

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ ЛОГІСТИЧНИМИ РИЗИКАМИ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЕКТІВ

DECISION-MAKING IN THE MANAGEMENT OF LOGISTICAL RISKS IN INFRASTRUCTURE PROJECTS

Олег Ковальчук, викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, e-mail: o.kovalchuk@ldubgd.edu.ua, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, ORCID: 0000-0001-6584-0746

<https://doi.org/10.32447/bcet.2025.31>

Анотація. Ця робота досліджує вплив сучасних технологій та інформаційних систем управління ресурсами організації на оптимізацію логістичних процесів в інфраструктурних проектах. Аналізується потенціал цих технологій для підвищення ефективності управління логістикою та нівелювання проектних ризиків. Особлива увага приділяється специфічним викликам, з якими стикаються керівники проектів при організації логістичних процесів у складних інфраструктурних ініціативах. Об'єктом дослідження є процеси логістичного забезпечення на всіх етапах життєвого циклу інфраструктурних проектів, від планування до завершення та експлуатації. Предметом дослідження є управління процесами комплексного логістичного забезпечення життєвого циклу інфраструктурних проектів. Рациональне формування логістичної інфраструктури та її ефективне управління є критично важливими для забезпечення взаємовигідної співпраці всіх учасників логістичного ланцюга. Чітка взаємодія між стейкхолдерами, що базується на інтегрованих технологічних рішеннях, сприяє значному покращенню кількісних та якісних показників фінансових потоків в рамках інфраструктурних проектів.

Ключові слова: логістика, прийняття рішень, управління ризиками, інфраструктурні проекти.

Abstract. This paper explores the impact of modern technologies and enterprise resource planning information systems on the optimization of logistics processes in infrastructure projects. The potential of these technologies to improve the efficiency of logistics management and mitigate project risks is analyzed. Special attention is paid to the specific challenges faced by project managers in organizing logistics processes in complex infrastructure initiatives. The object of the study is the processes of logistics support at all stages of the life cycle of infrastructure projects, from planning to completion and operation. The subject of the study is the management of integrated logistics support for the life cycle of infrastructure projects. The rational formation of logistics infrastructure and its effective management are critical to ensure mutually beneficial cooperation of all participants in the logistics chain. Clear interaction between stakeholders based on integrated technological solutions contributes to a significant improvement in the quantitative and qualitative indicators of financial flows within infrastructure projects.

Keywords: logistics, decision-making, risk management, infrastructure projects.

ВСТУП

Повномасштабне збройне вторгнення Росії в Україну спричинило значні руйнування інфраструктури, що, у свою чергу, зумовило глибоку трансформацію бізнес-процесів, пов'язаних з логістикою. Ці події вимагали невідкладної адаптації логістичних систем та ланцюгів поставок до нових реалій. Наслідки військових дій включають втрату десятків складських приміщень, необхідність переформатування сотнями компаній своїх ланцюгів поставок, а також вимушене переміщення виробничих потужностей багатьма виробниками разом із релокацією персоналу та їхніх сімей. Ці виклики підкреслюють критичну потребу в розробці адаптивних та стійких логістичних стратегій.

У сучасному бізнес-середовищі ефективність логістичних операцій практично неможлива без інтеграції інформаційних технологій та програмних комплексів. Ці цифрові інструменти є критично важливими для аналізу, планування, підтримки та прийняття обґрунтованих рішень у логістиці. З огляду на це, зростає кількість організацій, які активно інвестують у проекти з цифровізації та розробки інформаційних систем. Ця тенденція підкреслює усвідомлення важливості технологічної трансформації для підвищення конкурентоспроможності та операційної ефективності в логістичній галузі. Інформаційна складова логістичної інфраструктури набуває дедалі більшого значення у сучасних умовах. Ефективне формування, розвиток та управління логістичними потоками є неможливим без інтенсивного обміну інформацією в режимі реального часу та швидкого реагування на динамічні потреби всіх учасників логістичних ланцюгів. Інформаційна інфраструктура логістичної системи визначається як сукупність взаємопов'язаних елементів, що забезпечують рух фінансових потоків та формують основу інформації про матеріальні потоки. У складі внутрішньої інформаційної логістичної інфраструктури доцільно виділяти підрозділи компанії, а також методи та засоби передачі інформації, які сукупно формують інформаційно-аналітичне забезпечення логістичної системи. Це дозволяє оптимізувати процеси прийняття рішень та підвищити загальну ефективність логістичних операцій. Для забезпечення оптимального управління критично важливо провести аналіз зрілості існуючої інформаційної інфраструктури та порівняти її можливості з тактичними та стратегічними завданнями логістичної системи. За необхідності, це може вимагати перегляду та оптимізації її складових. Подальший розвиток інформаційної інфраструктури гарантує підвищення якості фінансових та логістичних рішень, розширення траєкторій фінансових потоків та появу нових, більш ефективних методів управління ними. З погляду логістики проектної діяльності, логістична інфраструктура відіграє ключову роль у створенні ефективного інструментарію. Цей інструментарій забезпечує органічну єдність фінансових потоків та їх узгодженість з матеріальними та інформаційними потоками. Ігнорування принципів управління фінансовими потоками під час формування та управління логістичною інфраструктурою неминуче призводить до значних втрат фінансових ресурсів.

Відповідно до вітчизняних наукових джерел, логістична інфраструктура визначається як інтегрована система технічних та проектно-організаційних компонентів, що забезпечує оптимальний циклічний рух ресурсних потоків (матеріальних, фінансових, інформаційних, трудових, зворотних) від постачальника до кінцевого споживача з максимальною ефективністю.⁸³²

Поняття "інфраструктура логістичних процесів" охоплює сукупність взаємопов'язаних елементів, які забезпечують ефективний рух ресурсів. Вона поділяється на зовнішні та внутрішні складові.

Неточне оцінювання обсягів та кількості продукції, а також неефективність у закупівлях, що виражається у надлишку або нестачі ресурсів, суттєво збільшують загальні витрати на будівництво та експлуатацію. Це також призводить до зростання логістичних витрат, пов'язаних з транспортуванням та зберіганням. Однією з головних проблем інфраструктурних будівельних проектів є неефективне управління на всіх етапах — від проектування до будівництва та експлуатації. Це негативно впливає на продуктивність праці, спричиняє зупинки робіт, потребує переробок та порушує налагоджені ланцюги постачання матеріалів, техніки та робочої сили. Наприклад, в Україні, за даними концепції впровадження BIM (Building Information Modeling), яка підтримується проектом ЄС «Допомога органам влади України в удосконаленні управління циклом

⁸³² Притула Х. М., Максименко А. О., Калат Я. Я., Кирик І. М., 'Розвиток логістично-транспортної інфраструктури прикордонних областей Західного регіону України в умовах поглиблення інтеграції до Європейського Союзу' *Регіональна економіка*. (2023), №2 (108), с. 60-71.

інфраструктурних проєктів», середнє відхилення від запланованих термінів реалізації будівельних та інфраструктурних проєктів становить 20 місяців. При цьому перевитрати коштів у середньому сягають 80% від початкового бюджету для всіх проєктів.

Як для інфраструктурних проєктів, так і для програм і портфелів проєктів характерні спільні виклики. Серед них — непередбачувані обставини, зміни в проєкті, великі обсяги даних та потреба в швидкій і точній обробці інформації для прийняття рішень. Також важливою є координація роботи великої кількості учасників, що вимагає ефективної взаємодії між усіма зацікавленими сторонами. Будівельні інфраструктурні проєкти мають довгий ланцюг поставок, що охоплює етапи від розробки до реалізації та експлуатації. Цей ланцюг включає значну кількість малих та середніх організацій, що часто призводить до часткової втрати інформації. Це пов'язано з тим, що ефективність обміну даними, їх накопичення, оперування, а також якість та достовірність інформації багато в чому залежать від можливостей цих організацій.

Потреба в матеріальних ресурсах, конструкціях та виробах для інфраструктурних проєктів детермінується їхніми індивідуальними характеристиками, а також застосовуваною технологією та організацією будівельного процесу. При цьому процеси закупівлі та постачання цих ресурсів мають відбуватися у суворій відповідності до технологічних вимог, прагнучи до мінімізації надлишкових складських запасів. Складська логістична інфраструктура, що охоплює склади, вантажно-розвантажувальні термінали та логістичні центри, відіграє ключову роль у русі логістичних потоків, безпосередньо впливаючи на швидкість обігу фінансових ресурсів. Розташування, кількість, рівень завантаження та умови зберігання продукції на цих об'єктах є критично важливими факторами. Комплексний облік усіх видів складської логістичної інфраструктури дозволяє ефективно відстежувати та аналізувати траєкторії фінансових потоків, що створює підґрунтя для їх планування. Це зумовлює необхідність розробки програм географічного розміщення та визначення оптимальної кількості складських об'єктів. Відповідно, інтеграція внутрішніх та зовнішніх компонентів логістичної інфраструктури в систему управління фінансовими потоками є обов'язковою умовою для покращення їхніх параметрів.

Таблиця 1.

Інтеграція знань у життєвий цикл проєкту

Етап проєкту	PMBOK	BAVOK	SWEBOK
Ініціація	Визначення мети, створення статуту проєкту	Аналіз потреб бізнесу, визначення вимог	Оцінка технічної можливості
Планування	Розробка плану проєкту, оцінка ресурсів	Розробка моделей даних, процесів	Планування розробки, тестування
Реалізація	Управління командою, контроль якості та архівування	Управління змінами вимог	Кодування, тестування
Завершення	Отримання офіційного схвалення та архівування	Перевірка відповідності системи вимогам	Впровадження системи

Концепція ощадливого управління (Lean Management) є парадигмою, що спрямована на безперервне усунення всіх видів втрат з метою оптимізації бізнес-процесів та максимального задоволення потреб клієнтів. Її теоретичною основою слугує виробнича система компанії Toyota, яка дозволила цьому автоконцерну подолати післявоєнну кризу та досягти глобального успіху. На відміну від традиційних систем управління якістю, які часто обмежуються декларативним описом необхідних дій без конкретизації механізмів їх реалізації, принципи ощадливого виробництва

пропонують деталізовані інструкції щодо зменшення або повного усунення втрат. Наприклад, метод картування потоків створення цінності (Value Stream Mapping, VSM) покроково регламентує процес побудови карт потоків створення цінності, дозволяючи візуалізувати та оптимізувати ключові етапи. Крім того, система 5S є простим і економічно ефективним підходом до раціональної організації робочого простору, що безпосередньо сприяє підвищенню продуктивності та безпеки. Ключовою характеристикою концепції ощадливого управління (Lean) є універсальність її методів, що дозволяє успішно застосовувати їх як на промислових підприємствах, так і в інших галузях, включаючи ІТ-індустрію. Прикладом такої інтеграції є Маніфест Agile, де значна частина принципів відображає ідеї Lean. Особливо це проявляється у філософії DevOps, що орієнтована на прискорення розробки та експлуатації програмного забезпечення через автоматизацію повторюваних процесів та управління інфраструктурою як кодом. Важливо підкреслити, що Lean, як управлінський підхід, полягає не стільки у впровадженні технологій та інструментів, скільки у трансформації бізнес-процесів та зміні людського мислення. Саме ця трансформаційна природа є точкою перетину між ощадливим виробництвом та діджиталізацією.

Системно організовані компанії демонструють здатність збалансовано та оперативно реагувати на мінливі умови функціонування та нові зовнішні впливи. Для проєктних команд, які інтегрують інформаційні системи WMS (Warehouse Management System) та TMS (Transport Management System), завдання, такі як переїзд складських об'єктів, перестають бути складними. У портфелі компанії є рішення, які дозволяють не тільки якісно і швидко запускати нові об'єкти, а й швидко реконфігурувати існуючі, адаптуючи їх до нових реалій. Актуальним стає досвід реорганізації та реінжинірингу процесів для відновлення та оптимізації управління складською логістикою.

Окремо варто наголосити на системній відсутності комплексних підходів до управління життєвим циклом об'єктів. Це включає прогалини в таких аспектах, як оцінка життєвого циклу, облік експлуатаційних витрат та повноцінний аналіз вартості. У той час як провідні країни світу поступово трансформують свою інвестиційно-будівельну діяльність, переносячи акцент з етапів проєктування та будівництва на весь життєвий цикл об'єкта, в Україні, наразі, такі інтегровані системні підходи практично відсутні. Спостерігаються лише поодинокі розробки та ініціативи, які не становлять цілісної національної стратегії.

Уповільнені темпи впровадження інновацій у будівельному секторі зумовлені, перш за все, системною нестачею комплексних даних – статистичних, аналітичних, операційних та економічних – на всіх ключових етапах та в процесах. Цю ситуацію можна охарактеризувати як "інформаційний вакуум", який перешкоджає галузі (на відміну від, наприклад, машинобудування) послідовно накопичувати та ефективно використовувати дані протягом життєвого циклу об'єктів. Це, своєю чергою, унеможливує формування надійної аналітичної бази для прийняття обґрунтованих рішень. Будівельні інфраструктурні програми та портфелі проєктів демонструють один із найнижчих показників в індексі цифровізації. Сектор залишається надзвичайно локалізованим і фрагментованим, значно відстаючи за більшістю критеріїв. Крім того, використання традиційних методів проєктування призводить до суттєвої "втрати" даних при кожному переході об'єкта на наступний етап життєвого циклу. Наразі інвестиції в інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) у будівництві залишаються незначними порівняно з іншими галузями економіки.

Зростаюча потреба в ефективному управлінні експлуатацією будівельних проєктів підкреслює критичну роль логістики. Її домінуюче значення особливо помітне у сфері планування та здійснення закупівель, адже цей процес охоплює замовлення, отримання, транспортування та зберігання всіх необхідних матеріальних ресурсів проєкту. З огляду на ці визначення, очевидно, що логістична

інфраструктура відіграє дедалі важливішу роль в оптимізації руху всіх видів логістичних потоків в проєктних організаціях. Реалізація інфраструктурних проєктів, зокрема зведення дамб, гребель та гідроелектростанцій, часто відбувається у важкодоступних гірських або водно-болотних регіонах. Це суттєво ускладнює організацію логістичних процесів. Водночас, енергетичні проєкти, особливо будівництво електростанцій і підстанцій, вимагають транспортування великогабаритного та надважкого обладнання. Доставка такого устаткування потребує ретельного планування та тісної координації між усіма зацікавленими сторонами для забезпечення ефективності та своєчасності. Інфраструктурні проєкти, такі як будівництво дамб, гребель і гідроелектростанцій, часто реалізуються у важкодоступних гірських районах або водно-болотних угіддях. Це створює додаткові труднощі для організації логістичних процесів. Енергетичні проєкти, особливо пов'язані з будівництвом електростанцій і підстанцій, характеризуються великими обсягами обладнання, яке часто має нестандартні розміри і вагу. Доставка такого обладнання вимагає ретельного планування та координації дій зацікавлених сторін.

РЕЗУЛЬТАТИ

Завдяки використанню розробленої моделі можна скоротити час на планування проєкту та складання технічної документації за рахунок використання прецедентів з даного проєкту. В ході роботи було досліджено процес планування програмного проєкту та показано, що використання прецедентів дозволяє підвищити ефективність планування та реалізації програмних проєктів на основі використання виконавцями відомих практик. Досліджено публікації з прецедентного планування та зроблено висновок про необхідність удосконалення прецедентної моделі з урахуванням можливостей побудови прецедентів засобами інтелектуального аналізу процесів.

ВИСНОВКИ

Системи підтримки прийняття рішень, що базуються на методі прецедентів, є надзвичайно ефективним інструментом у широкому спектрі сфер діяльності. Ці системи дають змогу використовувати накопичений досвід та знання минулих ситуацій для формування оптимальних рішень у поточних умовах. Хоча існують певні обмеження, прогрес у таких галузях, як штучний інтелект та машинне навчання, відкриває значні перспективи для подальшого розвитку та вдосконалення СППР на основі прецедентів.