 подано відносні оцінки організаційно-технологічних параметрів досліджуваних об'єктів,

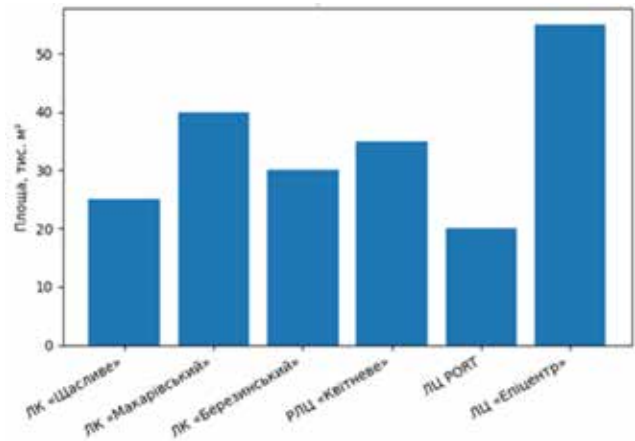


Рис. 4. Стовпчикова діаграма площ логістичних комплексів

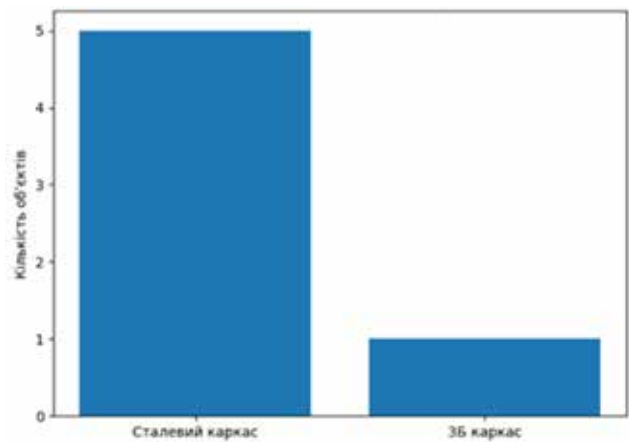


Рис. 5. Переважання типів конструктивних схем

зокрема рівень автоматизації, використання систем управління складом, енергоефективні рішення та складність монтажних-демонтажних робіт [7, 8, 9].

Профілі організаційно-технологічних факторів свідчать про різний рівень автоматизації та складності реалізації будівельних рішень між досліджуваними об'єктами.

Отримані результати також відображають вплив конструктивної технологічності карка-

Таблиця 4. Організаційно-технологічні параметри об'єктів

Об'єкт	Рівень автоматизації	WMS	Енергоефективні рішення	Складність МДР
ЛК «Щасливе»	Високий	Так	Середні	Висока
ЛК «Макарієвський»	Середній	Частково	Середні	Середня
ЛК «Березинський»	Середній	Так	Високі	Середня
РЛЦ «Квітневе»	Високий	Так	Високі	Дуже висока
ЛЦ PORT	Середній	Так	Низькі	Середня
ЛЦ «Епіцентр»	Високий	Так	Середні	Висока

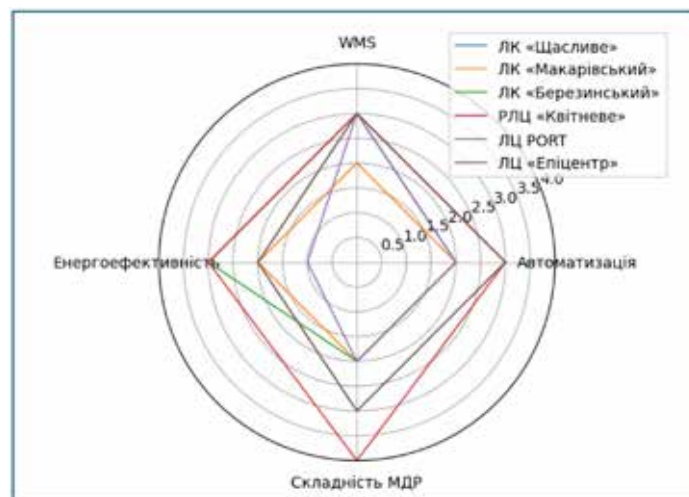


Рис. 6. Радарна діаграма організаційно-технологічних факторів

сів та рівня індустріалізації монтажних процесів на інтегральні показники ефективності.

Порівняльні профілі окремих об'єктів

Для детальнішої інтерпретації результатів виконано порівняння крайніх альтернатив. Порівняльні профілі окремих об'єктів узагальнено представлені на радарній діаграмі (рис. 7), що дозволяє уникнути дублювання графічних інтерпретацій.

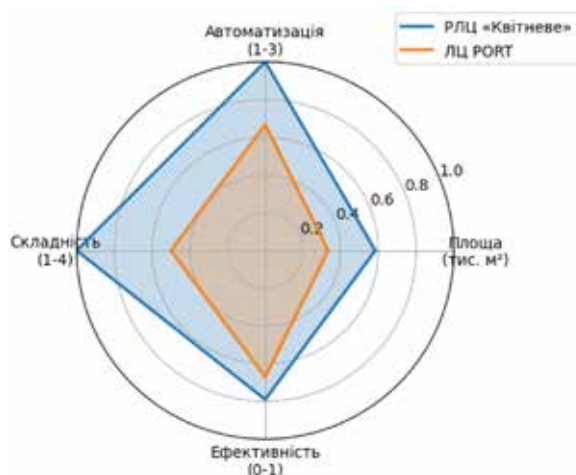


Рис. 7. Порівняльна радарна діаграма РЛЦ «Квітневе» vs ЛЦ PORT

Порівняльна багатокритеріальна оцінка логістичних комплексів. Порівняльна оцінка виконана на основі узагальнених характеристик логістичних комплексів із застосуванням системи критеріїв, сформованої відповідно до прийнятої моделі багатокритеріального аналізу. У межах цієї роботи інтегральна оцінка використовується як інструмент відносного ранжування досліджуваних об'єктів.

Отримані узагальнені характеристики об'єктів стали підґрунтям для формування системи критеріїв, що використовується для подальшого багатокритеріального оцінювання.

Формування системи критеріїв оцінки.

На основі аналізу характеристик досліджуваних об'єктів було сформовано узагальнену систему критеріїв, що відображає ключові аспекти організаційно-технологічних рішень.

Запропонована структура критеріїв розроблена на основі попередніх результатів дисертаційного дослідження [18] та адаптована до аналітичних потреб цієї статті.

Система критеріїв (K1–K6) охоплює конструктивні, організаційні та технологічні характеристики об'єктів [10,16].

Особливістю запропонованої системи є врахування складності монтажно-демонтажних робіт як окремого критерію, що рідко використовується у дослідженнях логістичної інфраструктури.

Визначення вагових коефіцієнтів критеріїв. Вагові коефіцієнти критеріїв визначені на основі експертних оцінок із застосуванням процедур парних порівнянь. Узгодженість суджень перебувала в допустимих межах. Розподіл вагових коефіцієнтів наведено в таблиці 6 та на діаграмі (рис. 8).

Оцінювання логістичних комплексів за критеріями. Таблиця 7 містить нормалізовані значення критеріїв для кожного досліджуваного об'єкту. Радарна діаграма (рис. 9) відображає профілі оцінювання об'єктів і дозволяє візуально зіставити розподіл значень критеріїв у межах вибірки.

Таблиця 5. Система критеріїв багатокритеріальної оцінки

Позначення	Критерій	Зміст критерію
K1	Конструктивна технологічність	Простота та швидкість монтажу каркаса
K2	Організація будівельного процесу	Логістика робіт, послідовність, керованість
K3	Рівень автоматизації	Впровадження автоматизованих систем
K4	Енергоефективність	Застосування сучасних енергоощадних рішень
K5	Гнучкість планувальних рішень	Можливість адаптації та трансформації
K6	Складність монтажно-демонтажних робіт	Технологічні та організаційні ризики

Таблиця 6. Вагові коефіцієнти критеріїв

Критерій	Ваговий коефіцієнт
K1 Конструктивна технологічність	0,21
K2 Організація будівельного процесу	0,19
K3 Рівень автоматизації	0,17
K4 Енергоефективність	0,15
K5 Гнучкість планувальних рішень	0,14
K6 Складність монтажно-демонтажних робіт	0,14
Σ	1,00

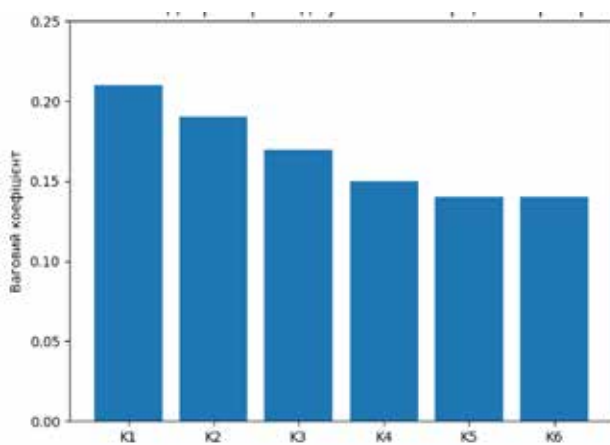


Рис. 8. Діаграма розподілу вагових коефіцієнтів

Рисунок відображає профілі логістичних комплексів за нормалізованими оцінками критеріїв K1–K6, що дозволяє візуально порівняти сильні та слабкі сторони кожного об'єкта.

Розрахунок інтегральних показників ефективності. Інтегральний показник ефективності визначено шляхом зваженого агрегування нормалізованих оцінок. Результати ранжування досліджуваних об'єктів наведено в таблиці 8, а їх графічне представлення подано на рис. 10.

Інтегральні значення ефективності визначено шляхом зваженого агрегування нормалізованих оцінок критеріїв.

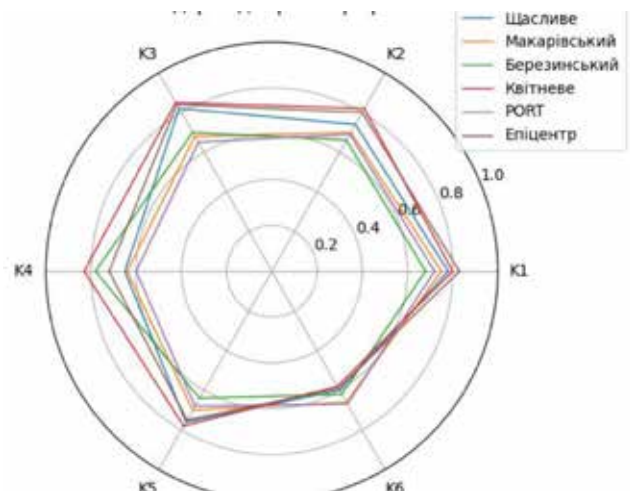


Рис. 9. Радарна діаграма профілів об'єктів

Таблиця 7. Нормалізовані оцінки об'єктів

Об'єкт	K1	K2	K3	K4	K5	K6
ЛК «Щасливе»	0,78	0,74	0,82	0,65	0,76	0,60
ЛК «Макарівський»	0,75	0,70	0,68	0,64	0,70	0,66
ЛК «Березинський»	0,68	0,66	0,70	0,78	0,64	0,62
РЛЦ «Квітневе»	0,80	0,82	0,85	0,83	0,78	0,58
ЛЦ PORT	0,72	0,69	0,65	0,60	0,68	0,67
ЛЦ «Епіцентр»	0,83	0,80	0,84	0,72	0,75	0,59

Таблиця 8 – Інтегральні показники та ранжування

Об'єкт	Інтегральний показник	Місце
РЛЦ «Квітневе»	0,79	1
ЛЦ «Епіцентр»	0,78	2
ЛК «Щасливе»	0,75	3
ЛК «Березинський»	0,70	4
ЛК «Макарієвський»	0,69	5
ЛЦ PORT	0,67	6

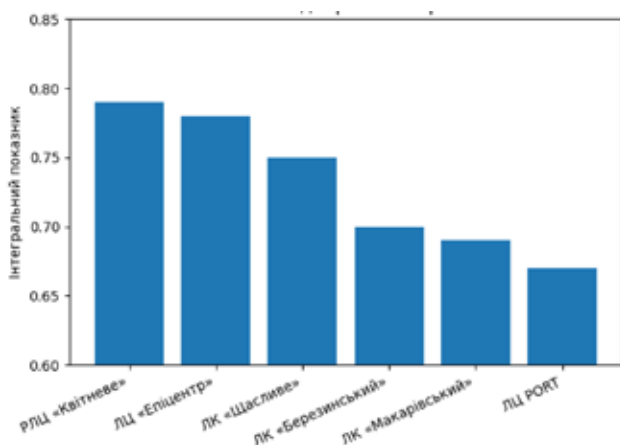


Рис. 10. Стовпчикова діаграма інтегральних показників

На рисунку представлено інтегральні показники ефективності досліджуваних об'єктів, визначені шляхом зваженого агрегування нормалізованих оцінок.

Практичні приклади інтерпретації результатів

Діаграми відображають різницю структури критеріїв і відповідні інтегральні значення у межах прийнятої моделі оцінювання.

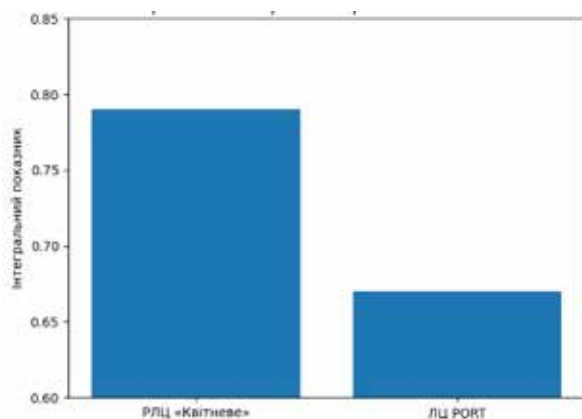


Рис. 11. Порівняння інтегральної ефективності: РЛЦ «Квітневе» vs ЛЦ PORT

Узагальнення результатів. Отримані значення інтегральних показників формують відносне ранжування логістичних комплексів у межах досліджуваної вибірки та створюють основу для подальшої інтерпретації результатів.

Отримані результати багатокритеріальної оцінки демонструють можливість інтегрованого аналізу організаційно-технологічних характеристик досліджуваних об'єктів у межах єдиної порівняльної моделі. Застосований підхід дозволив сформувати відносну ієрархію об'єктів без прямої прив'язки до їх масштабних показників, що відповідає сучасним тенденціям досліджень у сфері управління будівельними проектами логістичної інфраструктури [7–9].

На відміну від досліджень [7–9], де основна увага приділяється експлуатаційній ефективності логістичних систем, запропонований підхід орієнтований на етап будівництва та формування організаційно-технологічних рішень.

Порівняльний аналіз інтегральних показників показав, що варіативність результатів пов'язана насамперед із конфігурацією організаційно-технологічних параметрів, тоді як окремі технічні характеристики мають більш локальний вплив у межах моделі. При цьому отримані профілі оцінювання демонструють різний рівень збалансованості факторів між об'єктами, що відображається у зміні їх позицій у рейтингу.

Практична інтерпретація отриманих результатів свідчить, що інтегральна оцінка може використовуватись як допоміжний інструмент підтримки управлінських рішень на ранніх стадіях проектування [17]. Водночас результати слід розглядати в межах досліджуваної вибірки та прийнятої системи критеріїв, що обмежує можливість їх прямої екстраполяції на інші типи об'єктів без додаткової адаптації моделі.

Загалом проведений аналіз підтверджує доцільність застосування структурованих багатокритеріальних підходів для порівняння організаційно-технологічних рішень у будівництві логістичних комплексів, оскільки вони дозволяють поєднати різноманітні характеристики в узгодженій системі оцінювання.

Запропонований підхід може бути використаний при техніко-економічному обґрунтуванні варіантів будівництва логістичних об'єктів та формуванні організаційно-технологічних рішень на стадії передпроектного аналізу.

Висновки. У статті виконано прикладну порівняльну оцінку організаційно-технологічних рішень логістичних комплексів із використанням інтегрального багатокритеріального підходу. Застосування узагальненої системи критеріїв та нормалізованих показників дозволило сформувати відносне ранжування об'єктів і продемонструвати можливість їх зіставлення в межах єдиної моделі оцінювання. [1, 2].

У роботі вперше запропоновано підхід до інтегрального ранжування логістичних комплексів за організаційно-технологічними параметрами будівництва із використанням нормалізованих критеріїв.

Результати дослідження показали, що інтегральні значення ефективності формуються під впливом комплексної взаємодії конструктивних, організаційних і технологічних

характеристик. Отримані профілі оцінювання відображають різну конфігурацію факторів між досліджуваними об'єктами та демонструють можливість використання інтегральних показників для порівняльного аналізу без використання абсолютних техніко-економічних параметрів.

Запропонований підхід має прикладне значення для підтримки прийняття рішень у сфері девелопменту та управління будівельними проєктами, оскільки дозволяє структурувати різномірні дані у форматі, придатному для раннього етапу оцінювання альтернативних сценаріїв реалізації логістичних об'єктів.

Подальший розвиток підходу пов'язаний із розширенням емпіричної бази дослідження, інтеграцією кількісних показників реалізації проєктів та використанням цифрових середовищ управління будівництвом.

Література

1. Saaty T. L. Decision making for leaders: The analytic hierarchy process for decisions in a complex world. Pittsburgh : RWS Publications, 1990. 200 p.
2. Vaidya O. S., Kumar S. Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*. 2006. Vol. 169, № 1. P. 1–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.04.028>
3. Ishizaka A., Labib A. Review of the main developments in the analytic hierarchy process. *Expert Systems with Applications*. 2011. Vol. 38, № 11. P. 14336–14345. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.04.143>
4. Derhami S., Smith J. S., Gue K. R. A simulation-based optimization approach to design optimal layouts for block stacking warehouses. *International Journal of Production Economics*. 2020. Vol. 219. P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.012>
5. Wang Y., Li X., Zhang Y. Site selection of cold chain logistics centers based on AHP. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1884. 012015. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1884/1/012015>
6. Zhao J. Research on location selection of cold chain logistics distribution center in Dongguan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2022. Vol. 987. 012034. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/987/1/012034>
7. Supply Chain Resilience and Warehousing in Disruptive Environments / A. Mohammed et al. *Sustainability*. 2023. Vol. 15, № 12. 9456. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15129456>
8. Ivanov D. Industry 5.0: Circular Economy, Resilience and Human-Centricity in Logistics. *International Journal of Production Research*. 2023. Vol. 61, № 5. P. 1456–1472. DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2156789>
9. Industry 5.0 and Warehousing Performance Management: A Systems-Informed Exploration / M. Ghobakhloo et al. *International Journal of Logistics Research and Applications*. 2025. P. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1080/13675567.2024.2301234>
10. Козак Ю. Г., Петренко О. В. Застосування методу аналізу ієрархій у виборі технологій логістичного центру. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Будівництво та архітектура*. 2023. № 12 (45). С. 78–89.
11. Грицик В. В. Багатокритеріальна оцінка організаційно-технологічних рішень у будівництві складських комплексів. *Будівництво України*. 2024. № 3. С. 45–56.
12. Дрозд М. І. Інноваційні організаційно-технологічні рішення в монолітному будівництві. *Матеріали Всеукр. наук.-техн. конф.* Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. С. 112–118.
13. Наумов В. О. Обґрунтування методів демонтажу конструкцій будівель і споруд : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08. Дніпро, 2020. 210 с.
14. Біліченко В. В. Стратегії технічного розвитку автотранспортних підприємств : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2019. 144 с.
15. Петренко О. В., Козак Ю. Г. Організаційно-технологічні аспекти будівництва логістичних центрів в Україні. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2023. № 4 (316). С. 67–78.
16. Сидоренко І. М. Порівняльний аналіз ефективності логістичних комплексів за багатокритеріальними методами. *Логістика та транспорт*. 2024. № 2 (62). С. 34–42.
17. Кравчук О. П. Управління будівельними проєктами логістичної інфраструктури в умовах невизначеності. *Економіка та управління підприємствами*. 2025. № 1. С. 89–102.
18. Лагутчев Д. М. Методичні засади багатокритеріальної оцінки організаційно-технологічних рішень у будівництві логістичних комплексів : матеріали дисертаційного дослідження PhD / Український державний університет науки і технологій. Дніпро, 2026. (у процесі виконання).

References

1. Saaty, T. L. (1990). *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. Pittsburgh: RWS Publications.
2. Vaidya, O. S., & Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*, 169(1), 1–29. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.04.028>
3. Ishizaka, A., & Labib, A. (2011). Review of the main developments in the analytic hierarchy process. *Expert Systems with Applications*, 38(11), 14336–14345. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.04.143>
4. Derhami, S., Smith, J. S., & Gue, K. R. (2020). A simulation-based optimization approach to design optimal layouts for block stacking warehouses. *International Journal of Production Economics*, 219, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.012>
5. Wang, Y., Li, X., & Zhang, Y. (2021). Site selection of cold chain logistics centers based on AHP. *Journal of Physics: Conference Series*, 1884, 012015. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1884/1/012015>
6. Zhao, J. (2022). Research on location selection of cold chain logistics distribution center in Dongguan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 987, 012034. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/987/1/012034>
7. Mohammed, A., et al. (2023). Supply chain resilience and warehousing in disruptive environments. *Sustainability*, 15(12), 9456. <https://doi.org/10.3390/su15129456>
8. Ivanov, D. (2023). Industry 5.0: Circular economy, resilience and human-centricity in logistics. *International Journal of Production Research*, 61(5), 1456–1472. <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2156789>
9. Ghobakhloo, M., et al. (2025). Industry 5.0 and warehousing performance management: A systems-informed exploration. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/13675567.2024.2301234>
10. Kozak, Yu. H., & Petrenko, O. V. (2023). Zastosuvannya metodu analizu ierarhii u vybori tekhnolohii lohistychnoho tsentru [Application of the analytic hierarchy process in selecting technologies for a logistics center]. *Visnyk Natsionalnoho Universytetu "Lvivska Politehnika". Seriya: Budivnytstvo ta Arkhitektura*, 12(45), 78–89.
11. Hrytsyk, V. V. (2024). Bahatokryterialna otsinka orhanizatsiino-tekhnolohichnykh rishen u budivnytstvi skladyskykh kompleksiv [Multi-criteria assessment of organizational and technological solutions in warehouse construction]. *Budivnytstvo Ukrainy*, 3, 45–56.
12. Drozd, M. I. (2024). Innovatsiini orhanizatsiino-tekhnolohichni rishennia v monolitnomu budivnytstvi [Innovative organizational and technological solutions in monolithic construction]. *Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Technical Conference*. Kharkiv : O. M. Beketov National University of Urban Economy, 112–118.
13. Naumov, V. O. (2020). *Obgruntuvannya metodiv demontazhu konstruksii budivel i sporud* [Justification of methods for dismantling building structures] (PhD thesis). Dnipro.
14. Bilichenko, V. V. (2019). *Strategii tekhnichnoho rozvytku avtotransportnykh pidpriemstv* [Strategies for technical development of motor transport enterprises]. Vinnytsia: VNTU.
15. Petrenko, O. V., & Kozak, Yu. H. (2023). Orhanizatsiino-tekhnolohichni aspekty budivnytstva lohistychnykh tsentriv v Ukraini [Organizational and technological aspects of logistics center construction in Ukraine]. *Visnyk Prydniprov's'koi Derzhavnoi Akademii Budivnytstva ta Arkhitektury*, 4(316), 67–78.
16. Sydorenko, I. M. (2024). Porivnialnyi analiz efektyvnosti lohistychnykh kompleksiv za bahatokryterialnymy metodamy [Comparative analysis of logistics complex efficiency using multi-criteria methods]. *Lohistyka ta Transport*, 2(62), 34–42.
17. Kravchuk, O. P. (2025). Upravlinnia budivelnymy proektamy lohistychnoi infrastruktury v umovakh nevyznachenosti [Management of construction projects of logistics infrastructure under uncertainty]. *Ekonomika ta Upravlinnia Pidpriemstvamy*, 1, 89–102.
18. Lahutchev D. M. Methodological principles of multi-criteria assessment of organizational and technological solutions in logistics complex construction: PhD research, Ukrainian State University of Science and Technology, Dnipro, 2026 (in progress).

MULTI-CRITERIA ASSESSMENT OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN THE CONSTRUCTION OF LOGISTICS COMPLEXES

Abstract. The construction of logistics complexes is characterized by increasing spatial scale, technological intensity, and organizational complexity, which complicates the objective comparison of alternative design solutions. Existing studies mainly focus on economic indicators or the operational efficiency of logistics processes, while integrated assessment of organizational and technological decisions at the construction stage remains limited.

This study presents a comparative evaluation of six logistics complexes using an integrated multi-criteria approach based on the Analytic Hierarchy Process (AHP). The proposed model enables the aggregation of heterogeneous characteristics of real facilities into normalized indicators and allows their relative ranking without reliance on absolute parameters such as area or cost.

The results demonstrate that the integral assessment makes it possible to identify different levels of balance in organizational and technological solutions even under similar structural parameters.

The proposed approach expands the toolkit for construction project management in logistics infrastructure by providing a structured basis for the comparative evaluation of alternative solutions at early planning stages. The limitations of the study are related to the expert-based nature

of the assessment and the sample size; further research should focus on expanding the empirical dataset and integrating digital project management environments [1–3].

Key words: *logistics complexes, organizational and technological solutions, multi-criteria analysis, analytic hierarchy process, assembly and dismantling works, construction efficiency, construction management, multi-criteria assessment, integral efficiency.*

P. I. Nesevria

Ph.D., Associate Professor at the Department of Construction Production Technology,
Ukrainian State University of Science and Technology, Educational and Scientific Institute
“Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”, Dnipro

D. M. Lahutchev

PhD Student at the Department of Construction Production Technology,
Ukrainian State University of Science and Technology, Educational and Scientific Institute
“Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”, Dnipro



Дата першого надходження статті до видання: 11.02.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 17.03.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.07.2026

**Стаття поширюється на умовах ліцензії
відкритого доступу (CC BY 4.0)**