

УДК 330.322:658.7

**Крикавський В. Є., аспірант** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **ДЕТЕРМІНАНТИ ІНЖИНІРИНГУ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ В БУДІВНИЦТВІ**

**Ідентифіковано особливості будівельного виробництва та їх вплив на створення та функціонування логістичних систем. Встановлена доцільність використання інжинірингу для формалізації та оптимізації логістичних процесів будівельних підприємств.**

**Обґрунтовано алгоритм упровадження інжинірингу логістичних процесів.**

**Ключові слова:** будівельне підприємство, логістична система, логістичні процеси, інжиніринг, системний підхід.

**Постановка проблеми.** Зміни в зовнішньому середовищі, що безпосередньо впливають на цілі учасників будівельного ринку, викликають потребу вдосконалення логістичних процесів на будівельному підприємстві. Тому на часі виявлення і застосування механізмів, які б дозволили обмежити цю мінливість, а також визначення головних чинників впливу, аналіз яких допоможе при встановлених цілях досягти запланованого рівня показників. Завданням дослідження в області удосконалення логістичних процесів будівництва є ідентифікація основних критеріїв функціонування, виявлення обмежень, вузьких місць їх функціонування, що потребують системного підходу, оскільки ці процеси взаємопов'язані від постачання необхідної сировини і матеріалів до здачі будівельного об'єкта замовнику.

Використання системного підходу дозволяє розглядати окремі і інтегровані логістичні процеси цілісно, комплексно, що направлено, в першу чергу, на краще розуміння цілей, вимог і обмежень процесу логістичного забезпечення будівництва об'єкта.

Механізмом впорядкування процесів і підвищення їх ефективності є інжиніринг, що дозволяє практично розв'язати насущні проблеми і визначити, які конкретно інструменти і технології застосувати, щоб покращити перебіг логістичних процесів і досягти акцептованого рівня корисності.

Виходячи з трактування інжинірингу [1] як «творчого застосування наукових методів і принципів для проектування і розроблення будівель (споруд), машин, апаратів, виробничих процесів і методів їх використання окремо чи комплексно», то для удосконалення логістичних процесів в бу-

дівництві на засадах системності застосування його є доцільним і обґрунтованим.

**Аналіз останніх досліджень.** Проблеми формування, удосконалення логістичних систем та управління логістичними процесами розглядали в різні періоди вітчизняні та зарубіжні вчені, серед яких вагомий внесок внесли М.Ю. Григорак, Є.В. Крикавський, Р.Р. Ларіна, М.А. Окландер, О.М. Тридід, Л.В. Фролова, Н.І.Чухрай, Я. Вітковські, Ч. Скворонек, Е. Голембська, Дж. Койль, Х.-К. Пфоль та ін. Більшість українських авторів досліджують логістику, переважно, промислових або транспортних підприємств. Щодо логістики будівельної галузі, то можна відзначити роботи А.О. Черчати [2], яка використовувала логістичну концепцію JIT для оптимізації бізнес-процесів будівельного підприємства; І.В. Поповиченко, яка досліджувала вплив мікро- і макрофакторів на втілення логістичної концепції в діяльність будівельних підприємств [3]. Смиричинський В.В. в [4] удосконалив концепцію управління потоками на будівельному підприємстві на засадах логістичного інформаційного менеджменту.

Оскільки логістичні процеси протікають в логістичній системі підприємства і її підсистемах, то слід визначитись з цими поняттями. В [5] чітко визначено, що «логістичні системи вкладаються у загальноприйняте поняття «системи», бо складаються із системоутворюючих елементів, тісно взаємопов'язаних і взаємозалежних між собою, які мають впорядковані зв'язки й утворюють певну структуру із заздалегідь заданими властивостями». Логістичним системам притаманні високо розвинуті внутрішні зв'язки і високий рівень адаптації до змін в зовнішньому середовищі. Призначенням цих систем, виходячи із визначення логістики, є управління наскрізними потоками: матеріальним, інформаційним і фінансовим [6]. Окрім того, логістична система визначає спосіб, в який протікають логістичні процеси (наприклад, між постачальником матеріалів і виробником, між виробником і замовником або споживачем), а також технології управління цими процесами (наприклад, транспортування, зберігання), а також засоби, які дозволяють їх реалізувати. Серед типових логістичних процесів можна виділити процеси зберігання, розташування, внутрішнього і зовнішнього транспортування, упакування, інформаційні і процеси прийняття рішень.

Аналіз літературних джерел [7; 8; 9] дозволило зробити висновок, що одним із механізмів покращення функціонування процесів (економічних або соціальних) є інжиніринг.

**Цілі статті.** Обґрунтувати напрями покращення логістичних процесів будівельного підприємства з використанням основних засад інжинірингу, логіка процедур якого базується на принципах системності, дозволяє ви-

явити проблему і через побудову моделі від загального до детального розробити проект і побудувати алгоритм його вирішення.

**Виклад основного матеріалу.** Логістика в будівельній діяльності є допоміжною до основної діяльності (будівництва) і логістична система визначається як така, що бере участь в просторово-часовій трансформації матеріальних ресурсів і супроводжуваних її інформації і фінансів.

Прийmemo, виходячи із сутності логістики, що логістична система будівельного підприємства – це упорядкована організаційно-технологічна структура, в якій здійснюється управління та реалізація руху логістичного потоку за допомогою виконання сукупності логістичних операцій в цілях своєчасного задоволення виробничого попиту в матеріальних ресурсах, а споживачів (покупців, замовників) – у готовій будівельній продукції з мінімальними логістичними витратами.

Досліджуючи умови функціонування логістичних систем і процесів, які в ній протікають, необхідно ідентифікувати, з одного боку, об'єктивну функціонуючу реальність, наприклад, дороги, погодні умови, місце розташування будівельного об'єкта, упакування сировини і матеріалів, інформаційні системи тощо, а з іншого боку, суб'єктивні категорії, наприклад, рівень професійного досвіду виконавців, рівень соціальної культури, специфічні вимоги кінцевого споживача тощо.

Визначимо логістичний процес як сукупність ряду послідовних дій (операцій), які спрямовані на досягнення певного результату системи, забезпечення створення цінності для споживача, задоволення його потреби. У ході логістичного процесу здійснюється трансформація матеріального потоку через організацію його постачання, транспортування, складування і виробництва з метою створення готового продукту відповідно до потреби споживача. Отже, процес будемо називати логістичним, якщо його розміщення, стан і потоки його частин, а також працівників, матеріалів, інформації і засобів вимагають координації з іншими процесами за критеріями місця, часу, витрат та ефективності досягнення бажаних цілей підприємства.

Проведений аналіз діяльності будівельної галузі за 2015 р. дозволив обґрунтувати необхідність проведення інжинірингу логістичної системи будівельного підприємства.

1. Зниження обсягів будівельних робіт в 2015 р. в порівнянні з 2014 р.

У 2015 р. підприємствами України виконано будівельних робіт на суму 55,9 млрд грн., що на 14,9% менше ніж за 2014 р. (табл. 1). Індекс будівельної продукції в 2014 р. порівнянні з 2013 р. становив 79,6%.

Таблиця 1

Обсяг виконаних будівельних робіт за видами будівельної продукції<sup>1</sup>

Види будівельної продукції	Виконано будівельних робіт за 2015 р.	
	млн грн	у % до загального обсягу
Будівництво	55917,5	100,0
Будівлі	28003,3	50,1
житлові	13584,2	24,3
нежитлові	14419,1	25,8
з них		
будівлі транспорту та засобів зв'язку	241,8	0,4
будівлі промислові та склади	2801,9	5,0
Інженерні споруди	27914,2	49,9

<sup>1</sup> Без урахування тимчасово окупованої території АР Крим та м. Севастополя, за 2014–2015 роки також без частини зони проведення антитерористичної операції. Джерело: [10]

За 2015 р. нове будівництво, реконструкція та технічне переозброєння склали 80,1% від загального обсягу виконаних будівельних робіт, капітальний і поточний ремонти відповідно 11,8% і 8,1%. У січні-лютому 2016 до січня-лютого 2015 зниження обсягів будівельних робіт зафіксовано в 13 областях України, а також у Києві, що становить 12,1%, а у деяких областях України зафіксовано зростання. Це – Миколаївська (в 2,2 рази), Київська (на 44%), Вінницька (на 43,3%) Львівська (на 27,1%) і Херсонська (на 26,3%) області.

## 2. Наявність збиткових будівельних підприємств.

В Україні в 2015 р. в сфері будівництва налічувалось 29% збиткових підприємств, що в процентному відношенні більше, ніж в промисловості і в сільському, лісовому і рибному господарстві (табл. 2).

Серед збиткових підприємств будівельної галузі 20% великих підприємств отримали збиток в обсязі 668,3 млн грн, 27,7% середніх підприємств – в обсязі 8809,7 млн грн і 29% малих підприємств – 23799,4 млн грн.

Таблиця 2

 Фінансові результати підприємств до оподаткування за  
видами економічної діяльності у 2015 році<sup>1</sup>

(млн грн)

Галузі	Фінансовий результат до оподаткування	Підприємства, які одержали прибуток		Підприємства, які одержали збиток	
		у % до загальної кількості підприємств	фінансовий результат	у % до загальної кількості підприємств	фінансовий результат
Усього <sup>2</sup>	-340100,3	73,7	475201,8	26,3	815302,1
сільське, лісове та рибне господарство	103455,7	88,4	128719,4	11,6	25263,7
промисловість	-179073,1	72,7	90642,4	27,3	269715,5
будівництво	-27450,7	71,0	5826,7	29,0	33277,4
оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	-86341,7	76,0	56638,2	24,0	142979,9
транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	-14184,6	70,9	23101,6	29,1	37286,2

<sup>1</sup>Без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції.

<sup>2</sup>Дані попередні. Джерело: [10]

3. Низька рентабельність операційної діяльності підприємств будівельної галузі в 2015 р.

В табл. 3 подано результати від операційної діяльності будівельної галузі і для порівняння підприємств сільського, лісового та рибного господарства і промислових підприємств, що свідчить про високу збитковість операційної діяльності підприємств будівельної галузі.

Таблиця 3

Рентабельність операційної діяльності підприємств за видами економічної діяльності у 2015 р<sup>1</sup>

(млн грн)

	Результат від операційної діяльності	Витрати операційної діяльності	Рівень рентабельності (збитковості), %
Усього <sup>2</sup>	42096,6	4163518,9	1,0
сільське, лісове та рибне господарство	127902,8	307028,0	41,7
промисловість	17522,0	2116103,3	0,8
будівництво	-13837,6	175558,6	-7,9
оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	-11213,7	472647,2	-2,4
транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	3825,7	329187,4	1,2

<sup>1</sup>Без урахування результатів діяльності банків, тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції.

<sup>2</sup>Дані попередні. Джерело: [10]

З методологічної точки зору інжиніринг логістичних процесів як сукупність інтелектуальних видів діяльності, що мають за мету отримання кращих результатів від капіталовкладень, які пов'язані з реалізацією будівельного проекту, за рахунок найбільш раціонального підбору та ефективного використання ресурсів, а також методів організації та управління, вимагає вирішення таких завдань:

- визначення логістичних потреб;
- встановлення критеріїв оцінки та заходів на всіх етапах логістичного процесу;
- ідентифікація ресурсних обмежень щодо працівників, матеріалів, капіталу, інформації;
- визначення методів, технологій і інструментів, що адекватні для управління логістичною системою або логістичним процесом (рис. 1).

Загальний алгоритм інжинірингу логістичної системи будівельного підприємства може включати наступні етапи:

1. Проведення аналізу структури і параметрів логістичної системи.

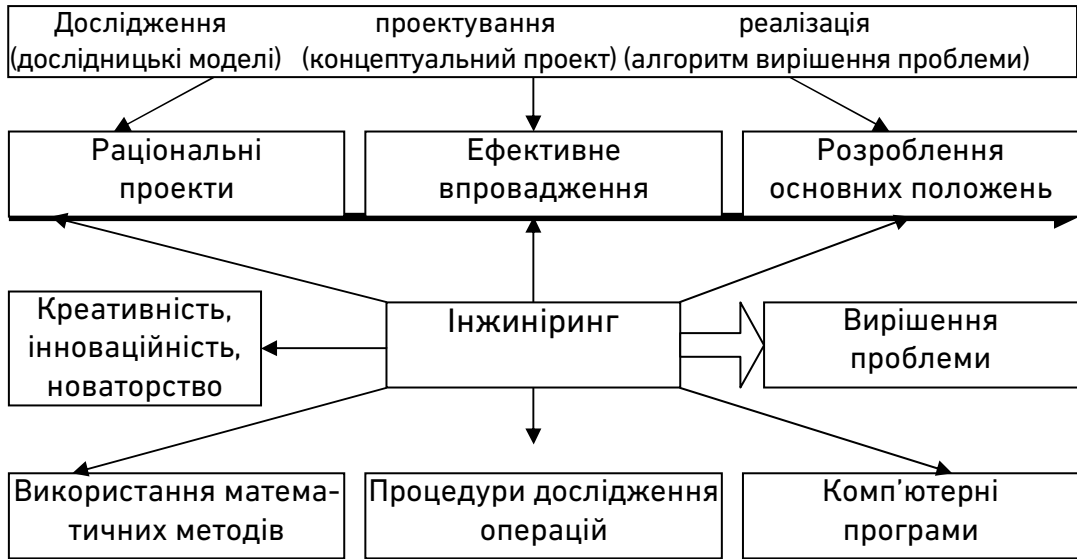


Рис. 1. Сутність інжинірингу логістичного процесу

Джерело: на підставі [11, С. 8]

2. Здійснення експертної оцінки зовнішнього (дороги, залізниця, під'їзди тощо) і внутрішнього середовища (персонал, техніка, склади, обладнання).

3. Проведення проектних робіт по визначенню місць для розміщення та формування інфраструктури логістичної системи підприємства або внесення змін, які пов'язані з її модернізацією.

4. Формування графіків виконання робіт, що пов'язані з реорганізацією, модернізацією логістичної системи.

6. Впровадження та здача логістичних об'єктів в експлуатацію в загальній системі процесу будівництва.

7. Роботи в сфері нагляду і налагодження взаємодії з підрядниками, залучених до створення чи модернізації логістичної системи (підсистеми).

Ефективність інжинірингу логістичної системи можна оцінити за допомогою індикаторів, які оцінюють ступінь зміни рівня логістичного забезпечення на кожному організаційному рівні будівельного підприємства з врахуванням термінів окупності інвестицій і збуту готового будівельного об'єкта.

Для оцінювання логістичних процесів необхідно упорядкувати і систематизувати систему параметрів, показників і кількісно вимірюваних чинників, які підпорядковані критеріям оцінювання. Встановити їх важливість і залежність. До цієї системи оцінювання слід віднести:

- техніко-економічні параметри і методи їх визначення;

- показники оцінювання та визначення граничних і індивідуальних параметрів;

- чинники, які важко виміряти кількісно;
- критерії оцінювання вибору оптимального варіанту.

В якості критеріїв для оцінки ефективності логістичних процесів можуть бути використані:

- часові критерії потоку матеріалів та інформації;
- критерії рівня якості обслуговування і сервісу;
- критерії мінімізації витрат;
- критерії оперативності виконання дії.

Алгоритм оцінювання ефективності і визначені дослідним шляхом критерії оцінки використовують для побудови моделі поведінки логістичної системи і формулювання положень постановки завдання для її інжинірингу. Алгоритм оцінювання ефективності логістичної системи повинен задовольняти таким вимогам дослідження:

- вирішувати завдання комплексного логістичного забезпечення підприємства,

- розглядати як матеріальні процеси, так і процеси, пов'язані безпосередньо з фінансовими та інформаційними потоками,

- забезпечувати умови для ефективного господарювання згідно логіки раціонального управління.

Необхідно зауважити, що на будівельному підприємстві відбуваються процеси, які з одного боку відчутно відрізняються між собою, а з другого – нероздільні і взаємопов'язані. Основними логістичними підсистемами будівельного підприємства є постачання, виробництво (будівництво), розподіл (продаж готових об'єктів) та утилізація відходів, які тісно між собою пов'язані, тому концептуальний проект інжинірингу повинен включати такі основні етапи проектування логістичної системи є [11]:

- проектування критеріїв функціонування логістичної системи і її підсистем;

- розроблення проектного завдання інжинірингу;

- поділ проектного завдання на часткові, його деталізація;

- побудова структури критеріїв функціонування логістичної системи і її підсистем;

- проектування фізичних систем (проект складу, проект системи транспортування тощо);

- проектування логістичного забезпечення фізичних систем (на цьому етапі здійснюється аналіз логістичного забезпечення).

Розроблення проекту надзвичайно трудомісткий і складний процес. Одним із продуктивних інструментів, що слід використовувати при проектуванні логістичних систем, є моделювання, яке допомагає ефективному



досягненню поставлених цілей. Найбільш важливими моделями є оптимізаційні, імітаційні і евристичні [12, С. 8], використання яких дозволяє прийняти оптимальне рішення і визначити, наприклад, часові показники певного процесу, оптимальний маршрут пересування транспорту, витратні показники, показники ефективності тощо. Доцільним є розроблення переліку питань, відповіді на які можуть бути корисними для побудови структури проекту логістичного процесу. Прикладами таких питань можуть бути: чи план структури проекту логістичного процесу є повним і зрозумілим виконавцям; чи прийняті стандарти (норми) і логістичні показники є узгоджені між собою; чи отриманий обсяг логістичної інформації є достатнім; чи логічний поділ логістичного процесу на частини є обґрунтованим; чи до кожної частини процесу прикріплений відповідальний за виконання; чи для будь-якої частини визначені умови експлуатації та досягнення очікуваних результатів; чи визначені і роз'яснені принципи співпраці і координації між частинами логістичного процесу; чи придатні умови функціонування для ефективного контролю і нагляду?

Деталізація логістичного процесу вимагає поділу його на фази, операції і процедури. Логічний поділ логістичного процесу дозволяє упорядкувати індивідуальні логістичні завдання відповідно до встановлених у проекті критеріїв, наприклад таких як час, місце, кількість, ціна (вартість) тощо. Цей поділ фокусується з метою вирішення, хто, що саме, коли, до якого терміну, з ким, за якою ціною (чи з якими витратами) має виконати поставлене завдання.

Завдання проекту логістичної системи включають в себе збір даних і формування відповіді на конкретні питання, які представлені на рис. 2.

Після завершення проекту, якому передують аналіз та оцінка варіантів, настає етап впровадження та опрацювання технології функціонування системи. Для досягнення поставленої мети можна використати такі інструменти, як методи планування (наприклад, Ганта), мережеві технології (CPM, наприклад, PERT), матричні методи (наприклад, WBS).

Результати діяльності будівельного підприємства залежать від ефективного логістичного обслуговування, яке відповідальне за вчасне надання необхідних для будівництва ресурсів, тобто матеріалів, обладнання, людей, коштів та інформації.

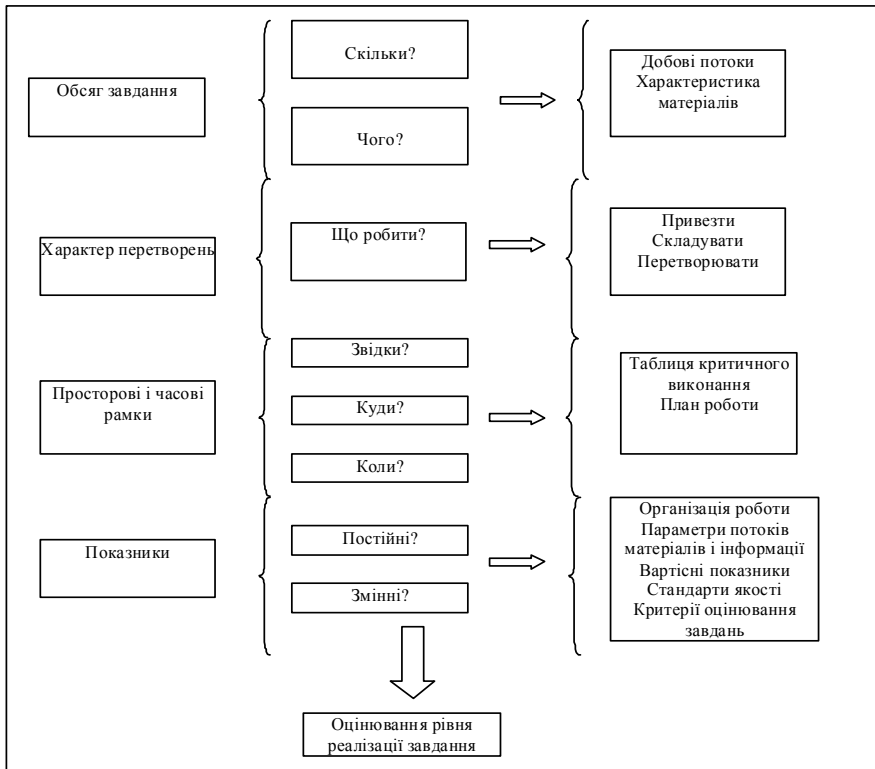


Рис. 2. Етапи виконання завдання проекту логістичного об'єкту (системи)  
Джерело: на підставі [12, С. 11]

До логістичних завдань будівельного підприємства слід включити вивіз ґрунту з котловану і відходів, експлуатацію горизонтального і вертикального транспорту на будівельному майданчику, внутрішню комунікацію на об'єкті, координацію часу і місця поставки, безпеку і гігієну праці працівників в логістичних процесах.

У будівельних підприємствах і проектах, що реалізуються ними, є можливість впровадження сучасних форм організації і концепцій логістичного управління [13]. Логістичне управління полягає у використанні заходів, включаючи планування, організацію, контроль і моніторинг логістичних процесів таким чином, щоб була досягнута стратегічна мета в області логістики. Ця мета може являти собою мінімізацію витрат на логістику, підвищення якості логістичних послуг (своєчасність, надійність тощо), максимізацію доданої вартості тощо. Для ефективного управління необхідно знати механізми регулювання логістичними процесами і володіти інструментами їх підтримки.

Будь-яке підприємство, що працює в будівельній галузі, повинно звернути увагу на специфіку даного сектора. Якщо порівнювати з іншими галузями, то має місце спільність з виробничою діяльністю, бо реалізація будівельного процесу потребує проведення закупівель матеріалів, їх пе-

ретворення таким чином, щоб отримати кінцевий результат відповідно до вимог, в цьому випадку не клієнта, а інвестора, замовника тощо. Але є і різниця, бо реалізація кожного будівельного проекту відбувається щораз в іншому місці, яке по-різному вибирається для подальшого використання, а таке поняття як зручність для будівельного підприємства, яке реалізує проект, не розглядається. Зміна місця розташування має великий вплив на функціонування логістичного забезпечення будівельних проектів. Будь-яке підприємство при проектуванні будівельного об'єкта повинно планувати роботу в кількох областях, пов'язаних з логістичним забезпеченням матеріалів і засобів праці, відбором виконавців, постачальників або субпідрядників.

Процеси закупівель є невід'ємним елементом функціонування будь-якої будівельної компанії, хоча вони різняться між собою в залежності від розміру і структури підприємства, в якій вони відбуваються. Будівельні компанії купують необхідні матеріали, сировину та інструменти у різних постачальників. Великі будівельні компанії часто звертаються до виробників, які пропонують більші партії матеріалів часто з відчутними ціновими знижками. Невеликі будівельні підприємства здійснюють закупівлі на складах і часом навіть в роздрібних магазинах. Крім того, тут вони можуть розраховувати на знижки при замовленні значної кількості матеріалів.

Обсяг замовлень пов'язаний в основному з прогнозованим попитом, наявності транспорту для перевезення і можливостями зберігання запасів. Залежно від ситуації замовлення можуть бути об'єднані. Коли будівельне підприємство працює над кількома інвестиційними проектами, то доцільно консолідувати поставки. Крім того, все більшого значення набувають довгострокові контракти співробітництва між органами влади та постачальниками.

В будівництві, незважаючи на чітку ринкову орієнтацію постачальників, має місце порушення термінів поставок, що може негативно впливати на безперервність матеріального потоку і приводити до перерв в будівельному процесі. Такі негативні явища можуть бути викликані впливом наступних чинників: затримками в надходженнях фінансових коштів; непередбачуваними змінами порядку виконання будівельних процесів; помилками в технічній документації; помилками в контрактах; труднощами закупівлі нетипових матеріалів тощо. Підприємство повинно запобігати виникненню таких ситуацій, забезпечуючи процес будівництва альтернативними джерелами поставок, своєчасним і ретельним контролем процесів закупівель, з тим щоб вчасно запобігти виникненню небажаних ситуацій. Основні цілі діяльності, пов'язаної з постачанням, підприємств будівельної

галузі можемо визначити як:

- зниження витрат при одночасному забезпеченні належного рівня управління матеріальними потоками;
- забезпечення раціоналізації будівельних процесів з метою забезпечення високої якості і ефективності;
- збереження автономії або незалежності від постачальників, зниження впливу зовнішнього середовища.

Ринок будівельних матеріалів і послуг відноситься до ринків, у яких відчутний вплив на діяльність має сезонність. Будівельні роботи починаються навесні і закінчуються пізньої осені, що вимагає адаптації до таких специфічних умов не тільки будівельного підприємства, а й підприємств, що постачають необхідні матеріали для будівельних ринків, таких як сектори B2B і B2C. Сезонність вимагає гнучкого управління процесом будівництва, постачанням і формуванням запасами. В будівництві неможливо мати цілий рік один і той же обсяг виробництва, а нагромадження запасів потребує значного замороження коштів, що економічно не вигідно. Перед будівельним підприємством завжди є дві цілі: з одного боку – забезпечити безперервне будівництво, а з другої – мінімізувати логістичні витрати. Тому важливою є необхідність швидкого налаштування логістичного оператора до потреб будівельного підприємства у весняно-літній період, в рамках якого відчутно збільшується кількість замовлень, збільшується потреба в складському просторі, на якому можна зберігати постійний (протягом всього року), але не занадто високий рівень запасів. З березня – квітня до пізньої осені спостерігається підвищений попит на транспортні засоби будівельних матеріалів. Різке підвищення попиту на логістику вимагає від оператора необхідності мати постійний доступ до різних транспортних засобів, починаючи від невеликих машин із стандартними напівпричепами до великотоннажних автомашин. Взимку логістичний оператор повинен забезпечити поставки при контрольованій температурі з причини чутливості до неї деяких матеріалів.

Враховуючи особливості діяльності будівельного підприємства, актуалізується прийняття рішення щодо аутсорсингу процесів постачання необхідних матеріалів, що дозволить підвищити ефективність процесу будівництва, забезпечити здійснення поставок just in time, знизити негативний вплив сезонності, забезпечити високий рівень обороту матеріалів і зберігання інструментарію в зимовий період тощо. Для будівельних під-

приємств важливим при виборі аутсорсингового підприємства є отримання комплексних послуг, доступ до відповідно розвиненої інфраструктури, наявність досвіду працівників в сфері постачання, наявність різних апаратних можливостей, надання спеціалізованих додаткових послуг, часто спеціалізованих. В свою чергу, логістичний оператор з метою зниження витрат зможе добирати клієнтів таким чином, щоб використовувати протягом року вільні місця для зберігання на складі, здійснювати транспортування для інших клієнтів в час, коли не задіяний в обслуговуванні будівельного підприємства, використовувати консолідацію вантажів тощо. Тобто кожне підприємство займатиметься своєю основною діяльністю, що є значно ефективніше і підвищить прибутковість як будівельного підприємства, так і логістичного оператора.

Добре продумані і розроблені логістичні концепції та методи управління логістичними процесами на будівельному підприємстві дозволяють ефективно реалізувати проект і знизити витрати, пов'язані з логістикою, і загальну вартість проекту. Витрати можна знизити, здійснивши вибір відповідних моделей і методів для управління потоком ресурсів від постачальника до замовника. Іншим важливим елементом підвищення ефективності проекту є координація логістичних процесів його учасників на всіх етапах інвестиційного циклу. Зниження логістичних витрат за рахунок інтеграції логістичних процесів проекту можна отримати за рахунок ефекту масштабу і синергії.

На рис. 3 подано загальну схему напрямів удосконалення логістичних процесів на будівельному підприємстві.

Підвищення ефективності логістичного управління в будівельному підприємстві потребує комплексного планування та управління логістичними процесами протягом всього життєвого циклу будівництва.

### **Висновки і перспективи подальших досліджень**

1. Встановлено, що для оцінювання логістичних процесів необхідно упорядкувати і систематизувати систему цінностей, тобто визначити сукупність параметрів, показників і кількісно вимірюваних факторів, які підпорядковані критеріям оцінювання, їх важливість та ієрархію.

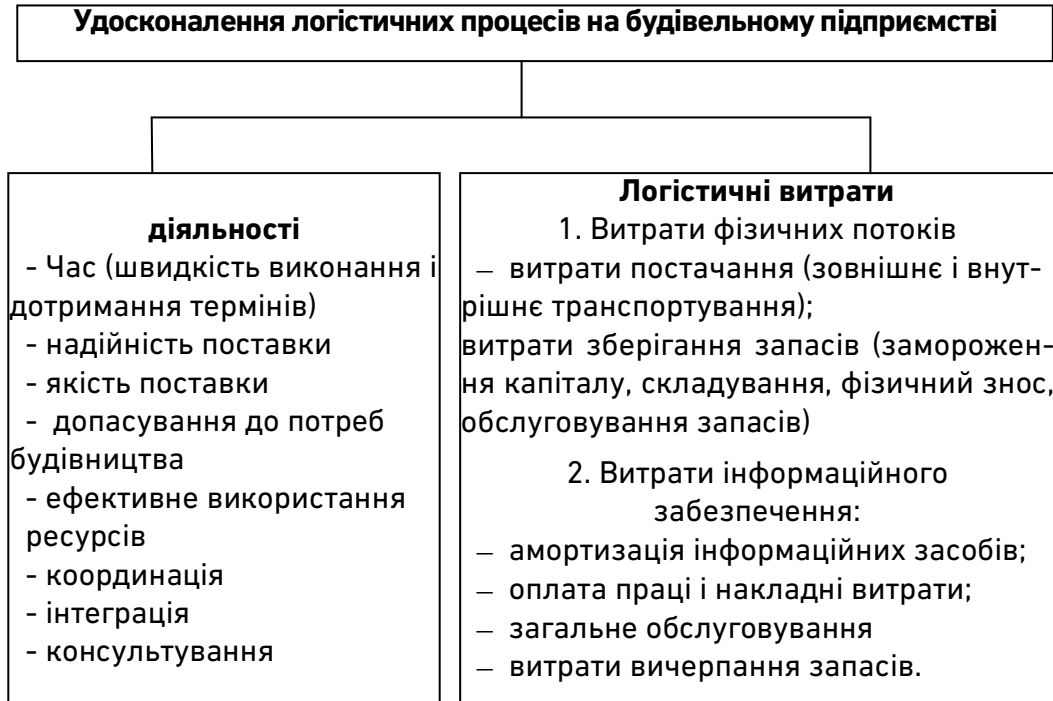


Рис. 3. Напрями удосконалення логістичних процесів на будівельному підприємстві

Джерело: власна розробка

2. Використання інжинірингу для покращення логістичних процесів будівельного підприємства є доцільним, оскільки дозволяє системно впровадити необхідні зміни в логістичні процеси.

3. З метою зниження негативного впливу такого чинника, як сезонність на логістичні процеси будівельного підприємства виявлена доцільність передачі на аутсорсинг великому логістичному операторові сферу постачання, що, в свою чергу, дозволить знизити витрати складування і транспортування для підприємства і покращити координацію процесів.

Подальші дослідження стосуватимуться логістичної діяльності конкретного будівельного підприємства і направлене на розроблення моделей основних логістичних підсистем з метою покращення протікання логістичних процесів.

1. Американська рада з професійного розвитку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.imperiavkusa.ru/winteq/winteq.php?i\\_nc=archive/003\\_2004\\_01/art\\_1#Anchor-31618](http://www.imperiavkusa.ru/winteq/winteq.php?i_nc=archive/003_2004_01/art_1#Anchor-31618). 2. Черчата А. О. Впровадження комплексного підходу щодо стратегії постачань на будівельному підприємстві [Текст] / А. О. Черчата // Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського. – Донецьк, 2011. – № 3 (51). – С. 175–182. 3. Поповиченко І. О. Підвищення ективності діяльності будівельного підприємства на основі вдосконалення логістичного менеджменту [Текст]: монографія / І. В. Поповиченко. – Дніпропетровськ : ПДАБА, 2012. – 302 с. 4. Смирчинський А., Смирчинський В., Мартинюк В. Логістичний менеджмент у будівництві: монографія / А. Смирчинський, В. Смирчинський, В. Мартинюк // – Тернопіль : Збруч, 2006. – 262 с. 5. Ларіна Р. Р. Логістика : [навчальний посібник] / Р. Р. Ларіна. – Д. : ВІК, 2005. – 335 с. 6. Крикавський Є. В. Логістичне управління: Підручник / Є. В. Крикавський. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. 7. Кузьмін Є. В. Типологія інжинірингу та змістова характеристика його видів / Є. В. Кузьмін, Н. А. Городиська // Економіка та держава. № 7, 2013. – С. 13–16. 8. Реінжиніринг логістичних бізнес-процесів і систем як основа їх самовдосконалення та розвитку [Електронний ресурс] / І. В. Кривов'язюк, Ю. М. Кулик // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. – 2013. – № 2 (7). – С. 87–94. Режим доступу до журн.: <http://economics.opu.ua/files/archive/2013/n2.html> 9. Кузнецова І. О. Інжиніринг в процесі управління діяльністю підприємства / І. О. Кузнецова // Вісник соціально-економічних досліджень, 2014 рік, випуск 1 (52). – С. 216–223. 10. Державна служба статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua> 11. Ficoń K. (2007). Inżynieria zarządzania kryzysowego, BEL Studio, Warszawa. 12. Brzeziński M., Wasilewski A. {2013}. Projektowanie systemów logistycznych, [w:] Systemy logistyczne wojsk, WAT, Warszawa. 13. Voordijk H. (2000). The changing logistical system of the building materials supply chain. International Journal of Operations & Production Management, vol. 20. – No. 7, 823–841.

Рецензент: д.е.н., професор Савіна Н. Б. (НУВГП)

---

**Krykavskiy V. E., Post-graduate Student** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

## **DETERMINANTS ENGINEERING OF LOGISTICS SYSTEMS IN CONSTRUCTION**

**Features of building production and their effect on the establishment and functioning of logistics systems are identified. Expediency of the use engineering for the formalization and optimizing of logistics processes of construction companies are installed.**

**Grounded algorithm implementation engineering logistics processes.**

***Keywords:* construction company, logistic system, logistic processes, engineering, systems approach.**

---

**Крикавский В. Е., аспирант** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

## **ДЕТЕРМИНАНТЫ ИНЖИНИРИНГА ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Идентифицировано особенности строительного производства и их влияние на создание и функционирование логистических систем. Установлена целесообразность использования инжиниринга для формализации и оптимизации логистических процессов строительных предприятий. Обоснован алгоритм внедрения инжиниринга логистических процессов.**

***Ключевые слова:* строительное предприятие, логистическая система, логистические процессы, инжиниринг, системный подход.**

---