

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри логістики
Григорак М.Ю.
(підпис, П.І.Б)
«07» грудня 2020 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ

«МАГІСТР»

ТЕМА: «Інтегрована логістична підтримка життєвого циклу об'єктів будівельної галузі»

зі спеціальності 073 «Менеджмент»
(шифр і назва)
освітньо-професійна програма «Логістика»
(шифр і назва)
форма навчання заочна

Виконавець: Шемена Вікторія Володимирівна
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Науковий керівник: Марчук В.Є.
(прізвище та ініціали) (підпис, дата)

Нормоконтролер: Марчук В.Є.
(прізвище та ініціали) (підпис, дата)

Київ 2020

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

Освітнього ступеня магістр
Форма навчання заочна
Спеціальність 073 «Менеджмент»
(шифр найменування)
Освітньо-професійна програма «Логістика»
(шифр найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри логістики
Григорак М.Ю.
(підпис, П.І.Б.)
« » 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Шемени Вікторії Володимирівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дипломної роботи: «Інтегрована логістична підтримка життєвого циклу об'єктів будівельної галузі» затверджена наказом ректора від 06 жовтня 2020 р. № 1933/ст.

2. Термін виконання роботи: з 05.10.2020 р. до 31.12.2020 р.

3. Дата подання роботи на випускню кафедру 07.12.2020 р.

4. Вихідні дані до проекту: наукові джерела з будівельної логістики та ВІМ-технологій, статистична інформація з будівельної логістики в Україні, загальна та статистична інформація ТОВ «Альянс Будівельників України», економічно-фінансові показники діяльності будівельної компанії, інтернет-джерела.

5. Зміст пояснювальної записки: специфіка та задачі функціонування об'єктів будівництва на логістичній основі, стан та перспективи розвитку будівельної логістики в Україні, ВІМ-технологія як основа для забезпечення логістичних процесів життєвого циклу об'єктів будівництва, аналіз виробничо-господарської діяльності «АБУ», аналіз проблем в сфері логістичного забезпечення будівництва об'єктів, розробка дорожньої карти логістичної підтримки функціонування об'єктів будівництва, розробка концептуальної моделі, обґрунтування доцільності використання ВІМ-технології в компанії.

6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: таблиці, діаграми, графіки, схеми, що ілюструють теперішній стан проблеми та методи їх вирішення.

7. Календарний план – графік

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	2	3	4
1.	Вивчення та аналіз наукових статей, літературних джерел, нормативно-правової документації, підготовка першого варіанту вступу та теоретичного розділу	05.10.20-18.10.20	виконано
2.	Збір статистичних даних, проведення хронометражу, виявлення, підготовка першого варіанту аналітичного розділу	19.10.20-01.11.20	виконано
3.	Розробка проектних пропозицій та їх організаційно-економічне обґрунтування, підготовка першого варіанту проектного розподілу та висновків. Редагування перших варіантів дипломної роботи	02.11.20-24.11.20	виконано
4.	Підготовка остаточного варіанта дипломної роботи, перевірка у нормоконтролера	25.11.20-30.11.20	виконано
5.	Узгодження роботи з науковим керівником, одержання відгуку наукового керівника, подання на кафедру логістики для допуску до захисту, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензій, довідки про успішність	01.12.20-06.12.20	виконано
6.	Подання дипломної роботи на кафедру логістики	07.12.20	виконано

Студент _____
(підпис)

Керівник дипломної роботи _____
(підпис)

8. Консультанти з окремих розділів роботи:

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1	проф., д.т.н. Марчук В.Є.	05.10.20	05.10.20
Розділ 2	проф., д.т.н. Марчук В.Є.	19.10.20	19.10.20
Розділ 3	проф., д.т.н. Марчук В.Є.	02.11.20	02.11.20

9. Дата видачі завдання «05» жовтня 2020 р.

Керівник дипломної роботи: _____
(підпис керівника) Марчук В.Є.
(П.І.Б)

Завдання прийняв до виконання: _____
(підпис випускника) Шемена В.В.
(П.І.Б)

РЕФЕРАТ

Загальний обсяг пояснювальної записки до дипломної роботи на тему «Інтегрована логістична підтримка життєвого циклу об'єктів будівельної галузі» складає 126 сторінки та містить 39 рисунків, 15 таблиць, 101 використане джерело.

ЛОГІСТИКА БУДІВНИЦТВА, ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ, ОБ'ЄКТ
БУДІВНИЦТВА, ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА,
ІНТЕГРОВАНА ЛОГІСТИЧНА ПІДТРИМКА

У дипломній роботі розглянуто основні підходи до інтегрованого управління логістичною підтримкою життєвого циклу об'єкту будівництва.

Зміст диплому представляє собою вдосконалення процесів інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу об'єктів будівельної галузі.

В теоретичній частині дипломної роботи було проведено дослідження щодо застосування принципів логістики на всіх стадіях життєвого циклу будівельного об'єкту.

Аналітична частина була присвячена аналізу будівельної компанії «АБУ» та основним проблемам логістичного забезпечення будівельних проектів.

В проектній частині було розроблено дорожню карту логістичної підтримки життєвого циклу будівельних об'єктів, побудові концептуальної моделі інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівництва та проведено економічне обґрунтування використання для оптимізації витрат будівельних проектів програмного рішення заснованого на ВІМ-моделюванні.

Матеріали дипломної роботи рекомендуються використовувати у навчальному процесі та в практичній діяльності фахівців логістичних підрозділів будівельних компаній.

ABSTRACT

The total volume of the explanatory note for the master thesis “Integrated logistics support for the life cycle of construction object” is 126 pages and contains 39 figures, 15 tables, 101 sources used.

CONSTRUCTION LOGISTICS, BIM TECHNOLOGIES, CONSTRUCTION OBJECT, CONSTRUCTION OBJECT LIFE CYCLE, INTEGRATED LOGISTICS SUPPORT

The master thesis considers the main approaches to the integrated management of logistics support of the construction object life cycle.

The content of the master thesis is to improve the processes of integrated logistics support of the construction object life cycle.

In the theoretical part of the thesis, a study was conducted on the application of the principles of logistics at all stages of the life cycle of the construction object.

The analytical part was devoted to the analysis of the construction company “ABU” and the main problems of logistics of construction projects.

In the project part it were developed a roadmap for logistical support of the life cycle of construction object, a conceptual model of integrated logistical support for construction object and an economic justification for using a software solution based on BIM modeling to optimize the cost of construction object.

Materials of the thesis are recommended for use during scientific research, in the educational process and in the practical work of logistics specialists departments of construction companies.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ОБ'ЄКТІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ	14
1.1 Специфіка та задачі функціонування об'єктів будівництва на логістичній основі	14
1.2 Стан та перспективи будівельної логістики в Україні	23
1.3 Інноваційні аспекти інформаційного забезпечення логістичних процесів життєвого циклу об'єктів будівельної галузі	32
1.4 Висновки до розділу 1	39
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ АСОЦІАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИКІВ УКРАЇНИ ТА ЇЇ БІЗНЕС-ПАРТНЕРІВ	41
2.1 Загальна характеристика товариства	41
2.2 Аналіз виробничо-господарської діяльності будівельного товариства «АБУ»	51
2.3 Виявлення можливостей підвищення ефективності інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівельної галузі	62
2.4 Висновки до розділу 2	69
РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ІНТЕГРОВАНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ОБ'ЄКТІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ КОМПАНІЇ «АБУ»	71
3.1 Розробка дорожньої карти логістичної підтримки процесів функціонування об'єктів	71
3.2 Концептуальна модель інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівництва	77
3.3 Економічний ефект практичної реалізації запропонованих рішень	93
3.4 Висновки до розділу 3	100
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	102
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	108
Додаток А Копія Сертифікату на систему управління якістю	121
Додаток Б Клієнти АБУ за тендерними договорами	122
Додаток В Фінансові результати ТОВ «АБУ» за 2016-2019 роки	125

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- АБУ – Альянс Будівельників України;
- ДАБІ – Державна архітектурна будівельна інспекція;
- КП ШЕУ – Комунальне підприємство зі шляхово-експлуатаційного управління;
- AR – Augmented Reality;
- BIM – Building Information Modeling;
- CALS – Continuous Acquisition and Life Cycle Support;
- VR – Virtual Reality.

ВСТУП

Сфера будівництва є однією з найбільш важливих галузей для більшості країн, від якої залежить ефективність функціонування всієї системи господарювання, включно зі станом навколишнього середовища. Важливість цієї галузі для економіки будь-якої країни можна пояснити тим, що капітальне будівництво створює велику кількість робочих місць і є основним споживачем проміжних продуктів.

Будівництво відзначається досить довгим ланцюгом, тобто від розроблення проекту до його реалізації та експлуатації, який включає в себе значну кількість малих та середніх підприємств, що призводить до часткової втрати інформації (оскільки в значній мірі залежить від можливостей акумулювання, оперування та обміну даними, їх якості та надійності).

Потреба в матеріалах, конструкціях і виробач визначається індивідуальними особливостями будівельного об'єктів, технологією і організацією будівництва. Закупівля і постачання матеріалів повинні здійснюватися в суворій відповідності з технологічними вимогами і зводити до мінімуму зайві складські запаси.

Будучи одним з найбільших споживачів сировини та супутньої продукції для будівництва, галузь відзначається їхнім неефективним використанням, високими показниками генерації відходів (до 25 % - 30 %) в процесі ремонтно-будівельних робіт (демонтаж, ремонт, будівництво тощо), які наразі вкрай рідко мають повторне використання [33, с.8].

До цього часто додається неадекватна оцінка обсягів та кількості продукції, перевиконання або нестача при закупівлях, зростання логістичних витрат при транспортуванні та зберіганні, що в умовах постійного зростання вартості будівельної продукції суттєво збільшує загальні витрати на будівництво та експлуатацію.

Також, однією з ключових проблем галузі є неефективне управління процесами проектування, будівництва, експлуатації тощо. Це знижує

продуктивність праці, примушуючи зупиняти роботу, вимагаючи переробки та руйнування налагоджених ланцюжків забезпечення матеріалами, технікою, робочою силою тощо. Наприклад, середнє відхилення від плану реалізації будівельних та інфраструктурних проектів оцінюється в 20 місяців, а перевитрати в середньому становлять 80 % для всіх проектів [33, с.8].

Окремо слід зазначити загальну відсутність підходів щодо управління життєвим циклом об'єктів в цілому (зокрема, оцінка життєвого циклу, експлуатаційні витрати, вартісний аналіз тощо). Коли в інвестиційно-будівельній діяльності передових країн світу поступово відбуваються структурні зміни, в основі яких є зміщення фокусу з процесу проектування та будівництва на весь життєвий цикл об'єкта, то в Україні, наразі, таких системних підходів не спостерігається, крім певних напрацювань та пропозицій.

Повільний темп інновацій у будівельній галузі скоріше є наслідком систематичної нестачі необхідних широких статистичних, аналітичних, операційних, економічних та ін. даних майже на всіх ключових етапах та процесах. Таку ситуацію в галузі взагалі можна охарактеризувати як певний «інформаційний вакуум», який заважає галузі (на відміну від інших, наприклад, машинобудівної галузі) системно акумулювати та оперувати даними протягом життєвого циклу об'єктів, створюючи надійну аналітичну базу для прийняття рішень.

Будівельна галузь займає чи не останні місця за індексом цифровізації, та характеризується як високо локалізований і фрагментований сектор, який відстає за більшістю критеріїв. До того ж, завдяки використанню традиційних методів проектування існує досить вагома проблема постійної «втрати» даних на кожному з переходів до наступного етапу життєвого циклу об'єкту. В цей час, інвестиції в інформаційні та комунікаційні технології в будівництві є замалими порівняно з іншими галузями.

Тенденція підвищення потреби ефективного управління процесами функціонування будівельних проектів вказує на значимість логістики, особливо

домінуючу роль спостерігають в області планування та виконання закупівель, адже вони складаються з таких процесів як замовлення, приймання, транспортування та зберігання матеріалів.

Питанням логістичного підходу до управління в українських реаліях були приділені праці великої множини українських науковців, серед яких можна виділити: М.Ю. Григорак, Е.В. Крикавський, С.В. Смерічевська, С.І. Гриценко, Н.І. Чухрай, Р.Р. Ларіна, О.М. Тридід та інші. Більшість з них досліджувало логістику переважно промислових та транспортних компаній. Питанням організації логістики будівництва були приділені праці: А. В. Радкевич, І. А. Арутюнян [16] щодо питань методологічної та аналітичної платформи будівельної логістики; О.А. Черчати [89] в питаннях використання логістичної концепції «точно в термін» з метою проведення оптимізації бізнес-процесів будівельних компаній; І.В. Поповиченко [59] з дослідження впливу макро- та мікрофакторів на впровадження логістичної концепції в будівельну діяльність підприємств; Біловодської О.А. [9] з питань особливостей побудови логістичних витрат підприємств виробництва будівельних матеріалів; Н.І. Верхоглядової та Т.Є. Іваницької [12] щодо розробки методичного підходу до забезпечення ефективності управління будівельним підприємством на засадах логістичної концепції; В.В. Смиричинського [74], В.І. Торкатюк, О.Ю. Покровської та К.Д. Горяїнової [80] з питань удосконалення діяльності будівельної компанії з використанням ІТ-технологій; М.Ю. Вірцева та А.Ю. Власової [38], О.С. Рахматулліної [13], В.Є. Марчука та Г. Дзвігола [66], П.Є. Григоровського [16], Білик А.С. та Беляєв М.А. [7] з питань удосконалення логістичних процесів під час будівництва об'єктів за рахунок використання BIM-технологій.

Отже, **метою дипломної роботи** є розробка теоретичних положень та практичних рекомендацій щодо забезпечення інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу об'єктів будівельної галузі.

Під проблемною ситуацією забезпечення логістичної підтримки життєвого циклу об'єктів будівельної галузі є порушення в термінах здачі будівельних

об'єктів в експлуатацію; порушення запланованого кошторису на будівництво та / чи його утримання; неефективне використання матеріальних та трудових ресурсів та неефективна експлуатація будівельного об'єкту через відсутність детальної інформації щодо потреб поточного обслуговування та проведення ремонтів.

Відповідно **завданнями** виконання дипломної роботи стали:

- визначення специфіки та задач функціонування об'єктів будівництва на логістичній основі;
- аналіз стану та перспектив будівельної логістики в Україні;
- аналіз інноваційних аспектів інформаційного забезпечення логістичних процесів життєвого циклу об'єктів будівництва;
- загальний аналіз діяльності та аналіз виробничих та фінансових показників діяльності будівельної компанії «Альянс Будівельників України»;
- виявлення можливостей підвищення ефективності інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівництва компанії «Альянс Будівельників України» та її бізнес-партнерів;
- розробка дорожньої карти логістичної підтримки процесів функціонування об'єктів, яка дозволить виявити важливі задачі логістичного забезпечення в будівництві та експлуатації об'єктів будівництва;
- розробка концептуальної моделі інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівництва;
- визначення економічного ефекту практичної реалізації BIM-технологій в будівництві та подальшому супроводі будівельних об'єктів.

Відповідно до теми дипломної роботи **об'єктом дослідження** є процеси логістичної підтримки життєвого циклу об'єктів будівельної галузі.

Предметом дослідження виступають теоретичні та практичні аспекти управління процесами інтегрованою логістичною підтримкою життєвого циклу об'єктів будівельної галузі.

Елементами **наукової новизни** даного магістерського дослідження є, по-перше, комплексне дослідження ринку будівельної логістики України, по-друге

розробка дорожньої карти логістичної підтримки процесів функціонування об'єктів та концептуальної моделі інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівництва.

В ході магістерського наукового дослідження використано загальнонаукові та спеціальні методи, серед яких:

- методи синтезу та аналізу, індукції та дедукції, узагальнення та абстрагування для розробки теоретичних положень організації кур'єрської діяльності в системі дистанційної торгівлі як сегменту логістичного обслуговування,

- системний підхід та термінологічний аналіз для визначення сутності будівельної логістики;

- методи маркетингових досліджень для структуризації та сегментування ринку будівельної логістики в Україні,

- методи статистичного аналізу для виявлення основних трендів і закономірностей розвитку ринку будівельної логістики та діяльності компанії «Альянс Будівельників України»,

- методи економічного аналізу показників виробничо-комерційної діяльності компанії «Альянс Будівельників України»;

- проектний підхід для техніко-економічного обґрунтування доцільності використання програмного продукту на основі BIM-технологій;

- опитування управлінського персоналу, що задіяний в будівництві об'єктів стосовно проблем, що виникають під час організації логістики на будівельному майданчику.

Під час виконання дипломної роботи джерелами інформації стали українські та закордонні наукові статті щодо логістичного підходу до управління життєвим циклом об'єктів будівництва, застосування BIM-технологій для оптимізації процесів управління життєвим циклом об'єктів будівництва в тому числі й логістичних, Концепція впровадження BIM – Будівельного інформаційного моделювання в Україні, статистичні збірники Державної служби статистики України, статистична та бухгалтерська звітність

про фінансово-господарську діяльність компанії «Альянс Будівельників України» (бухгалтерські баланси, фінансові звіти, аналітичні огляди).

В процесі підготовки роботи були використані різні продукти з лінійки Microsoft, а саме: Excel – для аналітичних досліджень та розрахунку економічної доцільності проектних пропозицій, Visio та Paint – для схематичного представлення основних позицій.

Результати дипломної роботи пройшли апробацію на XVIII міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища», яка відбулася 23-24 жовтня 2020 р. та за результатами якої були опубліковані тези одноосібно на тему «Логістична складова BIM технологій для будівельної сфери».

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ОБ'ЄКТІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

1.1 Специфіка та задачі функціонування об'єктів будівництва на логістичній основі

Будівельна галузь характеризується високими витратами на виробництво, особливо, враховуючи, що з радянських часів змінилася технологія виробництва від потокової, коли будувалися однакові будинки та споруди за типовою проектною документацією і час на будівництво об'єктів та їх введення в експлуатацію, а також витрати на них, були повністю визначені та максимально оптимізовані, до індивідуалізованого. Сьогодні кожний об'єкт будівництва є унікальним проектом, що потребує значної уваги від всіх учасників будівництва, а також унікальної логістичної підтримки всіх процесів в будівництві з метою оптимізації витрат та створення об'єктів будівництва конкурентних за вартістю продажу.

Перш за все, розглядаючи специфіку логістики для будівельної галузі, треба відмітити, що, як і у виробництві, відбувається переробка матеріалів і сировини з використанням робочої сили і техніки, в результаті чого з'являється готовий продукт – будівля або споруда, при цьому унікальність об'єкту будівництва вимагає застосування проектного підходу, а саме детального плану робіт з прив'язкою до конкретних дат і використовуваних ресурсів, ретельного розрахунку бюджету для кожного об'єкта [35, с.43]. Відповідно логістику для будівельної компанії можна розглядати як допоміжну діяльність, яка забезпечує очікуваний клієнтами будівельний об'єкт, що:

- повністю добудований та готовий до експлуатації (кількісний показник);

- відповідає стандартам якості будівельної галузі та клієнтським запитам (якісний показник);
- побудований відповідно до встановлених термінів графіку будівництва (часовий показник);
- побудований на запланованому місці (показник розташування);
- затребував лише заплановані мінімальні витрати (ціновий показник);
- потрібний визначеному клієнту (показник, орієнтований на клієнта).



Рисунок 1.1 – Сім правил логістики для будівельної галузі

Джерело: власна розробка

Так як будівництво, з точки зору логістики, є сукупність потоків – матеріальних, фінансових, інформаційних, – відповідно логістичне забезпечення передбачає оптимізацію всього логістичного циклу. Отже, специфіка будівництва визначає зміст та структуру логістичного забезпечення. До галузевих особливостей, які впливають на логістику функціонування об'єктів будівництва, відносять [22, с.6]:

- мета виробництва, тобто створення основних виробничих та невикористаних фондів;

- готовою будівельною продукцією є об'єкт у формі нерухомості, яка використовується в якості засобів виробництва та предметів споживання;
- складна структура будівельної галузі, що пояснюється її міжгалузевим характером;
- тривалий виробничий цикл будівництва, за рахунок якого виникає великий обсяг незавершеного будівництва;
- необхідність розвинутої інфраструктури та видів забезпечення будівельного виробництва, а також значний обсяг підготовчих робіт, крім того, висока ресурсомісткість (трудомісткість та матеріаломісткість) будівельного виробництва;
- якість будівельної продукції та ефективність будівельних робіт в значній мірі визначаються проектом;
- високий рівень різноманіття будівельної продукції відповідно до індивідуальних потреб замовника;
- вплив природніх факторів (можливість землетрусу, паводків тощо), рельєфу місцевості та навколишніх забудов на місці організації будівельних робіт, а також високий рівень впливу факторів сезонності будівельних робіт;
- нерухомість та територіальна закріпленість (локалізація) будівельної продукції, а також розташування різних будівельних об'єктів в різних географічних точках території;
- висока рівень фінансових вкладень - інвестицій, що необхідні для будівництва;
- високий рівень іммобілізації ресурсів в незавершеному будівельному циклі;
- необхідність виробничо-технічної комплектації;
- залежність від архітектури, дизайну та естетичного оформлення екстер'єру та інтер'єру;
- велика кількість видів надзору та інспекцій за ходом будівельно-монтажних робіт.

Ці особливості будівельного виробництва визначають процес матеріального споживання та руху логістичних потоків на будівельному об'єкті та поза його території, а також до та після виконання робіт, які є вихідними умовами для логістизації будівництва.

Треба відмітити, що надзвичайно важливу роль в будівництві відіграють інвестиції, які виконують роль логістичного потенціалу – імпульсу, що призводить в рух всі складові будівельного циклу.

Представимо логістичні потоки функціонування об'єкту будівництва на рис. 1.2. Виділимо чотири основні етапи, в яких визначимо основні процеси, через які проходять логістичні потоки. Деталізуємо цю схему.

На проектному етапі перш за все відбувається звернення клієнта до будівельної компанії з замовленням проекту будівництва, отже тут присутній інформаційний потік. Хоча треба відзначити, що у разі будівництва багатоквартирного будинку самою компанією-забудовником спочатку відбувається купівля земельної ділянки, на якому планується будівництво такої будівлі, і тоді цей перший підетап відпадає, а починається проектний етап зі створення та узгодження ескізу об'єкту будівництва в межах компанії. У випадку замовлення клієнтом – на даному підетапі відбувається узгодження ескізу об'єкту будівництва з клієнтом (інформаційний потік), а також попередня оплата за проведення деталізованих креслень (фінансовий потік). Після узгодження ескізу виконуються деталізовані креслення та складання калькуляції вартості робіт та необхідних матеріалів з врахуванням будівельної техніки, що буде задіяна, а також з доставкою матеріалів та такої техніки на будівельний майданчик (інформаційний потік). Дані креслення та калькуляція узгоджується з клієнтом та отримується необхідна оплата за послуги з наступного підетапу щодо підготовки необхідних супровідних документів (заява встановленої форми, засвідчена в установленому порядку копія документу власності (користування) земельною ділянкою, ситуаційний план-схема щодо місцезнаходження земельної ділянки, викопіювання з топографо-геодезичного плану М, кадастрова довідка з містобудівельного кадастру,



Рисунок 1.2 – Логістичні потоки функціонування об'єкту будівництва

Джерело: власна розробка

черговий кадастровий план, фотофіксація земельної ділянки, містобудівельний розрахунок з техніко-економічними показниками запланованого об'єкту будівництва [66]) для отримання необхідних дозволів на початок виконання будівельних робіт (будівельний паспорт для будинків, площа яких не перевищує 300 кв. м. та етажність – два поверхи, чи містобудівні умови та обмеження для будинків загальна площа яких більше 300 кв. м. та кількість поверхів більше двох), на основі чого отримується дозвіл / декларація на початок виконання будівельних робіт (дозвіл – для малих будинків, декларація – для великих). Переміщення всіх документів, як в друкованому, так і в електронному варіанті відноситься до інформаційного потоку, в той самий час присутній і фінансовий потік, що стосується оплати за роботу з отримання дозволу, треба відмітити, що отримання таких дозволів здійснюється без оплати зборів за послуги державній архітектурно-будівельній інспекції (ДАБІ).

Після отримання всіх дозволів необхідних для будівництва об'єкту можна розпочинати роботу з укладання договорів з субпідрядниками – постачальники матеріалів, будівельної техніки, бригади будівельників. При цьому вже тут реалізується логістика через оптимальний вибір постачальників матеріалів, будівельної техніки та бригад будівельників на основі інтегрованої оцінки вибору постачальників, яка включає отримання будівельних матеріалів за оптимальними цінами та відповідної якості від надійних постачальників, а також вибір надійних постачальників будівельної техніки та бригад будівельників за оптимальними тарифами.

Відповідно планується деталізований графік будівництва об'єкту, на основі якого складається графік доставки матеріалів та прибуття на будівельний майданчик будівельної техніки, саме тут має здійснюватися логістичне планування матеріальних потоків – будівельних матеріалів, з яких в майбутньому буде створена готова продукція у вигляді готової будівлі, і будівельної техніки з будівельними бригадами необхідних для виконання будівельних робіт, від вчасного прибуття яких залежить вчасне виконання графіку робіт з виробництва об'єкту будівництва. Крім того, здійснюється

закупівля матеріалів, що є також важливою логістичною задачею, до якої входить визначення необхідної кількості, необхідних за якістю матеріалів. При цьому, треба відмітити, що закупівля матеріалів також треба проводити відповідно до графіку виконання робіт з метою відсутності зайвих запасів таких матеріалів на будівельному майданчику, адже важливою задачею є мінімізація запасів з метою зменшення імобілізації засобів в запасах, що є «заморожуванням» фінансових засобів в запасах для будівельних підприємств не прийнятним, тим більше у разі наявності таких запасів на будівельному майданчику існують високі ризики розкрадання таких матеріалів, що також веде до зайвих витрат на будівництво.

На основі графіку будівництва та підкріпленого до нього графіку закупівлі матеріалів та прибуття будівельної техніки та бригад починається виробничий етап, де присутній вже й матеріальний потік. Отже, сам процес будівництва тісно пов'язаний з логістичним управлінням будівельних процесів щодо вчасної доставки будівельних матеріалів та будівельної техніки, прибуття будівельних бригад, а відповідно матеріально-технічне забезпечення дотримання плану будівництва, що є важливою логістичною задачею. На даному етапі присутній рух не лише матеріального потоку у вигляді перетворення будівельних матеріалів в готову споруду, а також будівельної техніки – у вигляді технічних ресурсів та будівельних бригад – у вигляді трудових ресурсів.

Після повної готовності будівлі починається завершальний етап, що пов'язаний з отриманням необхідних дозволів на введення об'єкту в експлуатацію в ДАБІ. Даний етап будівельною компанією виконується при будівництві великих об'єктів, в більшості випадків при будівництві приватних об'єктів власники займаються даним етапом самостійно, тоді даний етап в нашій схемі пропускається, а здійснюється передача готової будівлі клієнту.

Крім того, на завершальному будівельному етапі здійснюється продовження функціонування будівельного об'єкту у вигляді готової будівлі, що звичайно ж буде потребувати технічного обслуговування, поточного та з

часом капітального ремонту. Відповідно й всі логістичні потоки будуть присутні для забезпечення даних операцій.

Отже, на основі вище описаного можна зробити висновки щодо значної ролі логістики в будівництві. При цьому в будівництві для оптимізації витрат варто використовувати методи (рис. 1.3):



Рисунок 1.3 – Роль логістики в функціонуванні будівельного об'єкту

Джерело: власна розробка

– закупівельної логістики щодо: а) вибору постачальників матеріалів, будівельної техніки, будівельних бригад; б) складання графіку та плану вчасного постачання; в) здійснення закупівель будівельних матеріалів; г) складання детальних коротко - і середньострокових планів постачання; д) облік і контроль руху матеріалів та грошових коштів [35, с.44].

– управління запасами (УЗ) та складування щодо: а) визначення оптимальних розмірів запасів будівельних матеріалів на будівельних майданчиках; б) управління поточними запасами з метою вчасного уникнення дефіциту будівельних матеріалів; в) розміщення на зберігання будівельних матеріалів та компонентів;

– виробнича логістики щодо: а) складання та виконання графіку будівництва (виробництва) об'єкту; б) планування матеріально-технічних та

трудо­вих ре­сурсів. Тут можна за­сто­со­ву­ва­ти ос­нов­ні кон­цеп­ції ло­гі­сти­ки, та­кі як «точ­но в тер­мін», «ощад­не» ви­роб­ни­цтво і ряд ін­ших зна­ходять за­сто­со­ву­вання у ви­роб­ни­чих про­це­сах будівель­ної ком­па­нії;

– транс­порт­ної ло­гі­сти­ки що­до: скла­дан­ня та ви­ко­нан­ня гра­фі­ків до­ста­вки будівель­них ма­те­рі­алів та будівель­ної тех­ні­ки; б) роз­роб­ка оп­ти­маль­них мар­шру­тів до­ста­вки будівель­них ма­те­рі­алів та будівель­ної тех­ні­ки;

– ін­фор­ма­цій­ної ло­гі­сти­ки що­до пов­но­го ін­фор­ма­цій­но­го суп­ро­во­ду усь­о­го про­це­су будів­ни­цтва, що за­без­печує об­мін ін­фор­ма­цією між всі­ма учас­ни­ка­ми на всіх ета­пах будів­ни­цтва.

От­же, ос­нов­ни­ми на­слід­ка­ми не­е­фек­тив­но­сті будівель­ної ло­гі­сти­ки є [35, с.43]:

– збіль­шен­ня со­бі­вар­то­сті че­рез не­правиль­ний ви­бір по­ста­чал­ь­ни­ків і не­ба­жан­ня ви­бу­до­ву­ва­ти дов­го­стро­ко­ві від­но­си­ни;

– зав­час­ні до­ста­вки будівель­них ма­те­рі­алів, що ви­кли­кає збіль­шен­ня рів­ня за­пасів, ім­мо­бі­лі­за­цію ка­пі­та­лу і збіль­шен­ня ви­трат, пов'язаних з його об­слу­го­ву­ван­ням;

– нев­час­ні до­ста­вки будівель­них ма­те­рі­алів, що ви­кли­кає про­стої ро­бо­чої си­ли і пов'язані з цим ви­трати, збіль­шен­ня.

От­же, особ­ли­вість ло­гі­сти­ки в будів­ни­цтві пов'язана з тим, що будівельна ком­па­нія не за­в­жди є «го­спо­дарем» ло­гі­сти­чно­го про­це­су. Вона роз­гля­дається як спо­жи­вач в ло­гі­сти­чних си­сте­мах ви­роб­ни­ків і по­ста­чал­ь­ни­ків будівель­них ма­те­рі­алів та ком­по­нен­тів. Ця особ­ли­вість є на­слід­ком не­до­стат­ньої ува­ги до мож­ли­во­стей, які може на­да­ти ло­гі­сти­ка в об­ла­сті оп­ти­мі­за­ції за­трат. При тра­ди­цій­ній ор­га­ні­за­ції ло­гі­сти­чних про­це­сів на «вході» будівель­ної ор­га­ні­за­ції по­трі­бно чіт­ке фор­му­лю­ван­ня стан­дартів ло­гі­сти­чно­го сер­ві­су. Йде­ться про та­кі про­це­ду­ри як: час ви­ко­нан­ня за­мо­в­ле­н­ня, рів­ень ло­гі­сти­чних ви­трат, надій­ність по­ста­вок то­що. Зна­н­ня за­зна­че­них по­ка­з­ни­ків до­зво­ля­ють змінити ло­гі­сти­чні про­це­си в управ­лін­ні ви­роб­ни­цтвом та зро­блю­ють про­зо­рою си­сте­му кон­тро­лін­гу ло­гі­сти­чно­ї си­сте­ми. Та­кож, особ­ли­ві­стю ло­гі­сти­ки в будів­ни­цтві є най­ши­рші мож­ли­во­сті для ло­гі­сти­чно­го аут­сор­син­гу, зо­кре­ма, у по­ста­чан­ні та транс­пор­ту­ван­ні. Для будівель­ної ор­га­ні­за­ції вели­ка ча­сти­на опе­ра­цій при

виконанні логістичних функцій транспортування, складування, управління запасами і закупівлями є допоміжними процесами [56].

1.2 Стан та перспективи будівельної логістики в Україні

Для визначення стану та перспектив будівельної логістики в Україні, проведемо дослідження сучасного стану будівельної галузі в нашій країні.

Згідно до даних Державної служби статистики в табл. 1.1 представлені дані щодо кількості компаній в Україні, основною діяльністю яких є будівництво.

Дані свідчать, що за останні п'ять років кількість підприємств, що задіяні в сфері будівництва, мала значне зменшення в 2016 році, на що вплинула втрата частини території на півдні та сході України (відповідно до державної реєстрації підприємств), однак починаючи з 2016 року кількість будівельних підприємств, зареєстрованих в Україні знову почала зростати і продовжувалася впродовж всього аналізованого періоду. Впродовж всього періоду, треба відмітити, що обсяг приватних підприємств складає майже половину серед всіх підприємств будівельної галузі. При цьому найбільше їх саме в секторі спеціалізованих робіт (рис. 1.4), куди входять: а) знесення та підготовчі роботи на будівельному майданчику (знесення, підготовчі роботи на будівельному майданчику, розвідувальне буріння, електромонтажні, водопровідні та інші будівельно-монтажні роботи, електромонтажні роботи, монтаж водопровідних мереж, систем опалення та кондиціонування, інші будівельно-монтажні роботи), б) роботи із завершення будівництва (штукатурні роботи, установлення столярних виробів, покриття підлоги й облицювання стін, малярні роботи та скління, інші роботи із завершення будівництва) та в) інші спеціалізовані будівельні роботи (покрівельні роботи, тощо). Що свідчить про те, що аутсорсинг спеціалізованих будівельних робіт сприяє на ринку України оптимізації витрат на будівництво, а відповідно й оптимізації витрат на

логістику, пов'язані з плануванням витрат на окремі категорії підготовчих робіт, з завершення будівництва тощо.

Таблиця 1.1 – Кількість суб'єктів господарювання, основою діяльністю яких є будівництво

№ з/п	Показник	Рік				
		2015	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7
1.	Кількість підприємств, основна діяльність – будівництво, од.	55128	50208	50261	52531	56855
1.1.	з них фізичні особи-підприємці, од.	25963	25875	22793	22941	24986
1.2.	відсоток від загальної кількості, %	47,1	51,5	45,3	43,7	43,9
2.	Кількість підприємств, основна діяльність – будівництво будівель, од.	23794	20709	22021	23704	25262
2.1.	з них фізичні особи-підприємці, од.	5803	6145	5597	6026	6395
2.2.	відсоток від загальної кількості, %	24,4	29,7	25,4	25,4	25,3
2.3.	Відсоток підприємств (будівництво будівель / будівництво), %	43,2	41,2	43,8	45,1	44,4
3.	Кількість підприємств, основна діяльність – будівництво споруд, од.	3381	3325	3750	4142	4657
3.1.	з них фізичні особи-підприємці, од.	963	1154	1267	1397	1563
3.2.	відсоток від загальної кількості, %	28,5	34,7	33,8	33,7	33,6
3.3.	Відсоток підприємств (будівництво споруд / будівництво), %	6,1	6,6	7,5	7,9	8,2
4.	Кількість підприємств, основна діяльність – спеціалізовані роботи, од.	27953	26174	24490	24685	26936
4.1.	з них фізичні особи-підприємці, од.	19197	18576	15929	15518	17028
4.2.	відсоток від загальної кількості, %	68,7	71,0	65,0	62,9	63,2
4.3.	Відсоток підприємств (спеціалізовані роботи / будівництво), %	50,7	52,1	48,7	47,0	47,4

Джерело: [53]

При цьому треба відмітити, що обсяги виробленої будівельної продукції продовжували зростати впродовж всього аналізованого періоду (рис. 1.5), що пов'язано з тим, що основні обсяги будівництва зосереджені в Києві, Київській області, а також в Дніпропетровській, Одеській та Вінницькій областях (рис. 1.6), тобто обсяги виробленої продукції не пов'язані зі зменшенням кількості підприємств будівельної галузі в 2016 році, більш того після 2016 року як

обсяги виробленої будівельної продукції, так і кількість будівельних підприємств зростали.



Рисунок 1.4 – Розподіл підприємств будівельної галузі за спеціалізацією
Джерело: побудовано на основі даних [53]

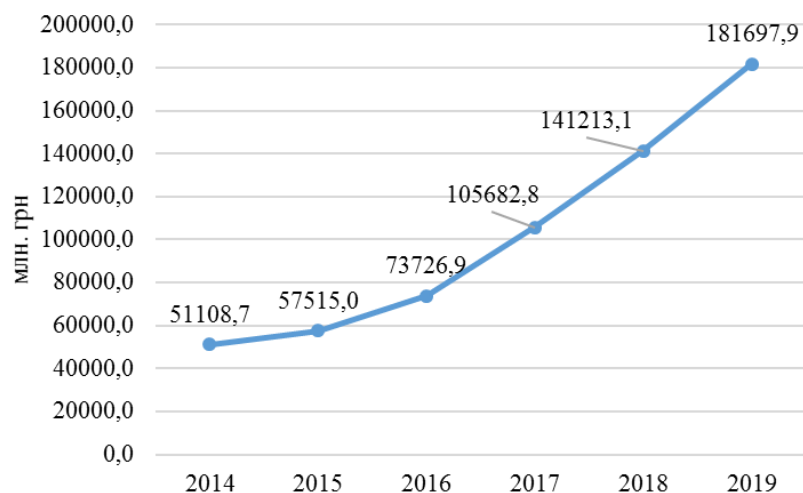


Рисунок 1.5 – Динаміка обсягу виробленої будівельної продукції
Джерело: побудовано на основі даних [53]

Для розуміння обсягів логістичних витрат, варто проаналізувати прибутковість підприємств будівельної галузі (табл. 1.2). Таким чином, в залежності від прибутковості / збитковості підприємств будівельної галузі можна казати про відповідно грамотну / некоректну фінансову політику, а отже й про знаходження шляхів оптимізації витрат, в тому числі й логістичних.

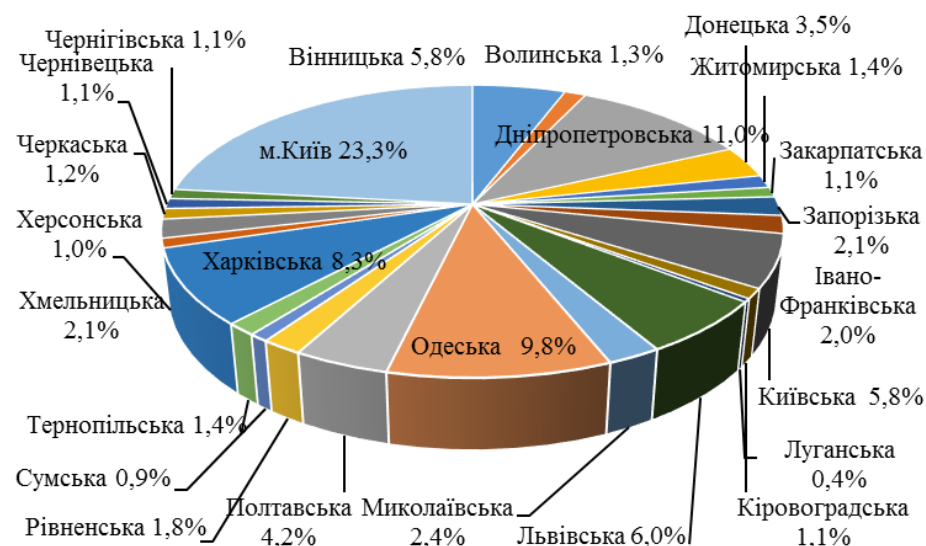


Рисунок 1.6 – Частки за регіонами щодо обсягів виробленої будівельної продукції в Україні

Джерело: побудовано на основі даних [53]

Таблиця 1.2 – Статистичні дані прибутковості / збитковості підприємств будівельної галузі

№ з/п	Вид економічної діяльності	Код КВЕД-2010	Підприємства, які одержали ...	Рік				
				2015	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Будівництво	F	прибуток, %	70,8	70,4	71,0	72,4	73,5
			збиток %	29,2	29,6	29,0	27,6	26,5
2.	Будівництво будівель	41	прибуток, %	68,5	66,9	67,7	69,1	70,0
			збиток %	31,5	33,1	32,3	30,9	30,0
3.	Будівництво споруд	42	прибуток, %	72,7	72,7	73,7	75,7	76,5
			збиток %	27,3	27,3	26,3	24,3	23,5
4.	Спеціалізовані будівельні роботи	43	прибуток, %	74,8	76,2	76,6	77,6	78,9
			збиток %	25,2	23,8	23,4	22,4	21,1

Джерело: вибрані дані [53]

Отже, статистичні дані щодо прибутковості підприємств в будівельній галузі свідчать про те, що загалом більше 70% підприємств є прибутковими і лише 30% підприємств стикаються з проблемою чистих збитків. Отже, здебільшого будівельні підприємства окупають свою діяльність, а отже більш

менш оптимально планують свої витрати. При цьому треба відмітити, що саме у підприємств, що спеціалізуються на будівельних роботах найменша кількість збиткових підприємств, що може також свідчити про майже відсутність витрат, що пов'язані зі створенням запасів матеріалів, а також відсутністю значних основних засобів так кредиторської заборгованості, на відміну від підприємств, основна діяльність яких будівництво будівель.

Для більш детального аналізу витрат, що пов'язані з утриманням основних засобів (засобів виробництва), запасів (оборотних засобів) та кредиторської заборгованості (довгострокової та поточної) дослідимо результати будівельних компаній за цими показниками (табл. 1.3).

Треба відмітити, що впродовж останніх п'яти років обсяги коштів вкладені в необоротні активи (в тому числі в основні засоби), в оборотні активи (в тому числі в запаси), а також обсяги запозичених коштів не залежно від спеціалізації будівельних компаній – зростали. Таку тенденцію можна обґрунтувати великою кількістю причин:

1) щорічною інфляцією в Україні, однак у даному випадку значення все одно були б нижчі, враховуючи індекс інфляції;

2) збільшенням кількості підприємств будівельної галузі, однак дана тенденція актуальна починаючи лише з 2017 року, отже за основну причину дану причину не можна приймати;

3) зростання обсягів виробництва будівельної продукції, що є найбільш значущою причиною та пояснює закупівлею предметів виробництва (основних засобів), а також обсягами оборотних засобів, в основному запасів (різних будівельних матеріалів), необхідних для створення кінцевої будівельної продукції. Відповідно, на закупівлю як основних засобів, так і запасів необхідні кошти, які здебільшого у першому випадку залучаються за рахунок довготермінових кредитних зобов'язань та у другому випадку – поточних зобов'язань (на закупівлю запасів будівельних матеріалів та оплату праці будівельникам). Треба відмітити, що найбільші обсяги припадають як раз на основні засоби та на поточні зобов'язання, при чому не залежно від типу

Таблиця 1.3 – Показники обраних статей балансу будівельних підприємств на кінець року, тис. грн

№ з/п	Вид економічної діяльності / Код КВЕД-2010	Стаття балансу	Рік				
			2015	2016	2017	2018	2019
1.	Будівництво / F (загалом)	необоротні активи	98 109 744,8	106 877 608,1	115 884 140,5	133 976 908,9	146 165 616,4
		оборотні активи (запаси)	213 041 194,7	212 002 384,4	253 823 101,7	328 063 301,0	394 884 586,2
		довгострокові зобов'язання	105 550 792,4	108 333 785,7	104 965 039,7	110 989 158,0	86 434 979,9
		поточні зобов'язання	222 228 630,3	225 471 619,8	285 342 952,9	359 278 817,3	442 841 972,6
2.	Будівництво будівель / 41	необоротні активи	84 887 020,2	85 476 698,9	94 897 033,5	109 029 591,5	117 559 820,9
		оборотні активи (запаси)	137 092 986,8	150 938 639,1	194 238 284,4	247 156 362,1	293 941 372,3
		довгострокові зобов'язання	96 692 896,5	96 830 532,5	93 648 056,1	98 876 993,6	76 889 760,6
		поточні зобов'язання	141 208 010,6	161 203 399,3	222 337 094,6	276 402 915,0	341 461 239,2
3.	Будівництво споруд / 42	необоротні активи	7 891 937,0	9 516 322,8	11 485 965,4	13 687 644,8	16 340 507,1
		оборотні активи (запаси)	60 525 903,8	41 265 244,4	30 900 256,2	41 471 914,9	50 556 980,2
		довгострокові зобов'язання	4 039 005,8	6 035 052,2	5 297 108,4	5 414 978,8	5 118 191,3
		поточні зобов'язання	67 059 710,9	46 427 487,9	36 365 793,7	46 659 425,1	55 010 797,4
4.	Спеціалізовані будівельні роботи / 43	необоротні активи	5 330 787,6	11 884 586,4	9 501 141,6	11 259 672,6	12 265 288,4
		оборотні активи (запаси)	15 422 304,1	19 798 500,9	28 684 561,1	39 435 024,0	50 386 233,7
		довгострокові зобов'язання	4 818 890,1	5 468 201,0	6 019 875,2	6 697 185,6	4 427 028,0
		поточні зобов'язання	13 960 908,8	17 840 732,6	26 640 064,6	36 216 477,2	46 369 936,0

Джерело: вибрані дані [53]

підприємств за кодом КВЕД-2010. Такі тенденції можна пов'язати з поганим плануванням щодо запасів, а саме їх надмірне створення, що призводить до того, що велика частка коштів іммобілізована в запасах будівельних підприємств.

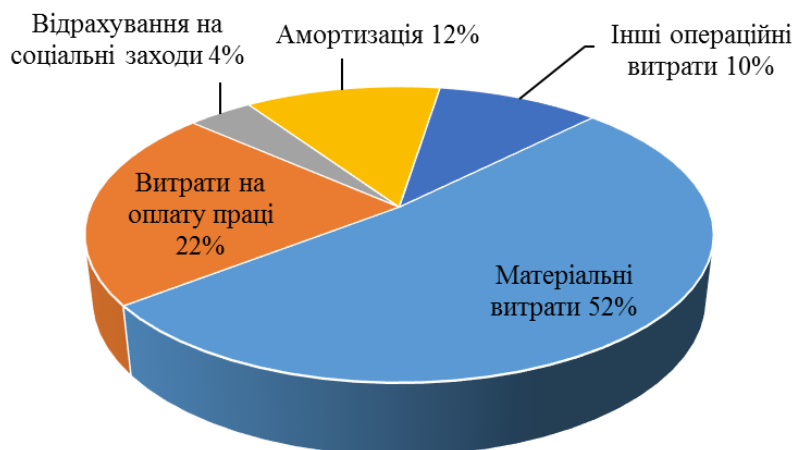


Рисунок 1.7 – Розподіл витрат будівельних підприємств

Джерело: побудовано на основі даних [14]

Дослідимо дані логістичних витрат будівельних підприємств за 2019 рік з загальної суми витрат від операційної діяльності (рис. 1.7). Витрати операційної діяльності будівельної організації групують за такими економічними елементами: матеріальні витрати; витрати на оплату праці; відрахування на соціальні заходи; амортизація; інші операційні витрати. При цьому з логістичними витратами на пряму пов'язані матеріальні витрати та, частково, інші операційні витрати.

Так, до складу елемента «Матеріальні витрати» належать [51, с.5-6]:

– вартість сировини, матеріалів, будівельних конструкцій, комплектуючих виробів і напівфабрикатів, тари й тарних матеріалів, паливних і мастильних матеріалів, пари, води, енергії усіх видів та запасних частин, придбаних у сторонніх організацій; вартість виробів і напівфабрикатів, виготовлених у допоміжних та другорядних виробництвах будівельної організації, які в подальшому використовують для будівельно-монтажних робіт;

– вартість робіт і послуг виробничого характеру, виконуваних сторонніми організаціями або іншими структурними підрозділами будівельної організації, а саме: з обробки матеріалів і випробування їх з метою визначення якості; з перевезення вантажів у межах будівельного майданчика і території допоміжних та другорядних виробництв будівельної організації;

– з ремонту (без поліпшення об'єктів), технічного огляду й технічного обслуговування власних і орендованих основних засобів для використання у будівельному виробництві, за винятком реконструкції й модернізації (поліпшення об'єктів); з експертизи та консультацій, пов'язаних із результатами випробувань матеріалів і конструкцій; витрати, пов'язані із використанням природної сировини: плата за деревину, продану на пні; плата за воду з водогосподарських систем у межах затверджених лімітів; плата за використання інших природних ресурсів; втрати від нестачі матеріальних цінностей на виробництві, в дорозі й на складах у межах норм природного убутку.

До елементу «Інші операційні витрати» можна віднести такі логістичні складові, при чому зауважимо, що саме вони зазвичай складають більше 70% в інших операційних витратах, [51, с. 9-10]:

– оплата послуг і робіт, що надаються сторонніми організаціями;

– вартість послуг управлінь механізації та інших спеціалізованих організацій під час виконання будівельно-монтажних робіт, включно із перебазуванням власних та орендованих будівельних машин з об'єкта на об'єкт;

– вартість послуг з доставки матеріальних ресурсів та необхідної будівельної техніки на будівельний майданчик;

– втрати від знецінення запасів та втрати через брак і псування цінностей.

Отже, загалом, можна стверджувати, що найбільша частина витрат будівельних компаній на пряму пов'язана з грамотним плануванням та організацією логістичних процесів, що забезпечують будівельний процес, особливо планування виробничих запасів. Також, достатньо вагома частина

витрат припадає на інші операційні витрати, серед яких найбільша частка належить як раз логістичним витратам, пов'язаних з організацією та забезпеченням транспортування будівельних матеріалів та техніки на будівельний майданчик.

Таким чином, за нашими оцінками (рис. 1.8), найбільша частка логістичних витрат в українських будівельних компаніях пов'язана з плануванням, організацією та здійсненням закупівель матеріальних ресурсів (43%). На управління запасами припадає близько 19% логістичних витрат. На управління виробництвом – планування ресурсів та організацію та управління внутрішньовиробничим рухом будівельної техніки на будівельному майданчику відноситься близько 12%. В той самий час на планування та організацію доставки будівельних матеріалів та техніки – 26%.

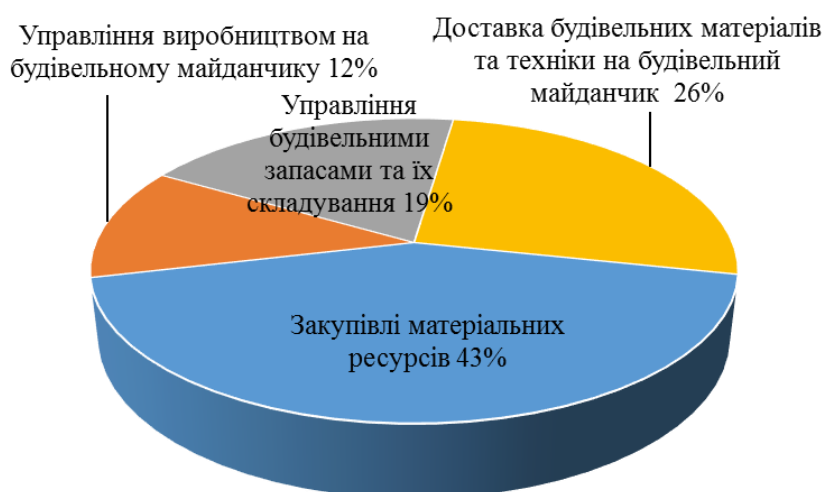


Рисунок 1.8 – Структура логістичних витрат будівництва в Україні

Джерело: власна оцінка

Отже, підсумовуючи, зауважимо, що більшість будівельних компаній витрачають значні кошти на створення та утримання запасів будівельних матеріалів, що негативно впливає на загальну оборотність коштів на підприємствах, крім того значними складовими логістичних витрат є й доставка будівельних матеріалів та техніки на будівельний майданчик. Такі

витрати можна зменшити за рахунок логістичного планування закупівельної, транспортної складових, а також управління запасами.

1.3 Інноваційні аспекти інформаційного забезпечення логістичних процесів життєвого циклу об'єктів будівельної галузі

Життєвий цикл будівельних майданчиків нерозривно пов'язаний з матеріально-технічним забезпеченням управління бізнес-процесами проектування, постачання, будівництва, транспортування, складування та після продажу об'єктів.

Сучасні інноваційні програмні рішення для різних галузей економіки, що пропонуються ІТ-розробниками, направлені на оптимізацію загальних витрат. Не оминули такі рішення й будівельну галузь. Так, за рахунок інформаційного забезпечення логістичних процесів життєвого циклу об'єктів будівельної галузі можна оптимізувати процеси проектування, будівництва та експлуатації будівель та споруд, вирішувати складні проблеми управління будівельними проектами, забезпечувати інформаційну підтримку серед усіх учасників життєвого циклу.

На сьогоднішній день формування логістичної діяльності підприємств будівельної галузі та їх участь у життєвому циклі об'єктів будівництва характеризується наявністю невиправдано високих матеріально-технічних витрат, прямих матеріальних та фінансових втрат, що призводять до нестабільності їх фінансового стану.

Саме тому, сучасні інноваційні інструменти потрібно використовувати для зменшення логістичних витрат життєвого циклу будівництва. Найбільш інноваційним рішенням в будівельній галузі вважається BIM (Building Information Modeling), інформаційне моделювання та підтримка життєвого циклу будівельних проектів [13,66,99]. Технології BIM вважається розробкою

безперервної інформаційної підтримки життєвого циклу (CALS – Continuous Acquisition and Life Cycle Support) для будівельних проектів. Технології CALS поєднують принципи та технології інформаційного забезпечення життєвого циклу продукту на всіх його етапах та інтегрованого використання інформаційного середовища на основі використання відкритої архітектури, міжнародних стандартів, управління базами даних, електронного обміну даними між учасниками життєвого циклу в межах повноваження [99, с.18; 17].

Технології BIM дозволяють поєднувати існуючу інформацію в організації, з новими знаннями та акумулювати її, забезпечуючи обмін даними між існуючими корпоративними системами та моделлю BIM на всіх етапах життєвого циклу будівельного об'єкту (рис. 1.9).

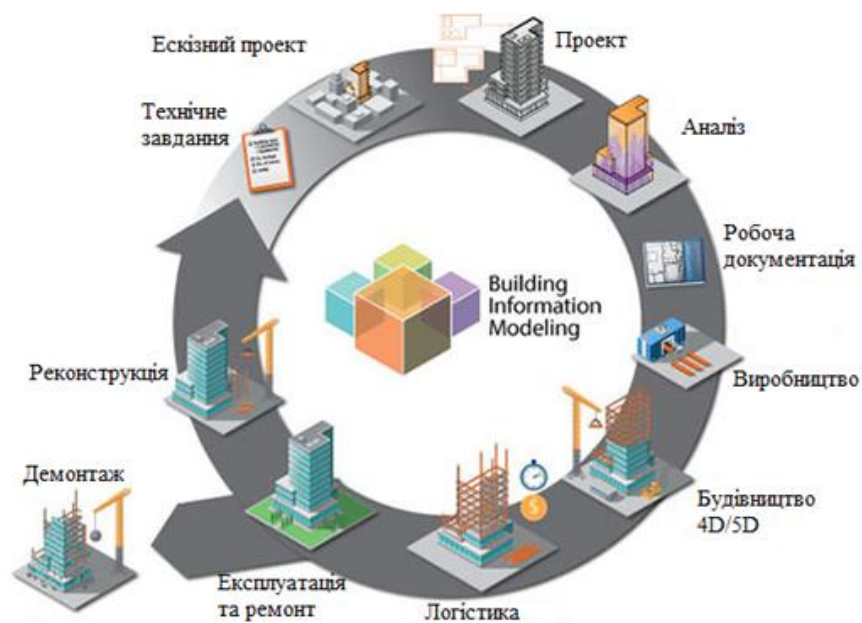


Рисунок 1.9 – Компоненти BIM-технологій

Джерело: [90, с.419]

Інформаційна модель стає постачальником даних для систем закупівель, планування, управління проектами, внутрішньої ERP та інших корпоративних систем. BIM-моделювання для будівельних об'єктів пропонує такі основні переваги, які отримує організація, а саме [99, с.19; 25]:

- віртуальна модель будівлі;

- індивідуальні параметри об'єкта;
- якісна проектна документація;
- можливість швидкого виявлення невідповідності та помилок у проектах, а також їх негайне усунення;
- експериментальні методи обстеження об'єкта за різних умов;
- управління та контроль об'єкта на всіх етапах життєвого циклу;
- одночасне використання інформаційної моделі будівлі чи споруди кількома підрядними організаціями для виконання своїх робіт;
- можливість проведення ремонтних робіт, реконструкції об'єктів відповідно до експлуатаційних вимог.

Крім, того технології BIM демонструють здатність досягати високої швидкості та якості проектних та будівельних робіт, а також значну економію коштів.

Інтегрована логістична підтримка життєвого циклу будівельних об'єктів – це комплекс управлінських заходів, спрямованих на зменшення логістичних витрат на всіх етапах життєвого циклу будівельних об'єктів, тобто від початкової ідеї власника до управління, експлуатації, обслуговування та ремонту об'єктів та подальшої його виведення з експлуатації (демонтажу). Це передбачає збір та комплексну обробку всієї інформації про об'єкт будівництва (проектної, технологічної, експлуатаційної, економічної та іншої). Крім того, рівень деталізації забезпечується тим фактом, що кожен учасник життєвого циклу в межах свого повноваження має доступ до інформації про об'єкт, що становить фундаментальну основу для всіх рішень протягом життєвого циклу об'єкта.

Так Марчук В.Є. та Дзвіголь Г. представили інформаційна модель інтегрованого логістичного забезпечення життєвого циклу будівельних об'єктів (рис. 1.10), яка базується на концептуальній моделі CALS. Ядром інформаційної моделі є інтегроване інформаційне середовище, що містить інформацію про будівельний об'єкт, ресурси та процеси, забезпечує зберігання та доступність даних тим, хто бере участь у життєвому циклі об'єкта. При

цьому, дані додаються до інформаційного середовища всіма учасниками протягом життєвого циклу об'єктів, що дозволяє отримувати та аналізувати поточну проектну документацію та візуалізацію в будь-який час. Це необхідно для планування та управління бізнес-процесами, проектування, закупівлі матеріалів, координації робіт у різних сферах проекту, монтажних робіт, будівництва, експлуатації, обслуговування та ремонту таких об'єктів.



Рисунок 1.10 – Інформаційна модель інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу об'єктів будівництва

Джерело: [99, с.21]

Наведемо нижче деталізований опис даної інформаційної моделі інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу об'єктів будівництва.

Інтегрована логістична підтримка є однією з ключових концепцій інформаційної моделі BIM та включає: аналіз матеріально-технічного забезпечення (логістичний аналіз), планування технічного обслуговування та

ремонту, управління ресурсами, електронну документацію з технічного обслуговування та ремонту.

Аналіз логістичного забезпечення проводиться на всіх етапах життєвого циклу і проводиться для забезпечення необхідного рівня надійності будівельних майданчиків, а також для встановлення вимог до [99, с.21]:

- будівництва будівельних об'єктів, розміщення інженерно-технічних комунікацій, що підлягають регулярному технічному обслуговуванню, заміні та ремонту;

- технічних систем та обладнання;

- кваліфікації обслуговуючого персоналу;

- номенклатури, кількості та якості ресурсів (запасні частини, матеріали тощо).

При аналізі логістичного забезпечення формується інформаційний потік щодо номенклатури та необхідного обсягу ресурсів для здійснення та підтримки обслуговування та ремонту будівельних об'єктів. Аналіз логістичної підтримки спрямований на зменшення витрат протягом життєвого циклу будівельних проектів.

Планування технічного обслуговування та ремонту об'єктів здійснюється на стадії проектування і уточнюється під час виробництва та експлуатації будівельного об'єкту.

В інтегрованому інформаційному середовищі інформаційної моделі реалізуються етапи життєвого циклу об'єктів будівництва, такі як стадія попереднього проектування (ескізний проект), проектування, будівництво, післяпродажне обслуговування (експлуатація, обслуговування та ремонт), демонтаж будівельних об'єктів.

Стадія попереднього проектування – це початковий етап, на якому формуються уявлення про майбутній будівельний об'єкт. На цьому етапі проводиться аналіз та вибір найбільш прийнятних рішень, тобто визначається функціональне призначення будівельного об'єкта, його зовнішній вигляд та інші аспекти. Результатом етапу попереднього проектування є ескіз об'єкта, що

містить основні технічні рішення, необхідні для формулювання технічної специфікації для наступних етапів життєвого циклу. Ескізний проект дозволяє отримати більш повну та всебічну оцінку запланованого об'єкта та негайно виявити можливі проблеми та недоліки, що в короткостроковій перспективі скорочує час розробки проекту на стадії проектування.

На стадії проектування розробляються інженерно-технічні рішення, визначається надійність конструкцій та можливість їх реалізації. На цьому етапі впроваджується один з основних принципів інтегрованого логістичного забезпечення технології CALS – принцип паралельної інженерії, що передбачає виконання процесів розробки та проектування, одночасно імітуючи процеси будівництва та експлуатації будівельних майданчиків. Виробляються рекомендації щодо змін конструкції для поліпшення утримання будівельних майданчиків за допомогою функціонального аналізу, а також для аналізу конструкції майданчиків для перевірки просторових зіткнень, що усуває більшість змін у процесі будівництва та уникає критичних ситуацій, які виникають під час роботи. На основі цієї інформації визначають потребу в ресурсах, розраховують кошторисну вартість будівництва, готують технічні умови на матеріали та обладнання, розробляють одиниці та вказують інші моменти.

Результатом проектування є повний комплект проектної документації, необхідний для монтажних та будівельних робіт. Більшість документації формується на основі інформаційної моделі, яка відображає всі технічні рішення, необхідні для виконання будівельних робіт. Інженерні системи та окремі інженерні елементи відображають розрахункові показники прийнятих рішень (витрати енергії, втрати тиску, електричні характеристики тощо).

На етапі будівництва будівельно-монтажні роботи виконуються відповідно до основного набору робочих креслень (архітектурна модель, модель інженерних систем, модель конструкцій, генеральний план) з обов'язковим контролем за процесом будівництва (якість виконаних робіт, відповідність виконаних будівельних робіт робочій документації, дотримання календаря). За

допомогою візуального планування та контролю можна відстежувати фактичний стан об'єктів будівництва, потік грошових потоків, до того ж необхідна управлінська інформація отримується в режимі реального часу, що допомагає не тільки уникнути помилок у бюджетуванні, але й дозволяє виконувати поставлені завдання «точно в термін» і з найменшими різницями в оцінках.

На післяпродажному етапі здійснюється використання результатів аналізу логістичної підтримки, що дозволяє змоделювати різні режими роботи об'єкта в такій інформаційній моделі, вибрати оптимальний варіант на основі місцезнаходження об'єкту та зменшити загальну витрати на управління. Безпека будівельних майданчиків під час експлуатації забезпечується технічним обслуговуванням, періодичними оглядами та контрольними випробуваннями, а також перевірками стану фундаменту, будівельних конструкцій та систем інженерно-технічного забезпечення шляхом здійснення планових профілактичних, планових ремонтів, санітарного обслуговування конструкцій. Всі отримані в процесі експлуатації параметри, а також характеристики будівельних конструкцій та систем інженерно-технічного забезпечення записуються в паспорт будівлі, а також реєструються та зберігаються в єдиній інформаційній моделі. Таким чином, крім очевидної економії витрат, можна продовжити термін експлуатації будівельних майданчиків завдяки тому, що вся необхідна інформація щодо обслуговування та ремонту інженерного та іншого обладнання буде зберігатися в єдиній моделі, до якої можуть отримати доступ учасники всього життєвого циклу в межах своїх повноважень, відповідно, забезпечувати своєчасний ремонт та технічне обслуговування, що в свою чергу, мінімізує ймовірність надзвичайних ситуацій.

Отже відмітимо, що існують суттєві переваги від використання інформаційної моделі інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу об'єктів будівництва на основі BIM-технологій як під час будівництва об'єктів, що дозволяє спростити роботу не тільки архітекторів та проектувальників,

однак й організувати з оптимальними витратами в оптимальні терміни виконання будівництва, так і під час експлуатації таких об'єктів, що дозволяє завчасно та передбачливо планувати технічне обслуговування та ремонт самого об'єкту, а також різних технічних мереж, що його забезпечують, з метою уникнення непередбачуваних та кошторисних ситуацій.

1.4 Висновки до розділу 1

Під час роботи над теоретичною частиною були зроблені наступні висновки:

- сучасні правила логістики можна застосувати до управління об'єктами будівництва: необхідний товар, необхідної якості, в необхідній кількості, в необхідний час, в необхідному місці, з необхідними витратами та необхідному споживачу. При цьому товаром виступає – готовий об'єкт будівництва;

- впродовж всього функціонального циклу будівельного об'єкту присутній фінансовий та інформаційний потоки, в той час як матеріальний потік з'являється та присутній з моменту виробничого етапу та складає закупівлю матеріальних ресурсів для будівництва, а також їх перетворення на готовий до експлуатації об'єкт, після чого здійснюється поточне обслуговування та ремонт, а також у разі необхідності капітальний ремонт об'єкту, що потребує знову ж таки матеріальних ресурсів;

- роль логістики в функціонуванні будівельного об'єкту можна представити у вигляді замкнутого циклу, що стосується закупівлі матеріальних ресурсів → виробництві → управлінні запасами матеріалів та складуванні → доставці матеріальних ресурсів на будівельний майданчик → інформаційному забезпеченні;

- аналізуючи стан та перспективи будівельної логістики в Україні були виявлені тенденції щодо значних питомих логістичних витрат українських

будівельних підприємств, що свідчить про запас для оптимізації таких, причому найбільші складові стосуються управління закупівлями матеріальних ресурсів, управління запасами та їх складування, а також доставки таких ресурсів на будівельний майданчик. Загалом, подібну проблему можна вирішити за рахунок інтегрованого управління життєвим циклом будівельного об'єкту;

– основна ідея інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу об'єктів будівництва полягає в поєднанні всієї інформаційної бази щодо всіх етапів життєвого циклу будівельного об'єкту на основі технологій BIM, таким чином забезпечивши всіх учасників підтримки життєвого циклу будівельного об'єкту деталізованою інформацією про нього, що дозволить найбільш оптимально планувати потреби та витрати на забезпечення будь-яких операцій, починаючи з передпроектних та закінчуючи експлуатацією та виконання всіх видів ремонту об'єкту, а у разі необхідності й демонтажу такого.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ АСОЦІАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИКІВ УКРАЇНИ ТА ЇЇ БІЗНЕС-ПАРТНЕРІВ

2.1 Загальна характеристика товариства

ТОВ «Альянс Будівельників України» це будівельний холдинг, який має досвід роботи з 2008 року та надає транспортні послуг, здійснює продаж будівельних матеріалів, надає послуги СТО та пилорами. Крім того, має дійсну будівельну ліцензію № 2013048897 від 30.03.18. Також, в 2019 році товариством був отриманий сертифікат ДСТУ ISO 9001:2015 «Система управління якістю. Вимоги» (ISO 9001:2015, IDT) в сфері будування житлових та нежитлових будівель (нове будівництво, реконструкція, капітальний і поточний ремонт); будування автомобільних доріг і автомагістралей, інших доріг; елементів доріг; злітно-посадкових смуг летовищ (дод. А).

Загалом, видами діяльності товариства згідно до даних міністерства Юстиції України є [47]:

- 46.73 Оптова торгівля деревиною, будівельними матеріалами та санітарно-технічним обладнанням (основний);
- 23.61 Виготовлення виробів із бетону для будівництва;
- 23.63 Виробництво бетонних розчинів, готових для використання;
- 42.99 Будівництво інших споруд, н. в. і. у.;
- 43.12 Підготовчі роботи на будівельному майданчику;
- 43.99 Інші спеціалізовані будівельні роботи, н. в. і. у.;
- 46.71 Оптова торгівля твердим, рідким, газоподібним паливом і подібними продуктами;
- 46.90 Неспеціалізована оптова торгівля;
- 49.41 Вантажний автомобільний транспорт;

- 52.29 Інша допоміжна діяльність у сфері транспорту;
- 71.12 Діяльність у сфері інжинірингу, геології та геодезії, надання послуг технічного консультування в цих сферах;
- 41.20 Будівництво житлових і нежитлових будівель;
- 42.11 Будівництво доріг і автострад.

Отже, перш за все, основним видом діяльності для товариства є оптова торгівля деревиною та будівельними матеріалами. Пріоритетами діяльності компанії в сфері продажів будівельних матеріалів є [55]:

- продаж якісного товару за конкурентними цінами;
- індивідуальний підхід до кожного клієнта;
- завжди в наявності весь асортимент товарів;
- здійснення безперебійної доставки товару автотранспортом.

Продукцію можна придбати безпосередньо на площадках товариства:

- площадка №1 знаходиться в м. Київ, вул. Новопирогівська, 60;
- площадка №2 – в с. Петровське, вул. Білгородська, 31. При цьому треба зазначити, що дана площадка знаходиться в оренді ТОВ «АБУ» на основі договору про надання послуг з ПП «Тритрейд».

Треба відмітити, що на площадках АБУ надає обмежений обсяг продукції, загалом це сипучі будматеріали, наприклад: ґрунт, пісок яружний чи річний, камінь бутовий, щебінь цемент, керамзит, а також цегла, газобетон тощо.

Розглянемо більш детально спектр будівельної продукції та послуг АБУ, які узагальнено представимо на рис. 2.1.

АБУ реалізує широкий асортимент будівельних матеріалів високої якості за конкурентними цінами. Вся продукція ТОВ «Альянс Будівельників України» сертифікована. Завжди у продажу є сипучі будівельні матеріали такі, як щебінь (будь-яких фракцій), пісок, бут, відсів, ґрунт, тротуарна і гранітна плитка, а також покрівельні матеріали: металочерепиця, композитна черепиця, натуральна черепиця, бітумна черепиця, профнастил, полікарбонат бетон, керамзитобетон і бетонні суміші з доставкою міксером і самоскидами.

Здебільшого будівельні послуги надаються ТОВ «АБУ» в Київській області, при цьому всі послуги як і продукція, що реалізується, надається на високому рівні. Так серед переваг асфальтування фахівцями товариство виділяє [55]: довговічність покриття, яке досягається завдяки виконанню робіт за спеціальною технологією; застосування сучасної техніки; ретельний відбір матеріалів, що використовуються; жорсткий контроль якості; доступна вартість послуг; робота з різними типами майданчиків, а також індивідуальний підхід в кожному конкретному випадку.

Серед переваг щодо благоустрою території фахівцями ТОВ «АБУ» є: переваг: всі роботи виконують фахівці з великим досвідом роботи; під час робіт використовуються тільки високоякісні матеріали і обладнання; ціна демократична та може змінюватися від кількості і складності необхідних робіт; надається 100% гарантія якості на всі види робіт з благоустрою територій; роботи здійснюються швидко в установленій термін.

Серед переваг виконання земляних робіт товариством виділимо: надання таких робіт під ключ, використання сучасної спецтехніки (багатофункціональні бульдозери, екскаватори), цілодобова робота в разі потреби, демократичні ціни, комплексні роботи навіть в зимовий час, швидкі роботи дозволять здати проект в короткі терміни, професійна бригада робітників, можливість працювати в важкодоступних місцях.

Враховуючи спектр продукції та послуг АБУ, товариство є активним учасником тендерів за державними закупівлями на е-площадці ProZorro, загалом з моменту початку прийняття участі в 2016 році до сьогоднішнього дня АБУ стало учасником 751 закупівлі, при цьому переможцем в 285 закупівлях на загальну суму 149,44 млн. грн, в той час як на кінцевому етапі було підписано 276 договорів на суму 146,44 млн. грн [96]. Якщо розглядати за статусом процедури торгів, відмітимо, що: 492 торги були завершені за участі АБУ, 103 торги не відбулися, 34 – було відмінено, за 15 торгами було лише розглянуто пропозиції товариства, відразу отримано кваліфікацію переможця – 7 торгів, на

даний момент знаходяться в процесі – 2 торги та за одними торгами відбувається процес оскарження, тобто перекваліфікація.

Проаналізуємо дані щодо кількості та сум підписаних контрактів за виграними тендерами (табл. 2.1 та на рис 2.2 та рис. 2.3). Як видно, найбільш активну участь АБУ стала проявляти вже в 2018 році, отримав за два роки досвід участі в таких тендерах і, відповідно, вигравши вже, починаючи з 2018 року конкурсні торги щомісяця та таким чином вже за 2020 рік має укладених договорів на суму майже 60 млн. грн., при цьому без врахування половини місяця листопада та всього грудня. Керівництвом товариства очікується результат ще за 1 торгами відповідно до результатів оскарження, а також ще в процесі проходження тендеру знаходяться 2 торги. Така активна участь у тендерах, обумовлена специфікою основної діяльності компанії, адже й будівельні матеріали, а також і послуги з будівництва та ремонту є актуальними для багатьох підприємств, що виставляє свої тендерні заявки в системі ProZorro.

Отже, виграні тендери та виконані поставки товарів та наданні послуг за такими тендерами, надають можливість збільшувати свій імідж у державних підприємств та вибудовувати надійні бізнес-зв'язки і в подальшому приймати участь у торгах під час тендерів по закупівлям будівельної продукції та послугам, використовуючи вже власний досвід щодо грамотності подачі документів на тендери, що сприяє перемозі на таких торгах.

Відзначимо, що найбільшу частку за вартістю закупівель Альянс будівельників України отримував від комунальних підприємств зі шляхово-експлуатаційного управління (КП ШЕУ) по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них з різних районів м. Києва, як видно з рис. 2.4 це КП ШЕУ таких районів як: Солом'янський, Печерський,

Таблиця 2.1 – Кількісні характеристики результатів виграних тендерів, за якими були укладені договори щодо надання товарів або послуг

№ з/п	Місяць	Рік									
		2016		2017		2018		2019		2020	
		Од.	Сума, грн.	Од.	Сума, грн.	Од.	Сума, грн.	Од.	Сума, грн.	Од.	Сума, грн.
1.	Січень	-	-	-	-	1	90 000,00	3	1 278 917,00	4	258 240,29
2.	Лютий	-	-	4	1 524 400,00	10	5 006 569,99	4	1 768 467,00	1	787 100,00
3.	Березень	2	341 997,00	9	5 155 750,00	7	3 534 534,35	6	1 927 259,92	9	7 019 006,28
4.	Квітень	-	-	8	4 010 960,00	5	2 030 656,00	2	380 369,00	23	14 937 584,14
5.	Травень	-	-	2	252 615,00	6	7 003 105,19	6	5 710 472,00	5	5 871 084,99
6.	Червень	-	-	4	2 103 425,40	3	1 563 179,96	5	4 247 537,28	11	15 753 197,80
7.	Липень	3	508 229,00			7	6 027 334,00	3	760 494,99	8	2 879 106,82
8.	Серпень	-	-	3	686 815,00	5	1 123 448,10	11	7 273 403,99	6	948 030,80
9.	Вересень	-	-	7	1 751 043,00	1	324 000,00	3	318 441,00	8	7 857 127,68
10.	Жовтень	2	134 000,00	1	6 000,00	20	8 753 084,53	5	2 071 451,98	9	1 352 156,00
11.	Листопад	2	98 000,00	4	1 047 050,00	11	6 194 015,15	4	1 471 813,30	6	1 523 791,99
12.	Грудень	-	-	-	-	2	361 800,00	3	170 800,00	-	-
13.	Всього за рік	9	1 082 226,00	42	16 538 058,40	78	42 011 727,27	55	27 379 427,46	90	59 186 426,79

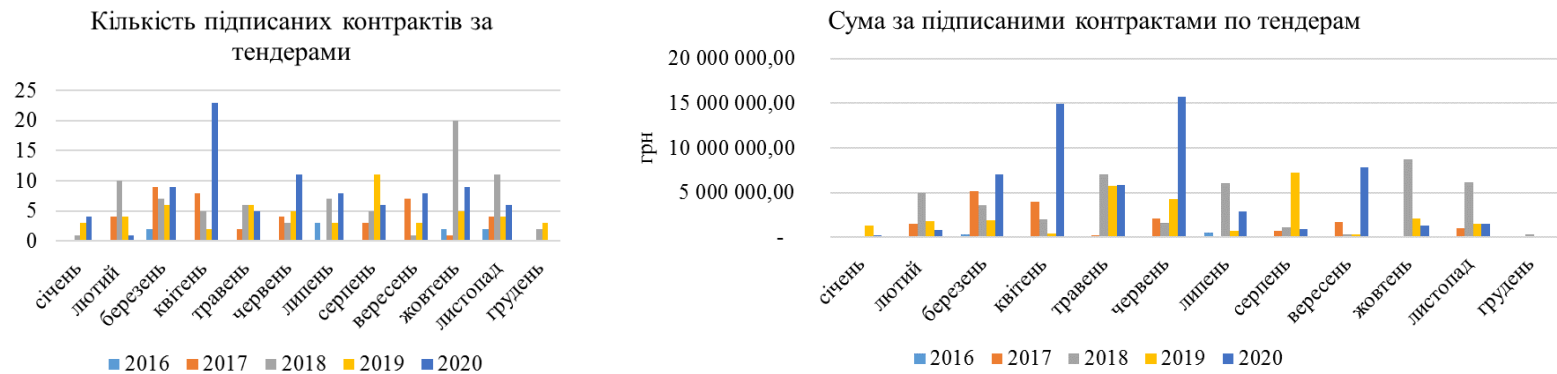


Рисунок 2.2 – Динаміка показників за підписаними контрактами по тендерам

Джерело: побудовано за даними [96]



Рисунок 2.3 – Динаміка річних показників за результатами укладених угод по тендерам

Джерело: побудовано за даними [96]

Оболонський, Польський, Шевченківський, а також всі інші райони м. Києва, однак їх частка нижче ніж 2% від загальної суми надання товарів та послуг. Загальний перелік всіх клієнтів за тендерами представлений в дод. Б. В даному списку можна знайти й такі відомі в Києві підприємства як: Київводоканал, Київавтодор, Київський метрополітен, ДП «Антонов», Київзеленбуд, а також такі університети, як КПІ та НАУ.

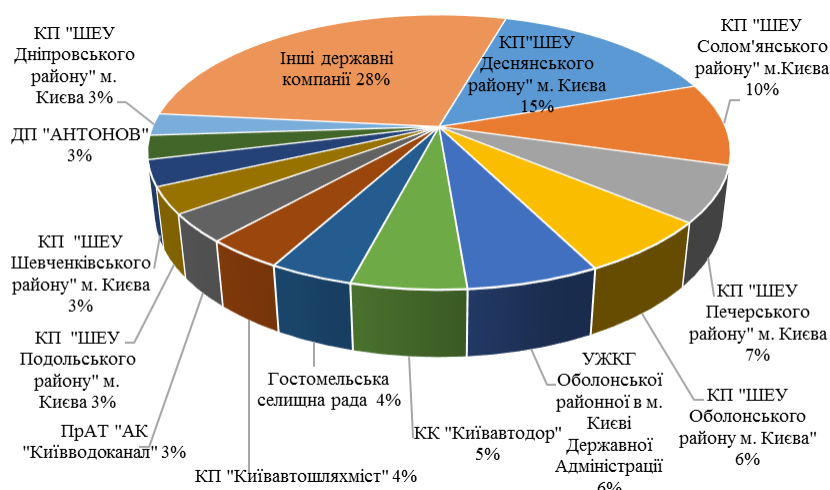


Рисунок 2.4 – Частки за закупівлями товарів та послуг АБУ державними підприємствами

Джерело: побудовано за даними [96]

Загалом, продукція та послуги поставляються АБУ підприємствам здебільшого в трьох областях та м. Києві (рис. 2.5).

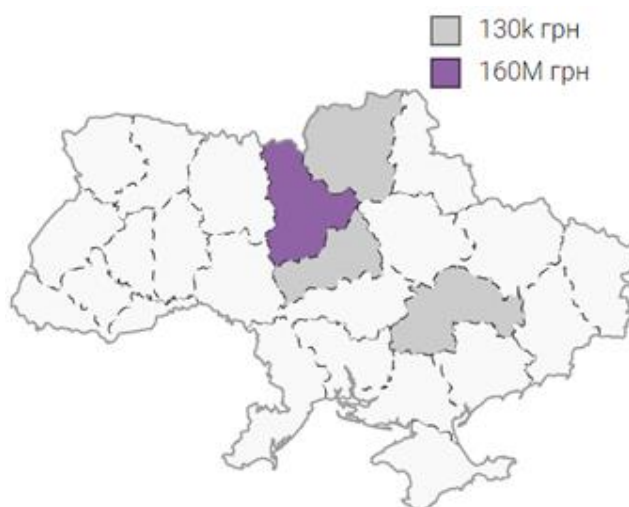


Рисунок 2.5 – Карта продажів будматеріалів та послуг АБУ

Джерело: [96]

Отже, відмітимо, що найбільше будматеріали та послуги поставляються підприємствам в Києві та Київській області, так лише за виграними тендерами такі поставки можна оцінити у 160 млн. грн, а також підприємствам: Черкаської області – на суму 850 тис. грн., Дніпропетровської області – на суму 450 тис. грн, Чернігівської області – на суму 130 тис. грн.

Звичайно ж, на ринку будівельних матеріалів та послуг неабияка конкуренція, так, наприклад, за електронними тендерами компанія виборювала своє право на поставку будівельної продукції та послуг у більш ніж 1 200 компаній. При цьому найчастіше АБУ конкурував на тендерах за право продажу різноманітної будівельної продукції з ТОВ «Епіцентр», ПРАТ Асфальтобетонний завод «АБ Столичний», ТОВ «Сучасні технології доріг», ТОВ «Хімімплекс», ТОВ «Собі», ТОВ «Ажур-Д», ТОВ «Данко», ТОВ «Бауарт» та іншими (рис. 2.6).

Розглянемо позиції найбільших конкурентів за виграними тендерами на е-площадці ProZorro за продажами будівельної продукції, а саме сипучих будматеріалів (рис. 2.7).

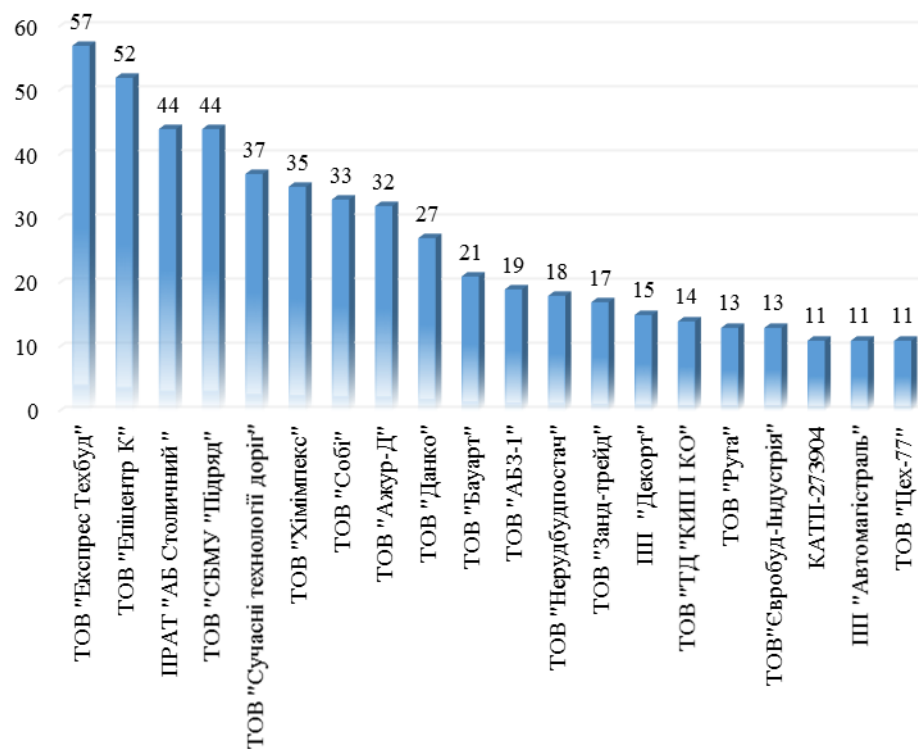


Рисунок 2.6 – Конкуренти АБУ за кількістю тендерів (одночасна участь)

Джерело: побудовано за даними [96]

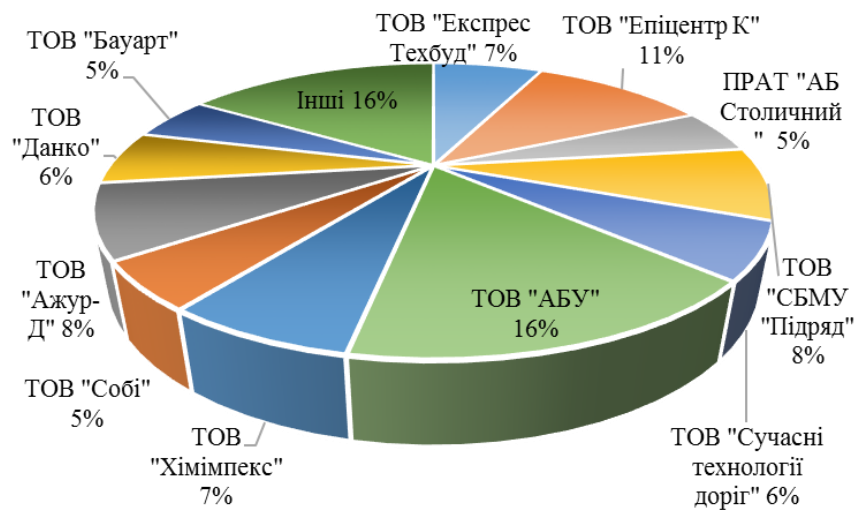


Рисунок 2.7 – Частки компаній за виграними е-тендерами з продажу сипучих будівельних матеріалів

Джерело: побудовано за даними [96]

Отже, дані свідчать, що найчастіше е-тендери з продажу сипучих будівельних матеріалів виграв саме ТОВ «АБУ» за рахунок пропозиції у більшості випадків найменшої вартості за таку будівельну продукцію.

В той самий момент, серед компаній з якими конкурує АБУ за право надавати послуги з послуг будівельної техніки є ТОВ «Експрес Техбуд», ТОВ «Данко», ТОВ «Собі», ТОВ «Занд-Трейд», мале приватне підприємство виробничо-комерційна фірма «Декорт», ТОВ «Ажур-Д», ТОВ «Нерудбудпостач», ТОВ «Київ Пісок», ТОВ «Укрбудтрестсервіс» та інші (рис. 2.8). Так, найбільш частіше за тендерами стосовно надання послуг спецтехніки виграє компанії «Укрбудтрестсервіс» та «Експрес Техбуд». Представлені компанії займають до 5% виграних тендерів за даною послугою, як видно третє місце за такими тендерами посідає ТОВ «АБУ», що свідчить про конкурентну вартість на подібні послуги в порівнянні з більшістю конкурентів.

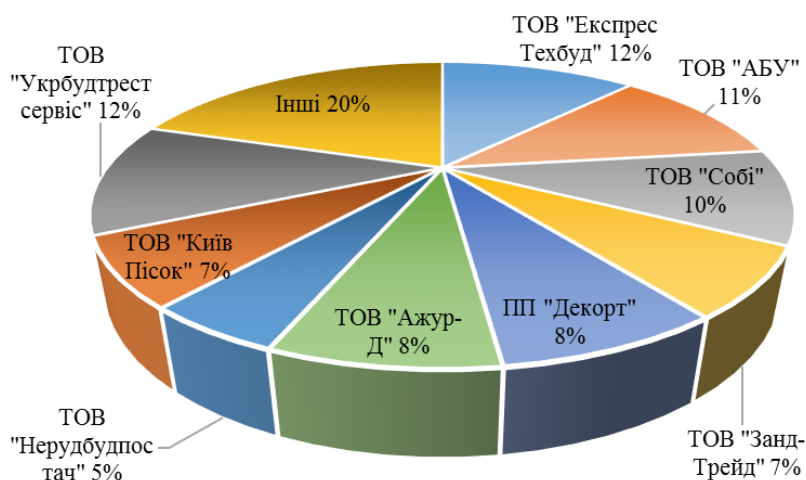


Рисунок 2.8 – Конкуренти АБУ за послугою надання спецтехніки

Джерело: побудовано за даними [96]

Якщо казати про надання послуг з будівництва та ремонту доріг, можна виділити наступних конкурентів ТОВ «АБУ» за даними послугами на електронних державних закупівлях як: ПП «Київшляхбуд», ТОВ «Автодорстрой», ТОВ «Автобанн», ТОВ «Міттел», ТОВ «БК «Дорлідер», ТОВ «Жилшляхбуд», ТОВ «ДБ Пром Груп», ТОВ «Будівельна компанія-ВР», ПрАТ «Броварське шляхово-будівельне управління № 50», ПП «Шляхбуд», ТОВ «ДБК-Автобан» та інші (рис. 2.9).

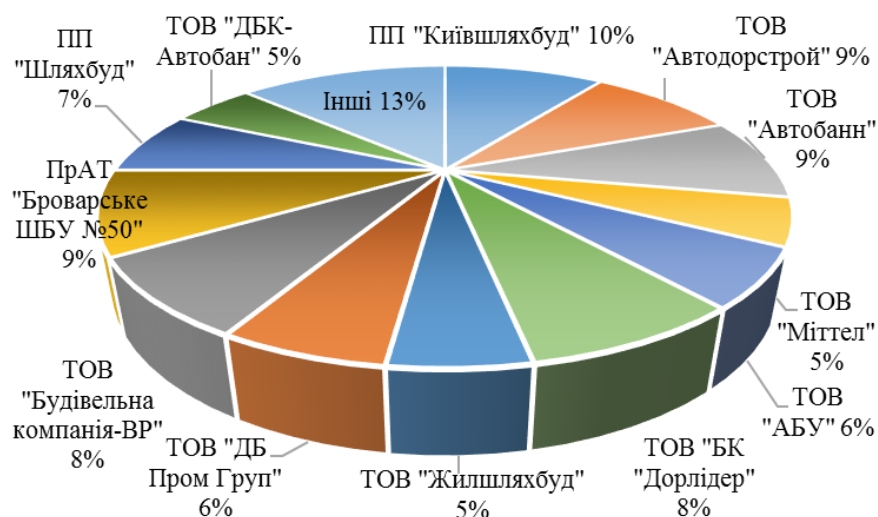


Рисунок 2.9 – Конкуренти АБУ за послугою з будівництва / ремонту доріг
 Джерело: побудовано за даними [96]

Так, результати досліджень свідчать, що найбільшими за результатами тендерів конкурентами є такі компанії як «Київшляхбуд», «Автодорстрой», «Автобанн», «Броварське ШБУ №50», це можна пояснити, що в порівнянні з цими великими компаніями не за всіма об'єктами ТОВ «АБУ» може надати якісні послуги за конкурентною вартістю, як раз тут відчувається втрата першості через місце розташування таких будівельних об'єктів.

Отже, компанія займає одну з провідних позицій в сфері продажу будівельних матеріалів, надання послуг спеціальною будівельною технікою, а також в проведенні будівельних та ремонтних робіт.

2.2 Аналіз виробничо-господарської діяльності будівельного товариства «АБУ»

Розглянемо більш детально виробничі показники товариства. Отже, треба відмітити, що найбільші продажі компанією здійснюють за продажами

будівельних матеріалів, на частку яких приходиться понад 65% продажів (рис. 2.10).

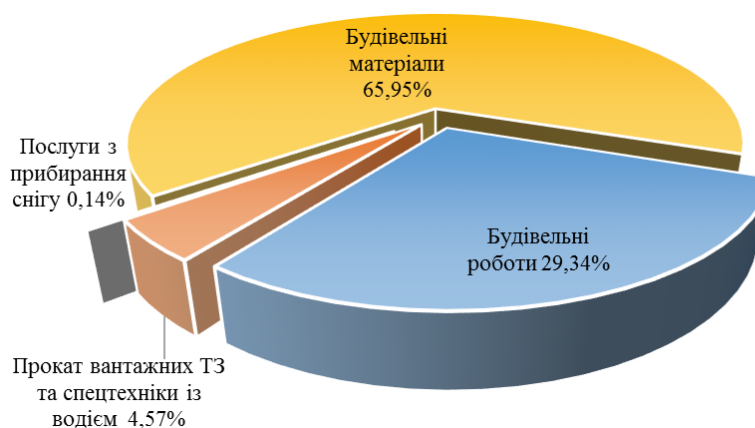


Рисунок 2.10 – Розподіл продажів за будівельними матеріалами та іншими послугами

Також, значну частину продаж здійснюється за різними будівельними роботами – майже 30% продажів, наприклад, ремонт доріг та тротуарів, будівництво споруд (фабрик, заправних станцій, торгівельно-розважальних центрів, риття котлованів та планування території).

Найменша частка за продажами припадає на прокат вантажних та спеціальних будівельних транспортних засобів (майже 5%) та послуги з прибирання снігу (менше 1%).

Так як найбільшу частку за продажами утримує продаж будівельних матеріалів, дослідимо більш детально розподіл за основними групами товарів ТОВ «АБУ». Так на рис. 2.11 відображено, що найбільші обсяги продаж здійснюються за сипучими будівельними матеріалами – 35,5%, при цьому треба відмітити, що найбільш популярними є такі позиції як: гравій, пісок, щебінь і наповнювачі. Наступним за продажами йде група металовиробів – 20,1%, серед яких найчастіше продаються конструкційні матеріали. Крім того, популярними до продажу також є бетон та бетонні суміші, асфальт та асфальтна крихка, а також сухі будівельні суміші у вигляді клейових сумішей та шпаклівки.

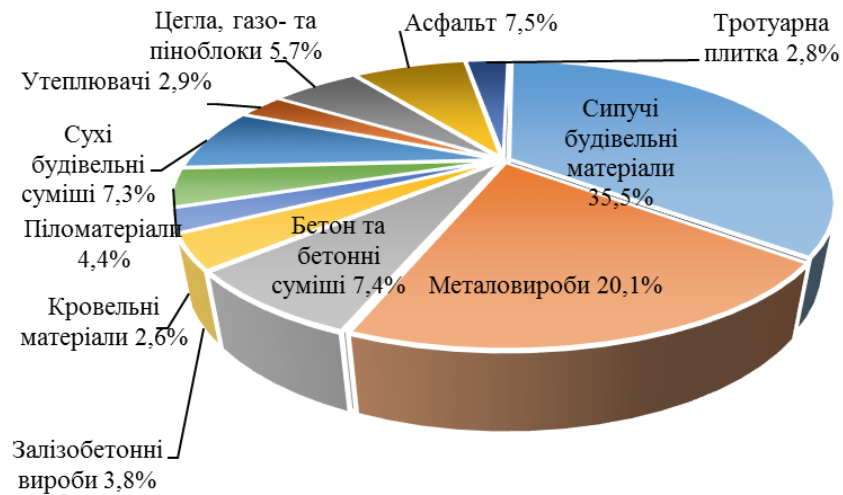


Рисунок 2.11 – Розподіл продажів за групами будівельної продукції

Тепер розглянемо більш детально розподіл продажів за категорією «будівельні роботи» (рис. 2.12).

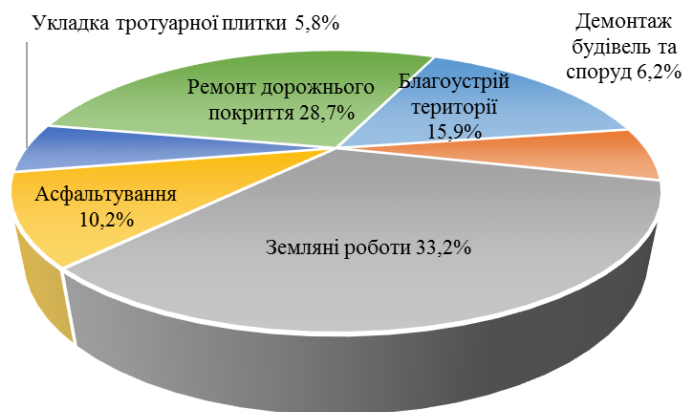


Рисунок 2.12 – Розподіл продажів за категорією «будівельні роботи»

Треба відмітити, що найбільша частина складає саме земляні роботи, за якими, в цій сфері, й на державних тендерах найчастіше виграє ТОВ «АБУ», при цьому найчастіше компанія задіяна на таких роботах як вивіз ґрунту під час будівництва нових будівельних об'єктів, як для державних підприємств, так і для комерційних будівельних фірм. Крім того, також, більшість серйозних будівельних фірм з будівництва великих об'єктів (наприклад, житлових комплексів) часто звертаються за здійснення планування території (рис. 2.13).

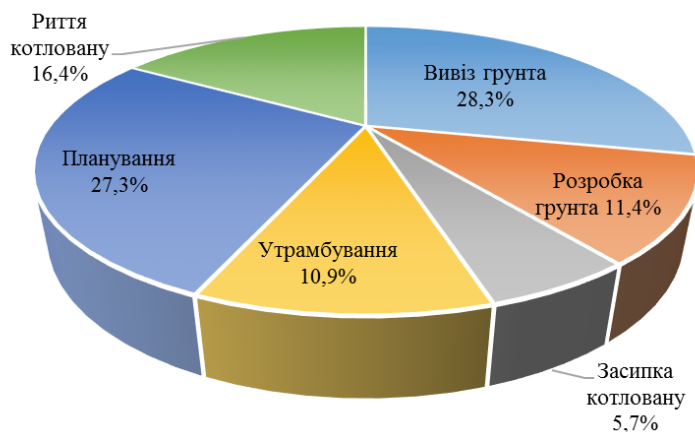


Рисунок 2.13 – Розподіл за послугою «земляні роботи»

Так як майже 5% продажів припадає на транспортні послуги вантажних та спеціальних будівельних транспортних засобів, дослідимо окремо розподіл продаж між ними (рис. 2.14).

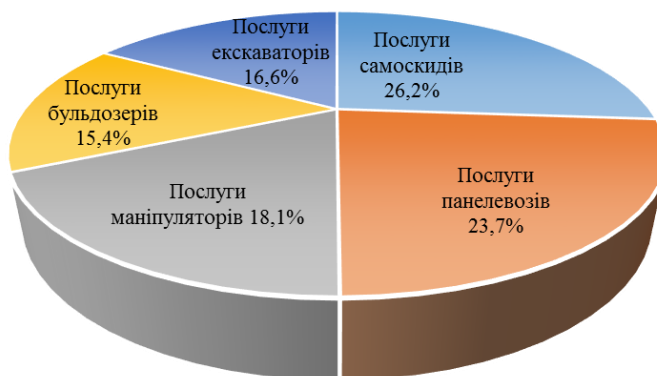


Рисунок 2.14 – Розподіл транспортних послуг

Отже, за транспортними послугами не має послуги-лідера, щоб виділялася б значним відривом від інших. Більш менш весь будівельний вантажний та спеціальний транспорт приблизно однаково запитуваний. Звичайно, першість займає послуги надання в оренду самоскидів з водієм, адже складно уявити собі будівельну промисловість без перевезення великих і дрібних будівельних матеріалів, а також інших вантажів. Послугами самоскида користуються абсолютно всі великі і не великі будівельні фірми і бригади. Цей автомобіль

дозволяє істотно заощадити час і робочу силу на вивантаження, оскільки розвантаження вантажу самоскидом здійснюється автоматично.

Проаналізувавши виробничі показники ТОВ «АБУ» перейдемо до аналізу фінансових показників, для цього перш за все розглянемо основні фінансові результати товариства за останні чотири роки (табл. 2.2 та рис. 2.15), які були взяті з даних звіту про фінансові результати ТОВ «АБУ».

Таблиця 2.2 – Основні фінансові результати ТОВ «АБУ», тис. грн

№ з/п	Показник	Роки			
		2016	2017	2018	2019
1	Валовий дохід	119204,8	200322,3	241418,6	276075,8
2	Валові витрати	118631,9	199770,6	241079,1	275530,7
3	Чистий прибуток	469,8	452,4	278,4	445,2

Джерело: [29,67]

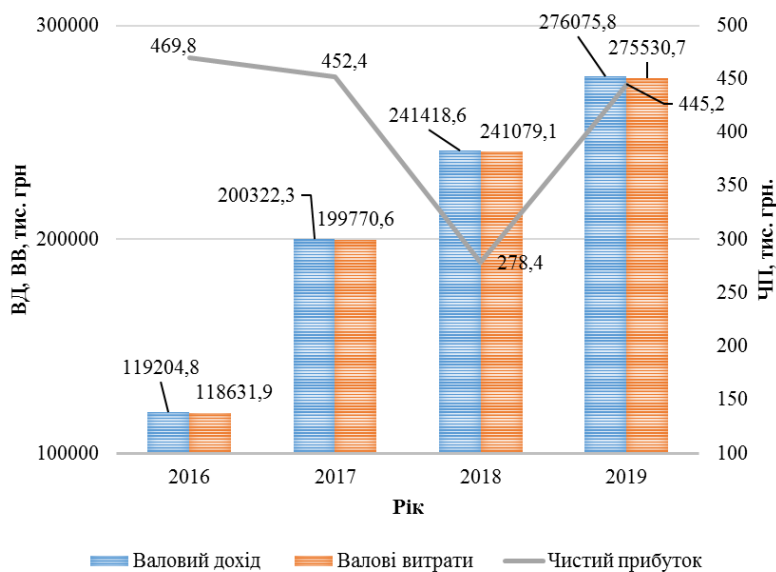


Рисунок 2.15 – Динаміка основних фінансових показників ТОВ «АБУ»

Отже, фінансові результати товариства останні чотири роки свідчать про прибутковість бізнесу, хоча треба відмітити, що при значно менших валовому доходу та витратах в 2016 товариство отримувало значно більший чистий прибуток, в той час як в з 2017 року він почав зменшуватися та в 2018 році зменшився в 1,6 рази навіть з аналогічним показником минулого року. Таку

тенденцію можна пояснити тим, що в 2017 році товариство вперше спробувало стратегію демпінгування, тобто пропозицію послуг та будівельних матеріалів з мінімальною маржою, на державних закупівлях і таким чином активно її використовувала в 2018 році (див. табл. 2.1 – дані свідчать про зростання загальної суми з тендерів в 2,5 рази в 2018 році в порівнянні з 2017 роком), в той самий час в 2019 році товариство було менш агресивне під час пропозиції своїх будівельних послуг та матеріалів (зменшення вартості з контрактів тендерів в 1,5 рази в 2019 році в порівнянні з 2018 роком, табл. 2.1) і тому в порівнянні з незначним зростання валових доходів та витрат на 14%, в той самий час чистий прибуток зріс на майже 60%.

Для більш детального розуміння фінансової ситуації в компанії проведемо аналіз таких фінансових показників як показників ліквідності, рентабельності та фінансової стійкості товариство, при цьому скористаємося порядком розрахунку показників з джерела [31] та фінансовими результатами «АБУ», що наведені в дод. В.

Одними з найважливіших для будь-якого підприємства є показники рентабельності. Так, вони свідчать чи прибутково функціонує підприємство та чи окупається його діяльність. Наведемо в табл. 2.3 розрахунки основних показників рентабельності для ТОВ «АБУ», а також проілюструємо їх динаміку на рис. 2.16.

Таблиця 2.3 – Показники рентабельності ТОВ «АБУ»

№ з/п	Показник	Формула	Норм. знач.	Роки			
				2016	2017	2018	2019
1.	Рентабельність активів	$\frac{\text{рядок 2350 балансу} - (\text{рядок 1300 балансу на початок року} + \text{рядок 1300 балансу на кінець року})}{2} * 100$	↑	0,89	0,80	0,38	0,53
2.	Рентабельність власного капіталу	$\frac{\text{рядок 2350 балансу} - (\text{рядок 1495 балансу на початок року} + \text{рядок 1495 балансу на кінець року})}{2} * 100$	↑	0,04	0,04	0,02	0,03
3.	Рентабельність за чистим прибутком	$\frac{\text{рядок 2350 балансу}}{\text{рядок 2000 балансу}} * 100$	↑	0,39	0,23	0,12	0,16

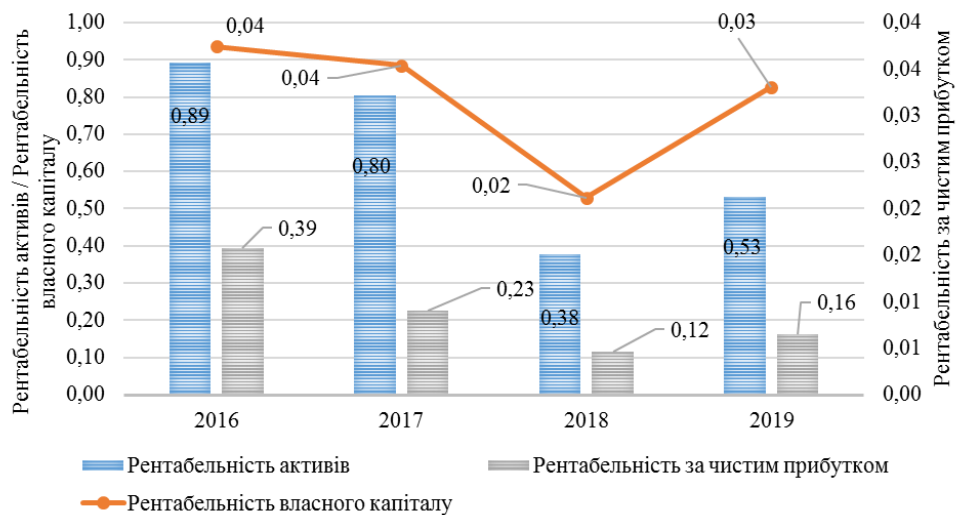


Рисунок 2.16 – Динаміка показників рентабельності ТОВ «АБУ»

Розраховані результати свідчать про позитивну рентабельність товариства, а ось їх динаміка повторює динаміку основних фінансових показників результатів діяльності ТОВ «АБУ». Відмітимо, що найвищі показники є за рентабельністю активів, що свідчить про достатньо ефективне використання існуючих активів товариства, наприклад в порівнянні з власним капіталом, показник рентабельності якого надзвичайно низький. Причина криється в великих сумах нерозподіленого прибутку на рахунках підприємства, які не використовуються, а відповідно й створюють недовикористання власного капіталу, який міг би надати новий поштовх до розвитку наприклад інших споріднених послуг в будівництві. Рентабельність за чистим прибутком також дуже низька, причина такої ситуації полягає в високій різниці між валовим доходом та чистим прибутком через невисоку маржу на будівельну продукцію та послуги товариства для утримання своїх клієнтів та залучення нових клієнтів, особливо в сфері державних закупівель.

Наступними показниками, що були розраховані та результати яких представлені в табл. 2.4 та динаміка яких відображена на рис. 2.17, є показники ліквідності, а саме: коефіцієнти поточної, швидкої та абсолютної ліквідності, а також показник відношення дебіторської та кредиторської заборгованості.

Таблиця 2.4 – Показники ліквідності ТОВ «АБУ»

№ з/п	Показник	Формула	Нормативне значення	Роки			
				2016	2017	2018	2019
1.	Коефіцієнт поточної ліквідності	рядок 1195 активу балансу / рядок 1695 пасиву балансу	>1	1,31	1,27	1,17	1,17
2.	Коефіцієнт швидкої ліквідності	різниця рядків 1195-1100 активу балансу / рядок 1695 пасиву балансу	0,5-1	0,52	0,41	0,48	0,76
3.	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	сума рядків (1160+1165) активу балансу / рядок 1695 пасиву балансу	>0,1	0,05	0,004	0,15	0,25
4.	Показник співвідношення дебіторської та кредиторської заборгованості	1125 активу балансу / 1615 пасивного балансу	1	0,39	0,28	0,25	0,33

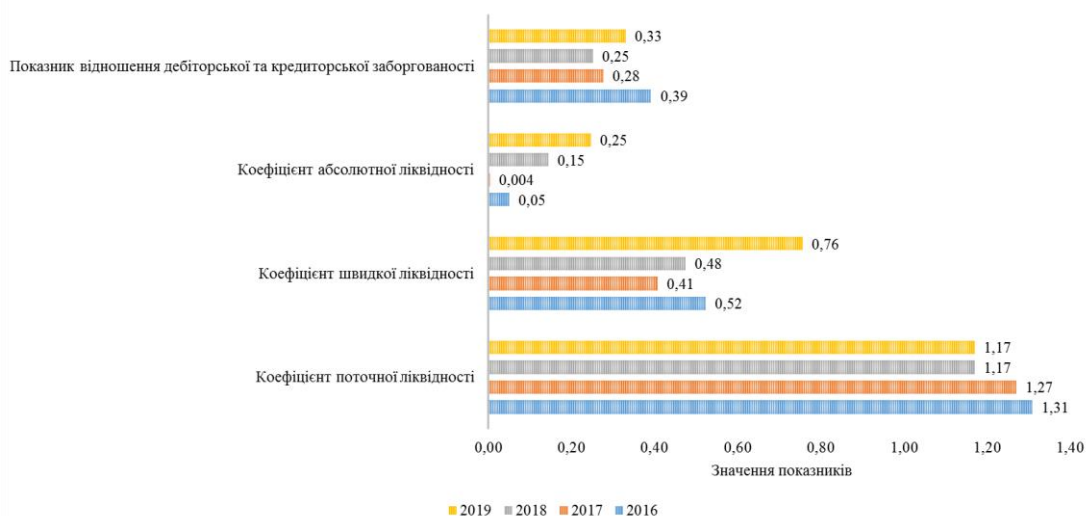


Рисунок 2.17 – Динаміка показників ліквідності ТОВ «АБУ»

Відмітимо, що всі показники ліквідності знаходяться в рамках нормативних значень, що висуваються до підприємств торгівлі та будівництва. Так, лише коефіцієнт абсолютної ліквідності впродовж 2016 та 2017 років був нижче нормативного значення, що свідчило про неможливість у разі необхідності погасити термінові кредиторські заборгованості, однак вже в 2018

році керівництво товариства досягло рекомендованого рівня, а в 2019 році вже 25% заборгованості «АБУ» могла погасити лише з власних грошових засобів на терміновій основі.

Якщо майже за всіма показниками спостерігається зростання, то за показником поточної ліквідності спостерігається спад, починаючи з 2017 року. Однак так як коефіцієнт все одно більше одиниці, керівництво компанії не намагається його значно підняти, так як в протилежному випадку можна буде стверджувати про неефективне використання структури активів товариства, так наприклад й за показником рентабельності активів серед інших показників рентабельності він найбільший, а отже підтверджує ефективне використання активів товариства.

Відмітимо, що найвищий показник за нормативом в 2019 році досяг показник швидкої ліквідності, що свідчить що 73% зобов'язань товариство зможе своєчасно погасити за допомогою власних високоліквідних активів, тобто не лише за рахунок наявних грошових коштів, однак також за рахунок дебіторської заборгованості від власних клієнтів.

Окремої уваги потребує показник співвідношення дебіторської та кредиторської заборгованості. Тут треба відмітити, що дані показники є невисокими, при чому впродовж всього періоду, що аналізується, та свідчать про перевагу в розмірах кредитних боргів над боргами клієнтів товариству. Тобто виходить що лише третину кредитних боргів товариство зможе погасити за рахунок боргів власних клієнтів, а отже свідчить про політику кредитування товариства її постачальниками, що не є дуже добре для іміджу самого «АБУ» перед її надійними постачальниками. Такі показники свідчать про низьку якість фінансового менеджменту стосовно постачальників та потребує коригувань у вигляді складання платіжного календарю, бюджетування та інших прийомів, що дозволяють контролювати рух як вхідних, так і вихідних грошових потоків.

Наступними показниками для фінансового аналізу є показники фінансової стійкості, розрахунок яких представлений в табл. 2.5, а динаміка відображена на рис. 2.18.

Таблиця 2.5 – Показники фінансової стійкості ТОВ «АБУ»

№ з/п	Показник	Формула	Норм. знач.	Роки			
				2016	2017	2018	2019
1.	Сума власних обігових коштів (В.О.К.), тис. грн.	рядок 1495 пасиву балансу + рядок 1595 - рядок 1095 активу балансу	↑	12366,5	12376,1	12473,5	11179,9
2.	Коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами	В.О.К./рядок 1195 активу балансу	>0,1	0,24	0,21	0,14	0,15
3.	Маневреність власних обігових коштів	рядок 1165 активу балансу/В.О.К.	↑	0,16	0,02	0,86	1,45
4.	Коефіцієнт фінансової автономії	рядок 1495 пасиву балансу/рядок 1900 пасиву балансу	>0,5	0,24	0,22	0,15	0,17
5.	Коефіцієнт фінансової залежності	рядок 1900 пасиву балансу/рядок 1495 пасиву балансу	2-3,3	4,20	4,60	6,59	5,85
6.	Коефіцієнт маневреності власного капіталу	В.О.К./рядок 1900 пасиву балансу	>0,1	0,23	0,21	0,14	0,14
7.	Коефіцієнт фінансової стабільності	В.О.К./ (рядок 1595 пасиву балансу + рядок 1695 пасиву балансу)	1	0,31	0,26	0,17	0,17
8.	Коефіцієнт фінансової стійкості	(рядок 1495 пасиву балансу + рядок 1595 пасиву балансу)/рядок 1900 пасиву балансу	0,7-0,9	0,24	0,23	0,16	0,18

Треба відмітити, що обсяг власних обігових коштів дуже велика, що пояснюється значними сумами нерозподіленого прибутку, а його зменшення в 2019 році можна пояснити капітальними інвестиціями, що відповідно залучили частину власного капіталу з нерозподіленого прибутку, однак не дуже значну.

Значення показника фінансової залежності є надзвичайно високим, хоча й за рахунок змінної тенденції в 2019 році був зменшений в порівнянні з 2018 роком, однак свідчить, як і співвідношення дебіторської та кредиторської

заборгованості про великі обсяги залучення кредиторських коштів товариством. Знову ж таки, для підтримання нормальних довготривалих відносин з постачальниками рекомендується зменшення боргів перед постачальниками, а також з метою підтримання більшої фінансової незалежності самого товариства, адже такі показники фінансової стійкості як коефіцієнти фінансової стабільності та стійкості також підтверджують слабкі фінансові позиції товариства та високі фінансові ризики в довготерміновій перспективі, а не лише на короткостроковому періоді.

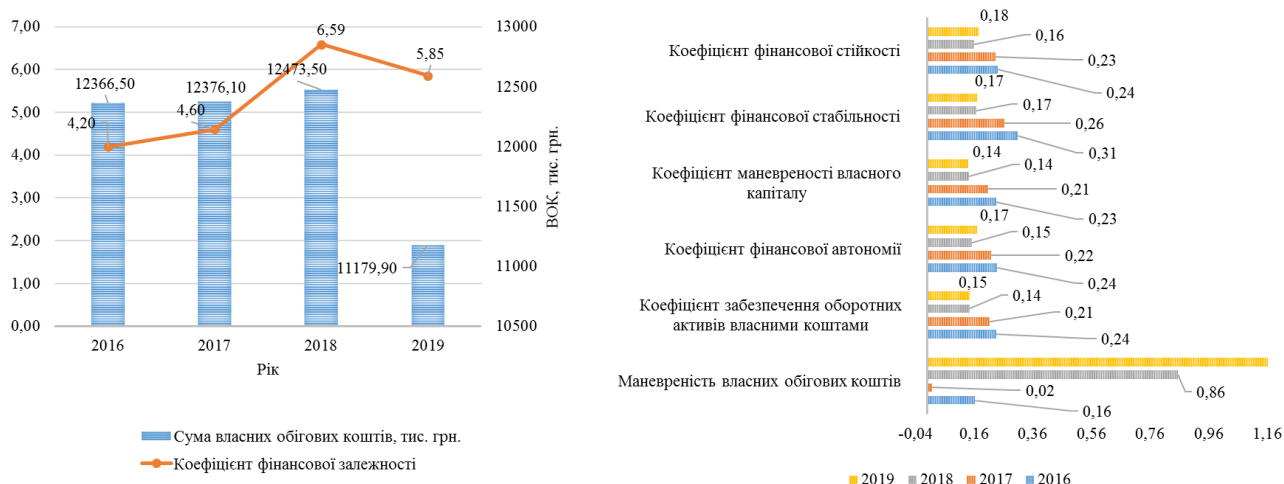


Рисунок 2.18 – Динаміка показників фінансової стійкості ТОВ «АБУ»

Здатність компанії в короткостроковій перспективі відповідати за своїми зобов'язаннями крім коефіцієнтів ліквідності також свідчать й коефіцієнти маневреності власних обігових коштів та власного капіталу, а також їх позитивна динаміка.

Отже, загалом можна констатувати, що фінансовий стан підприємства в короткостроковому періоді не викликає нарікань, і товариство спроможне вчасно погашати термінові зобов'язання, однак в довгостроковій перспективі товариство не вийшло ще на нормальний фінансовий рівень, який би забезпечив мінімальні ризики у довготривалих відношеннях з постачальниками за рахунок вчасного погашення перед ними своїх зобов'язань.

Загалом, треба відмітити, що товариство займає стійкі позиції на ринку продажу будівельних матеріалів та надання послуг будівельного характеру, особливо за рахунок співпраці з державними підприємствами. Однак, це також викликає занепокоєння, так як державні закупівлі в більшості випадків здійснюються лише за критерієм мінімальної вартості, а враховуючи, що товариство є посередником, може скластися ситуація, яка не дозволить в подальшому депінгувати на торгах заради отримання договору.

2.3 Виявлення можливостей підвищення ефективності інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівельної галузі

Отже, враховуючи, як описано в попередньому підрозділі значна частина доходу товариства, а саме майже 82%, надходить від державних закупівель будівельної продукції та послуг, як представлено на рис. 2.19. Таким чином, необхідно проводити політику збільшення частки доходів від підприємств недержавної форми власності, так як саме робота з недержавним сектором дозволить нівелювати фінансові ризики, пов'язані з зосередженням надання послуг та товарів підприємствам державного сектору.

Треба зауважити, що з підприємств недержавної форми власності найбільше всього доходів, тобто більше 61% з доходів від приватних підприємств, надходить саме від крупних будівельних компаній та девелоперських компаній, що здійснюють будівництво великих житлових комплексів, а саме: БК Інтеграл-Буд, К.А.Н Девелопмент, БК GEOS, ГК DIM, UDP, Saga Development, Avalon, Perfect Group, Ріел, Ковальська Нерухомість, Креатор-Буд, Сан Девелопмент, ДБК-Житлобуд, KSM-Group, Фундамент, Строй Сіті Development та Житлоінвестбуд-УКБ. При цьому компанія забезпечує більшості з них постачання сипучих будівельних матеріалів, а також послуги благоустрою територій житлових комплексів.

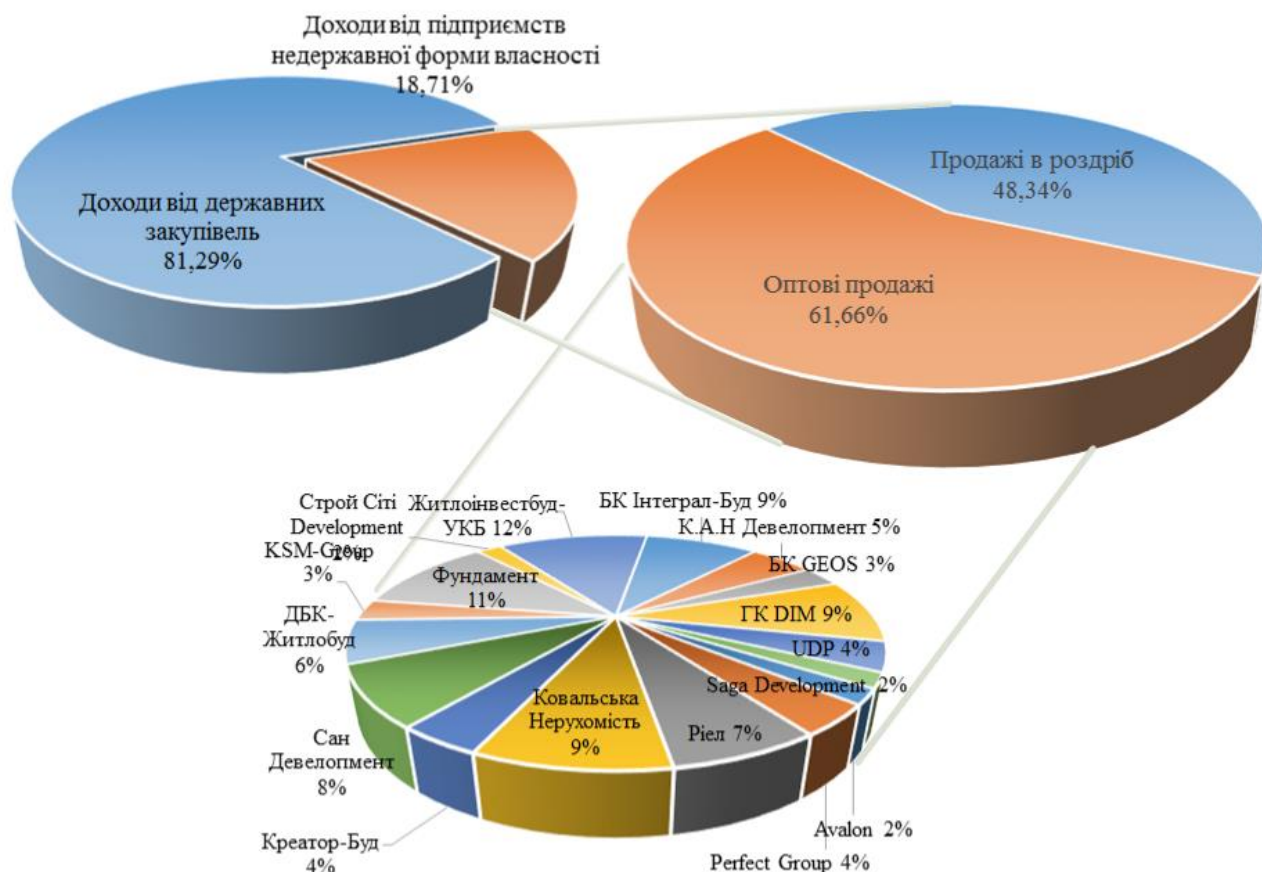


Рисунок 2.19 – Розподіл доходів від продажу будівельних товарів та послуг ТОВ «АБУ»

Проведемо аналіз по кожній з цих будівельних компаній стосовно зданих будівельних об'єктів з врахуванням чи були такі об'єкти здані вчасно відповідно до запланованих дат, а також скільки будівельних об'єктів на даний момент знаходиться за цими компаніями в процесі будівництва. При цьому будемо враховувати статистику по таким будівельним об'єктам за останні десять років для більш ширшого аналізу ситуації щодо всього циклу функціонування будівельних об'єктів, побудованих ними (табл. 2.6). Отримані дані свідчать, що в більш ніж половина випадків будівельні об'єкти до експлуатації були здані не вчасно (рис. 2.20).

Загалом, статистика свідчить про те, що понад 80% девелоперів ніколи не вкладаються у встановлені терміни, крім того терміни введення в експлуатацію більшості житлових комплексів в Києві затримуються на рік [26].

Таблиця 2.6 – Будівельні компанії-бізнес-партнери «АБУ» та їх загальна кількість будівельні будівельних об'єктів

№ з/п	Будівельні компанії	Рік заснування	Здано	Здано не вчасно	В процесі
1.	БК Інтеграл-Буд	2003	101	75	54
2.	К.А.Н Девелопмент	2001	60	31	21
3.	БК GEOS	2004	24	11	11
4.	ГК DIM	2014	6	2	12
5.	UDP	2002	61	29	9
6.	Saga Development	2015	7	4	23
7.	Avalon	2014	19	9	14
8.	Perfect Group	1991	31	14	25
9.	Ріел	2003	35	19	68
10.	Ковальська Нерухомість	2002	18	10	7
11.	Креатор-Буд	2006	22	12	29
12.	Сан Девелопмент	2015	1	1	2
13.	ДБК-Житлобуд	1997	44	19	9
14.	KSM-Group	1997	43	17	3
15.	Фундамент	1961	14	9	12
16.	Строй Сіті Development	2010	7	5	8
17.	Житлоінвестбуд-УКБ	2001	25	15	7

Джерело: побудовано за даними [10,63]

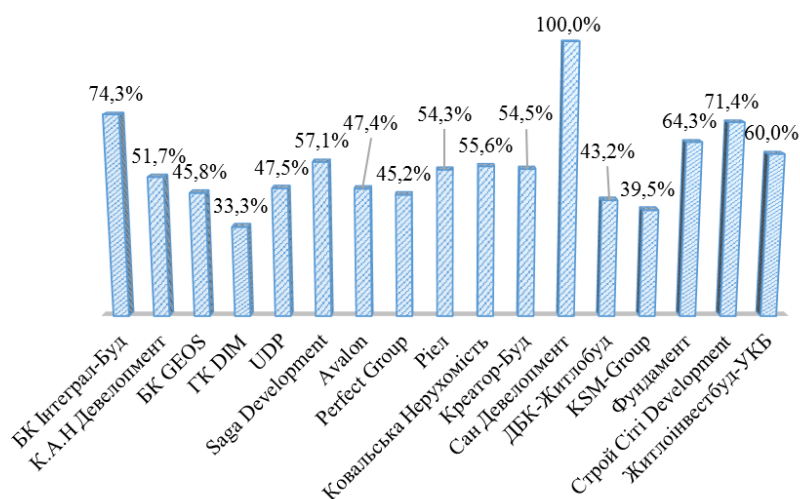


Рисунок 2.20 – Відсоток невчасно завершених будівельних об'єктів

Якщо розглядати схеми побудови процесів будівельних робіт, що надавалися ТОВ «АБУ» таким компаніям, треба відмітити, що в більшості

випадків, персонал товариства задіяний був лише на одній або двох стадіях будівельних робіт на об'єктах, що будуються, (наприклад, риття котлованів та вивіз ґрунту, а також роботи з проведення благоустрою нового об'єкту). Таким чином, працюючи як субпідрядник на більшості об'єктів, товариством накопичило багато досвіду з причин відсутності ефективності виконання робіт під час побудови та подальшої експлуатації будівельних об'єктів.

Так, в зв'язку з відсутністю у генеральних підрядників інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівельної галузі достатньо часто, як видно з табл. 2.6 компанії не здають вчасно свої об'єкти в експлуатацію. Отже, порушення в здачі будівельного об'єкту є наслідком відсутності порушень часу на: узгодження на різних рівнях будівельного проекту (в тому числі й бюрократія в державних органах), корупція яка проявляється в зайвих інспекціях ДАБІ з метою отримання неправомірної вигоди або зупинити в зв'язку з надуманими причинами процес будівництва. Крім того, на несвоєчасну здачу об'єкту впливатиме помилкова оцінка часу, необхідна для будівництва, що відповідно закладається ще на стадії проектування, після чого анонсується, а під час виконання робіт коригується, і таким чином, знову приходимо до несвоєчасної з точки зору споживачів здачі будівельного об'єкту в експлуатацію. Крім того, на несвоєчасність може значно впливати така причина, як невірно сплановані графіки постачання матеріалів, або винаймання необхідних будівельних бригад, або ж невірна розрахована кількість необхідного матеріалу чи будівельних бригад, які необхідно задіяти для вчасного завершення будівництва. Також, може впливати невірно сплановані графіки подачі будівельної спецтехніки для відповідних етапів будівництва.

Крім того, однією з причин, чому необхідна інтегрована логістична підтримка будівельного процесу є зростання витрат, що відповідно пов'язані з бажанням все ж таки досягти вчасного завершення за рахунок збільшення будівельних бригад чи додаткової будівельної спецтехніки. Крім того, на зростання витрат може впливати також витрати пов'язані з простоем орендованої техніки, припустимо з причини відсутності будівельних матеріалів

з будь-яких причин на будівельному майданчику згідно до графіку будівельних робіт, або з тих же причин оплата за простій найманим будівельним бригадам.

Також, інтегрована логістична підтримка будівельного проекту має бути не лише на стадії виробництва, однак також на стадії експлуатації, адже згідно до статистичних даних: лише 20% витрат припадає на саме будівництво об'єкту і більш ніж 80% витрат припадає саме на підтримку експлуатації цього будівельного об'єкту (рис. 2.21).



Рисунок 2.21 – Вартість та використання ресурсів протягом життєвого циклу

Джерело: [34, с.30]

Отже, відсутність доступу до деталізованої інформації стосовно всіх мереж та особливостей будівництва об'єкту після здачі в експлуатацію наступній організації не дозволяє скласти правильні графіки щодо планів обслуговування, оновлення чи модернізації об'єктів, що також призводить до зайвих витрат та неможливості правильної оцінки ситуації та необхідних ресурсів.

Представимо, причини, що описані вище, у вигляді складових, що спонукають до використання в будівництві та подальшому функціонуванні будівельних об'єктів до використання інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу будівельних об'єктів у вигляді діаграми Ісікави (рис. 2.22).



Рисунок 2.22 – Діаграма Ісікави щодо причин, що спонукають обрати інтегровану логістичну підтримку життєвого циклу будівельних об'єктів

Джерело: власна розробка

Отримана діаграма проілюструє причинно-наслідкові зв'язки між причинами та необхідністю підтримки інтегрованого логістичного забезпечення життєвого циклу будівельного об'єкту від моменту проектування до моменту капітального ремонту.

Отже, було виділено чотири укрупнених основних причин (проблеми):

- порушення термінів здачі будівельних об'єктів в експлуатацію;
- порушення запланованого кошторису на будівництво та / чи його утримання;
- неефективне використання матеріальних та трудових ресурсів;
- неефективна експлуатація.

При цьому треба зауважити, що ці причини можуть також впливати один на одного. Наприклад, якщо казати про терміни здачі будівельних об'єктів в експлуатацію, треба відмітити, що їх зсув від запланованих часто супроводжується зростанням витрат на будівництво, а також з неефективним використанням трудових ресурсів, так як якийсь час відбувається простій персоналу через причини порушення термінів здачі об'єкту.

В той самий час порушення запланованого кошторису на будівництво та / чи його утримання обов'язково буде пов'язане з неефективним використанням матеріальних та трудових ресурсів, так як можуть потребувати закупівлі додаткових матеріальних ресурсів (наприклад: з причини неналежного зберігання) або через вимушені раніше простой персоналу об'єкт буде потребувати більшої кількості бригад або додатково оплачуваного часу роботи існуючих бригад.

Звичайно ж порушення запланованого кошторису на утримання об'єкту під час експлуатації взаємопов'язане з неефективною експлуатацією об'єкту, адже кошторис може значно зрости в зв'язку з відсутністю точних планів поточних та капітальних ремонтів на такому об'єкті.

Відповідно, далі для кожної укрупненої групи проблем були додані по декілька основних, на нашу думку, причин. При чому, хочемо зауважити, що більшість таких причин також взаємопов'язані, тобто кожна з них призводить

не лише проблему, до якої ми її віднесли, однак й деякі суміжні проблеми або їх причини.

Це також підтверджує, що врятувати ситуацію під час управління життєвим циклом будівельного об'єкту треба на рівні інтегрованої логістичної підтримки його функціонування.

2.4 Висновки до розділу 2

Аналітична частина дипломної роботи була присвячена дослідженню діяльності ТОВ «Альянс Будівельників України». Дане товариство згідно класифікації підприємств за розмірами відноситься до малих підприємств, так, наприклад, в її штаті на кінець 2019 року налічувалось сорок п'ять осіб. Однак, це не заважає компанії виступати у ролі субпідрядниками та знаходити і забезпечувати роботою інші малі підприємства. Відмітимо, що головним видом діяльності товариства є оптова торгівля деревиною, будівельними матеріалами та санітарно-технічним обладнанням. Крім того, товариством заявлені й інші види діяльності в сфері будівництва, що надає їй можливість оперативно реагувати на запити ринку та завжди залишатися на «гребні» успіху. Отже, на сьогоднішній день «АБУ» займається не лише продажем будівельної продукції, однак й наданням споріднених послуг. Так наприклад транспортні послуги товариство забезпечує за рахунок договору щодо використання транспортних вантажних та спеціальних засобів іншої компанії на умовах постійної оренди.

За останні три роки компанія стала постійним учасником торгів в державних закупівлях, при цьому в 2020 році (без врахування листопад-грудень) сума виграних тендерів «АБУ» перевищила суми за попередні роки та досягла більш ніж 59 млн. грн. В той самий час, ця тенденція насторожує, бо хоча державні тендери на закупівлю будівельної продукції та послуг є постійними, однак й конкурентів велика множина, а ці торги виграються лише

за рахунок найменшого розміру вартості закупівлі. А враховуючи, що товариство посередник, йому все важче й важче буде конкурувати з прямими постачальниками такої продукції чи послуг. Крім того, серед фінансових ризиків, виявлених під час аналізу фінансових результатів товариства, було виділене наявність кредиторської заборгованості на великі суми, що в довгостроковій перспективі може значно позначитися на стосунках з постачальниками, а отже й можливо їх втратою, а враховуючи вигідні умови закупки в них товарів та оренди техніки, такий результат може призвести до дуже негативних фінансових наслідків для самого товариства.

Аналіз схем побудови процесів будівництва, в яких активну участь приймало ТОВ «АБУ» під час роботи на своїх крупних бізнес-партнерів, виявив велику кількість недоліків, що призводить до несвоєчасної здачі таких об'єктів, надмірних витрат, неефективного використання матеріалів, персоналу та інших ресурсів, а також в подальшому й до неефективної експлуатації свідчить про необхідність вже починаючи від ескізу проекту будівельного об'єкту використовувати інтегровану логістичну підтримку всього життєвого циклу будівельного об'єкту. На основі описаних недоліків в роботі була побудована діаграма причинно-наслідкових зв'язків, які доводять необхідність використання інтегрованого підходу в будівництві та в подальшій експлуатації об'єктів.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ІНТЕГРОВАНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ОБ'ЄКТІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ КОМПАНІЇ «АБУ»

3.1 Розробка дорожньої карти логістичної підтримки процесів функціонування об'єктів

Завдяки застосуванню спільних методів роботи, що сприяють сучасним технологіям та вдосконаленому програмному забезпеченню для 3D-моделювання, BIM впроваджує процеси, що використовуються для виробництва та управління будівельною інформацією. BIM надає можливість віртуально генерувати інтелектуальні процеси на основі 3D-моделей, що надає фахівцям з архітектури, інжинірингу та будівництва розуміння та створює інструменти для більш ефективного планування, проектування, побудови та управління будівлями та інфраструктурою. Маючи можливість побудувати весь проект практично до початку фізичного будівництва, BIM додає високий рівень точності розрахунків стосовно питань кількісного та якісного забезпечення будівництва, що мінімізує недоліки, виявлені при використанні традиційних методів проектування [93, с.47]. Це дає можливість приймати обґрунтовані рішення у віртуальному середовищі на основі результатів різних варіацій виконання проекту. Ця віртуальна оцінка моделей називається «цифровий близнюком». Такі якості BIM закладаються робочою групою BIM, яка визначає проект як такий, що створює цінність впродовж усього життєвого циклу об'єкту, що підкріплено створеними та зіставленими даними та за якими проводиться спільний обмін варіаціями 3D-моделей зі інтелектуальними та структурованими даними до такого проекту.

Завдяки інтелектуальному використанню будівельних даних, BIM дозволяє видаляти відходи з будівельного процесу. Відкритий доступ до інформації, яку пропонує BIM-технологія, та подальша співпраця через цю технологію дозволяє в реальному часі робити внесок всіма сторонами, які приймають участь в будівельному проекті, що призводить до значних переваг у розробці узгодженого проекту будівництва та послідовності здійснення будівельних робіт.

Логістичний менеджмент в будівництві включає стратегічне планування зберігання, обробки, транспортування та розподілу ресурсів, а також планування макета будівельної ділянки та активне управління його розвитком у міру розгортання необхідних будівельних процесів [93, с.47]. Для безперебійної роботи будівельного майданчика, особливо щодо руху потоку матеріалів та обладнання, слід подбати про вирішення конфліктів за простором та часом стосовно переміщення та зберіганням ресурсів узгоджено до будівельних процесів, що виконуються. Виготовлення та встановлення постійних будівельних елементів повинні враховувати розмір транспортного засобу та шляхи переміщення матеріалів, необхідні для будівництва об'єкту. Це повинно узгоджуватися з місцем розташування, форми та розмірів стаціонарних та тимчасових споруд впродовж кожної фази будівництва на ділянці.

Для ефективного управління переміщенням матеріалів до будівельних майданчиків та навколо них доступний ряд методів, що можна використовувати.

Логістичний план будівництва дозволяє сформулювати найкращу логістичну стратегію закупівель, переміщень, руху тощо згідно до британської практики щодо використання логістичного плану в будівництві. Такий план має розроблюватися головним підрядником на початку будівництва і він надає можливість не лише визначити оптимальні витрати, однак й врахувати та зменшити екологічну складову транспортних наслідків від будівельної техніки. Отже, добре складений логістичний план будівництва та подальшого функціонування не тільки принесе користь місцевому середовищу, але й

зменшити витрати, використовуючи ефективні робочі практики та скорочуючи час на доставку. Логістичний план наочно буде демонструвати обмеження ділянки, визначати можливості для підвищення ефективності логістики та визначати загальний логістичний підхід для будь-якого розвитку подій. Він поступово розробляється в міру того, як процес планування проекту рухається вперед і стає центральним документом, який використовується для визначення технік логістичного менеджменту в будівництві у будь-якому етапі розвитку проекту та в подальшому під час експлуатації об'єктів. Наведемо короткий вигляд змісту такого логістичного плану:

1. Огляд проекту. Короткий опис будівництва та загального розташування ділянки, а також запропоновані схеми розміщення та основні карти довколишніх доріг та транспортних шляхів.

2. Введення щодо ланцюгів постачання. Короткий опис первинних продуктів, необхідних для будівництва, та їх джерела, а також спосіб, за допомогою якого вони будуть транспортуватися. Коротке дослідження очікуваних матеріальних відходів, їх вивезення та вторинне використання.

3. Планування ланцюга постачання. Цей розділ містить політику та процедури, які повинні застосовуватись підрядниками та постачальниками для зменшення дорожнього руху до та під час процесу будівництва. Деякі варіанти таких логістичних планів з будівництва включають:

3.1. Матеріали – внесення усіх матеріалів, які передбачається доставити та вивезти з ділянки, а також запланований для їх перевезення вид транспорту;

3.2. Центри консолідації (склади) та місця попереднього виготовлення (тобто за межами майданчика) визначаються в даному підрозділі;

3.3. Інтеграція із сусідніми будівельними майданчиками – вказуються деталі будь-якої потенційної консолідації доставки, доступні шляхом об'єднання вантажів для окремих ділянок, розташованих близько один від одного. Наводяться процеси, якими слід спільно користуватися, і які ділянки будуть співпрацювати між собою;

3.4. Планування маршруту – описуються подробиці конкретних маршрутів, за якими транспортні засоби будуть прибувати та виїжджати, включаючи:

- основні маршрути доступу: вказуються спеціальні дорожні мережі, які слід використовувати для транспортних засобів, в межах міста, щоб зменшити затори на вулицях міста та мінімізувати вплив на якість місцевого повітря;

- місцеві маршрути доступу: описуються подробиці маршрутів, які слід прокладати в безпосередній близькості від ділянки або для місцевих постачальників та, звичайно ж дані маршрути мають узгоджуватися зі стратегічними маршрутами;

- точки розвантаження та зони знаходження транспортних засобів, а також місце заїзду для автомобіля на периметрі ділянки;

- питання безпеки, що стосуються зазначених маршрутів транспортних засобів;

- місцеві обмеження руху транспорту та пішоходів, на які можуть впливати встановлені маршрути;

- аналіз криволінійної траєкторії шляху (зовнішня), який ілюструє криволінійні траєкторії шляху та поворотні кола різних важких вантажних автомобілів. Аналіз криволінійної траєкторії шляху надає інформацію стосовно потреби виконання жорстких маневрів повороту на маршрутах руху до місця або від нього.

4. Заходи на будівельному майданчику, що включає логістичний план та план ділянки, які мають креслення макету майданчику та де описані місця розташування:

4.1. Розвантажувальні пункти та місця заїзду для доступу до майданчика для транспортних засобів та пішоходів.

4.2. Розташування будівельного обладнання, таке як:

- місце розташування вантажопідійомників;
- місце розташування баштових кранів тощо.

4.3. Відокремлені транспортні та пішохідні маршрути на ділянці.

4.4. Кімнати відпочинку для персоналу на місці.

4.5. Аналіз криволінійної траєкторії шляху (внутрішній): Той самий аналіз, що детально описаний вище, але для повороту маневрів всередину або всередині ділянки.

4.6. Охорона та безпека ділянки (якщо застосовується).

4.7. Безпечне зберігання велосипедів (якщо застосовується).

5. План поїздок персоналу. Цей розділ логістичного плану будівництва детально описує запропоновані маршрути до місця для персоналу, який працює над проектом будівництва. План поїздок персоналу заохочуватиме використовувати варіанти транспорту, що дозволяють мінімізувати затори навколо ділянки, наприклад, громадські або спільні транспортні та велосипедні ініціативи.

Отже, підготовлений логістичний план будівництва та експлуатації дозволить здійснювати грамотне логістичне управління, яке має застосовуватися до проектів, і представлятиме ключовий інструмент для менеджера з логістики для координації руху активів до об'єкту та навколо нього, здійснення закупівель в оптимальних розмірах тощо. Специфіка логістичної стратегії буде постійно переглядатися та уточнюватися для забезпечення оптимальної ефективності управління рухом матеріальних цінностей та активів.

З врахуванням вище описаного на рис. 3.1 представимо дорожню карту системи логістичної підтримки процесів функціонування будівельних об'єктів, який буде включати три основних етапи: проектування будівельного об'єкту, процес будівництва об'єкту та експлуатацію будівельного об'єкту. Треба відмітити, що реконструкція або роботи зі знесення можна розглядати як процеси нового проектування будівельного об'єкту, а тому можна вважати дані етапи з логістичної підтримки є закільцьованими. Відмітимо, що найбільша частина робіт з логістичного планування припадає як раз на етап проектування, та має включати розрахунки всіх ланцюгів постачання впродовж всього терміну виконання проекту будівництва. Так, вже на етапі виконання процесу будівництва, коли частина робіт вже виконана, здійснюється контроль за

виконанням логістичних процесів та їх узгодженням з будівельними процесами для уникнення пікових навантажень на будівельному майданчику, адже це може призвести до затримок у виконанні якихось з операцій, а також призвести до негативних небезпечних наслідків, що пов'язані з охороною праці та здоров'я працівників на будівельному майданчику.

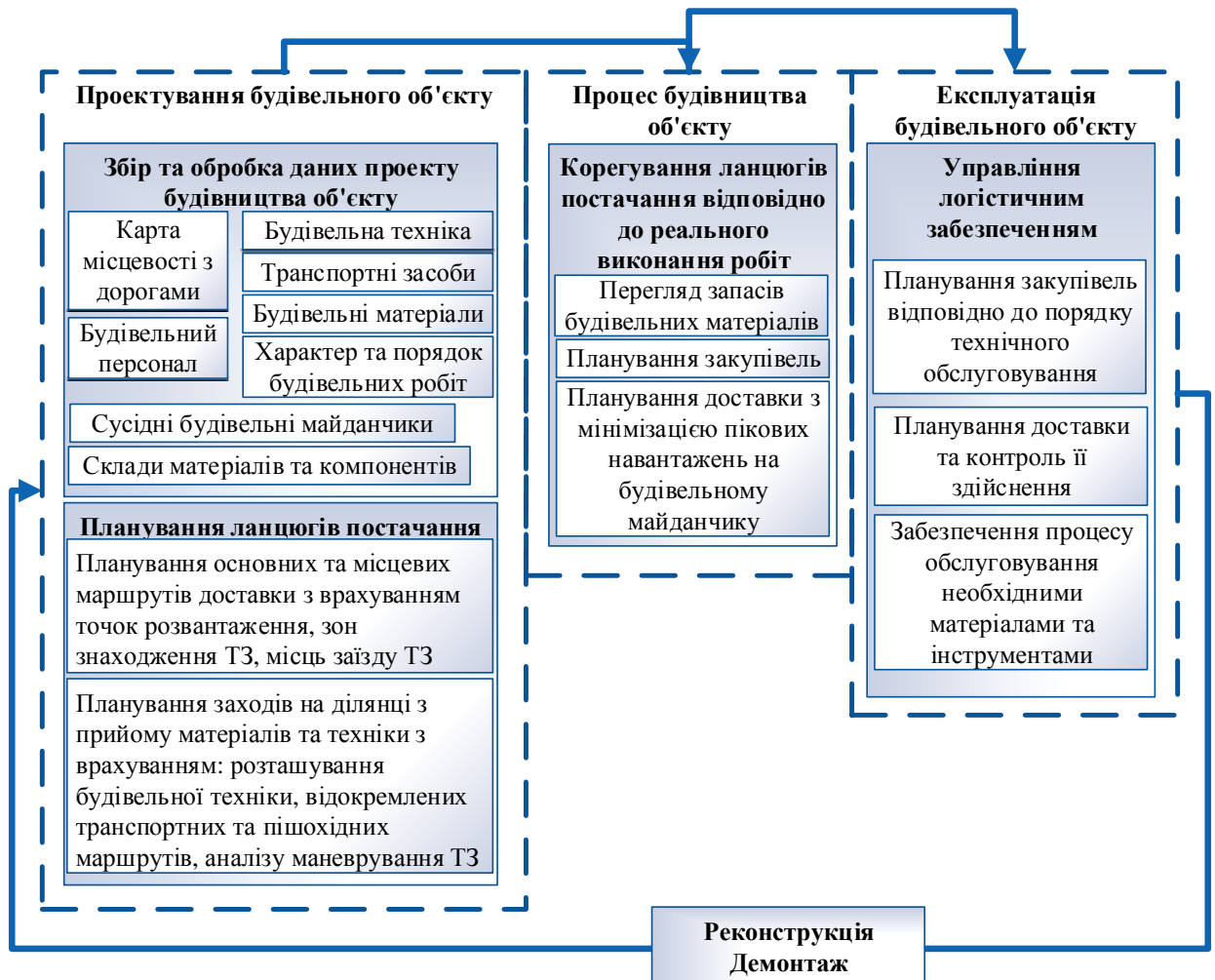


Рисунок 3.1 – Дорожня карта логістичної підтримки процесів функціонування будівельних об'єктів

Джерело: власна розробка

На етапі експлуатації відповідно до документації щодо обслуговування побудованого об'єкту логістична підтримка здійснюється за рахунок планування закупівель необхідних матеріалів та ресурсів, доставки необхідної обслуговуючої техніки та персоналу, а також оперативного управління з

доставки необхідних ресурсів на об'єкт, після чого на момент процесу обслуговування здійснюється забезпечення даними матеріалами, інструментами та технікою.

Треба відзначити, що під час вивчення матеріалів щодо будівельної логістики було з'ясовано, що дана тема описана не достатньо широко та стосується здебільшого лише логістичного забезпечення процесу будівництва об'єкту, саме тому узагальнюючи положення викладені вище була створена дорожня карта системи логістичної підтримки процесів функціонування будівельних об'єктів.

3.2 Концептуальна модель інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівництва

Логістичне управління має здійснюватися з врахуванням наступних логістичних елементів управління.

1. Управління ланцюгами постачання (SCM) є важливою платформою для управління активами, що надходять на ділянку, і дозволяє встановити для підрядників та менеджерів чітке розуміння запланованих та фактичних поставок на будівництво. Управління ланцюгами постачання – це, як правило, програмна система планування, яка використовується для ефективної організації та управління всіма постачаннями на будівельний майданчик.

Існує багато різних програмних систем для управління постачанням, як правило, ті, що використовуються в будівельних установах, адмініструють таку інформацію:

Коротка інформація про матеріал, компонент або інші активи:

- тип транспортного засобу, розмір та вага;
- постачальник товарів та місце походження;

– одержувач матеріалів, що доставляються (тобто спеціалізований підрядник або монтажник);

– номерний знак транспортного засобу та інформація про водія.

Перші три елементи, названі вище, дозволяють програмі SCM автоматично обчислювати викиди вуглецю, пов'язані з кожною поставкою, що сприяє розрахунку загального вуглецевого сліду для проекту будівництва. Зазвичай запит на доставку подається постачальником із деталізацією вищезазначеної інформації (тип транспортного засобу, звідки та куди), яку отримує особа, яка контролює SCM. Потім запит буде схвалено або відхилено залежно від наданої інформації, очікуваної дати постачання матеріалів та доступного місця для зберігання. Ефективна SCM дозволить менеджерам з логістики зменшити кількість подвійної обробки матеріалів, надмірного переміщення матеріалів та від надмірного зберігання матеріалів на будівельному майданчику за допомогою гострого контролю над усіма активами, що надходять на ділянку будівництва.

2. Постачання точно-в-термін (JIT) є добре відома і загальноживана процедура управління будівельною логістикою. JIT передбачає доставку матеріалів та / або обладнання, виготовлених якомога ближче до моменту, коли вони потрібні для використання на будівельному майданчику. Це дозволяє виконувати завдання без затримок, суттєво зменшуючи вимоги до зберігання матеріалів на місці. Переваги доставки JIT включають зниження ризику пошкодження та втрату будівельних матеріалів та обладнання, а також зменшення ризику перевантажень персоналу та безпеки. Ефективність постачання за принципом JIT може бути додатково покращена введенням Центру консолідації для будівництва / склад матеріалів та компонентів з метою вчасного постачання матеріалів та обладнання.

3. Центр консолідації для будівництва має бути належним чином розміщеним розподільчий об'єкт, де багаторазові постачання сипучих матеріалів зберігаються та транспортуються на будівельні майданчики. Такий консолідаційний центр представляє єдиний пункт зберігання та

адміністрування всіх поставань, що надходять на будівельний майданчик. Вантажі можна доставляти до центру консолідації навалом і зберігати безпечно та надійно. Потім щоденні потреби будівництва на майданчику забезпечуються консолідованими поставаннями, обслуговуючи кілька операцій одночасно. Це призводить до значного зменшення обсягів щоденних доставок на будівельний майданчик. У великих містах, де інтенсивний рух, такий центр надає можливість вантажоперевезенням повністю уникнути в'їзду в центр міста, розмістивши центр консолідації в віддаленому районі, зменшивши вантажні перевезення до місця будівництва до 70%. Додаткові потенційні переваги центрів з консолідації, визначені Лундсько [93, с. 50], включають 6% збільшення продуктивності праці (приблизно 30 хвилин на день) та зменшення загальних відходів на 7-15%.

4. Команда (група) з розподілу матеріалів. Для досягнення ще більшого ефекту від використання центру консолідації будівництва (однак, може бути запроваджено й без центру консолідації) є введення команди для розподілу матеріалів, закріпленої за відповідним будівельним майданчиком. Ця команда може бути у головного підрядника, або надаватися підрядником. Така команда має також знаходитися на будівельному майданчику та координувати поставання матеріалів з місця їх доставки та забезпечувати на будівельному майданчику їх безпечне транспортування вантажів з максимальним наближенням необхідних матеріалів до місця їх використання. Це означає, що підрядники можуть вільно зосередитися на своїх основних завданнях, не турбуючись про координацію та поставання матеріалів на будівельний об'єкт, а також про необхідність відволікання їх спеціалізованих операторів від їх обов'язків. Це різко зменшує участь підрядників з поставання матеріалів у переміщенні цих матеріалів, що потенційно покращує загальний рівень продуктивності операцій на будівельному майданчику.

5. Логістична техніка зі згладжування графіку виконання робіт має використовуватися координатором на будівельному майданчику, що надасть можливість покращити виробничі показники, мінімізуючи частоту доставки

шляхом порівняння очікуваних потреб у матеріалах та робочій силі з прогнозованою програмою проектно-будівельної діяльності. Це досягається переглядом проектної діяльності у всьому ланцюжку та визначенням того, чи можна «згладити» графік виконання робіт (зменшити навантаження за рахунок перерозподілу робіт за окремими найбільш завантаженими періодами), щоб зменшити використання транспортних ресурсів, матеріалів та робочої сили, необхідних для здійснення будівництва. Переміщаючи будівельні роботи, які не відповідають критичному шляху протягом плаваючих періодів їхньої проектної програми, можна досягти «плавного графіку» на використання кожного ресурсу.

6. Ідентифікація та відстеження. Системи інформаційних-комунікаційних технологій (ІКТ) ідентифікації та відстеження в логістиці є розповсюдженим, такі системи в будівельному бізнесі надають можливість відстежувати матеріали та компоненти від виробництва, через розподіл, до використання у будівництві та подальшому обслуговуванні при експлуатації будівельного об'єкту. Найпоширенішими методами ідентифікації будівельних матеріалів є використання штрих-коду або RFID-міток. Інші засоби бездротової передачі даних, такі як Bluetooth тощо також можуть бути використані для ідентифікації будівельних матеріалів та відстеження їх руху. Подаючи зібрані дані про будівельні матеріали у систему, координатор з логістики має більший контроль за переміщенням таких матеріалів протягом усього процесу транспортування шляхом виявлення та виправлення неефективності в процесі. Однак, Салліван [93, с. 50] вказує, що фрагментація ланцюга постачання будівельних матеріалів ускладнює запровадження такої системи на ранніх стадіях будівництва в процес, щоб мати високу цінність. Так, штрих-коди просто не можуть містити достатньо даних, щоб бути корисними в будівельній логістиці, в той час як системи RFID приносить високу цінність в логістиці роздрібною торгівлі, де можна відстежити повністю ланцюжок від постачальника до споживача та в зворотному напрямі, маркування більшість будівельних матеріалів представляє величезну складність. У поєднанні з високою вартістю впровадження таких

систем ІКТ відстеження будівельних матеріалів залишається швидше проектною пропозицією, ніж реальністю на даний момент.

Треба також відмітити, що в логістиці поширюється використання блокчейн / blockchain (структура послідовного запису операцій в блоки, в якій кожний наступний блок ґрунтується на попередньому, забезпечує незмінність безпеки транзакцій, близькою до абсолютної) для управління даними в ланцюгах постачання, враховуючи, що дана технологія дозволяє відслідковувати товари зв'язуючи їх з документами, можливо саме ця технологія для відстеження й буде в найближчому майбутньому запроваджена в будівельній логістиці.

7. Виробництво за межами будівельного майданчика - це техніка, яка вважається першочерговою для підвищення ефективності та стійкості в рамках будівельної галузі, і представляє собою все більш популярну техніку як для підвищення якості виробництва, так і зменшення навантаження на транспортний трафік будівельних компонентів. Менші конструкційні компоненти збираються за межами майданчика, а не безпосередньо на місці, і доставляються на об'єкт як більші композитні елементи для монтажу будівлі. Завдяки попередньому виготовленню цих будівельних компонентів на складі чи в заводських умовах можна досягти ряду переваг, наприклад [93, с.51]:

- більша точність і якість,
- скорочений загальний час виготовлення / складання
- безпечніші та чистіші умови праці
- зменшення кількості робочої сили на місці,
- зменшена потреба у транспортуванні матеріалів та зберіганні на місці.

Особливість виробництва за межами будівельного майданчика полягає в тому, що рішення про включення цієї техніки в загальний процес будівництва повинно прийматися на початкових етапах проектування, оскільки будівельні компоненти повинні бути розроблені таким чином, щоб оптимізувати за часом їх збір. Таким чином, цей підхід має бути визначений до моменту формування планів доставки та управління логістикою. Це дозволить досягти ефективного

управління щодо збірних компонентів разом із іншими будівельними матеріалами в рамках загальної стратегії логістики будівництва об'єкту.

Для будівництва за межами майданчику варто використовувати таку логістичну інформаційну систему управління виробництвом як MRP-систему. Ця система дозволяє оптимізувати витрати під час виробництва конструкцій, особливо для каркасної та модульного збору за рахунок виваженого управління складання графіку виробництва з оптимізацією використання всіх виробничих ресурсів.

8. Застосування інструментів BIM для управління логістикою будівництва. Програмне забезпечення BIM може застосовуватися до логістики будівництва різними способами. 3D-платформи дозволяють швидко та чітко обмінюватися складними логістичними стратегіями. Додавання даних про час у вигляді 4D BIM дозволяє ефективно управляти та маніпулювати наявним простором з метою визначення щодо переміщення та зберігання матеріалів, а також координацією встановлення та видалення будівельної техніки.

На рис. 3.2 представлений інтерфейс програмного забезпечення 4D BIM, що відображає гістограму, що містить дії, які потрібно виконати в певний день, і модель, що містить геометричну, семантичну та топологічну інформацію про кожен об'єкт моделі.

8.1. Створення планів 3D-макета будівельного об'єкту. Сучасні програмні пакети для проектування BIM сприяють швидкому та простому створенню тривимірних макетів будівельного об'єкту. Точні 3D-плани будівельних споруд можуть бути заповнені поряд із детальними 3D-зображеннями необхідного будівельного обладнання та техніки, таких як підйомники та баштові крани. Точки доступу на майданчик будівництва, місця зберігання матеріалів та заклади соціального забезпечення будівельників можна наглядно та зрозуміло представити. Наприклад, у разі обмеженої площі забудови, пакет допомагає спроектувати так, щоб використати наявну площу з максимальною користю.

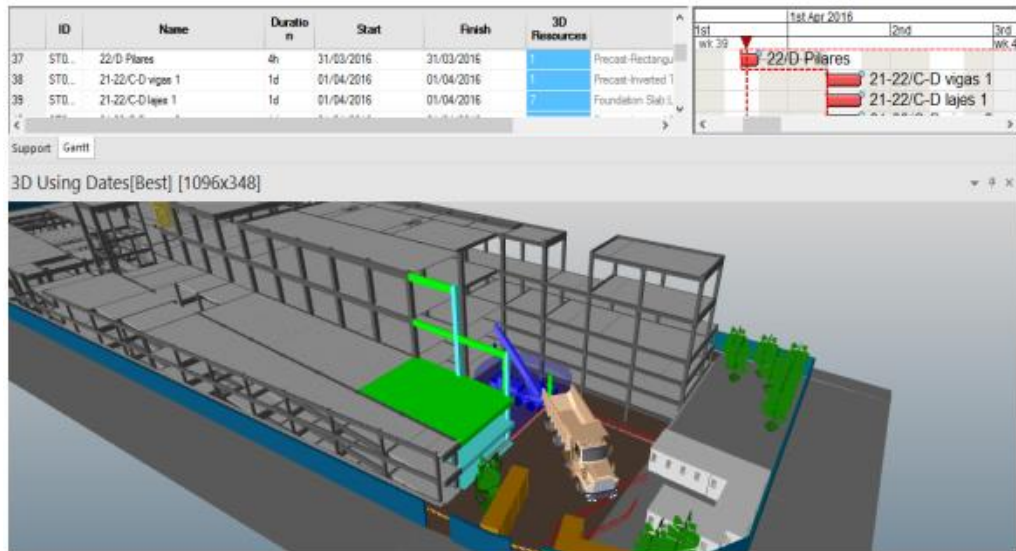


Рисунок 3.2 – Інтерфейс програмного забезпечення для моделювання 4D BIM

Джерело: [92, с. 76]

8.2. 4D координація часових характеристик для будівництва об'єкту та використання будівельного обладнання та техніки. Перевага чіткої та детальної візуалізації макета будівельного об'єкту, запропонована описаними вище інструментами 3D BIM, посилюється додаванням даних про час. 4D BIM сприяє створенню детальних симуляцій будівництва (рис. 3.3), які повинні бути підготовлені на етапах попереднього будівництва, що дозволяє дизайнерам та керівникам проектів точно розглядати пропоновані робочі програми в найдетальніших деталях. Цей процес застосовується і до процесу управління логістикою будівництва, що дозволяє команді менеджерів проекту координувати часові логістичні показники з будівельним процесом, характерним для проведення активного виконання будівельних робіт. Встановлення, переміщення та подальше видалення будівельної техніки, тимчасових парканів по периметру будівельної ділянки, місць доступу до будівельного майданчика та іншого тимчасового обладнання можна легко змодельювати разом із анімацією всіх процесів на будівельному майданчику.



Рисунок 3.3 – Порівняння 4D моделювання та реального виконання робіт

Джерело: [92, с. 77]

Переваги застосування 3D та 4D BIM-систем для управління будівельною логістикою:

– покращене розуміння логістичної інформації. Представлення логістичної інформації за допомогою тривимірної платформи забезпечує точність, яка недоступна при використанні 2D-моделювання, тобто дозволяє забезпечувати краще розуміння даних макета будівельного об'єкту, що в свою чергу спрощує інтерпретування складних логістичних процесів особам, які не мають будівельного та логістичного досвіду. Збільшення легкості інтерпретації запропонованих планів логістики зменшує зусилля, пов'язані з визначенням як питань, так і можливостей, пов'язаних з логістичними пропозиціями на ринку.

– досягнення безпеки на будівельному об'єкті. Покращене розуміння логістичної інформації дозволяє забезпечити стандарти щодо дотримання безпеки праці на діючому будівельному майданчику. Використання 3D-моделі для логістичного планування забезпечує покращену чіткість у розумінні запропонованих логістичних процесів, дозволяючи швидко виявити ризики для здоров'я та безпеки, які дуже важко визначити за допомогою 2D-інформації. Отже, працівників будівельного об'єкту можна вчасно інструктувати щодо безпечного виконання логістичних процесів на будівельному майданчику, тобто, використання 3D-моделі дозволяє зменшити кількість логістичних елементів, відкритих для вільного розуміння, зменшуючи ризики, пов'язані з неточною інтерпретацією.

– підвищена ефективність планування логістики (наприклад, уникнення зіткнень за показниками часу та простору). Модель 4D BIM дозволяє тим, хто координує проект, мати більший контроль за запропонованим графіком будівельних робіт та взаємозв'язком між логістичними та будівельними операціями. Ясність, додана логістикою на основі 4D BIM, дозволяє менеджерам з планування швидко виявляти потенційні проблеми, коли запланований порядок робіт суперечить запропонованим логістичним заходам. Переваги виявлення цих конфліктів до їх реалізації на місці призводять до підвищення ефективності будівничого процесу та зниження вартості.

– ефективне управління подіями через систематичний перегляд 4D-макетів будівельного об'єкту, що посилюють переваги завдяки послідовному перегляду моделі 4D BIM поза етапами перед будівництвом в процесі виробництва та експлуатації. Динамічний характер будівельних процесів призводить до зміни умов на будівельному майданчику, які можуть не бути репрезентативними для моделі 4D, створеної до початку робіт. Політика систематичного перегляду та коригування моделі під час будівельних робіт може призвести до поліпшення ефективності майданчика та уникнення часово-просторових конфліктів, які інакше не передбачалися б застарілою моделлю. Повернення до «традиційних» методів управління логістикою із використанням 2D-інформації збільшує ризик упущення потенційних проблем та реалізації на місці.

– ефективна координація та робота над удосконаленням логістики на основі BIM. Поліпшення, запропоновані використанням сучасної запроектованої моделі як центральної точки відліку для управління та координації логістики, можуть бути додатково посилені за рахунок участі спеціалізованих підрядників, що приймають активну участь у наданні транспортних послуг тощо. Заохочення до проведення оцінки розроблених планів тих, хто обізнаний у різних напрямках будівельних робіт, може дозволити виявити потенційні проблеми, які можуть бути не одразу очевидними для тих, хто контролює загальний проект та управління логістикою

будівництва об'єкту. Це залучення до співпраці може бути просто у формі регулярних зустрічей, де залучені фахівці запрошуються для перегляду найближчих будівельних робіт та логістичних заходів за допомогою моделі 4D.

Отже, 4D BIM моделювання дозволяє додати інформаційну розмірність у вигляді даних щодо планування, яка використовується для отримання точної інформації стосовно плану будівництва та її візуалізації, технологічних робіт та логістики, а також симуляцію будівельних процесів у часі, що допомагає відобразити логіку та послідовність реалізації будівельного проекту.

Крім того, існують розробки щодо використання 5D та 6D BIM. Так, 5D BIM [33, с. 16]:

- 5D BIM надає можливість отримання точної інформації щодо вартісних характеристик з визначенням прямих та додаткових витрат з врахуванням кожного виду матеріалу та компоненту, а також вартості робіт, що в свою чергу дозволить планувати та контролювати загальні фінансові, трудові та ресурсні показники під час реалізації проекту;

- 6D BIM дозволить включати деталізовану інформацію щодо виробників компонентів, дати їх монтування, а також технічного обслуговування та деталізованих даних стосовно необхідності налаштування та порядку експлуатації для оптимальної роботи, енергоефективності, а також дані щодо строку експлуатації та виведення з експлуатації.

Таким чином, можна відзначити, що BIM-технологія дозволяє здійснювати управління будівельним об'єктом та в подальшому його експлуатацією та після закінчення терміну експлуатації демонтажем з досягненням оптимізації витрат при проектуванні, будівництві та експлуатації та враховує побажання замовника проекту, загальні умови до об'єктів, що проектуються, зовнішні умови, що впливають на саме будівництво та його експлуатацію (наприклад географічні умови тощо), інформацію стосовно будівельних виробів, матеріалів, конструкцій та засоби інженерного оснащення тощо (рис. 3.4).

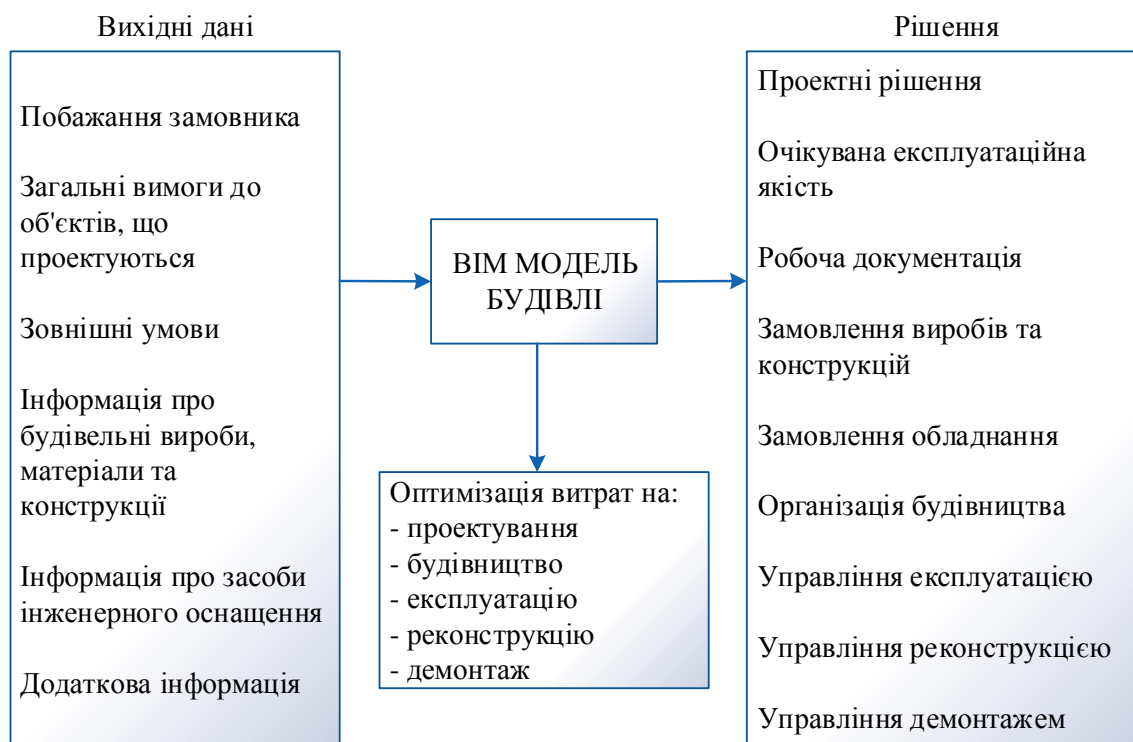


Рисунок 3.4 – Укрупнена схема інформаційних зв'язків BIM

Джерело: доопрацьовано з [7, с.16]

9. Управління будівельним ланцюгом поставок (CSCM) вимагає відстеження постачання матеріально-технічних ресурсів та будівельної діяльності, інтегрованої платформи та певних механізмів координації між учасниками CSCM. Первинно вважається, що використовуючи BIM технологію для моніторингу будівельної діяльності та управління ланцюгами постачання будівель цього достатньо. Однак, оскільки складування та поставка матеріалів здійснюється здебільшого поза будівельними майданчиками, інформації про проект з однієї моделі BIM недостатньо для задоволення потреб управління будівельними ланцюгами. Отже, необхідно використовувати сумісно BIM та GIS технології для координації будівельних ланцюгів постачання між майданчиками будівельних об'єктів та іншими пов'язаними з проектом місцями, такими як майданчики постачальників та консолідаційні центри матеріалів. Запропонована інтеграція дозволяє вирішити три загальних завдання в CSCM, а саме:

1) вибір постачальника. Тут вирішується задача пошуку оптимального постачальника з врахуванням вартості матеріалів та відстані від нього до будівельного майданчика;

2) визначення кількості поставок матеріалу. Адже завжди в логістиці існує проблема знаходження взаємозалежних показників щодо кількості поставок та вартістю запасів. Так збільшення кількості постачання матеріалів зменшить потребу в інвентаризації на місці, але збільшить плату за доставку;

При визначенні постачальника та кількості поставок потрібно враховувати як відстань транспортування, так і ціну одиниці матеріалу.

3) визначення оптимальних центрів консолідації / складів для будівельних матеріалів для кількох будівельних майданчиків.

4D BIM надає інформацію про розклад для CSCM на основі pull-принципу та інформацію щодо попиту на матеріал, тоді як GIS забезпечує відповідні геопросторові дані, такі як оцінка відстані доставки, відстеження матеріалів та інформація про склади. Завданням інтегрованої системи є мінімізація витрат у будівельних ланцюгах постачання шляхом створення оптимізованих рішень для вибору ділянок постачальників, визначення кількості постачання та виділення складських центрів будівельних матеріалів. Інформація 4D BIM використовується для визначення будівельних робіт та їх матеріальних потреб.

Модуль торгів і заявок розроблений на основі GIS, щоб дозволити постачальникам робити запити на матеріальні замовлення. Виходячи з фактичних відстаней проїзду від ділянок постачальника до будівельних майданчиків, інтегрована система обчислює плату за доставку, яка використовується для оптимізації трьох рішень, а саме вибір постачальника, кількість поставок та розподіл центрів консолідації.

10. Важливо використовувати технологію, яка дозволить оброблювати великі масиви інформації з надзвичайно великою швидкістю, адже будівельний процес утворює значну кількість інформації. Зараз для цього може бути застосований штучний інтелект (Artificial Intelligent) та машинне навчання (Machine Learning), який зможе замінити людину за рахунок створення для

обробки даних звичайних алгоритмів та виконувати ці задачі аналізу даних в рази швидше ніж персонал. Машинне навчання в будівництві використовується у формі генеративного проектування, щоб виявити та пом'якшити конфлікти між різними моделями, що створені різними командами на етапі планування та проектування з метою запобігання доробки. Крім того, штучний інтелект та машинне навчання використовується для моніторингу та визначення пріоритетів ризиків на місці будівництва, тому команда проектувальників може зосередити свій обмежений час та ресурси на найбільших факторах ризиків [14, с.137-138].

11. Також, технологія Big Data (великі дані) дозволяє здійснювати моніторинг проекту в режимі реального часу, щоб поліпшити планування, скоротити термін будівництва і оптимізувати бюджет. Підключення до BIM-моделей великих даних дозволяє впровадити інформацію про витрати прямо в проект, щоб побачити вартість різних частин будівлі і знайти способи економії.

Аналіз безлічі схожих проектів за допомогою технології Big Data це можливість ще на етапі проектування спрогнозувати потенційні проблеми, які можуть з'явитися в процесі будівництва, і їх вплив на витрати.

Кожній компанії доводиться мати справу з неякісними матеріалами, непередбачуваними погодними умовами і іншими неприємностями. Використовуючи великі дані, можна створювати віртуальні сценарії розвитку подій, щоб мати можливість заздалегідь вжити заходів.

Наприклад, проаналізувавши безліч схожих проектів, можна дізнатися, використання яких матеріалів часто призводить до перевищення бюджету.

Також технологія допомагає зрозуміти, чи зачіпає об'єкт сусідню екосистему.

Використання Big Data в поєднанні з BIM-платформами дозволить компаніям піти від паперового документообігу, а значить і від основних проблем галузі: порушення термінів будівництва, перевищення бюджету і повільного прийняття рішень.

12. Віртуальна реальність (Virtual Reality, VR) та доповнена реальність (Augmented Reality, AR) використовується в будівництві для покращення дизайну, адже наскільки точними не є візуалізація, не буде нічого кращого для розуміння вигляду проекту, як його детальний перегляд з технологією віртуальної реальності. Доповнена реальність використовується на стадії будівництва, наприклад, може використовуватися на робочих місцях з метою візуалізації як наступний етап будівництва буде вписуватися в те, що вже побудували. Так, наприклад, будівельна компанія за рахунок використання доповненої реальності змогла передбачити переробки та збитки, коли у доповненій реальності наклала замовлені балки на існуючу структуру, таким чином відкоригувавши замовлення у виробника балок [70, с. 179].

Крім того, віртуальну реальність можна використовуватися для навчання персоналу з метою забезпечення безпеки на будівельному майданчику. Так, симулятор віртуальної реальності забезпечують «плавний перехід» до роботи на місці з вилючними навантажувачами або іншим важким обладнанням. Навчання, що проводиться в контрольованому середовищі, забезпечує більш зручні умови для учня в безпечному середовищі і гарантує, що всі транспортні засоби на майданчику використовуються для роботи, і жодне з них не вивозиться для навчання.

Крім того, для ефективного використання технологій перерахованих вище, важливо також їх інтеграція між собою в єдиному інформаційному просторі, крім того, інтеграція з внутрішньою системою управління підприємством (ERP), які зараз використовуються повсюди та дозволяють оптимізувати роботу компаній в управлінні: контрактами, фінансами, персоналом, документообігу, взаємовідносинами з клієнтами (CRM) та постачальниками (SRM) тощо.

Також, відзначимо важливість крім перерахованих концепцій в управлінні логістичним життєвим циклом дотримання принципів ощадливого виробництва (Lean Production, LP). Центральним положенням концепції ощадливого будівництва є забезпечення надійності та стабільності системи виробництва. Завдання полягає в мінімізації переміщень потоків таким чином, щоб дії, які не

приносять цінність, були виключені. Ощадливе виробництво скорочує втрати за рахунок істотного зменшення невизначеності. Впровадження концепції направлено на стабілізацію потоків за допомогою скорочення варіацій, відповідності трудових ресурсів доступною роботі і в кінцевому підсумку підвищення продуктивності. Однак, доцільно використовувати концепцію в рамках теорії обмежень, за допомогою якої можна оптимізувати бізнес-процеси вибудувати стабільну систему, що покращується за допомогою інструментів ощадливого виробництва та шести сигм. Отже, необхідно розглядати вплив ризиків з позиції системи в цілому і розробляти заходи з управління ризиками з урахуванням значущості втрат для всього процесу будівництва і підсумкових показників ефективності – собівартості продукції, терміну виконання робіт та задоволеності покупців. Ощадне будівництво концентрується на скорочення всіх видів втрат, одні з яких є очевидними і передбачуваними, інші є прихованими. Саме ризик-аналіз дозволяє ідентифікувати такі види втрат – від втрат матеріалів і втрат переміщень до ресурсних втрат. Процеси, які включають в себе непотрібні елементи і процедури, втрати ресурсів, є витратними [36, с.4].

Отже, на основі вище наведеної інформації представимо концептуальну модель інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу будівельного об'єкту (рис. 3.5). Дана концептуальна модель повинна базуватися на принципі системного підходу до створення, обміну та передачі, аналізу та використання будівельної інформації, що досягається за рахунок:

- системної інформаційної підтримки функціонування об'єкту будівництва, що забезпечує збереження та обмін інформацією в єдиному інформаційному середовищі, за рахунок чого забезпечується наявність всієї потрібної інформації на всіх етапах функціонування такого об'єкту;

- електронної передачі інформації, за рахунок чого мінімізується паперовий документообіг та мінімізується всяка можливість зникнення даних через втрату документів;

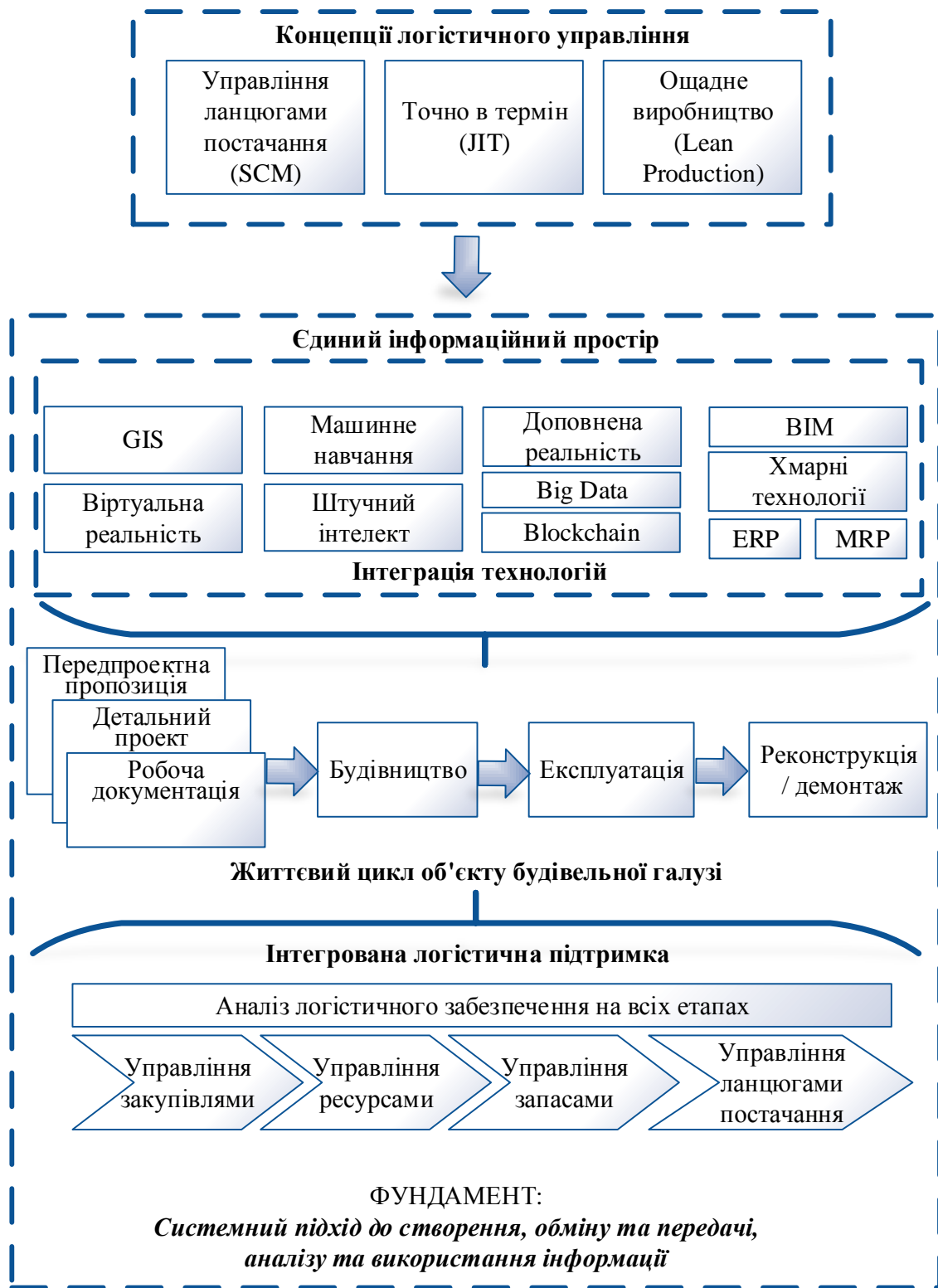


Рисунок 3.5 – Концептуальна модель інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівництва

Джерело: власна розробка

– стандартизації опису самого об'єкту, а також будівельних та логістичних процесів та процедур;

– паралельного інжинірингу, що дозволяє відразу всім зацікавленим учасникам будівництва займатися синхронно проектуванням та внесенням коректив з метою досягнення максимально оптимального проекту, а також в подальшому здійснювати проектування процесів з обслуговування життєвого циклу будівельного об'єкту;

– постійне удосконалення процесів будівництва, обслуговуючих та ремонтних робіт, метою якого є скорочення термінів введення в експлуатацію об'єкту будівництва, а також його грамотна експлуатація впродовж всього життєвого циклу.

Отже, побудована концептуальна модель заснована на системному підході зі створення, обміну, передачі, аналізу та використання інформації дозволяє інтегрувати сучасні інформаційні технології з метою досягнення максимального ефекту з оптимізації витрат впродовж всього життєвого циклу об'єкту будівництва за рахунок використання просунутих логістичних технологій, що забезпечують оптимальне планування закупівель, управління ресурсами будівництва та запасами матеріалів, а також дозволяють будувати оптимальні ланцюги доставки з мінімізацією не лише витрат, а також негативного впливу на навколишнє середовище.

3.3 Економічний ефект практичної реалізації запропонованих рішень

Враховуючи великий досвід роботи на ринку будівництва, компанія планує виступити головним підрядником в будівельних проектах з побудови приватних будинків в Київській області. Середня вартість будівництва приватних будинків варіюється в залежності від площі будинку і для середнього будинку в 100 кв.м. середня вартість будівництва складає на рівні 1 млн. грн. Планується виконувати не менше двох проектів будівництва на рік враховуючи скрутну економічну ситуацію та високу конкуренцію на ринку.

Дослідження Autodesk свідчать про скорочення вартості будівництва на 10%, а термінів реалізації на 7-15%, підвищення точності кошторисних робіт на 3% за рахунок вчасно визначеної технічної несправності під час проектування з використанням BIM, крім того автоматизація складання кошторису дозволяє на 80% скоротити час на її розробку, а на 30% – брак та відходи будівництва [8].

Отже, якщо розглядати можливість впровадження BIM-технологій для детального проектування та в подальшому підтримки всього життєвого циклу будівельних об'єктів маємо зменшити витрати на будівництво до 200 000 грн., отже це й будуть наші вигоди в проекті з впровадження BIM-технології в компанії.

Тепер варто визначитися з витратами, для цього треба визначити початкові інвестиції, які будуть включати навчання персоналу компанії ефективно користуватися даним пакетом, а також з встановлення пакету та налаштування роботи програмного забезпечення.

Проведемо короткий огляд BIM-рішень [94].

1. Autodesk Revit (Autodesk Inc., США). Єдине BIM-рішення від одного постачальника, яке представляє собою простий і ефективний інструмент, який використовується при створенні інформаційної моделі будівель і споруд. Забезпечує функції проектування архітектурних елементів, інженерних систем, будівельних конструкцій, а також охоплює процеси будівництва. Використовується для планування, проектування, будівництва та експлуатації будівель і об'єктів інфраструктури. Підтримує міжгалузевої процес проектування в середовищі для спільної роботи. Дозволяє імпортувати, експортувати і пов'язувати дані в часто використовуваних форматах. Для організації спільної роботи використовується Revit Server, який дозволяє організувати єдиний інформаційний простір для роботи з замовниками, суміжниками і виконавцями.

2. Allplan BIM-платформа (Nemetschek AG, Німеччина) особливо популярна для задач проектування залізобетонних конструкцій. Будучи платформним рішенням, Allplan використовується при інформаційному

моделюванні будівель (BIM), з огляду на питання їх планування і зведення з точки зору ціни, якості і тимчасових витрат.

3. MicroStation (Bentley System Inc., США) дозволяє реалізовувати проекти, засновані на даних моделі BIM. Забезпечує можливість спільної роботи, включаючи роботу над проектами і моделями, створеними за допомогою профільних програм BIM компанії Bentley. MicroStation і всі додатки Bentley BIM побудовані на єдиній платформі комплексного моделювання. За рахунок гнучких можливостей рішення кожен учасник команди може працювати саме в тому додатку, яке необхідно.

4. ArchiCad (Graphisoft SE, Німеччина) є потужна програма для BIM моделювання, що дозволяє архітекторам більш ефективно проектувати будівлі з використанням технології Virtual Building™. ArchiCad дає можливість зосередитися безпосередньо на проектуванні, виконуючи цю роботу самостійно або в колективі, обмінюючись даними з консультантами та фахівцями суміжних розділів проектування. Характеризується наявністю універсальних інструментів моделювання, оформлення та випуску робочої документації, підтримує імпорт, експорт даних і візуалізацію. Крім того, ArchiCad надається також на базі BIM Cloud – відкритого сервера з розширеним функціоналом для ліцензійних користувачів із сервіс-контрактом, що дозволяє переглядати всі існуючі BIM-проекти в ArchiCad по різних категоріях: котедж, готель, інтер'єр, публічний простір та ін. Фактично, це буде платформа для архітекторів-практиків з можливістю завантажувати файли із сервера чи на сервер, досліджувати програму зсередини на основі виконаних об'єктів, що дасть змогу переймати досвід і рости в напрямку BIM-проективання [19].

Таким чином, складемо вартісні характеристики за вартістю щорічної ліцензії, вартістю встановлення та налаштування BIM-програми за даними компаній-власників, а також навчання персоналу (табл. 3.1). Треба відмітити, що навчання персоналу буде відбуватися в Україні, м. Київ представниками розробників та включатиме підготовку десяти спеціалістів

Загалом отримали, що первинні інвестиції за Autodesk Revit складуть 108 000 грн., Allplan – 110 000 грн, MicroStation – 105 000 грн та ArchiCad – 107 000 грн. При цьому в перший рік також треба буде сплатити вартість повної ліцензії.

Таблиця 3.1 – Вартість програмного забезпечення, заснованих на BIM-технології

№ з/п	Назва програмного забезпечення (виробник)	Вартість повної ліцензії, грн./рік	Вартість встановлення та налаштування, грн	Вартість навчання персоналу, грн
1.	Autodesk Revit (Autodesk Inc., США)	125 000	8 000	100 000
2.	Allplan (Nemetschek AG, Німеччина)	140 000	10 000	100 000
3.	MicroStation (Bentley System Inc., США)	150 000	5 000	100 000
4.	ArchiCad (Graphisoft SE, Німеччина)	130 000	7 000	100 000

Виходячи з загальних витрат на перший рік: Autodesk Revit складуть 233 000 грн., Allplan – 250 000 грн, MicroStation – 255 000 грн та ArchiCad – 237 000 грн, краще обрати Autodesk Revit, однак враховуючи, як було вказано вище, що рішення ArchiCad має можливість переглядати та навчатися на BIM-проектах, що були реалізовані, було вирішено керівництвом компанії встановити та використовувати програмне забезпечення ArchiCad, крім того програмне забезпечення ArchiCad використовує єдиний стандарт та правила за концепцією OpenBIM, суть якої полягає в тому, щоб можна було передавати інформаційні моделі, побудовані на базі різних рішень за рахунок використання файлового формату IFC (Industry Foundation Classes).

Проведемо економічне обґрунтування проектної пропозиції щодо встановлення програмного продукту ArchiCad для BIM моделювання через

оцінку чистої приведеної вартості, дисконтованого терміну окупності та внутрішньої норми рентабельності проекту за формулами (3.1)-(3.3) [60-62].

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{D_t - B_t}{(1+i)^t}, \quad (3.1)$$

де D_t – вигоди проекту в період t ;

B_t – витрати на проект у період t ;

i – ставка дисконту;

n – тривалість проекту.

$$IRR = A + \frac{a(B - A)}{(a - b)}, \quad (3.2)$$

де A – величина ставки дисконту, при якій NPV позитивна;

B – величина ставки дисконту, при якій NPV негативна;

a – величина позитивної NPV, при величині ставки дисконту A ;

b – величина негативної NPV, при величині ставки дисконту B .

$$DPP = \sum_{t=1}^n \frac{D_t - B_t}{(1+i)^t} \geq I_0, \quad (3.3)$$

де I_0 – початкові інвестиції в нульовий період.

Для розрахунку візьмемо ставку дисконтування на рівні 18% річних. Розрахунок чистої приведеної вартості наведемо в табл. 3.2.

Таким чином, до вигід були віднесені суми скорочення витрат (10% від прогнозованих витрат на будівництво двох приватних будинків в нульовий період (перший рік)) у розмірі 200 000 грн., в другий рік з врахуванням збільшення вартості будівництва орієнтовно вигоди складуть 220 000 грн, в третій рік – 230 000 грн та в четвертий рік – 240 000 грн.

Також врахуємо на 5% зростання щорічної ліцензії від вартості за попередній рік.

Таблиця 3.2 - Визначення чистої приведеної вартості проекту впровадження програмного продукту ArchiCad з BIM моделюванням при ставці дисконтування 18%, грн.

№ з/п	Період, t	Вигоди, Dt	Витрати, Vt	Чисті вигоди, Dt - Vt	Показник дисконтування $1/(1+i)^t$	Дисконтовані чисті вигоди, $(D-V)/(1+i)^t$
1.	0	200000	367000	-167000	1,000	-167000,00
2.	1	220000	136500	83500	0,847	70762,71
3.	2	230000	143325	86675	0,718	62248,64
4.	3	240000	150491	89509	0,609	54477,79
5.	NPV=					20489,14

Отже, даний проект є таким, що окупається. Наступним кроком визначимо внутрішню норму рентабельності за формулою (3.2), яка показує ставку дисконтування при якій цей проект ще зможе самоопитися. Для його розрахунку треба визначити від'ємне значення чистої приведеної вартості, методом підбору в MS Excel, результати представимо в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Визначення чистої приведеної вартості проекту впровадження програмного продукту ArchiCad для BIM моделювання при ставці дисконтування 30%, грн.

№ з/п	Період, t	Вигоди, Dt	Витрати, Vt	Чисті вигоди, Dt - Vt	Показник дисконтування $1/(1+i)^t$	Дисконтовані чисті вигоди, $(D-V)/(1+i)^t$
1.	0	200000	367000	-167000	1,000	-167000,00
2.	1	220000	136500	83500	0,769	64230,77
3.	2	230000	143325	86675	0,592	51286,98
4.	3	240000	150491	89509	0,455	40741,35
5.	NPV=					-10740,90

Таким чином, внутрішня норма рентабельності проекту буде складати 26%, тобто можна використати більше значення ставки дисконтування для нашого проекту до рівня 26% і проект буде таким, що окупується (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 – Залежність розміру NPV від ставки дисконтування

Наступним кроком розрахуємо дисконтований термін окупності проекту за формулою (3.3), для спрощення скористуємося даними останнього стовпчика в табл. 3.2, сумуючи значення починаючи з першого таким чином поки не досягнемо першого позитивного значення, ще відбувається на четвертому році (20 489,14 грн), отже нам необхідно 3 повних роки, а також треба визначити скільки місяців та днів. Для цього за третій рік береться сума зі зростаючим підсумком (-33 988,65 грн) за модулем та ділиться на чисті дисконтовані вигоди за четвертий рік після цього це значення множимо на дванадцять місяців, отримуємо, що має пройти сім місяців (7,49), відповідно далі залишок (0,49) множимо на 30 днів та отримуємо 16 днів.

Отже дисконтований термін окупності складе 3 роки 7 місяців та 16 днів.

Отже, проект з впровадження програмного забезпечення з підтримкою ВІМ-технологій є економічно доцільним.

3.4 Висновки до розділу 3

Проектний розділ дипломної роботи був присвячений розробці декількох проектних пропозицій.

Спочатку була визначена важливість логістичного плану функціонування життєвого циклу будівельного об'єкту через деталізацію такого плану під час здійснення таких етапів як проектування, будівництво, експлуатація, а також реконструкція та демонтаж. Останні два етапи є поверненням до нового етапу проектування, саме тому на представленій дорожній карті системи логістичної підтримки процесів функціонування будівельних об'єктів вони направлені на повернення до етапу проектування об'єкту. На кожному етапі були визначені основні логістичні задачі, які мають розв'язуватися для здійснення оптимального планування всіма матеріальними, трудовими та фінансовими ресурсами.

Наступним кроком була розробка концептуальної моделі інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівництва, вона включає перш за все важливість для всіх етапів будівництва використання провідних логістичних концепцій, таких як:

- ощадне виробництво, дотримання якої дозволяє оптимально планувати потреби будівельних процесів;
- управління ланцюгами постачання, використання якої має на меті побудову оптимального руху всіх матеріальних ресурсів та активів, що задіяні як на стадії будівництва / реконструкції / демонтажу, так і під час експлуатації побудованого об'єкту;
- точно в термін, відому як виробничу концепцію а також ефективну у застосуванні разом з концепціями управління ланцюгами постачання та ощадного виробництва, що має на меті вчасні та в необхідній кількості матеріалів постачання.

Практичною складовою проектної частини було обґрунтування використання в діяльності будівельної компанії «АБУ» під проекти будівництва приватних будинків програмного продукту на основі BIM-технології. Був проведений аналіз існуючих рішень та обраний найкращий постачальник такого програмного рішення, умови якого дозволять не лише користуватися рішенням, але й навчатися на вже реалізованих BIM-проектах, а також яке дозволяє використовувати концепцію OpenBIM, суть якої полягає в тому, щоб можна було передавати інформаційні моделі, побудовані на базі різних рішень за рахунок використання єдиного стандарту файлового формату.

Визначивши вигоди та витрати проекту, були розраховані основні показники проекту, як чиста приведена вартість, яка склала 20 489,14 грн при ставці дисконтування 18%, а також дисконтований термін окупності, який склав для цього проекту 3 роки 7 місяців та 16 днів. Також розрахунки були доповнені визначенням внутрішньої норми рентабельності для визначення ставки дисконтування при якій проект є самоокупним і який склав 26%.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В ході дипломної роботи згідно до поставлених завдань було виконане:

- визначення специфіки та задач функціонування об'єктів будівництва на логістичній основі, яке гуртувалося на застосуванні правил логістики до будівництва, а також на визначенні всіх логістичних потоків та етапів їх проходження через весь життєвий шлях об'єкту будівництва. Так була побудована схема всіх етапів життєвий шлях об'єкту будівництва та для них визначено, що хоча планування руху матеріального потоку починається ще на підготовчому проектному етапі, сам рух матеріального потоку починається лише з початком самого виробництва. Також була визначена роль логістики відповідно до функцій логістики основі питання, що вирішує логістика в будівництві;

- дослідження стану та перспектив будівельної логістики в Україні, яке засвідчило зростання кількості будівельних компаній та високу конкуренцію на ринку будівництва, а відповідно необхідність застосовувати провідні методи логістики для оптимізації витрат під час будівельного процесу. Зростання обсягу виробленої будівельної продукції впродовж п'яти років, що досліджувалися, при цьому найбільші обсяги будівництва спостерігалися в м. Київ, Одеській, Дніпропетровській та Харківській областях, тобто найбільш розвинутих регіонах країни. В той самий час, найбільша частка логістичних витрат будівельних компаній припадала на матеріальні витрати, тобто закупівлю матеріалів та їх доставку (що входило до вартості будівельних матеріалів, компонентів тощо), такий показник свідчить про відсутність в компаніях використання підходів логістики навіть якщо розглядати лише виробництво будівельних об'єктів, вже не кажучи про використання принципів логістики під час експлуатації готових об'єктів;

- дослідження інноваційних аспектів інформаційного забезпечення логістичних процесів життєвого циклу об'єктів будівництва виявило, що на

даний момент в будівельній галузі є багато різноманітних програмних продуктів, що допомагають проектувати об'єкти будівництва, але далеко не всі вони можуть підтримувати інформаційний обмін та інформаційне забезпечення всього життєвого циклу об'єкту. За останнє десятиліття в Європі набуло поширення використання BIM-технологій, що використовуються в програмних продуктах проектування будівельного об'єкту. Ця технологія дозволяє поєднувати існуючу інформацію в організації, з новими знаннями та акумулювати її, забезпечуючи обмін даними між існуючими корпоративними системами та моделлю BIM на всіх етапах життєвого циклу будівельного об'єкту. Така інформаційна BIM-модель стає постачальником даних для систем закупівель, планування, управління проектами, внутрішньої ERP та інших корпоративних систем, крім того досягати високої швидкості та якості проектних, будівельних робіт, а також значну економію коштів;

- загальний аналіз діяльності будівельної компанії «Альянс Будівельників України» активну участь в процесах будівництва та продажу будівельних матеріалів, а також забезпечення доставки таких матеріалів за оптимальну вартість. Здебільшого будівельні послуги надаються ТОВ «АБУ» в Київській області. Крім того, є активним постачальником будівельних послуг та будівельних матеріалів за е-торгами в системі ProZorro, так за останні рік компанія виграла у 90 торгах;

- детальний аналіз виробничих показників діяльності будівельної компанії «Альянс Будівельників України» свідчать, що компанія більше зосереджена на продажу будівельних матеріалів, однак готова до диверсифікації своїх послуг включаючи виконання будівництва як генерального підрядника, тим більше вона забезпечена персоналом, який можна задіяти на власних проектах. Аналіз фінансових показників показав, що компанія весь час генерує високий результат прибутку, хоча в 2018 році був незначний спад у чистому прибутку, що пояснюється активною участю на е-тендерах та політикою демпінгування, але вже в 2019 році за рахунок більш зваженої політики поводження на тендерах, компанія змогла збільшити свій чистий прибуток в 1,5 рази. Аналіз

фінансових коефіцієнтів з ліквідності, рентабельності про більш менш зважену фінансову політику, однак значне перевищення кредиторської заборгованості над дебіторською свідчить про невідповідальне ставлення до власних кредиторів-постачальників, що може призвести до погіршення відносин у стосунках між компаніями, що в свою чергу може призвести до розірвання договорів зі сторони постачальників, а відповідно й до погіршення фінансової стійкості компанії. Саме тому було рекомендовано перегляд політики кредитування в великих обсягах у своїх постачальників та зменшення частки зобов'язань перед ними;

- виявлення можливостей підвищення ефективності інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівництва компанії «Альянс Будівельників України» та її бізнес-партнерів. Було виявлено, що переважна більшість послуг, що надавалася компанією була пов'язана з великими будівними корпораціями, що мають значний досвід в будівництві великих житлових об'єктів. На основі співбесід з управлінським складом компанії щодо організації будівельних робіт такими бізнес-партнерами були виявлені недоліки в сучасному логістичному забезпеченні об'єктів будівництва. Так, в зв'язку з відсутністю у генеральних підрядників інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівельної галузі достатньо часто бізнес-партнери не здавали вчасно свої об'єкти в експлуатацію. Аналіз показав, що причинами невчасної здачі об'єктів в експлуатацію є порушення графіку будівництва через низку причин, основа яких закладена у відсутності інтегрованої логістичної підтримки функціонування будівельних об'єктів. Крім того були виявлені й інші проблеми, до яких призводить відсутність інтегрованої логістичної підтримки функціонування будівельних об'єктів: порушення запланованого кошторису на будівництво та / чи його утримання, неефективне використання матеріальних та трудових ресурсів, неефективна експлуатація;

- розробка дорожньої карти логістичної підтримки процесів функціонування об'єктів, яка дозволить виявити важливі задачі логістичного забезпечення в будівництві та експлуатації об'єктів будівництва. Перш за все

було визначено, що складання логістичного плану будівництва дозволяє сформувати найкращу логістичну стратегію закупівель, переміщень, руху тощо згідно до британської практики щодо використання логістичного плану в будівництві, що нажаль, більшість будівельних компаній робить або як, або на основі того, з ким працював раніше, не беручи до уваги оптимальний вибір постачальників матеріалів та ресурсів і вже не кажучи, про екологічний вплив на навколишнє середовище ті значні відстані, що треба долати для доставки від звичних постачальників до будівельних майданчиків компанії. Загалом логістичний план будівництва має включати весь перелік питань щодо планування будівельних ланцюгів постачання; враховувати всі матеріали які передбачається доставити та вивезти з ділянки, а також запланований для їх перевезення вид транспорту; можливість інтеграції з іншими сусідніми будівельними майданчиками; деталізованим описом основних та місцевих маршрутів доступу з врахуванням точок розвантаження, зон знаходження транспортних засобів, місць заїзду автомобілів; плануванням руху та розвантаження на самому будівельному майданчику з метою уникнення пікових навантажень процесів на будівельному майданчику, а також з метою безпеки відповідно до розташування будівельного обладнання тощо. Вже під час процесу будівництва логістичний план має корегуватися відповідно до реального виконання робіт, тобто має постійно відстежуватися з метою мінімізації зайвих запасів будівельних матеріалів, вчасного здійснення закупівель (а не раніше чи пізніше, ніж потребує будівельний процес) та відповідно корегування доставки з врахуванням знову ж таки пікових навантажень одночасних процесів та з врахуванням безпеки виконання будівельних робіт. На стадії експлуатації за рахунок вже існуючого оптимального логістичного плану з деталізацією постачань та конкретизацією матеріалів, а також використовуючи дані креслень простіше розробити план обслуговування та ремонту з визначенням потрібних компонентів та вузлів, що потребує заміни, для якого скласти план закупівель відповідно до порядку технічного обслуговування, а також спланувати вчасні доставки та забезпечити

сам процес обслуговування як матеріалами, так і інструментами чи технікою для виконання робіт з обслуговування споруди. У разі реконструкції чи демонтажу здійснюється заново проектування;

- розробка концептуальної моделі інтегрованої логістичної підтримки об'єктів будівництва будувалася на відомих концепція логістики щодо постачання точно-в-термін, яка передбачає доставку матеріалів та / або обладнання, виготовлених якомога ближче до моменту, коли вони потрібні для використання на будівельному майданчику. Це дозволяє виконувати завдання без затримок, суттєво зменшуючи вимоги до зберігання матеріалів на місці. Переваги доставки ЛІТ включають зниження ризику пошкодження та втрату будівельних матеріалів та обладнання, а також зменшення ризику перевантажень персоналу та безпеки. Управлінні ланцюгами постачання дозволить менеджерам з логістики зменшити кількість подвійної обробки матеріалів, надмірного переміщення матеріалів та від надмірного зберігання матеріалів на будівельному майданчику за допомогою гострого контролю над усіма активами, що надходять на ділянку будівництва. Концепція ощадливого виробництва є забезпечення надійності та стабільності системи будівництва. Завдання полягає в мінімізації переміщень потоків таким чином, щоб дії, які не приносять цінність, були виключені. Ощадливе виробництво скорочує втрати за рахунок істотного зменшення невизначеності. Крім того, для здійснення інтегрованого логістичного управління всім життєвим циклом об'єкту важливо використання сучасних ІТ-технологій (MRP, ERP, BIM, GIS, VR, AI, AR, Machine Learning, Big Data, Cloud-technology, blockchain) та їх інтеграція між собою для досягнення максимального ефекту. Все вище описане забезпечить продуктивну логістичну підтримку життєвого циклу будівельного об'єкту;

- визначення економічного ефекту практичної реалізації BIM-технологій в будівельній компанії. Базуючи на знаннях про бажання керівництва розширювати свою діяльність в сфері самостійного будівництва приватних жилих об'єктів. Було запропоновано для оптимізації роботи будівництва використовувати для проектних та будівельних робіт інформаційну систему,

що підтримує BIM-рішення. Для цього було визначено основних IT-постачальників таких програмних продуктів, серед яких: Autodesk Revit, Allplan, MicroStation та ArchiCad. Був обраний останній програмний продукт, в зв'язку з невисокою вартістю, а також через те, що програмне забезпечення ArchiCad використовує єдиний стандарти та правила за концепцією OpenBIM, суть якої полягає в тому, щоб можна було передавати інформаційні моделі, побудовані на базі різних рішень за рахунок використання файлового формату IFC. Були визначені вигоди проекту як 10% від середніх витрат на будівлю 100 кв.м. будинку (саме на таку частку зменшуються витрати відповідно до досліджень науковців). Витрати були розраховані виходячи з необхідності навчання 10 членів команди компанії, що будуть забезпечувати розробку та управління проектами будівництва, а також витрат на встановлення та налаштування, крім того такі програмні продукти оплачуються щорічно. На основі цих даних був використаний проектний метод для оцінки інвестиційного проекту з впровадження програмного забезпечення ArchiCad з BIM-рішенням. Розрахунки показали, що проект є таким, що окупиться ($NPV = 20489,14$ грн при ставці дисконтування 18% річних та терміну окупності 3 роки 7 місяців та 16 днів).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аникин, Б. А. Логистика производства: теория и практика [Текст]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. А. Волочиенко, Р. В. Серышев; отв. ред. Б. А. Аникин. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 454 с.
2. Арутюнян И.А. Инновационные подходы на основе систематизации развития строительного комплекса. [Текст]/ Арутюнян И.А. // Региональная архитектура и строительство. Научно-технический журнал Пензенский государственный университет архитектуры и строительства. №1(15). 2013. С.167-173.
3. Арутюнян И.А. Управление программами развития строительного комплекса на основе логистических подходов [Текст]/ Арутюнян И.А.// Науковий вісник будівництва. Зб. наук. праць. Вип. 71. Харків.: ХНУБА, ХОТВ АБУ. 2013 С. 508-512.
4. Арутюняна, І. А. Методологія оптимізації будівельного виробництва в умовах щільної забудови [Електронний ресурс] / І. А. Арутюняна , А. В. Банаха, Є. Е. Арутюнян // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. – № 17. – 2020. – С. 6-12. Режим доступу: <http://bttrp.diit.edu.ua/article/view/204997/204887> (дата звернення: 29.11.2020).
5. Биба В.В., Гаташ В. Стан та перспективи розвитку будівельної галузі України [Текст] / Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). Полтава: Полтнтту, 2013. – Вип. 4(39). –Т. 2. – С. 3–9.
6. Біда, А., Шкробот, М. (2019). Розвиток логістики в будівельній сфері [Електронний ресурс] / А. Біда, М. Шкробот // Логос. Мистецтво наукової думки – №8. – 2019. – С. 31-34. – Режим доступу: <https://doi.org/10.36074/2617-7064.08.006> (дата звернення: 29.11.2020).
7. Білик, А. С. ВІМ-моделювання. Огляд можливостей та перспективи в Україні. [Електронний ресурс] / Білик, А. С., Беляєв, М. А. // Промислове будівництво та інженерні споруди. – № 2. – 2015. – С. 9-15. – Режим доступу:

http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Pbis_2015_2_4.pdf (дата звернення: 25.11.2020).

8. Білик, А.С. BIM моделювання. Огляд можливостей та перспективи в Україні [Текст] / А.С. Білик, М.А. Беляєв // Промислове будівництво та інженерні споруди. – 2015. – №2. – С. 9-15.

9. Біловодська, О.А. Логістичні витрати підприємств виробництва будівельних матеріалів [Текст] / О.А. Біловодська // Вісник Української академії банківської справи. – 2012. – № 2 (33). - С. 84-88.

10. Будівельні компанії Києва [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lun.ua/uk/забудовники-києва> (дата звернення: 26.11.2020).

11. Бутенко О. П. Особливості використання lean-підходу до управління будівельним підприємством [Текст]/ О. П.Бутенко, Т.Є. Андреева // Матеріали VIII Міжн. наук. - практ. конф. «Пріоритети розвитку національної економіки в контексті євроінтеграційних та глобальних викликів», м. Харків, 2016. – С. 3– 5.

12. Верхоглядова, Н. І. Методичний підхід до забезпечення ефективності управління будівельним підприємством на засадах логістичної концепції [Текст] / Н. І. Верхоглядова, Т. Є. Іваницька // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. –№ 2 – 2013: – С. 121-127.

13. Вирцев, М.Ю. BIM-технологии - принципиально новый подход в проектировании зданий и сооружений [Электронный ресурс] / М.Ю. Вирцев, А. Ю. Власова // Российское предпринимательство. – 2017. – №23. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/bim-tehnologii-printsipialno-novyy-podhod-v-proektirovanii-zdaniy-i-sooruzheniy> (дата обращения: 02.10.2020).

14. Газаров, А. Р. Преимущества использования искусственного интеллекта в сфере строительства [Электронный ресурс] // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2020. – №4. – С.136-139. – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-ispolzovaniya-iskusstvennogo-intellekta-v-sfere-stroitelstva> (дата звернення: 29.11.2020).

15. Григорак, М.Ю. Логістика постачання виробництва та дистрибуції [Текст]: навчальний посібник / М.Ю. Григорак, О.В. Карпунь, О.К. Катерна, К.М. Молчанова. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2017. – 364 с.

16. Григоровський, П. Є. Нові технології в будівництві. ВІМ. досвід та перспективи впровадження будівельних інформаційних технологій [Електронний ресурс] / П. Є. Григоровський // Building production. - № 1.67. – 2020. – С. 3-5. Режим доступу: <http://ndibv-building.com.ua> (дата звернення: 29.11.2020).

17. Григорьев, М. Н. Коммерческая логистика: теория и практика [Текст]: учебник для академического бакалавриата / М. Н. Григорьев, В. В. Ткач, С. А. Уваров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 490 с.

18. Григорьев, М. Н. Логистика [Текст]: конспект лекций / М. Н. Григорьев. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 207 с.

19. Досліджуйте Archicad на прикладах реальних ВІМ-проектів на базі Bimcloud [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://graphisoft.com.ua/uk/doslidzhujte-archicad-na-prikladah-realnih-vim-proektiv-na-bazi-bimcloud/> (дата звернення: 29.11.2020).

20. Дыбская, В. В. Логистика в 2 ч. Часть 1 [Текст]: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев; под общ. ред. В. И. Сергеева. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 317 с.

21. Дыбская, В. В. Логистика в 2 ч. Часть 2 [Текст]: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 341 с.

22. Еремин, А. К. Логистическое обеспечение производственно-коммерческой деятельности в строительстве [Текст] / Александр Константинович Еремин // автореферат дис. на соискание уч. степени канд. экон. наук // специальность 08.00.06 – Логистика. – Санкт-Петербург, 2000. – 18 с.

23. Жаворонков, Е. П. Логистика в строительстве [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. П. Жаворонков ; СГУПС. – 3-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : [б. и.], 2001. – 214 с.

24. Информационное моделирование объектов строительства или как понять BIM? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://openbim.ru/events/news/20141208-1457.html> (дата обращения: 14.10.2020).

25. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления [Текст] / И.М. Макаров, В.М. Лохин, С.В. Манько, М.П. Романов. – М.: Наука, 2012. – 336 с.

26. Інновації в будівництві: чому українські девелопери не цікавляться новими технологіями [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mind.ua/publications/20202837-innovaciyi-v-budivnictvi-chomu-ukrayinski-developeri-ne-cikavlyatsya-novimi-tehnologiyami> (дата звернення: 27.11.2020).

27. Каплан Е. Л. Управление строительной компанией [Текст]/ Е. Л.Каплан. М.: Изд-во Гиорд, 2009. –144 с.

28. Карпунь, О.В. Логістичне обслуговування: методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів спеціальності 073 «Менеджмент» [Текст]/ О.В. Карпунь. – К.: НАУ, 2017. – 32 с.

29. Кваліфікація учасників на відкриті торги «Конструкційні матеріали» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.opentender.com.ua/tender/award/5384227> (дата звернення: 20.11.2020).

30. Киевский, В. Г. Планирование технического развития строительства – на уровень новых задач [Текст] / В. Г. Киевский. – М.: Экономика строительства, 2007. – С. 8 – 12.

31. Кобилецький, В. Р. Власні оборотні кошти [Електронний ресурс] / В. Р. Кобилецький // Онлайн-журнал «Financial Analysis online» – Режим доступу: <https://www.finalon.com/slovník-ekonomichnikh-pokaznikiv/344-vlasni-oborotni-koshti> (дата звернення: 25.11.2020).

32. Конотопский, В.Ю. Логистика [Текст]: учебное пособие для вузов / В.Ю. Конотопский. –М.: Издательство Юрайт, 2018. – 143 с.

33. Концепція впровадження BIM – Будівельного інформаційного моделювання в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.uscc.ua/> (дата звернення: 28.11.2020).

34. Концепція впровадження BIM-будівельного інформаційного моделювання в Україні [Електронний ресурс]. – с. 116. – Режим доступу: <https://www.uscc.ua> (дата звернення: 27.11.2020).

35. Косминський, І. В. Проблеми та напрямки розвитку логістичних рішень у будівництві [Електронний ресурс] / І. В. Косминський // Doctoral dissertation, Ліра-К. – 2019. – С. 43-44. – Режим доступу: <http://repository.knuba.edu.ua/bitstream/handle/987654321/5160/43-44.pdf?sequence=1> (дата звернення: 01.11.2020).

36. Кошелев, В. А. Управление материальными потоками в строительстве на основе концепции бережливого производства [Електронний ресурс] / В.А. Кошелев // Вестник евразийской науки. – 2014. – №5 (24). – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-materialnymi-potokami-v-stroitelstve-na-osnove-kontseptsii-berezhlivogo-proizvodstva> (дата звернення: 29.11.2020).

37. Кошелев, В. А. Формирование логистических систем в жилищном строительстве [Текст]// Эффективная логистика : сб. ст. VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. — Челябинск : изд-во ЮУрГУ, 2014. — С. 91–101.

38. Крикавський, В. Є. Детермінанти інжинірингу логістичних систем в будівництві [Електронний ресурс] / В. Є. Крикавський // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2016. – № 2 (74) – С. 109-124. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5799/1/Ve7412%20зах.pdf>

39. Ланьо, О. О. Особливості управління ризиками підприємствами будівельної сфери [Електронний ресурс] // Міжнародна науково-практична конференція Теорія та практика управління ринковою економікою – С. 48-49. – Режим доступу: <https://researcheurope.org/wp-content/uploads/2020/08/re-28.08.20.pdf#page=48> (дата звернення: 29.11.2020).

40. Левкин, Г. Г. Коммерческая логистика [Текст]: учебное пособие для вузов / Г. Г. Левкин. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 375 с.
41. Левкин, Г. Г. Логистика: теория и практика [Текст]: учебник и практикум для СПО / Г. Г. Левкин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 187 с.
42. Логистика [Текст]: учебник для академического бакалавриата / под ред. В. В. Щербакова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 387 с.
43. Логистика и управление цепями поставок [Текст]: учебник для СПО / В. В. Щербаков [и др.]; под ред. В. В. Щербакова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 582 с.
44. Логістика в будівництві. Короткий курс лекцій з дисципліни «Комерційна логістика умовах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://studme.com.ua/1049042015027/logistika/logistika_stroitelstve.htm (дата звернення: 01.11.2020).
45. Лукинский, В. С. Логистика и управление цепями поставок [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, Н. Г. Плетнева. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 359 с.
46. Мельников, В. П. Логистика [Текст]: учебник для академического бакалавриата / В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе, А. К. Антонюк; под общ. ред. В. П. Мельникова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 287 с.
47. Міністерство юстиції України. Єдиний державний реєстр юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців та громадських формувань [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://usr.minjust.gov.ua/content/free-search/person-result> (дата звернення: 20.11.2020).
48. Национальный отчет по BIM-технологиям в Великобритании. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.thenbs.com/knowledge/national-bim-report-2017> (дата обращения: 14.10.2020)
49. Неруш, Ю. М. Логистика [Текст]: учебник для академического бакалавриата / Ю. М. Неруш, А. Ю. Неруш. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 559 с.

50. Неруш, Ю. М. Планирование и организация логистического процесса: учебник и практикум для СПО [Текст] / Ю. М. Неруш, С. А. Панов, А. Ю. Неруш. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 422 с.

51. Облік витрат [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dl.khadi.kharkov.ua/pluginfile.php/34883/mod_resource/content/3/2.4%20%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D1%96%D0%BA%20%D0%B2%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82.pdf (дата звернення: 14.11.2020).

52. Офіційний сайт youcontrol [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://youcontrol.com.ua/>. (дата звернення: 14.11.2020).

53. Офіційний сайт Державної служби статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/oper_new.html (дата звернення: 10.11.2020).

54. Офіційний сайт забудовника Realist Digital [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://realist.digital/ua/projects/> (дата звернення: 20.11.2020).

55. Офіційний сайт ТОВ «Альянс Будівельників України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aby.kiev.ua/ploshhadki.html> (дата звернення: 20.11.2020).

56. Плетнева Н.Г. Развитие логистики в строительстве: особенности, перспективы, методы принятия решений [Электронный ресурс] / Н.Г. Плетнева, Н.В. Власова // Проблемы современной экономики. – 2009. – №2 (30). – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2662> (дата обращения: 03.11.2020).

57. Подвальна, Г., Бочко, О. Управління персоналом будівельних підприємств в умовах цифровізації: основні підходи та проблеми [Електронний ресурс] // Scientific Notes of Lviv University of Business and Law, 24, (2020). – С. 50-55. – Режим доступу: <https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/view/238> (дата звернення: 29.11.2020).

58. Поповиченко, І. В. Логістика як засіб виживання будівельного підприємства в сучасних економічних умовах [Електронний ресурс] / І. В. Поповиченко // Економічний часопис-XXI. – 2011. – №3-4. – С. 55-57. – Режим

доступу: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/47617/15-Porovichenko.pdf?sequence=1> (дата звернення: 01.11.2020).

59. Поповиченко, І. В. Підвищення ефективності діяльності будівельного підприємства на основі вдосконалення логістичного менеджменту [Текст]: монографія / І. В. Поповиченко. – Дніпропетровськ : ПДАБА, 2012. – 302 с.

60. Порядок розрахунку внутрішньої норми рентабельності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://helpiks.org/5-7693.html> (дата звернення: 29.11.2020).

61. Порядок розрахунку дисконтованого періоду окупності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://monetary-flow.com/yak-viznatchiti-okupnsty-ta-efektivnsty-nvestitsy/> (дата звернення: 29.11.2020).

62. Порядок розрахунку чистої приведеної вартості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://epi.cc.ua/chistaya-privedennaya-stoimost.html> (дата звернення: 29.11.2020).

63. Поточні та реалізовані проекти будівельних компаній [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://novostroyki.realt.ua/ua/developers/20> (дата звернення: 26.11.2020).

64. Пушкар Т. А., Дяченко К. С. особливості економічної безпеки підприємств будівельної галузі [Текст] // Проблеми і перспективи розвитку підприємництва. 2013. – № 2(5). – С. 134–139.

65. Радкевич, А. В. Методологічна та аналітична платформа будівельної логістики [Текст] / А. В. Радкевич, І. А. Арутюнян // Наукові основи розвитку будівельної галузі України : монографія / [В. А. Банах, І. Д. Павлов, А. В. Радкевич та ін.] ; за ред. І. А. Арутюнян. – Запоріжжя, 2017. – Розд. 2. – С. 61–130.

66. Рахматуллина, Е. С. BIM-моделирование как элемент современного строительства [Электронный ресурс] / Е. С. Рахматуллина // Российское предпринимательство. – 2017. – №19. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/bim-modelirovanie-kak-element-sovremennogo-stroitelstva> (дата обращения: 30.09.2020).

67. Результати торгів за позицією щебін з природного каменю фр. 5-20. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2019-04-02-000837-b> (дата звернення: 26.11.2020).

68. Роз'яснення щодо порядку отримання містобудівних умов та обмежень забудови земельної ділянки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dabi.gov.ua/images/dzpr/2_otrymannya_mistobudivnyh_umov.pdf (дата звернення: 03.11.2020).

69. Розвиток будівельної галузі та детінізація ринку праці у будівництві [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua/press/news/rozvitok-budivelnoyi-galuzi-ta-detinizatsiya-rinku-pratsi-u-budivnitstvi/> (дата звернення: 29.11.2020).

70. Роман, Д.А. Виртуальная реальность в строительстве [Електронний ресурс] / Д.А. Роман. – Режим доступу: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/62028/177-179.pdf?sequence=1> (дата звернення: 29.11.2020).

71. Савченко, Л.В. Економіко-математичні методи в логістиці [Текст]: навч. посіб. /Л.В. Савченко, К.М. Молчанова, М.Ю. Григорак. – К.: Логос, 2013. – 308 с.

72. Селютина, Л.Г. Системный подход к решению задач в сфере проектирования и управления строительством [Текст] / Л.Г. Селютина // КАНТ. – 2015. – № 2 (15). – С. 71-72.

73. Смиричинський, А. Логістичний менеджмент у будівництві [Текст] : Монографія / А. Смиричинський, В. Смиричинський, В. Мартинюк. – Тернопіль : ЗБРУЧ, 2006. – 262 с.

74. Смиричинський, А. Логістичний менеджмент у будівництві: монографія [Текст] / А. Смиричинський, В. Смиричинський, В. Мартинюк. – Тернопіль : Збруч, 2006. – 262 с.

75. Стаханов В. Н. Логистика в строительстве [Текст]: учебное пособие / В.Н. Стаханов, Е. К. Ивакин. – М.: «Издательство Приор», 2001. – 176 с.

76. Судов, Е.В. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России [Текст] / Е.В. Судов, А.И. Левин // НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика». – М.: Министерство промышленности, науки и технологий РФ, 2002. – 131 с.

77. Талапов, В. Технология BIM: стандарты, классификаторы и уровни зрелости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sapr.ru/article/24774> (дата звернення: 29.11.2020).

78. Талапов, В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий [Текст] / В.В. Талапов. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 410 с.

79. Технология и организация строительных процессов [Текст] / Н.Л. Тарануха, Г.Н. Первушин, Е.Ю. Смышляева, П.Н. Папунидзе. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 192 с.

80. Торкатюк, В. І., Використання ЕОМ при вирішенні логістичних задач будівельного підприємства [Електронний ресурс] / В. І. Торкатюк, О. Ю. Покровська, К. Д. Горяїнова, С. В. Кравцова, І. О. Козинська, Н. О. Шевченко, Т. В. Мітіна,. – Режим доступа: <http://eprints.kname.edu.ua/29801/1/35.pdf>. (дата звернення: 29.11.2020).

81. Тюріна, Н. М. Логістика [Текст]: навч. посіб. / Н. М. Тюріна, І. В. Гой, І. В. Бабій. – К.: Центр учбової літератури, 2015. – 392 с.

82. Тяпухин, А. П. Логистика в 2 ч. Часть 1 [Текст]: учебник для академического бакалавриата / А. П. Тяпухин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 386 с.

83. Управление запасами в цепях поставок в 2 ч. Часть 1 [Текст]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. С. Лукинский [и др.]; под общ. ред. В. С. Лукинского. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 307 с.

84. Фещенко, О.П. Розрахунок показників фінансового стану господарських товариств з урахуванням нових форм фінансової звітності [Текст] / О.П. Фещенко // БізнесІнформ. – К., 2015. – Вип. 2. – С. 229-236.

85. Черных Е. А. Оперативное планирование и качество строительства: отечественный и зарубежный опыт [Текст]/ Е. А. Черных // Менеджмент качества. 2009. № 04 (08).– С. 270–287.

86. Черных Е. А. Организация строительного производства: бережливый подход [Текст]/ Е. А. Черных // Менеджмент качества. 2010. № 01 (09). – С. 44 – 55.

87. Черных Е.А. Применение принципа потока в бережливом строительстве [Текст] // Менеджмент качества. – 2010. - №2. – С.102-121.

88. Чертков, О. Ю.; Цегельний, В. О.; Єрмолович, Д. С. Features of the use of bim technology in domestic companies in the absence of national standards for information modeling of buildings — BIM. Building production, [Electronic resource]. – Access mode <http://ndibv-building.com.ua/index.php/Building/article/view/195>>. (дата звернення: 29.11.2020).

89. Черчата, А.О. Впровадження комплексного підходу щодо стратегії постачань на будівельному підприємстві [Текст] / А.О. Черчата // Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського. – Донецьк, 2011. - № 3(51). – С.175-182.

90. Шемена В.В. Логістична складова BIM технологій для будівельної сфери [Текст] / В.В. Шемена // Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища: XVII МНПК 23-24 жовтня 2020 р. Збірник доповідей / Відп. ред. М.Ю. Григорак, Л.В. Савченко. - К.: НАУ, 2020. – С. 419-421.

91. Ahn, K.U. BIM interface for full vs. semi-automated building energy simulation [Text] / K.U. Ahn, Y.J. Kim, C.S. Park, I. Kim, K. Lee // Energy and Buildings. 2014. – 68. – P. 671-678.

92. Bataglin, F. S.(2017). Application of BIM for Supporting Decision-making Related to Logistics in Prefabricated Building Systems. [Electronic resource] / Bataglin F. S., Viana D. D., Formoso C. T. and Bulhões I. R. // Proceedings of the 25th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC). -

LC3, Volume II. – 2017. – P.71–78. – Access mode DOI: <https://doi.org/10.24928/2017/0278>.

93. BIM for Construction Site Logistics Management [Text] / K. Whitlock, F. H. Abanda, M. B. Manjia, C. Pettang, and G. E. Nkeng // Journal of Engineering, Project, and Production Management. – 8(1). – 2018. – P.47-55.

94. BIM уходит в облака: обзор ключевых решений для информационного моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.it-grad.ru/blog/bim-uxodit-v-oblaka-obzor-klyuchevykh-reshenij-dlya-informacionnogo-modelirovaniya> (дата звернення: 29.11.2020).

95. Building Information Modeling – технологии XXI века. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.uscc.ua/ru/infocentr/stati-i-intervyu/building-information-modelingtekhnologii-XXI-veka.html#share-pdf> (дата обращения: 14.10.2020).

96. Clarity Project. Інформація про товариство з обмеженою відповідальністю "Альянс будівельників України" [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://clarity-project.info/tenderer/37354345> (дата звернення: 20.11.2020).

97. Eastman, C. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors [Text] / C. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks, K. Liston. – John Wiley & Sons, Inc., 2011. – 611 p.

98. Magill, Leslie J. 4D BIM integrated construction supply chain logistics to optimise on-site production [Electronic resource]/ Leslie J. Magill, Naeimeh Jafarifar, Alan Watson, Temitope Omotayo // International Journal of Construction Management. – Access mode DOI: 10.1080/15623599.2020.1786623. (Access date: 30.09.2020).

99. Marchuk, Volodymir Integrated logistics support for the life cycle of building objects [Electronic resource] / Volodymir Marchuk, Henryk Dźwigoł // Intellectualization of logistics and Supply Chain Management. – 2020. – #1. – P. 17-25 [Access mode]: <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2020-1> (Access date: 30.09.2020).

100. Reinhart, C.F. Urban building energy modeling – a review of a nascent field [Text] / C.F. Reinhart, Davila C. Cerezo // Building and Environment. 2016. – 97. – P. 196-202.

101. SO/TS 12911:2012, Framework for building information modelling (BIM) guidance/ Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/52155.html> (дата звернения: 29.11.2020).

Додаток А

Копія Сертифікату на систему управління якістю



Система сертифікації "УКРЕКСПЕРТИЗА"
СЕРТИФІКАТ НА СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Зареєстрований у Реєстрі Системи
сертифікації "УКРЕКСПЕРТИЗА"
" 12 " червня 2019 р.
№ UA.QM.107.163.01-19
Дійсний до " 11 " червня 2022 р.

ПІДТВЕРДЖУЄ, ЩО СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
**“АЛЬЯНС БУДІВЕЛЬНИКІВ
УКРАЇНИ”**

Юридична адреса : 04053, м. Київ, вул. Гоголівська, 43-А, кв.2
Адреса підприємства : 04070 м. Київ-70, вул., Набережно-Хрещатницька,11
код ЄДРПОУ 37354345

відповідає вимогам
ДСТУ ISO 9001:2015
Системи управління якістю. Вимоги
(ISO 9001:2015, IDT)

СФЕРА СЕРТИФІКАЦІЇ:
будування житлових та нежитлових будівель (нове будівництво, реконструкція,
капітальний і поточні ремонти); будування автомобільних доріг і
автомагістралей, інших доріг, елементів доріг; злітно-посадкових смуг летовищ ,
коди ДКПП згідно ДК 016:2010; 41.00.3, 41.00.4, 42.11.2

*Контроль відповідності сертифікованої системи управління якістю вимогам
зазначеного стандарту здійснюється шляхом проведення наглядового аудиту
один раз на рік*

СЕРТИФІКАТ ВИДАНИЙ ОРГАНОМ З СЕРТИФІКАЦІЇ
ТОВ "ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКСПЕРТНА СЛУЖБА "УКРЕКСПЕРТИЗА"
69006, м. Запоріжжя, вул. Північне шосе, буд. 3,
на підставі рішення про можливість видачі сертифікату на систему управління якістю
№ 010/СУЯ-19 від 12.06.2019 та
звіту про оцінку системи управління якістю від 12.06.2019

Керівник органу з сертифікації  К.О. Єрмоленко

Чинність сертифікату можливо перевірити в Реєстрі ОСТОВ www.ukrainska.com.ua на тел. (061)212-31-49

ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКСПЕРТНА СЛУЖБА
«УКРЕКСПЕРТИЗА»

Додаток Б

Клієнти АБУ за тендерними договорами

Таблиця Б.1 – Статистичні дані щодо замовників товарів та послуг АБУ за виграними тендерами

№	Назва замовника по тендеру	Загальна сума, тис. грн.	Загальна кількість контрактів
1	2	3	4
1.	КП"ШЕУ по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них Деснянського району" м. Києва	22982642,49	13
2.	КП "ШЕУ по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них Солом'янського району" м.Києва	14608952,27	31
3.	КП "ШЕУ по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них Печерського району" м. Києва	9840144,99	13
4.	КП "ШЕУ по по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них Оболонського району м. Києва"	9693815,9	15
5.	УЖКГ Оболонської районної в м. Києві Державної Адміністрації	9333953,91	10
6.	КК "Київавтодор"	8078634,82	9
7.	Гостомельська селищна рада	5898195	1
8.	КП по ремонту і утриманню мостів і шляхів м. Києва "Київавтошляхміст"	5456082,6	18
9.	ПрАТ "АК "Київводоканал"	5030100	2
10.	КП "ШЕУ по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них Подольського району" м. Києва	4705827,51	13
11.	КП "ШЕУ по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них Шевченківського району" м. Києва	4572769	6
12.	ДП "АНТОНОВ"	4217240	2
13.	КП "ШЕУ по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них Шевченківського району" м. Києва	3896549,99	4
14.	КП "Керуюча компанія з обслуговування житлового фонду Оболонського району м. Києва"	3540268,71	15
15.	КП "Київський метрополітен"	2996958	13
16.	КП ШЕУ по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них Голосіївського району м.Києва	2968246,96	6
17.	КП Благоустрій Крюківщини Крюківщинської сільської ради Києво-Святошинського р-н. Київської обл.	2960685,00	3
18.	КП «Шляхово-експлуатаційне управління по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них Святошинського району» м. Києва	2860218,48	10
19.	КП "Бучанське управління житлово - комунального господарства" Бучанської міської ради	2675150,00	6
20.	Київське комунальне об'єднання зеленого будівництва та експлуатації зелених насаджень міста "Київзеленбуд"	2627828,15	1
21.	Дмитрівська сільська рада Києво-Святошинського району Київської області	2287830,84	2
22.	Маршалівська сільська рада	2181816	4
23.	Іванковичівська сільська рада	1909412,51	3

Продовження дод. Б

1	2	3	4
24.	Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"	1886064,99	7
25.	Путрівська сільська рада Васильківського району Київської області	1510491,43	2
26.	КП "Шляхово-експлуатаційне управління по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них "Магістраль"	987295	7
27.	Гореницька сільська рада Києво-Святошинського району Київської області	920954,62	2
28.	Виконавчий комітет Степанецької сільської ради об'єднаної територіальної громади Черкаської області	778 500	1
29.	ДП "Київське обласне дорожнє управління" ВАТ "Державна акціонерна компанія "Автомобільні дороги України"	759240	2
30.	ДП "Київський ОблАвтодор" ВАТ "Державна акціонерна компанія "Автомобільні дороги України"	712 500	1
31.	КП "ШЕУ по ремонту та утриманню автомобільних шляхів та споруд на них Дарницького району" м. Києва	600000	1
32.	Управління будівництва Дніпровської районної в місті Києві державної адміністрації	570000	1
33.	Бузівська сільська рада	568315	4
34.	Комунальне підприємство Фастівської міської ради "Фастів-благоустрій"	507000	2
35.	КП "Керуюча компанія з обслуговування житлового фонду Подільського району м. Києва"	361475	2
36.	ПАТ "Укрнафта"	350121	1
37.	КП "Керуюча компанія з обслуговування житлового фонду Дніпровського району м. Києва"	271700	1
38.	КП виконавчого органу Київради "Київтеплоенерго"	266400	1
39.	КП "Керуюча компанія з обслуговування житлового фонду Голосіївського району м. Києва"	256510	3
40.	Військова частина Т0610	248413,68	3
41.	КП по утриманню зелених насаджень Голосіївського району м. Києва	245700	1
42.	КП "Керуюча компанія з обслуговування житлового фонду Печерського району м. Києва"	243000	1
43.	КП «Керуюча компанія з обслуговування житлового фонду Дарницького району м. Києва»	209500	2
44.	Військова частина Т0310	199872,42	1
45.	Козинська селищна рада	167635,25	2
46.	Військова частина А0222	161365,2	1
47.	Філія "Дарницький вагоноремонтний завод" АТ "УЗ"	149004	1
48.	Талалаївська селищна рада	128340	3
49.	Київмедспецтранс	103740	2
50.	КП "Благоустрій"	86580	1
51.	ПАТ "Центренерго" Трипільська ТЕС	84600	1
52.	військова частина А0543	76050	1
53.	Управління освіти Шевченківської районної в місті Києві державної адміністрації	73910	1

Закінчення дод. Б

1	2	3	4
54.	Жашківське виробниче управління житлово- комунального господарства	72000	1
55.	КП по утриманню зелених насаджень Подільського району м. Києва	69653	2
56.	Державне підприємство " МА "Бориспіль"	64910	1
57.	КП по утриманню зелених насаджень Печерського району м. Києва	56880	1
58.	Національний авіаційний університет	52800,19	1
59.	КП по утриманню зелених насаджень Деснянського району м. Києва	43885	1
60.	Інститут надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля НАН України	37000	1
61.	КП по утриманню зелених насаджень Солом'янського району м. Києва	36450	2
62.	КП Богуславської міської ради "Богуславблагоустрій"	35000	1
63.	КП "Управління житлово-комунального господарства "Ірпінь" Ірпінської міської ради	33000	1
64.	ДВНЗ "Національна академія внутрішніх справ"	25950	1
65.	КП "Управління благоустрою міста" Ірпінської міської ради Київської області	25380	1
66.	Управління державної охорони України	19365	3
67.	ТОВ «Євро-Реконструкція»	19087,2	1
68.	Державний навчальний заклад "Київське регіональне вище професійне училище будівництва"	10095	3
69.	КП Комбінат комунальних підприємств м. Василькова	9720	1
70.	КП з експлуатації і ремонту житлового фонду "Житло-сервіс"	8400	1
71.	КП по утриманню зелених насаджень Оболонського району м.Києва	6125	1
72.	Заклад дошкільної освіти комбінованого типу "Теремок" Броварської міської ради Київської області	4200	1
73.	Комунальне некомерційне підприємство "Київська міська клінічна лікарня №2" виконавчого органу Київської міської ради (КМДА)	3999,99	1

Джерело: [28]

Додаток В

Фінансові результати ТОВ «АБУ» за 2016-2019 роки

Таблиця В.1 – Баланс ТОВ «АБУ», тис. грн.

№ з/п	Актив / Пасив	Код рядка	На кінець року			
			2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7
1.	Актив					
2.	I. Необоротні активи					
3.	Незавершені капітальні інвестиції	1005	0	18,6	0	1507,8
4.	Основні засоби:	1010	241	1622,5	1490,3	1313,2
5.	- первісна вартість	1011	821,5	2586,4	2947,7	3295,7
6.	- знос	1012	-580,5	-963,9	-1457,4	-1982,5
7.	Довгострокові біологічні активи	1020	-	-	-	-
8.	Довгострокові фінансові інвестиції	1030	-	-	-	-
9.	Інші необоротні активи	1090	-	-	-	-
10.	Усього за розділом I	1095	241	1641,1	1490,3	2821
11.	II. Оборотні активи					
12.	Запаси:	1100	31444,4	39491,4	51085,9	27187,6
13.	у тому числі готова продукція	1103	30173,5	34145,5	34167,4	24536,7
14.	Поточні біологічні активи	1110	-	-	-	
15.	Дебіторська заборгованість за товари, роботи, послуги	1125	12852	10653,5	15389,8	17140,8
16.	Дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	1135	124,3	160,3	118,1	1,7
17.	у тому числі з податку на прибуток	1136	57,9	0		0
18.	Інша поточна дебіторська заборгованість	1155	3590,3	6279,9	6658,5	14365,2
19.	Поточні фінансові інвестиції	1160	0	0	0	
20.	Гроші та їх еквіваленти	1165	2009,7	193,4	10673,1	16207,2
21.	Витрати майбутніх періодів	1170	0	0	9,7	1,7
22.	Інші оборотні активи	1190	2400,6	1427,6	2092,3	2061,8
23.	Усього за розділом II	1195	52421,3	58206,1	86027,4	76966
24.	III. Необоротні активи, утримувані для продажу, та групи вибуття	1200	0	-	-	-
25.	Баланс	1300	52662,3	58206,1	87517,7	79787
26.	I. Власний капітал					
27.	Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	374,3	374,3	374,3	374,3
28.	Додатковий капітал	1410	-	-	-	-
29.	Резервний капітал	1415	-	-	-	-
30.	Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	1420	12174,7	12627,1	12905,6	13259,8
31.	Неоплачений капітал	1425	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8
32.	Усього за розділом I	1495	12547,2	12999,6	13278,1	13632,3

Закінчення дод. В

Закінчення таблиці В.1

1	2	3	4	5	6	7
33.	II. Довгострокові зобов'язання, цільове фінансування та забезпечення	1595	60,3	1017,6	685,7	368,6
34.	III. Поточні зобов'язання					
35.	Короткострокові кредити банків	1600	-	-	-	-
36.	Поточна кредиторська заборгованість за:					
37.	довгостроковими зобов'язаннями	1610	-	-	-	-
38.	товари, роботи, послуги	1615	32803,9	38355	60921,2	51857,8
39.	розрахунками з бюджетом	1620	24,1	13,8	13,9	1466,2
40.	у тому числі з податку на прибуток	1621	24,1	13,8	13,9	32,5
41.	розрахунками зі страхування	1625	0	0	0	0
42.	розрахунками з оплати праці	1630	0	0	3,2	4,7
43.	Доходи майбутніх періодів	1665	0	0	-	-
44.	Інші поточні зобов'язання	1690	7226,8	7461,2	12615,6	12457,4
45.	Усього за розділом III	1695	40054,8	45830	73553,9	65786,1
46.	Баланс	1900	52662,3	59847,2	87517,7	79787

Таблиця В.2 – Звіт про фінансові результати ТОВ «АБУ», тис. грн.

№ з/п	Стаття	Код рядка	На кінець року			
			2016	2017	2018	2019
1.	Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	119035,5	200302,6	241383,6	275622,0
2.	Інші операційні доходи	2120	169,3	19,7	35,0	453,8
3.	Інші доходи	2240	-	-	-	-
4.	Разом доходи (2000 + 2120 + 2240)	2280	119204,8	200322,3	241418,6	276075,8
5.	Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	-73080,5	-131882,4	-148683,5	-175539,8
6.	Інші операційні витрати	2180	-45551,4	-67736,9	-92201,2	-99892,1
7.	Інші витрати	2270	0,0	-151,3	-194,4	-98,8
8.	Разом витрати (2050 + 2180 + 2270)	2285	-118631,9	-199770,6	-241079,1	-275530,7
9.	Фінансовий результат до оподаткування (2280 - 2285)	2290	572,9	551,7	339,5	545,1
10.	Податок на прибуток	2300	-103,1	-99,3	-61,1	-99,9
11.	Чистий прибуток /збиток (2290 - 2300)	2350	469,8	452,4	278,4	445,2

Джерело: [34,35]