МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота/проект

другий магістерський рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: Оптимізація матеріально-технічного забезпечення при будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1922-пцб-з-дн
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)
Скороход Ярослав Олексійович
(прізвище та ініціали)
Керівник ст. викладач Пастухова С.В.
Науковий керівник проф., д.т.н Арутюнян І. А.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)
Рецензент доц., к.т.н. Мішук К.М.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2024 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти другий магістрський рівень
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма "Промислове і цивільне будівництво"
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
«02» 09 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

Скороход Ярослав Олексійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи (проекту): Оптимізація матеріально-технічного забезпечення при будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі
керівник роботи Пастухова С.В. ст.викладач
Науковий керівник Арутюнян І. А. професор д.т.н
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "30" 09 2024 року № 1486 – с
2. Строк подання студентом роботи 01 грудня 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи Оптимізація матеріально-технічного забезпечення при будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1. Теоретико-методичні основи покращення систем матеріально-технічного забезпечення будівництва. 2. Аналіз використання концепції just-in-time в будівельних організаціях. 3. Застосування концепції just-in-time для вдосконалення матеріально-технічного забезпечення будівництва промислової будівлі.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) 8 листів формату А1

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Пастухова С.В., ст. викладач		
Розділ 2	Пастухова С.В., ст. викладач		
Розділ 3	Пастухова С.В., ст. викладач		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Теоретико-методичні основи покращення систем матеріально-технічного забезпечення будівництва		
2.	Аналіз використання концепції just-in-time в будівельних організаціях		
3.	Застосування концепції just-in-time для вдосконалення матеріально-технічного забезпечення будівництва промислової будівлі		

Студент _____ Скороход Я.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проекту _____ Пастухова С.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено _____ Данкевич Н.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Скороход Ярослав Олексійович. Оптимізація матеріально-технічного забезпечення при будівництві промислової будівлі у м. Запоріжжі.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Арутюнян І. А., керівник роботи Пастухова С.В. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислово та цивільного будівництва, 2024.

В роботі проведено аналіз форм забезпечення будівництва, детально розглянута система забезпечення Just-in-time та виявлені основні її переваги та недоліки.

В другому розділі був проведений аналіз впровадження концепції Just-in-time на закордонних підприємствах та вітчизняних. В третьому розділі розроблено система матеріально-технічного забезпечення будівельних організацій на основі концепції Just-in-time.

В третьому розділі розроблено систему матеріально-технічного забезпечення будівництва на основі концепції Just-in-time. Запропоновано два види розробленої системи. Після проведеного порівняльного аналізу відзначається позитивний результат даної системи матеріально-технічного забезпечення.

Ключові слова: матеріально-технічне забезпечення, концепція Just-in-time, постачальник, складські запаси.

ABSTRACT

Skorokhod Yaroslav Oleksiyovych. Optimization of Material and Technical Support During Construction of an Industrial Building in Zaporizhzhia.

Qualifying graduation thesis for obtaining a master's degree of higher education in the specialty 192 Construction and civil engineering, supervisor I. A. Arutyunyan, supervisor S. V. Pastukhova. Zaporizhzhia National University. Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebni, Department of Industrial and Civil Engineering, 2024.

The paper analyzes the forms of construction support, examines the Just-in-time system in detail, and identifies its main advantages and disadvantages.

In the second section, an analysis of the implementation of the Just-in-time concept at foreign and domestic enterprises was conducted. In the third section, a system of material and technical support for construction organizations based on the Just-in-time concept was developed.

In the third section, a system of material and technical support for construction based on the Just-in-time concept was developed. Two types of the developed system are proposed. After a comparative analysis, the positive result of this material and technical support system is noted.

Keywords: material and technical support, Just-in-time concept, supplier, warehouse stocks.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
1	ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА.	7
1.1	Теоретичні основи управління матеріально-технічним забезпеченням будівництва……..	7
1.2	Теоретичні основи концепції Just-in-time……	19
1.3	Практичне використання концепції Just-in-time……	22
2	АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОНЦЕПЦІЇ JUST-IN-TIME В БУДІВЕЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ……....	24
2.1	Аналіз досвіду закордонних будівельних організацій у використанні концепції Just-in-time.....	24
2.2	Аналіз досвіду вітчизняних будівельних організацій у використанні концепції Just-in-time…….	27
2.3	Аналіз системи матеріально-технічного забезпечення будівельного майданчика.....	30
3	ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ JUST-IN-TIME ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ.....	32
3.1	Бізнес процеси та методичні інструменти матеріально-технічного забезпечення будівельного майданчика в умовах використання концепції Just-in-time…….	32
3.2	Економіко-математичне моделювання забезпечення матеріально-технічними ресурсами будівельної організації……..	56
	ВИСНОВКИ.....	78
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..	80

ВСТУП

Актуальність теми. Система Just-in-time у перекладі: «точно вчасно» розроблено в японській автомобільній компанії Toyota. Її автор – Тайїші Воно (пізніше він став віце-президентом підприємства з виробництва) та кілька його колег.

Концепція передбачає постачання необхідних матеріальних ресурсів до місця їх виробничого споживання у необхідній кількості та у потрібний час, минаючи проміжні склади. Це дозволяє звести небажані запаси та витрати до мінімуму.

Система Just-in-time передбачає роботу з одним джерелом постачання на тривалій основі договору. Закупівлі проводять в невеликій кількості. Основною вимогою є висока якість ресурсів, що постачаються, тому що потрібні матеріали надходять відразу у виробництво.

Концепція ощадливого виробництва є логістична система підприємства. Суть якої полягає в транспортуванні ресурсів у процесі роботи та доставки від постачальників у заздалегідь спланований час, внаслідок чого партія виробів прибуває в потрібне місце, у потрібному обсязі в той момент, коли попередня партія завершена.

За допомогою концепції поставок Just-in-time організація уникає непотрібних витрат на зберігання виробів або матеріалів, а також зменшує питання надвиробництва, мінімізує матеріальні запаси до максимально низького. Крім того, Just-in-time дозволяє підвищити якість виробництва компанії із мінімальним браком. Варто зазначити, що при використанні даної концепції, компанії шукають нові шляхи, які дозволять їм працювати ефективніше.

Мета дослідження - розробка методичних положень щодо удосконалення системи матеріально-технічного постачання будівництва промислового об’єкту.

Завдання дослідження:

- дослідження теоретичних основ діяльності з матеріально технічного постачання будівництва;

- аналіз змісту концепції Just-in-time;

- аналіз досвіду вітчизняних та зарубіжних підприємств із застосування концепції Just-in-time, дослідження особливостей постачання будівельно-монтажних підприємств;

- дослідження положень щодо вдосконалення системи матеріально-технічного постачання будівельного майданчику промислової будівлі на основі концепції Just-in-time.

Об'єкт дослідження – система матеріально-технічного постачання будівництва промислової будівлі.

Предмет дослідження – шляхи вдосконалення системи матеріально-технічного постачання будівельного майданчику промислової будівлі із застосуванням Just-in-time концепції.

Для написання роботи було використано такі **методи**: метод порівняння; метод системного аналізу; метод статистичного аналізу; аналітичний метод.

Структура і об’єм магістерської роботи. Робота складається із введення, трьох розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел. Основною темою текст викладено на ___ сторінках, з них ___ малюнків, ___ таблиць, та містить списки літератури зі ___ найменування праць вітчизняних та зарубіжних авторів.

1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА

1.1 Теоретичні основи управління матеріально-технічним забезпеченням будівництва

Організаційна структура – один із основних елементів управління організацією. Тип організаційної структури впливає на успішне функціонування відділів, що підвищує або знижує ефективність їх роботи. Оскільки ефект від роботи структури утворюється не як додавання окремих функцій управління, а як нова якість, яка надає різний вплив на ефективність роботи, тому при побудові організаційної структури слід правильно вибирати тип організаційної структури підприємства.

У широкому значенні завдання менеджерів полягає в тому, щоб обрати ту структуру, яка найкраще відповідає цілям та завданням організації, а також впливають на неї внутрішнім та зовнішнім факторам. Найкраща структура – це та, яка найкраще дозволяє організації ефективно взаємодіяти із зовнішнім середовищем, продуктивно та доцільно розподіляти та спрямовувати зусилля своїх співробітників, і таким чином, задовольняти потреби клієнтів і досягати своїх цілей з високою ефективністю. Оскільки мета організаційної структури полягає у тому, щоб забезпечити досягнення завдань, що стоять перед організацією, проєктування завдань має базуватись на стратегічних планах організації. Це означає, що структура організації має бути такою, щоб забезпечити її стратегії. Оскільки з плином часу стратегії змінюються, то можуть знадобитися відповідні зміни в організаційних структурах.

У структурі управління організацією виділяються такі елементи: ланки (відділи); рівні (ступені) управління; зв’язки – горизонтальні та вертикальні.

Організаційні структури управління відрізняються великою різноманітністю форм, в основі яких лежать відмітні ознаки, зокрема розміри виробничо-комерційної діяльності організації, виробничий профіль, ступінь фінансово-економічної самостійності, централізація (децентралізація) управління та ін [2].

Залежно від характеру зв'язків між підрозділами організації розрізняють такі типи організаційних структур:

- лінійна - вона характеризується тим, що на чолі кожного структурного підрозділу знаходиться керівник-єдиноначальник, наділений усіма повноваженнями та здійснює одноосібне керівництво підлеглими йому працівниками та зосереджуючи у своїх руках усі функції управління;

- функціональна - управління здійснюється деякою сукупністю підрозділів, спеціалізованих на виконанні конкретних видів робіт, необхідні прийняття рішень у системі лінійного керування;

- лінійно-функціональна – за такої структури управління всю повноту влади бере на себе лінійний керівник, який очолює певний колектив, якому при розробці конкретних питань та підготовці відповідних рішень, програм допомагає спеціальний апарат, який складається з функціональних підрозділів;

- матрична – створюється шляхом поєднання структур двох видів: лінійної та програмно-цільової. За такої структури управління керівник програми працює зі спеціалістами, які підпорядковані не безпосередньо йому, а лінійним керівникам, і в основному визначає, що і коли має бути зроблено за конкретною програмою. Лінійні керівники вирішують, хто і як виконуватиме ту чи іншу роботу [3].

Матеріально-технічне постачання покликане обслуговувати виробничу діяльність підприємств, перебуває у дуже тісному взаємозв'язку та взаємозалежності від виробництва.

Однією з найважливіших завдань органів матеріально-технічного постачання, від правильного вирішення якого залежить успіх їхньої

діяльності, є своєчасність та комплектність забезпечення будівництва всіма необхідними засобами та матеріалами. Під своєчасністю мається на увазі постачання безпосередньо на робочі місця необхідних матеріалів відповідно до графіка виробництва або будівництва та встановлені терміни. Необхідність дотримання комплектності постачання визначається тим, що різні види матеріальних ресурсів витрачаються на неоднаковій кількості, виходячи з норм витрати матеріалів.

Слід зазначити, що від вирішення завдання своєчасного та комплектного забезпечення виробництва матеріальними ресурсами багато в чому залежить успіх діяльності всіх органів матеріально-технічного постачання [4].

Важливим завданням органів постачання є також забезпечення максимальну економію матеріальних ресурсів. Більш повному забезпеченню виробництва сприяє мобілізація додаткових матеріальних ресурсів. Джерелами таких ресурсів можуть бути економія матеріалів, їх вторинне використання, пошук місцевих та децентралізованих ресурсів постачання, використання наднормативних та зайвих запасів матеріалів свого підприємства, а також підприємств інших галузей народного господарства.

Для вирішення перелічених завдань, що стоять перед системою матеріально-технічного постачання необхідно:

- точно та своєчасно визначати дійсну потребу окремих підприємств, галузей, економічних районів у засобах виробництва. Цей розрахунок слід будувати технічно та економічно обґрунтованих норм витрат матеріальних ресурсів;

- виявляти можливі джерела покриття встановленої потреби будівництва у засобах виробництва. Для цього органи постачання повинні розробляти чітку та вичерпну класифікацію матеріальних ресурсів, що забезпечує можливість зіставлення підрахованих потреб та джерел їх покриття;

- організовувати раціональні взаємні господарські зв’язки між виробниками та споживачами засобів виробництва;

- організовувати доставку матеріальних ресурсів безпосередньо від

виробників до споживачів (транзитом) та складське забезпечення споживачів матеріалами зі своїх баз, складів та магазинів з мінімальними витратами та у встановлені терміни;

- постійно спостерігати та контролювати нормування витрати та запасів матеріальних ресурсів, виконання встановлених норм, використання матеріалів, стан складського господарства та запасів у всіх ланках підприємства або будівництва;

- систематично вдосконалювати систему та організацію постачання у всіх його ланках та організацію науково-дослідної роботи в області матеріально-технічного постачання.

Відділам постачання будівельних організацій належить особливе місце серед інших органів постачання боротьби за економію матеріальних ресурсів. Більшість заходів щодо економії матеріалів, що залежать від правильної організації та планування постачання, можна здійснити тільки на підприємстві. До таких заходів належать правильне вирішення питання про постачання мірних та кратних розмірів матеріалів, організація заготівельних відділень при складах, максимальне використання відходів виробництва, правильна організація якісного приймання та ряд інших заходів.

З метою прискорення оборотності коштів відділи постачання будівельних підприємств встановлюють оптимальні розміри виробничих запасів для кожного сорторозміру споживаних матеріалів, що не допускають накопичення наднормативних та зайвих запасів [5].

Від правильної організації роботи у відділах постачання багато в чому залежать рівень витрат постачання, обсяг витрат із заготівлі, зберігання та відпуску матеріалів. Відділи постачання вирішують питання про форму постачання по кожному сорторозміру, про способи транспортування матеріалів, максимальне використання місцевих матеріалів. Здійснюючи заходи щодо скорочення запасів, органи постачання підприємств сприяють зменшенню величини виробничих фондів. Все це призводить до підвищенню рентабельності роботи підприємств, яка є одним із основних показників їхньої

роботи.

Основними функціями відділів постачання підприємств є:

- планування матеріально-технічного постачання;

- оперативна робота з виконання планів постачання, тобто організація своєчасного та комплектного надходження матеріалів необхідної якості. Основним засобом для виконання цієї функції служать укладання договорів із постачальниками та систематичний контроль за їх виконанням, а також пошук додаткових джерел постачання;

- організація кількісної та якісної приймання матеріалів. Її виконання дозволяє встановити відповідність якості вимогам технологічного процесу поступаючих матеріалів, перевірити кількість матеріалів, що фактично надійшли, без чого не можна пред'явити претензії до постачальників, чи транспортним організаціям у разі недостач;

- організація складського господарства та зберігання матеріалів, яке сприяє їх кількісній та якісній безпеці, скорочення витрат праці та коштів на виконання вантажно-розвантажувальних робіт, транспортування та зберігання матеріалів;

- систематичне спостереження за нормальним станом виробничих запасів відіграє велику роль у вирішенні основних завдань відділів постачання підприємства. Відділи постачання встановлюють нормативи запасів по кожному сорторозміру матеріалів, стежать за тим, щоб фактичні залишки матеріалів не перевищували встановленого максимуму та не знижувалися нижче за мінімум. Вони приймають також необхідні оперативні заходи при появі з тих чи інших причин наднормативних виробничих запасів;

- організація обліку та звітності з матеріально-технічного постачання. Ця робота полягає у здійсненні первинного обліку надходження, витрати та залишків матеріалів на складах, оперативному обліку виконання плану постачання та договорів з постачальниками. На підставі первинного обліку складаються основні види звітності щодо постачання.

Різноманітність умов виробництва та споживання продукції, способів її

переміщення, організації та методів розподілу матеріальних ресурсів визначають необхідність використання різних форм постачання. При цьому застосування кожної з них у конкретних обставинах обумовлено об’єктивними чинниками. Форми постачання проявляються в способах руху товару в режимі реалізації продукції, ступені участі в процесі звернення постачальницьких організацій та інших особливостей.

Залежно від особливостей просування продукції від підприємств-постачальників до будівельних майданчиків розрізняють дві форми постачання: транзитну та складську. При транзитній формі постачання засоби виробництва поставляються безпосередньо підприємством-виробником на будмайданчик, минаючи проміжні складські ланки. При складській формі постачання постачання засобів виробництва від виробника до споживача здійснюється через бази та магазини постачальницьких організацій [7].

Для вирішення питань узгодження асортименту, термінів та інших умов постачання продукції найважливіше значення мають прямі тривалі господарські зв'язки між виробничими об’єднаннями та підприємствами.

Застосування транзитної форми постачання скорочує час перебування матеріальних ресурсів на складах; знижує витрати за рахунок зменшення витрат на вантажно-розвантажувальні операції та зберігання матеріалів.

Водночас застосування лише транзитної форми постачання на об’єкт будівництва всіма матеріалами призвело б до утворення зайвих запасів, потреба в яких нижча за встановлені транзитні норми.

Економічно невиправдане застосування транзитної форми постачання неминуче призводить до некомплектності матеріально-технічного постачання, до недостатньо ефективного використання матеріальних ресурсів, подовження терміну їх перебування у виробничих запасах.

Можливість застосування транзитної форми постачання визначається обсягом споживання кожного виду матеріальних ресурсів та встановленою йому транзитної нормою. Під транзитною нормою розуміється мінімально допустима загальна кількість продукції, що відвантажується підприємством-

Виробником на адресу споживача за одне замовлення. Застосування транзитної форми постачання можливе лише за умови, коли потреба будівництва в даному періоді не менше встановленого для цього виду матеріалів транзитної норми.

Для окремих видів матеріальних ресурсів (наприклад, з прокату чорних металів, сталевих труб, металовиробів) можливості застосування транзитної форми постачання розширюються у зв'язку із встановленням більш докладних дрібних замовних норм. Замовна норма – це найменше кількість продукції за однією позицією замовлення, прийняте підприємством-виробником до виконання при обов'язковому замовленні на одночасне постачання декількох однорідних типосорторозмірів на адресу одного споживача (об'єкту будівництва).

Основним завданням складського постачання є забезпечення будівництва необхідними матеріальними ресурсами в не транзитних кількостях.

Складська форма дозволяє підприємству-підряднику замовляти необхідні йому матеріальні ресурси у потрібній кількості, виходячи з його дійсної потреби. Завезення необхідних матеріальних ресурсів зі складів постачальницько-збутових організацій може здійснюватися з більшою частотою, ніж при транзитних поставках, оскільки обсяг разової партії відпустки зі складу чи бази не регламентовано. Все це сприяє значному скороченню виробничих запасів матеріальних ресурсів у споживачів.

Перевагою складської форми є також те, що вона створює всі необхідні передумови для досягнення комплектності матеріально-технічного постачання. По-перше, будівельник у цьому випадку отримує більшу частину асортименту необхідних йому матеріальних ресурсів не від кількох постачальників, як від одного, що дає можливість точно узгодити терміни постачання окремих видів матеріалів. По-друге, отримання тих або інших видів матеріалів стає відносно незалежним від термінів їх виготовлення підприємством-постачальником, що створює передумови для планування

завезення цих матеріалів в строгій відповідності з їх запуском у будівництво.

Проте, застосовуючи складську форму постачання, забудовник несе додаткові витрати за складське зберігання та доставку матеріальних ресурсів з баз (або магазинів) організації.

Як зазначалося вище, можливість застосування транзитної форми постачання обмежені величиною транзитної норми. Однак, шляхом зіставлення лише цих факторів ще не можна економічно обґрунтовано вирішити питання про доцільність використання у кожному конкретному випадку відповідної форми постачання. Потрібно чітко уявити, з якими витратами пов’язано застосування транзитної та складської форм матеріально-технічного постачання.

Такі витрати підприємств-забудовників включають витрати на транспортування матеріалів, виконання вантажно-розвантажувальних робіт, оплату транспортних послуг та зберігання матеріалів або конструкцій. Кожній формі матеріально-технічного постачання відповідає певний склад та об’єм цих витрат.

При виборі раціональної форми постачання слід також брати до уваги розмір матеріальних запасів. Транзитна форма забезпечує скорочення матеріальних запасів у проміжних ланках. При невеликих об’ємах споживання застосування цієї форми постачання призводить до невиправдано високому зростанню виробничих запасів.

Складська форма у таких випадках дозволяє суттєво зменшити виробничі запаси за рахунок скорочення інтервалів та зменшення величини партій поставок, але при цьому виникає необхідність у певних матеріальних запасах на складах постачальницько-збутових організацій. Однак, величина сукупних запасів у цьому випадку буде значно менше, ніж при транзитній формі постачання.

Розглянуті фактори дозволяють зробити висновок, що раціональні форми постачання матеріалів можуть бути обрані на основі зіставлення витрат, властивих кожній формі, стосовно певних видів будівельних товарів

та конкретних умов постачання.

Складська форма постачання для підприємства є кращою, якщо пов'язані з нею загальні витрати ($З_{скл}$) будуть меншими, ніж витрати при транзитній формі постачання ($З_{тр}$).

Загальні витрати як при транзитній, так і складській формах постачання включають: витрати на завезення продукції на склад забудовника-споживача; втрати, пов'язані з іммобілізацією матеріальних цінностей, що знаходяться у запасах; витрати на зберігання запасів на складі будівельника-споживача; капітальні вкладення створення складського господарства, необхідного для зберігання запасів.

У різних методиках, що застосовуються для вибору форм постачання, окремі показники та способи виконання розрахунків можуть бути конкретизовано.

З огляду на це величина загальних річних витрат при транзитній формі постачання ($З_{тр}$) може бути визначена за формулою (1.1):

$$З_{тр} = П \times Р_{тр} + В_{тр} \times Ц \times К + В_{тр} \times С + В_{тр} \times Q \times К, \quad (1.1)$$

а при складській – за формулою (1.2):

$$З_{скл} = П \times Р_{скл} + В_{скл} \times Ц \times К + В_{скл} \times С + В_{скл} \times Q \times К, \quad (1.2)$$

де П – річна потреба даного виду матеріалу в натуральних одиницях вимірювання;

$Р_{тр}$ – витрати на завезення одиниці виробленої продукції забудовника при транзитному постачанні, включаючи оплату тарифів транспортних засобів, вантажно-розвантажувальних та експедиційних робіт;

$В_{тр}$ – величина виробничог о запасу у натуральних одиницях вимірювання при транзитних постачаннях;

Ц – оптова вартість цього виду матеріалу, грн;

К – коефіцієнт ефективності капітальних вкладень;

С – річні витрати на зберігання одиниці запасу на складі будівельної організації, грн;

Q – капітальні вкладення на створення складської ємності для зберігання одиниці запасу, грн;

$Р_{скл}$ – витрати по завезенню одиниці продукції на склад підприємства-забудовника при складській формі постачання, включаючи додатково до витрат при транзитних поставках на оплату складських націнок;

$В_{скл}$ – величина запасу в натуральних одиницях виміру при складській формі постачання.

Наведений вище спосіб розрахунку може бути застосований для визначення максимальних річних обсягів споживання конкретних різновидів матеріалів, за яких економічно доцільною є складська форма постачання [9]. При цьому використовується наступна формула (1.3):

$$П\frac{(Втр-Вскл)\times(С+Ц\times К+Q\times К)}{Рскл-Ртр} \quad (1.3)$$

На підприємствах існує певний порядок надходження та руху сировини та матеріалів [10]. Схема руху матеріальних ресурсів на підприємстві така:

- склад сировини та матеріалів;
- заготівельне виробництво;
- склад напівфабрикатів;
- обробне виробництво;
- склад готової продукції [11].

Організація матеріально-технічного постачання на підприємстві передбачає здійснення наступних завдань:

- визначення потреби підприємства в матеріальних ресурсах (планування постачання підприємства матеріальними ресурсами);
- формування господарських зв’язків із постачальниками;
- організація вантажно-розвантажувальних та транспортно-складських робіт;

- організація доставки матеріальних ресурсів у цехи та ділянки;

- оперативне управління виробництвом: планування внутрішніх перевезень, оптимізація величини виробничих запасів, мінімізація міжопераційних оборотних заділів.

Формування господарських зв'язків із постачальниками. Взаємодіючи з постачальниками необхідно прагнути до створення тривалих господарських зв'язків, оскільки це забезпечує підприємству низку додаткових можливостей:

- можливість узгодження асортименту продукції та всіх параметрів, що характеризують її, що дозволяє забезпечувати отримання необхідних ресурсів своєчасно, комплектно, в найбільш придатному для виробничого споживання стану;

- можливість заздалегідь визначати план завантаження виробничих потужностей та намічати перспективи розвитку свого виробництва з урахуванням інтересів та можливостей підприємств-суміжників;

- можливість надання взаємних послуг виробничого та організаційного характеру;

- можливість зниження складських запасів за рахунок встановлення ритмічності постачання;

- можливість організувати творчу співпрацю підприємств;

- виробників та підприємств-забудовників з розробки нових видів продукції;

- можливість зниження ступеня невизначеності та підвищення за рахунок цього ефективності планування.

При формуванні господарських зв'язків необхідно використовувати за можливості двох та більше постачальників. Збільшення їхньої кількості знижує залежність ефективності виробництва від зміни умов постачання та виникнення форс-мажорних обставин [12].

Організація вантажно-розвантажувальних та транспортно-складських робіт. Рід рухомого складу обов'язково обумовлюється під час укладання договору.

Організація доставки матеріальних ресурсів на ділянки. Забезпечення доставки продукції в цехи та на ділянки передбачає здійснення наступних завдань:

- встановлення лімітів із постачання;
- підготовка матеріальних ресурсів до споживання;
- оперативне регулювання постачання;
- облік та контроль за використанням матеріальних ресурсів.

При відпустці та доставці матеріальних ресурсів зі складу служби постачання на місце її безпосереднього споживання повинні дотримуватися певні вимоги. По-перше, вони йдуть за вагою, обсягом та масою в суворій відповідності до видаткових нормативів на заданий обсяг виробництва. По-друге, відпустка, як правило, здійснюється в межах попередньо встановлених лімітів.

Існує два варіанти організації завезення матеріальних ресурсів: самовивіз та централізована доставка.

Самовивіз характеризується відсутністю єдиного органу, що забезпечує оптимальне використання транспорту. Підприємство самостійно домовляється з транспортними організаціями, не пред'являє жорсткі вимоги до типів використовуваного транспорту – головне вивезти матеріальні ресурси.

При централізованій доставці підприємство-постачальник та підприємство-одержувач створює єдиний орган, мета якого оптимізувати сукупний матеріальний потік. Для цього розробляються схеми завезення продукції, визначаються раціональні розміри партій поставок та частота завезення; розробляються оптимальні маршрути та графіки завезення продукції; створюється парк спеціалізованих автомобілів та виконується ряд інших заходів.

Таким чином, централізована доставка дозволяє: підвищити ступінь використання транспорту та складських площ; оптимізувати матеріальні запаси у споживача продукції; підвищити якість та рівень матеріально-

технічного забезпечення будівництва; оптимізувати розміри партії постачання продукції [14].

1.2 Теоретичні основи концепції Just-in-time

Багато компаній, у тому числі Toyota, у 1970-ті роки кілька років розробляли концепцію Just-in-time. Ці методи виявилися настільки ефективними, що всі великі організації в даний час у тій чи іншій ступені використовують елементи цього підходу. Традиційний підхід до організації роботи передбачає те, що запаси – це важливий елемент усієї системи, що гарантує відсутність збоїв під час виконання операцій. MRP скорочує обсяг запасів, використовуючи основний графік таким чином, щоб забезпечити ближчу відповідність між поставками матеріалів та попитом на них, при цьому деякий страховий запас все ж таки існує на випадок непередбачуваних проблем. Очевидно, що чим вище буде забезпечено ступінь відповідності між поставками та використанням, тим менший запас нам буде потрібно. Якщо нам вдасться повною мірою усунути невідповідність між поставками та використанням, нам взагалі не потрібні будуть запаси. На цьому ґрунтується робота «Just-in-time».

Ідея Just-in-time полягає в тому, що запаси з’являються в результаті недостатньо гарної координації робочого процесу та управління. Отже, потрібно шукати причини, що викликають різницю між споживанням та постачанням, а також покращувати роботу постачальницького відділу, результатом має бути зникнення цих запасів. У великих масштабах система ощадливого виробництва розглядає будівельний майданчик як комплекс недоліків, які заважають максимальній ефективності роботи компанії.

Як приклад наведемо деякі ситуації: тривалий період складання продукції, перебої доставки матеріалів, неузгоджені дії виробництва, поломки

техніки, перебої у виробництві. Працівники намагаються знайти вирішення проблем шляхом створення додаткових запасів. Насправді ж перераховані вище рішення не вирішують існуючих проблем, лише приховують їх. Сутність конструктивного підходу полягає в тому, щоб виявити справжні проблеми та вирішити їх. Концепція Just-in-time допомагає дійти зміни поглядів за такими напрямами як:

- запаси в Just-in-time. Підприємство прагне нульових запасів МР, вирішуючи проблеми, що призводять до них;

- якість у Just-in-time. Управління якістю, на основі комплексного підходу, має виключити брак;

- постачальники в Just-in-time. Компанія-забудовник має повністю довіряти постачальникам, їх якості та надійності, на основі цього необхідно укладати довгострокові партнерські відносини, що має повністю виключити перебої у постачанні матеріалів;

- обсяг партій в Just-in-time. Життєво важливо знайти шляхи зменшення обсягу однієї партії ресурсів, прагнути до скорочення виробничого періоду;

- надійність у Just-in-time. Виробнича система має працювати без збоїв та зупинок, для цього потрібно виключити брак, прогули співробітників компанії та поломки обладнання;

- інформаційна підтримка в Just-in-time має дозволяти оперативно обмінюватися інформацією та синхронізувати всі процеси постачання МР та виробництва будівельної продукції.

Зрештою система Just-in-time являє собою максимальну мінімізацію різних відходів, що виникли у процесі виробничих циклів, підвищення якості та ефективності роботи підприємства, і навіть вдосконалення координацій [6].

Основна мета концепції Just-in-time полягає у балансі роботи системи. Системи, яка здатна забезпечити максимально швидку доставку необхідних ресурсів. Головна ідея – здійснити максимально короткий робочий цикл, використовуючи ресурси оптимальним способом. Для досягнення поставленого завдання, необхідно зрозуміти, як вирішуються допоміжні

завдання такі як:

- перебої у процесі будівництва, виключення зупинки;

- гнучкість системи виробництва;

- зменшення термінів будівництва та мінімізація підготовчого циклу;

- звести до мінімуму матеріальні запаси;

- виняток зайвих витрат.

Перебої в процесі виробництва негативно впливають на роботу системи, порушуючи безперервний робочий цикл, тому їх необхідно усунути. Зриви виникають з різних причин, серед яких: порушення графіка постачання, низькоякісні ресурси, поломки техніки. Всі ці фактори слід виключити.

У філософії Just-in-time необґрунтовані витрати включають: надвиробництво; час очікування; непотрібні перевезення; зберігання матеріальних запасів; брак та відходи; неефективні методи роботи; дефекти виробів.

Наявність необґрунтованих витрат свідчить про можливість удосконалення чи список необґрунтованих витрат визначає потенційні цілі безперервного вдосконалення.

Переваги систем "точно-в-термін". «Точностроковi» системи мають низку важливих переваг, які привертають увагу компаній з традиційним підходом до виробництва. Основними перевагами є:

- знижений рівень матеріальних запасів у процесі будівництва (незавершеного виробництва), закупівель та готових виробів;

- менші вимоги до розмірів будівельного майданчику, що особливо актуально в стиснутих умовах;

- скорочення термінів виробництва;

- велика гнучкість при зміні видів будівельних робіт, ділянок, захваток;

- плавніший потік виробництва з дуже рідкісними збоями;

- підвищений рівень продуктивності та використання будівельних машин і механізмів;

- менше необхідності у невиробничих роботах, наприклад, складування

та переміщення матеріалів [17].

1.3 Практичне використання концепції Just-in-time

На сьогоднішній день Just-in-time застосовують підприємства зі світовими брендами з різних країн світу у різних галузях їхнього функціонування.

Основною ідеєю даної системи є виробництво товару в потрібній кількості в потрібний час. Метод «точно вчасно» базується на логістичній концепції – «нічого не буде зроблено, поки в цьому виникне потреба».

У концептуальному плані JIT-підхід послужив основою для подальшого впровадження таких логістичних концепцій/технологій, як Lean Production («плоське», або «тонке» виробництво) та Value added logistics – "логістика доданої вартості".

З логістичних позицій Just-in-time – доволі проста бінарна логіка управління запасами без будь-якого обмеження на вимогу мінімуму запасів, згідно з якою потоки МР ретельно синхронізовані з потребою, що задається календарним планом будівництва. Подібна синхронізація є не що інше, як координація двох функціональних сфер логістики: постачання та підтримки виробництва.

У логістичної системи Just-in-time характерні основні риси: відсутність гарантійних/страхових запасів матеріальних ресурсів; дрібні цикли виробництва; тривалі взаємовідносини із закупівель ресурсів для будівництва з певною кількістю постійних постачальників; своєчасною та необхідною інформаційною підтримкою.

Можливості забудовника у відборі компетентних постачальників щодо витратних матеріалів та сировини, які відповідають вимогам за ціною, якістю та строками доставки, життєво важливими для підприємства-забудовника.

Отримання необхідної кількості сировини та матеріалів у встановлені терміни передбачає спрощення виробництва. Перехід до процесів Just-in-time та відмова від складування у великих обсягах підвищує роль постачання. Географічне поширення виробництва вимагатиме перебування місцевих постачальників матеріалів та компонентів, а поширення високих технологій передбачає можливість створення стратегічних альянсів із нею.

Коли підприємство укладає альянс із постачальником, воно розглядає, крім усього іншого, технічну інформацію, інженерні дослідження та тенденції розвитку. Постачання відіграє найважливішу роль у ідентифікації стратегічних компонентів та знаходження постачальників, що відповідають поточним вимогам будівництва. Деякі стратегічні постачальники є єдиними у своєму роді, тобто тільки вони виробляють якийсь продукт. Це може поставити підприємство у скрутне становище, оскільки в неї не залишається шляхів до відступу. Подібні альянси також дозволяють співвіднести досвід постачальників із потребами підприємства. Ця ситуація є виграшною для обох сторін. Компанії, розуміють значення стратегічних альянсів залучать ключових постачальників та збільшать свою ринкову участь.

Подібний альянс дозволяє і постачальникам, і підприємствам-забудовникам почуватися досить впевнено. Взаємна підтримка дає можливість отримати максимально вигідні умови. Крім того, довготривале співробітництво передбачає наявність ефективної системи планування обох виробництв, планування поставок та відповідних фінансових операцій. Важлива перевага такої стабільності – можливість подальшого розвитку технології двох виробничих процесів з використанням даних та потужностей виробника сировини, що, зрештою, веде до поліпшення якості та технологічності готової будівельної продукції та, як наслідок, задоволенню зростаючих інтересів споживача.

2 АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОНЦЕПЦІЇ JUST-IN-TIME В БУДІВЕЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ

2.1 Аналіз досвіду закордонних будівельних організацій у використанні концепції Just-in-time

Точно-в-термін (англ. Just-in-Time, JIT) – один із базових стовпів Виробничої Системи Toyota, метод організації виробництва. Полягає в тому, що під час виробничого процесу необхідні для збирання деталі виявляються на виробничій лінії точно в той момент, коли це потрібно, і в строго необхідній кількості. В результаті компанія, що послідовно впроваджує подібний принцип, усуває простої, мінімізує складські запаси, або може досягти зведення їх до нуля. Основні характеристики - мати лише необхідні запаси, коли це необхідно; покращувати якість до стану «нуль дефектів»; зменшувати тривалість циклу шляхом зниження часу оснащення, розмір черги та величину виробничої партії; поступово модифікувати самі операції; та виконувати ці види діяльності з мінімальними витратами.

Метод «точно-в-термін» винайдено в 1954р. корпорації Тойота. Він виник на основі економічних обмежень, які панували тоді у Японії. Оскільки в Японії було трохи природних ресурсів і дуже високі ціни на нерухомість, японським фірмам не можна було допускати марнотратство, наприклад, склади для великих запасів можливо зайвих товарів. Ефективність методу було підтверджено у 1973 році за допомогою тривалого успіху корпорації Тойота (час нафтової кризи в Японії). Області застосування JIT у виробничій галузі – охоплює керований за допомогою JIT виробничий процес; JIT у сфері постачання; JIT у сфері збуту – забезпечує постачання безлічі споживачів, які виставляють свої запити до онлайн-інформаційних систем. Метод будується на трьох базових засадах: система витягування виробництва (pull-принцип);

виробництво безперервним потоком; час такту. Японський менеджмент досягає принципу "точно вчасно" систематичним запобіганням трьох небажаних компонентів:

- MURI - надлишки;
- MUDA - втрати;
- MURA – дисбаланс.

Запобігання втратам:

Крок 1: Введення потокової системи руху матеріалу.

Крок 2: Зниження часу переналагодження.

Крок 3: Систематичне підвищення продуктивності.

Крок 4: Скорочення обсягу виробничої партії.

Крок 5: Заохочення постачальників вводити JIT – виробництво.

Таблиця 2.1 - Передумови ефективного застосування методу JIT:

Ознаки	Опис
Програма виробництва	Постійний попит (дуже низький ступінь коливань)
Розміщення/ площі	Наявні площі повинні бути розширюваними / увага: JIT має дуже низьку потребу в площах у порівнянні зі змістом складів
Процес	Короткий час налагодження, висока готовність засобів виробництва
Потужності	Наявність гнучких резервів потужності
Кваліфікація	Найважливішою умовою зайнятості в процесі є 100% рівень кваліфікації
Планування	a) програма виготовлення деталей централізовано управляється за допомогою JIT; b) споживання деталей управляється децентралізовано за допомогою kanban
Постачання	Забезпечення зв'язку обраних постачальників при невиконанні поставок

Можна визначити переваги даного методу:

- скорочення витрат на утримання складських запасів (складських працівників, складського обладнання, оренда складських приміщень та ін.);
- скорочення часу проведення замовлення (через зменшення розміру партії, часу переналагодження, часу простоїв);
- найкраще забезпечення матеріалами, деталями та напівфабрикатами через заміщення постачальників ближче до виробників (крім того, більше робочих місць, розвиток регіонів);
- довгострокове планування для постачальників та кращий збут товарів;
- раціоналізація виробництва через спеціалізацію постачальників на замовлених товарах та ін.

Висока залежність від одного постачальника (при недотриманні термінів постачання можливі виробничі втрати). Висока залежність від дотримання якості матеріалів (витрати на вхідний контроль, рекламації). Потрібен постійний інформаційний обмін (обов’язок підтвердження фінансового стану постачальника та виробника). Високі штрафи для постачальників через недотримання термінів поставок, висока залежність від одного споживача. Необхідність для постачальників переміщати виробництва та склади ближче до споживача. Великі втрати у постачальників від спеціалізації у кризових ситуаціях.

Практичні приклади. У сфері будівництва чеська будівельна компанія «U-Group» пропонує клієнтам свої послуги в проєктуванні та будівництві об’єктів з використанням швидкомонтованих сталевих конструкцій, застосовуючи JIT.

2.2 Аналіз досвіду вітчизняних будівельних організацій у використанні концепції Just-in-time

У порівнянні з іншими секторами економіки, основні труднощі в застосуванні передових методів управління в галузі логістики залежать від специфічних особливостей будівництва, що полягають в:

- різноманітності умов, в яких здійснюється будівництво об'єкта (ґрунтові умови, розмір ділянки, існуюча інфраструктура);
- впливу сезонності на проведення зовнішніх робіт в будівництві;
- різноманітності дизайну проєкту;
- місця знаходження будівельного об'єкту;
- одночасній реалізації будівельних об'єктів географічно в різних місцях,
- паралельному виконанні декількох проектів, які можуть бути на різних стадіях будівництва;
- одночасному перебуванні на будівельному майданчику працівників різних підприємств;
- низькому зв'язку між виконавцями і проєктантами;
- обмеженій області дії деяких постачальників, що призводить до порушення умов доставки сировини (наприклад, бетону). Для різних об'єктів можуть бути різні постачальники, оскільки існує залежність від місця будівництва;
- наявності декількох різних ланок в ланцюгу поставок (дизайнери, постачальники), які використовують різні рішення і технології.

У [18] подано поділ підприємств за величиною, розглянемо основні відмінності між будівельними підприємствами, які поділені за величиною на два сегменти: малі і середні (МСП) – середня чисельність працюючих від 10 до 250 ос. і великі підприємства (ВП) – середня кількість працівників > 250 ос., річний дохід > 50 млн євро (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 - Основні відмінності будівельних підприємств, поділених за розмірами

Характеристика	ВП	МСП
Відношення між власністю і менеджментом	Власність і управління відділені	Переважно поєднані між собою
Джерела фінансування будівництва	Ширший доступ до іноземного капіталу	Доступ до іноземного капіталу обмежений
Ризики	Наявність спеціалістів в усіх сферах діяльності, рішення приймаються з використанням знань	Часто рішення приймаються з використанням інтуіції і досвіду
Організаційна структура	Складна, великий обсяг співзалежних зв'язків	Проста, нижчий рівень бюрократії
Комунікація	Можливість помилок в інформаційному потоці при прийнятті рішень, нижчий рівень відповідальності за виконання та якість	Швидке прийняття рішення, раціональні потоки інформації, безпосередня відповідальність за виконання та якість
Відносини із зовнішнім оточенням	Нижчий зв'язок з кооперантами	Легше починають кооперацію, еластичні
Конкуренція	Нижчий вплив конкурентів	Високий вплив конкурентів
Напрямок розвитку	Зростання частки ринку	Пошук нових ніш на ринку
Ефект масштабу	Не завжди пов'язаний з основною діяльністю, може виникати зі зростання обсягів операцій	Тільки при спеціалізації у вибраному сегменті ринку (ключові компетенції)
Використання сучасних технологій	Вищий доступ	Обмежений доступ
Загальна вартість проєкту	Значно вища	Значно нижча

Як бачимо, специфіка малих і середніх будівельних компаній впливає на можливість їх розвитку, хоча в деяких сферах вони мають переваги над великими будівельними підприємствами. Насамперед, їм притаманна більша гнучкість при адаптації до індивідуальних вимог замовника. Проте є і бар'єри, що перешкоджають їх розвитку і реалізації сучасного логістичного менеджменту. Якщо при реалізації проектів спостерігаються затримки з оплати робіт і виникає потреба отримання кредитів на виплату заробітної плати працівникам, оплатою податків тощо, то кредитні організації оцінюють ризик забезпечення фінансування малих і середніх підприємств в будівельній галузі як високий, що призводить до труднощів в отриманні як коротко-, так і довгострокового фінансування. Навіть якщо малим підприємствам вдалося отримати кредитні кошти на проведення робіт, це відбувається за нижчих сприятливих умов, ніж у великих підприємств. Тому малим і середнім підприємствам важче вкладати кошти в нові рішення, в т.ч. у сфері організації праці та управління. Свої закупівлі будівельні підприємства здійснюють у постачальників різних видів, які виробляють необхідні матеріали, сировину та засоби праці.

Великі будівельні підприємства часто працюють з виробниками напряму, тому їм пропонують за більші партії матеріалів відповідні цінові знижки. Будівельні МСП роблять закупівлі, переважно на гуртовнях, а часом навіть в роздрібних магазинах, де теж можуть розраховувати на знижки при замовленні значної кількості матеріалів. Тому об'єднання МСП дозволить знизити витрати закупівель і транспортні витрати при консолідації вантажів. У цьому випадку доцільним буде оптимізація маршрутів перевезень. На ці рішення впливає багато чинників, насамперед, добре прогнозований попит на сировину і матеріали, тому необхідно провести розрахунок витрат при об'єднанні замовлень.

Крім того, все більшого значення набуває укладання довгострокових угод про співробітництво не тільки між МСП, а також між органами влади та постачальниками.

2.3 Аналіз системи матеріально-технічного забезпечення будівельного майданчика

Товариство з обмеженою відповідальністю «БудЦентр» створено у березні 2005 року 100% приватною власністю. Товариство створено на необмежений термін. Основною метою його створення є здійснення комерційної діяльності з отримання прибутку. Напрями діяльності будівельної компанії «БудЦентр»:

а) роботи з влаштування зовнішніх мереж та комунікацій;

б) роботи з влаштування внутрішніх інженерних систем та обладнання;

в) проєктування;

г) промислове та цивільне будівництво.

Усі відділи зі структурою організації безпосередньо пов’язані між собою та практично всі беруть участь у будівництві об’єкта. Процес зведення будівлі проходить у кілька етапів:

а) узгодження розміщення;

б) підготовка проєктно-дослідницької документації;

в) узгодження з державними органами;

г) будівельно-монтажні роботи. Після того, як експерти дадуть дозвіл на будівництво, розпочинається етап будівельно-монтажних робіт. Він проходить також у кілька етапів:

1) організація будівельного майданчика. Відсипання майданчика,

під’їзних шляхів, будову тимчасової електростанції;

2) розбивка осей під фундаменти;

3) влаштування фундаментів;

4) монтажні роботи;

5) влаштування зовнішнього електропостачання, пусконалагоджувальні роботи;

д) введення в експлуатацію об’єкта.

Після проведення аналізу витрат на будівництво, з усього переліку витрати можна зменшити за рахунок кращої організації лише статті «Транспортні витрати» та «Накладні витрати».

У дослідженні розглянуто можливості застосування системи «точно в термін» для скорочення собівартості будівництва.

Існуюча модель постачання матеріалів і техніки на об'єкт нерентабельна для підприємства. У ній є багато недоліків, через які організація зазнає великих фінансових втрат.

Перший недолік пов'язаний із втратою часу. Великогабаритна техніка, яку будівельна компанія доставляє зі своєї стоянки до об'єкту будівництва не може розвивати велику швидкість і дорога до місця монтажу може займати кілька днів. Також потрібно брати до уваги те, що не на всіх дорогах дозволено проїзд для великих машин, що також може займати чимало часу. Втрачений час негативно позначається на організації, тому що компанія змушена витрачати більше часу на будівництво. Через простої будівельних робіт, техніки та матеріалів, компанія зазнає фінансових втрат.

Другий мінус існуючої системи спричинений несприятливими кліматичними умовами.

Третій недолік системи постачання тісно пов'язан із першим. Через тривале транспортування потрібної техніки в несприятливих кліматичних умовах, деякі матеріали втрачають свою придатність для будівництва та компанія змушена закуповувати новий матеріал. Орендована техніка теж змушена стояти без роботи та підприємство зазнає від цього збитків.

Четвертий недолік полягає у тому, що вартість доставки матеріалів та обладнання досить витратна процедура з фінансової точки зору.

На підставі цього можна зробити висновок, що існуюча система логістики організації не оптимальна і потребує удосконалення. Система ощадливого виробництва Just-in-time може служити інструментом виправлення ситуації через те, що вона спрямована на мінімізацію запасів.

3 ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ JUST-IN-TIME ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ

3.1 Бізнес процеси та методичні інструменти матеріально-технічного забезпечення будівельного майданчика в умовах використання концепції Just-in-time

Об’єкт будівництва - цеху знаходиться на території діючого підприємства м. Запоріжжя у щільній забудові.

Планувальні відмітки проєктованої будівлі прийняті виходячи з високого рівня ґрунтових вод, зменшення об'єму будівельних робіт, відміток головок рейок існуючих залізничних колій і автодоріг.

Проєктом передбачуються під’їзні автомобільні дороги та залізнична колія, які приєднані до існуючих заводських магістралей.

Головний виробничий корпус прийнятий із сталевим каркасом.

Відповідно до ґрунтових умов на майданчику будівництва прийнятий пальовий фундамент

Конструктивна схема – каркасна. Каркас будівлі складається з металевих двопролітних поперечних рам, встановлених з кроком 6 м. статична робота рамно – связова.

Зовнішні стіни виробничої будівлі прийняті із оцинкованого сталевого профільованого листа марки С44-1000-0,8 по металевому каркасу.

Зовнішні стіни навісні тришарові панелі з обшивкою з оцинкованих сталевих профлистів із захисно-декоративним покриттям і утеплювачем.

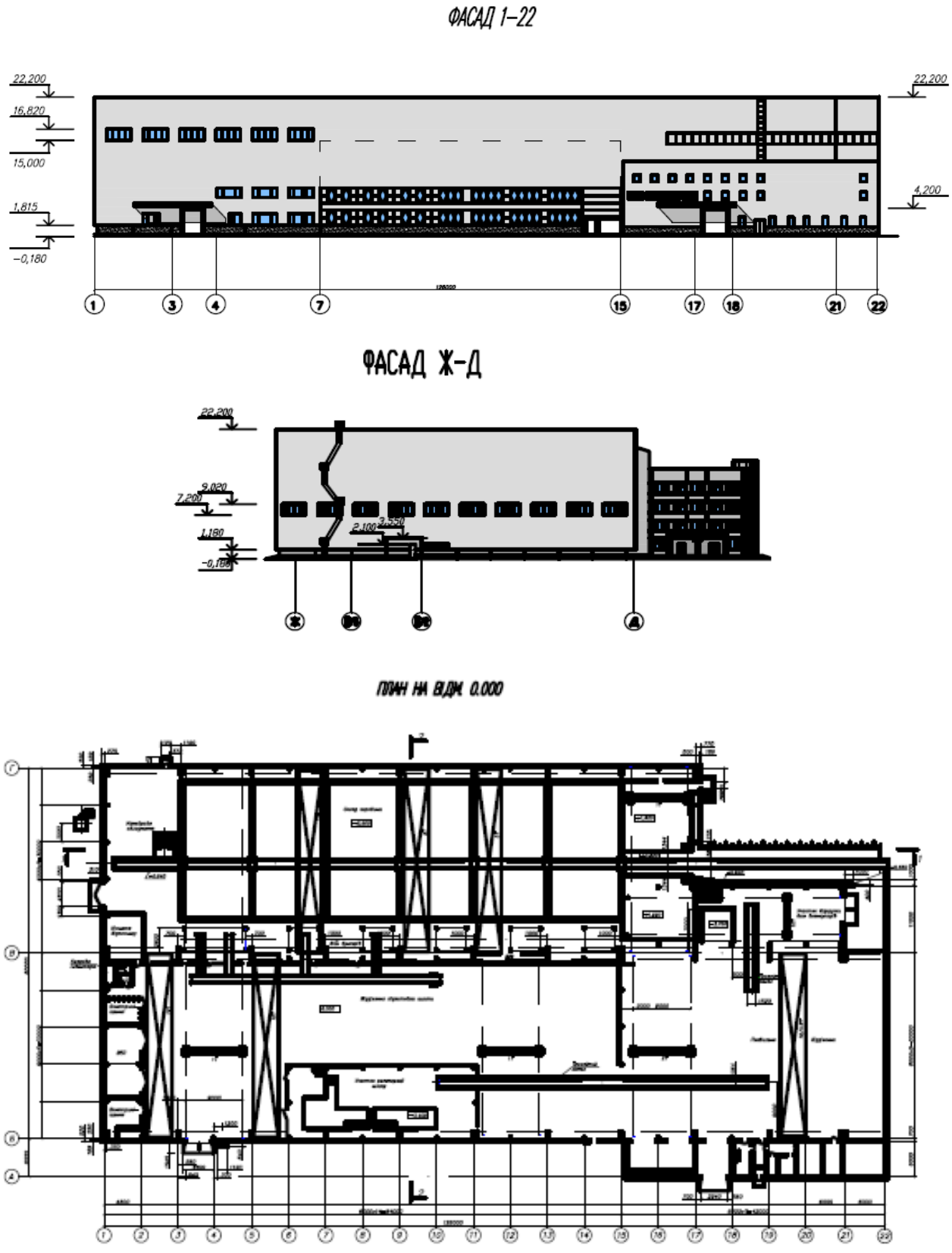


Рисунок 3.1 – Проєкт промислової будівлі

Необхідно розробити логістичні системи для будівництва об’єкту. Для зведення споруди потрібні певні матеріали та техніка. Матеріали було поділено на 3 групи.

До першої групи відносяться металоконструкції, бетонні палі, також ростверки. Для будівництва цеху компанія має використовувати такі матеріали як анкери, труби, плити ПДН, швелери, дроти СІП, фундаментні бетонні блоки, болти, гайки, шпильки, шайби, панелі огорожуючі, протипожежний оповіщувач, кріпильні вироби, фарба Церезит, фарба водно-дисперсійна, джерела вторинного електроживлення, ворота та анкерні болти. Всі перелічені вище матеріали в більшості випадків неможливо придбати в районі місця будівництва, вони мають особливу специфікацію та повинні відповідати високій якості, тому організація змушена перевозити із головного складу або від постачальника.

До другої групи належать матеріали, які компанія безпроблемно може закупити у районі будівництва. До таких відносяться: цементний розчин, бетонні блоки, ґрунтовка та пісок.

Крім того, до списку матеріалів входить обладнання для безпосереднього функціонування цеху, яке компанія доставлятиме з головного складу. До нього належить, наприклад, контейнерне обладнання, протипожежне обладнання, тощо.

Для здійснення зведення монтажних робіт потрібна необхідна будівельна техніка, яка поділяється на 3 групи. До першої групи належать машини певної специфікації, що перебувають у власності компанії такі як: вібраторна машина, кран автомобільний, кран гусеничний, кран стріловий на спеціальному шасі, тягач з причепом, телескопічна вежа, зварювальний агрегат, пересувна ремонтна майстерня. У другій групі – техніка, взята в оренду за місцем будівництва: відбійний молоток, бетоноукладальник. У третій групі знаходяться машини для підготовки будівельного майданчику: бульдозер, екскаватор та трактор [12].

У підприємства-забудовника виникають проблеми зі складуванням. Як було відзначено у другому розділі, основні труднощі пов’язані в першу чергу зі стиснутими умовами будівництва, як наслідок - з великою відстанню від місця складування до будівництва об’єкта, в результаті підприємство витрачає великі ресурси та тривалий час на перевезення необхідних компонентів будівництва.

На підставі виявлених проблем, була розроблена оптимізація системи постачання для будівельно-монтажних підприємств на основі концепції Just-in-time. Основна ідея оптимізації системи постачання полягає у залученні додаткового приміщення під складування потрібних матеріалів для будівництва, де буде можливість часткового складання деталей та конструкцій для споруди. Також було запропоновано варіант з місцем тимчасового базування техніки в районі будівництва, що входить до першої групи. Ця концепція має кілька варіантів.

У першому варіанті оптимізації системи постачання було запропоновано скоротити витрати на перевезення техніки та матеріалів за допомогою додаткового «перевалочного» складу, взятого в оренду та розташованого в межах території заводу де ведеться будівництво. Вибір розташування даного приміщення має бути обумовлений кількома факторами [3]:

- низькі ціни оренди складського приміщення. При виборі місце розташування зберігання матеріалів, важливо враховувати орендну вартість, щоб витрати не перевищували заощаджені гроші на транспортування вантажів. В іншому випадку запропоновані варіанти оптимізації системи постачання, будуть нерентабельні;

- тимчасовий склад повинен бути якомога ближче до об’єкта будівництва, але в той же час рівновіддалений від об’єктів якщо їх декілька. Також можуть виникнути труднощі при перевезенні великогабаритного вантажу на великі відстані;

- важливим фактором при виборі місця приміщення під складування необхідних компонентів будівництва, є якість доріг.

Необхідно враховувати, що великогабаритна техніка здатна проїхати далеко не по всіх дорогах і за відсутності таких можуть виникнути проблеми з доставкою обладнання та матеріалів з головного складу до перевалочного.

На рисунку 3.2 представлена схема концепції логістичної системи з додатковим складом, взятим в оренду.

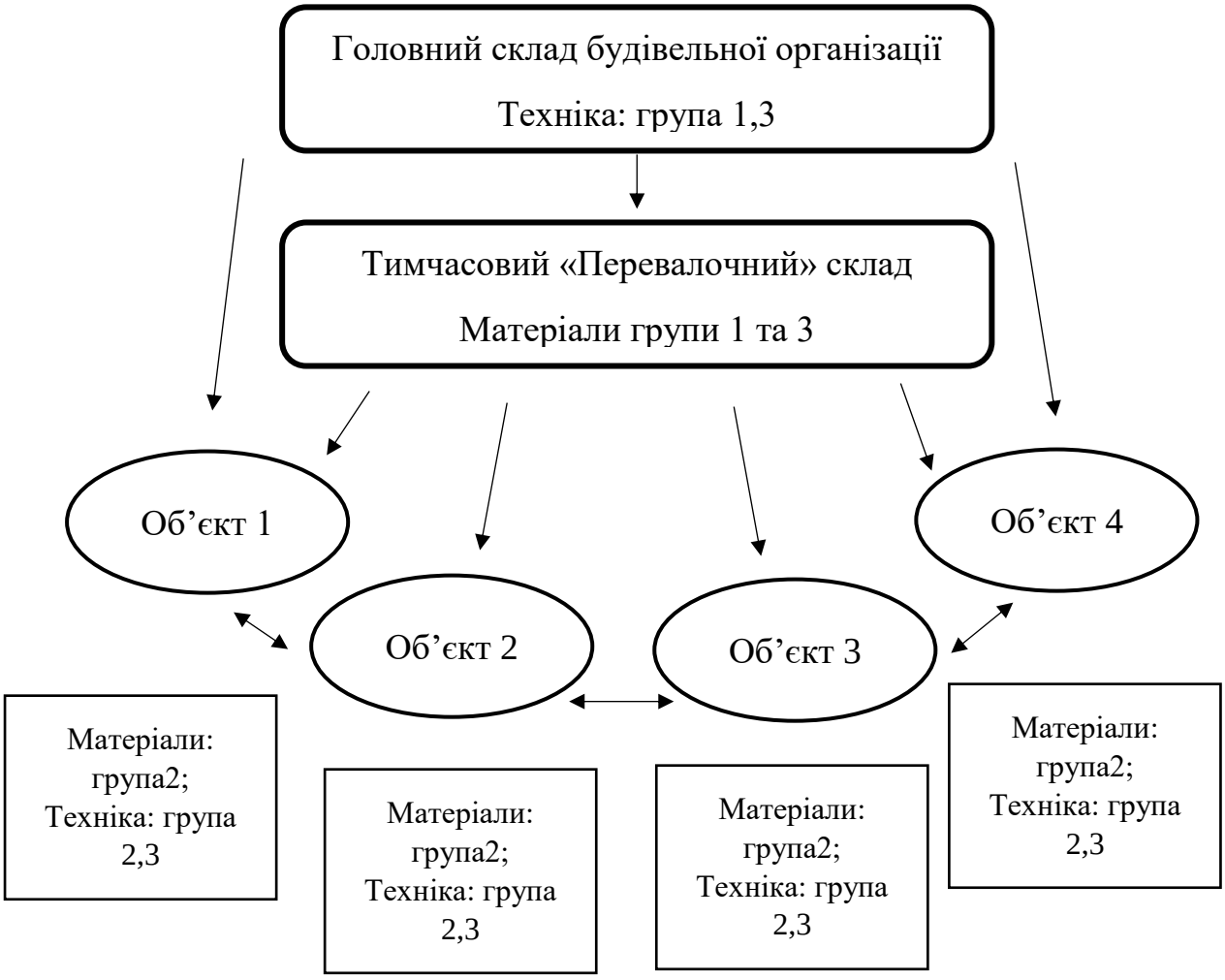


Рисунок 3.2 – Первинний варіант системи постачання для забудовника

У цій схемі стрілками вказані взаємодія постачання між складськими приміщеннями та місцями будівництва. Для прикладу було взято 4 об’єкта будівництва. У цій концепції, система постачання здійснюється у кілька етапів.

Першим етапом є транспортування матеріалів групи 1 з головного складу до тимчасового. Надалі компоненти будуть розподілятися по об’єктах

будівництва, з урахуванням необхідного обсягу та строків поставки, проте важливо врахувати, що після розподілу матеріалів по об’єктам, компанії необхідно заповнити запаси на тимчасовому складі. Це необхідно робити в момент транспортування матеріалів по об’єктах для безперервності роботи забудовника на місцях будівництва. При цьому матеріали групи 2 організації рентабельніше закуповувати за місцезнаходженням будівництва у місцевих постачальників, що допоможе підприємству скоротити витрати транспортування. Однак техніку вигідніше перевозити безпосередньо з місця стоянки підприємства-власника. Надалі машини передислокуються між об’єктами, тому що в багатьох випадках кількість спеціалізованих автомобілів менше кількості споруджуваних об’єктів.

Техніка переміщається від одного об'єкта до іншого, залежно від етапу будівництва. Також необхідно враховувати, що для ефективної роботи цієї системи компанія має враховувати декілька факторів [5]:

- терміни доставки матеріалів на тимчасовий склад та на місця зведення споруд повинні максимально збігатися з графіком будівництва об’єктів;

- завезення груп матеріалів на місця робіт повинні бути максимально наближені до етапів будівництва, у яких вони потрібні;

- матеріали повинні відновлюватися в момент, коли вони надсилаються на об’єкти чи тимчасовий склад.

Ця структура постачання має як позитивні сторони, так і негативні. Переваги описаної вище концепції:

- організація транспортує матеріали у потрібній кількості до перевалочного складу, що надалі дозволяє компанії більш мобільно керувати постачанням кожного об’єкта;

- дана система дозволяє підприємству скоротити втрати, що виникають через несприятливі кліматичні умови. На першому етапі доставки компанія може використовувати період з погодними умовами, що не перешкоджають перевезенню потрібного вантажу до складу, що знаходиться в районі будівництва. Дистанція доставки до об’єкта значно скорочується, що дозволяє

організації доставити необхідний обсяг матеріалів до місця зведення споруд у потрібний час, зменшуючи залежність від клімату;

- запропонована концепція дозволяє доставляти великі партії великогабаритного вантажу до тимчасового складу, а потім перерозподіляти до об’єктів меншими партіями, що дозволить використовувати компанії транспорт менший за вантажопідйомністю та габаритами, що не вимагає спеціального дозволу проїзду.

До недоліків можна віднести те, що компанія орендує складське приміщення в районі будівництва та змушена нести витрати на оренду цієї площі. Необхідно прорахувати, щоб витрати на оренду складу не перевищили позитивний ефект від зміни схеми транспортування. Крім того, при даній схемі зберігається довга дистанція перевезення спеціалізованої техніки, що може негативно позначитися на всій системі постачання та збільшити терміни будівництва. Дана система оптимізує постачання матеріалами об’єктів будівництва, проте забезпечення їхньою технікою зберігає колишні недоліки.

Таким чином, було розроблено другий варіант концепції постачання для будівельно-монтажних підприємств. На рисунку 3.3 представлена схема другого варіанта системи постачання будівельно-монтажного підприємства [6].

Другий варіант системи постачання, який також був розроблений на основі концепції ощадливого виробництва, розроблявся для підприємств, що мають обсяги будівництва в одній області або декілька, та віддалені один від одного. Компанії недоцільно робити один перевалочний склад, бо він буде перебувати на занадто великій відстані від об’єктів будівництва та підприємство також нестиме великі витрати на перевезення вантажів. У цьому разі можна розглянути варіант з орендою декількох складських приміщень в областях робіт організації, які будуть меншими за площею. Також варто розглянути варіант із тимчасовою стоянкою автотранспорту.

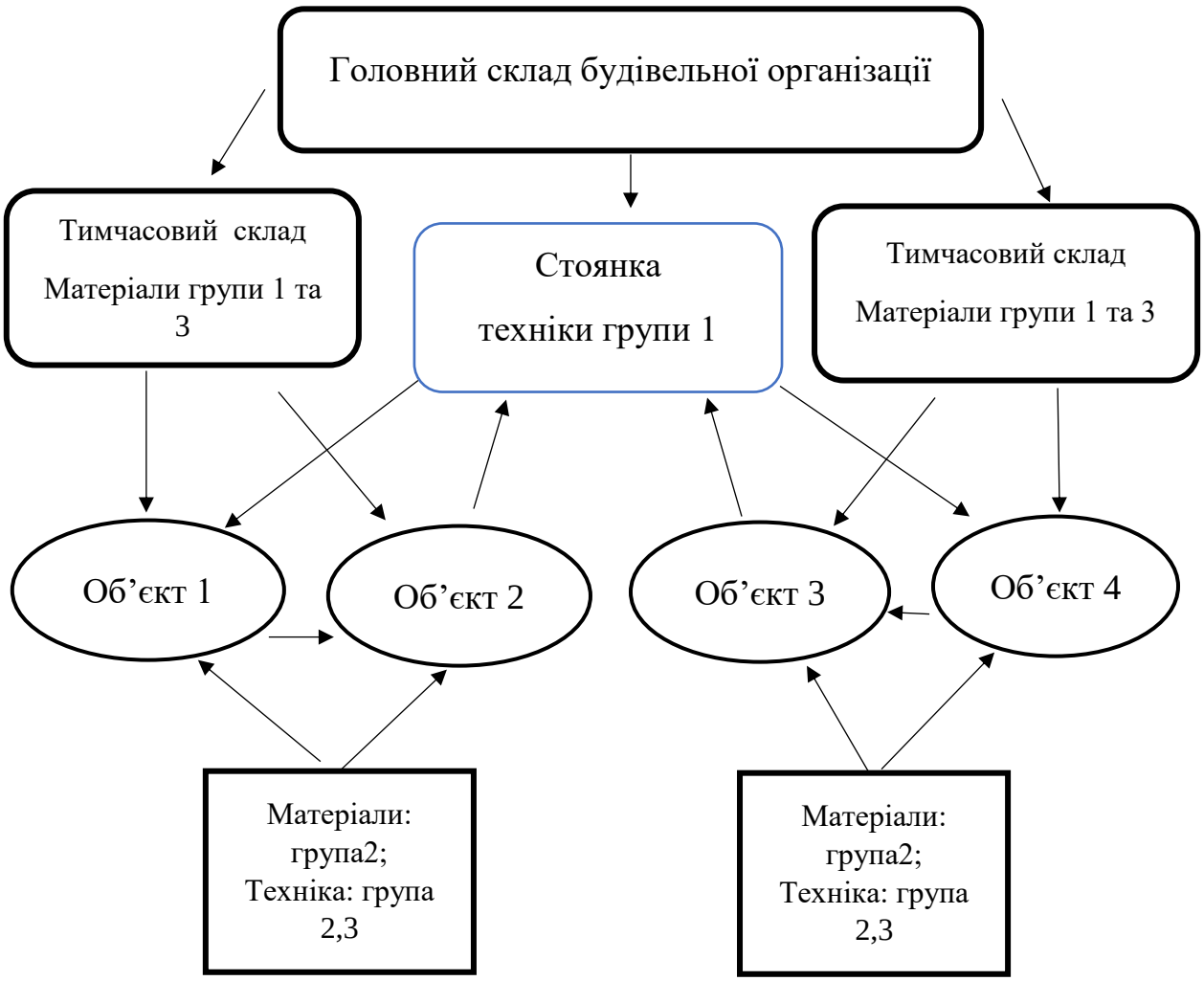


Рисунок 3.3 – Другий варіант постачання для будівельно-монтажного підприємства

Логістика при даній системі постачання здійснюється в декілька етапів:

- перший етап полягає в тому, що підприємство розподіляє необхідну кількість матеріалів групи 1 та 3 залежно від обсягів робіт у областях виробництва та здійснює перевезення необхідної кількості компонентів до обласних складських приміщень, де відбуватиметься часткове складання деталей [27];

- другий етап полягає у перебазуванні спеціалізованої техніки групи 1 на тимчасову стоянку, де вона перебуватиме та обслуговуватиметься під час будівництва споруд у даному регіоні;

- етап 3 – компанія спрямовує орендовану техніку на об'єкти 1 та 2 для

підготовки майданчика будівництва;

- на четвертому етапі компанія здійснює транспортування техніки групи 1, матеріалів та частково зібраних конструкцій до об'єктів 1 та 2. В цей же час постачальники компонентів будівництва групи 2 також доставляють необхідні вантажі до об'єктів. При цьому, якщо об'єкти в одній області знаходяться поруч один з одним, то можливе залучення одного постачальника одразу на кілька місць будівництва. У цей же час техніка групи 3 їде до об'єктів 3 та 4 для підготовки будівельних майданчиків;

- етап 5 – після виконання робіт на об'єкті 1 та 2, спеціалізовані машини їдуть на об'єкти 3 та 4 через місце базування для технічного обслуговування та перевірки несправності. Водночас, підприємство транспортує матеріали групи 1, 2 та 3 на об'єкти 3 та 4.

Головною перевагою даного варіанту є те, що у компанії буде тимчасове базування спеціалізованих машин, на яких техніка може обслуговуватися і у разі поломки оперативно ремонтуватись в одній області. Не дивлячись на те, що у другому варіанті пропонується утримання двох складських приміщень, витрати на них будуть зіставні зі змістом одного перевалочного складу, запропонованого у першому варіанті, тому що їх загальна площа буде приблизно дорівнювати площі одного великого складу. Також у цьому варіанті виникає велика мобільність у забезпеченні кожного об'єкта технікою та матеріалами [28].

Таким чином, розроблена система постачання буде дозволяти підприємству економити фінансові ресурси на доставку потрібних матеріалів та техніки. Однак вимагатиме точних розрахунків кількості поставок, обсягів та швидкості будівництва, складних логістичних рішень, настройки контролю та управління якістю, високий рівень відповідальності.

Менеджери повинні мати достатньо досвіду та кваліфікації, а найголовніше готовності працювати у межах цієї системи. Також важливо відстежувати постачання техніки та матеріалів від постачальників у потрібний момент етапу будівництва, щоб мінімізувати запаси компонентів будівництва

на об’єкті.

При несвоєчасному постачанні деталей, на об’єкті можуть виникати простої, які приносять збитки компанії. Крім того, співробітники компанії повинні прораховувати на кілька кроків уперед графік доставки матеріалів на перевалочний склад і об’єкти з максимальною точністю, коли вони потрібні, а також ризики затримок у зв’язку із зовнішніми факторами, щоб не було збоїв у транспортуванні.

Далі було здійснено впровадження двох розроблених ранніх систем постачання на основі концепції Just-in-time та вироблений прогнозований розрахунок витрат підприємства на перевезення потрібних компонентів будівництва застосуванням даних систем. На першому етапі впровадження системи було здійснено розрахунок будівництва.

Для впровадження першого варіанта розробленої системи постачання, компанії необхіднетимчасове складське приміщення, яке рентабельніше взяти у найм.

Для складування матеріалів та обладнання організації необхідно щонайменше 100 квадратних метрів. Нижче наведено основні етапи будівництва: підготовчі роботи; влаштування фундаментів, монтаж металоконструкцій та їх фарбування; монтаж віконних та дверних блоків, покрівельні роботи; влаштування підлог; розміщення обладнання.

Необхідно розрахувати вартість перевезення матеріалів та обладнання. Нижче наведено список основних компонентів для будівництва. До нього входять матеріали груп 1 та 3, а також техніка групи 1.

З урахуванням усіх розрахованих показників можна обчислити загальну вартість перевезення обладнання та матеріалів з головного складу до перевалочного, а потім до об’єкту, що знаходиться в Запоріжжя.

Таблиця 3.1 – Перелік основних матеріалів та обладнання, яке транспортується до тимчасового перевалочного складу та на об’єкт будівництва в подальшому

Найменування матеріалу та обладнання	Вага, тон
Палі довжиною 10 метрів	50
Ростверки	5
Стінове огородження	2
Металеві конструкції	60
Вібраторна машина	1
Зварювальний апарат	0,5
Кран гусенічний	6
Ремонтна майстерня	2
Інше обладнання	1,5

Величина показників транспортування необхідних компонентів будівництва визначається за формулою (3.1):

$$S_{заг} = S_{м1} + S_{м2} + S_G + A_C + Z_V + B \quad (3.1)$$

де $S_{м1}$ - вартість перевезення матеріалів з головного складу до регіонального;

S_{M2} – вартість перевезення матеріалів з регіонального складу до об'єкта;

S_G - вартість супроводу;

A_C – вартість оренди складського приміщення;

Z_V – заробітна плата водіїв великогабаритної техніки;

B – вартість бензину для великогабаритної техніки [5].

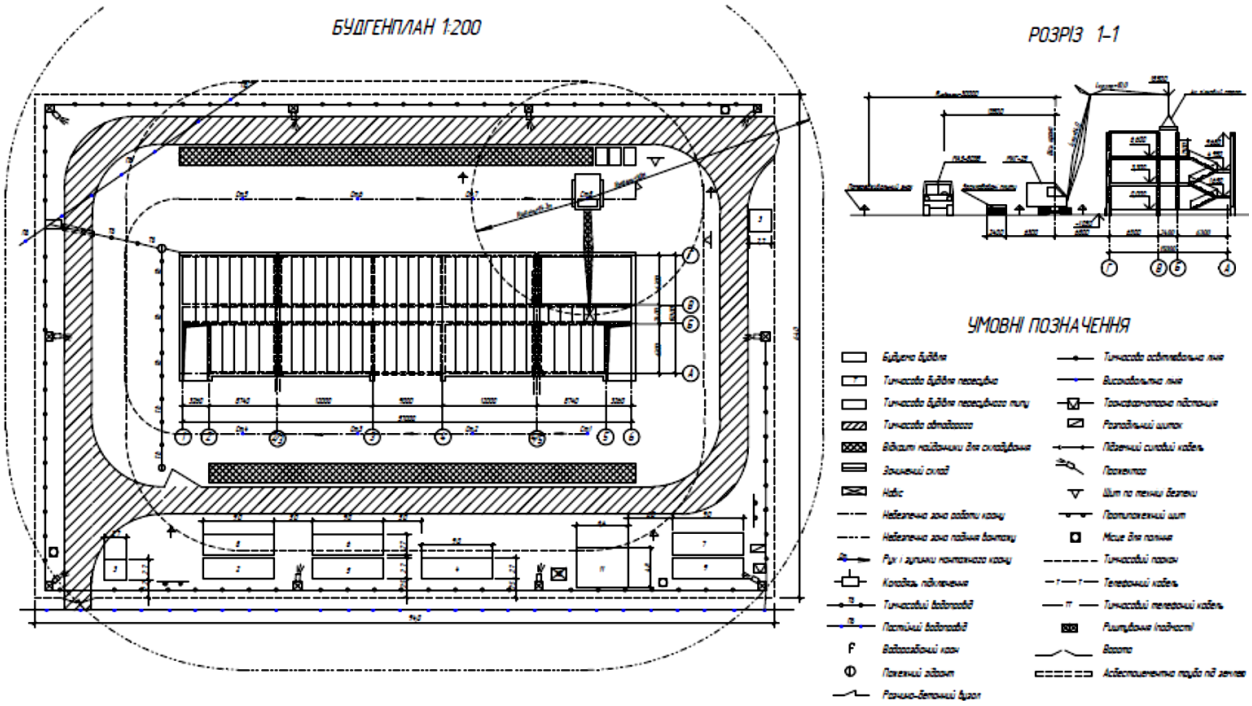


Рисунок 3.4 – Будівельний генплан об’єкту будівництва

Конструкції одноповерхових промислових будівель влаштовують за допомогою самохідних кранів. Крани розташовують звичайно всередині прольотів. Як правило, застосовують подовжній метод монтажу конструкцій. При відповідному обґрунтуванні можна застосовувати також поперечну схему монтажу.

Типи монтажних кранів вибирають за довідковими даними з урахуванням того, що технічні характеристики монтажних кранів повинні бути близькими, але не меншими необхідних параметрів.

Буд генплан розробляють з метою рішення питань раціонального використання будівельного майданчика, розміщення виробничих установок, складського господарства, адміністративно-побутових приміщень, визначають місцезнаходження та довжину тимчасових доріг, мереж водопостачання, каналізації, енергопостачання та інших комунікацій, обслуговуючих будівництво, які забезпечують сприятливі умови на майданчику.

Будівельний генплан, як підсумковий проєктний документ організації

будівельного майданчика, розробляють на певний період спорудження об’єкту (підготовчий, період нульового циклу та найчастіше на час основного будівництва).

Проєктування здійснюється в такій послідовності:

- розміщення і прив’язка будівельних машин і механізмів з визначанням небезпечної зони;
- розміщення складів, майданчиків укрупненої збірки та будівель виробничого призначення;
- прокладка трас загально-майданчикових і доріг навколо об’єкту;
- розміщення адміністративно-побутових приміщень;

Організація доставки матеріалів на будівництво автотранспортом

Розрахунок потреби в транспортних засобах.

Кількість машин М, які потрібні для перевезення визначеного виду вантажу автотранспортом по заданому маршруту знаходять по формулі 3.2 та 3.3; 3.4; 3.5:

$$M = Q_{доб} / q_{доб}, \quad (3.2)$$

де $Q_{доб}$ – добовий вантажопотік даного виду вантажу, т

$$Q_{доб} = Q_р / T_р \quad (3.3)$$

$Q_р$ – сумарна кількість даного виду вантажу, який треба перевозити за розрахунковий період ;

$T_р$ – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду вантажу, дн.

$q_{доб}$ – кількість вантажу, який перевозять транспортним засобом за добу, т

$$q_{доб} = q_ф \times T_м \times К_т/t_ц \quad (3.4)$$

$q_ф$ – фактична маса вантажу, який перевозять на прийнятому виді транспортного засобу, т

$T_м$ – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного засобу протягом зміни

$К_т$ – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів

$t_ц$ – тривалість циклу транспортного засобу, ч.

$$t_ц = t_п + 2l/v + t \qquad (3.5)$$

$t_п$ – тривалість навантаження і розвантаження транспортного засобу

l – відстань перевезення вантажу в один кінець, км

v – середня швидкість руху транспортного засобу

t – тривалість маневрів транспортного механізму при навантажені й розвантажені, год.

У випадку одержання при розрахунку М результату менше одиниці (або дробового числа) приймають кількість транспортних засобів рівним одиниці (або найближчому цілому числу) чи змінюють кількість змін роботи транспорту $К_т$.

Необхідна кількість днів на перевезення вантажу даного виду визначають по формулі 3.6:

$$T_п = Q_р / М \times q_{доб} \qquad (3.6)$$

Таблиця 3.2 - Відомість об'ємів робіт

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Обгрунтування об'ємів	Кількістьть
1	2	3	4	5
1	**I Земляні роботи** Розробка грунту екскаватором з вантаженням	1000 м3		37

Продовження таблиці 3.2				
2	Перевезення грунту	т		60683,96
3	Засипка траншей і котлованів	1000 м3		29
4	Додоток на кожні наступні 5м переміщення грунту для засипки	1000 м3		25,3
6	Ущільнення грунту	100 м3		235,7
7	**II Основи (Палі)** Заглиблення дизель-молотом залізобетонних паль	$м^3$		480
8	Вирубування бетону з арматурного каркаса залізобетонних паль	паля		480
9	**III Фундаменти** Улаштування бетонної підготовки	100 м3		0,625
10	Улаштування залізобетонних росверків і фундаментів	100 м3		8,748
11	Установка анкерних болтів	т		10,7
12	Укладання фундаментних балок довжиною більше 6м	100шт		0,41
13	**IV Каркас будівлі** Монтаж прогонів із кроком ферм до 12м при висоті бідівлі до 25м	т		161,3
14	Монтаж кроквяних і підкроквяних ферм на висоті до 25м	т		172,4
15	Монтаж зв’язок і розпірок з одиночних і парних кутів, гнутозварних профілів	т		129,2

Продовження таблиці 3.2				
16	Монтаж стін	100м2		57,94
17	Монтаж покрівельного покриття	100м2 покриття		71,5
18	Грунтування металевих поверхонь	100м2		541
19	Фарбування металевих прогрунтованих поверхонь	100м2		541
20	**V Вікна** Монтаж віконних блоків стальних	т		9,3
21	Фарбування металевих прогрунтованих поверхонь	100 м2		7,58
22	Скління стальних стінових рам	100м2		0,0758
23	**VI Ворота** Монтаж каркасів воріт	т		8,46
24	Монтаж каркасів полотен воріт	т		0,49
25	Установлення полотен воріт	100 м2		0,204
26	**VII Різні роботи** Монтаж площадок із настилом і огорожею	т		73,11
27	Монтаж сходів пожежних	т		14,04
28	**VIII Підлоги** Улаштування бетонного покриття	100м2		38
29	**IX Оздоблювальні роботи** Грунтування металевих поверхонь	100м2		195,14

Продовження таблиці 3.2				
30	Фарбування металевих поверхонь	100м2		195,14
31	**<u>X Покрівля</u>** Улаштування пароізоляції	100м2		27,6
32	Утеплення покриттів	100м2		27,6
33	Улаштування покрівель плоских	100м2		27,6
34	**<u>XI Підлоги</u>** Ущільнення грунту щебнем	100м2		27,6
35	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3		276
36	Улаштування асфальтобетонного литого покриття	100м2		27,6
37	**<u>XII Вимощення</u>** Улаштування ущільнених щебневих робіт	м3		37,6
38	Улаштування бетонного вимощення	м3		37,6

3.2 Економіко-математичне моделювання забезпечення матеріально-технічними ресурсами будівельної організації

Концепція ресурсоефективності передбачає необхідність вдосконалення системи ресурсного забезпечення діяльності організацій з метою підвищення ефективності використання ресурсів, а також проведення комплексного аналізу, який включає в себе забезпечення, виявлення та мобілізацію існуючих і потенційних резервів. Основною метою здійснення аналізу ефективності

використання виробничих ресурсів підрядних будівельних організацій є своєчасність дослідження змін в економічних процесах, які або загрожують вивести організацію із заданого напрямку чи темпу розвитку, або вказують на появу додаткових резервів, що дасть змогу швидко перевести її на ефективний режим функціонування [19]. Цінність проведеного аналізу виробничих ресурсів залежить від того, наскільки своєчасно використовується аналітична інформація і як вона впливає на процеси виробництва та реалізації будівельної продукції.

Забезпеченість організацій основними засобами у необхідній кількості й асортименті, ступінь їх використання є одними з вирішальних чинників підвищення ефективності будівництва [12].

Основні засоби служать матеріально-технічною базою виробництва, фундаментом його вдосконалення і розвитку. Цей процес відбувається як шляхом нарощування потенціалу основних засобів (екстенсивно), так і через підвищення ефективності їх використання (інтенсивно). Значне нарощування основних виробничих засобів призводить до ускладнень у технічному переоснащенні виробництва, морального та фізичного старіння устаткування, що знижує ефективність його використання і можливість конверсії. Тому економічно виправданішим є збільшення часу роботи устаткування, повне завантаження наявного парку, кваліфікований догляд за його експлуатацією тощо [13].

Запропоновано методичний підхід до проведення аналізу взаємозалежності показників: чистого доходу від реалізації продукції y_{1k} , валового прибутку y_{2k} , балансу (суми оборотних та необоротних активів) y_{3k} , власного капіталу y_{4k} , оборотних активів u_{1k} , необоротних активів u_{6k} , виробничих запасів u_{2k} , довгострокових зобов’язань u_{3k} , поточних зобов’язань u_{4k} , основних засобів u_{5k} , матеріальних витрат u_{7k} , витрат на оплату праці u_{8k} .

Далі, продовжуючи аналіз основних засобів організації ТОВ «БудЦентр», було побудовано модель залежності окремо валового прибутку,

чистого доходу від реалізації продукції, балансу, власного капіталу від основних засобів, необоротних активів, оборотних активів, виробничих запасів, довгострокових зобов'язань, поточних зобов'язань, матеріальних витрат і витрат на оплату праці. Схематично модель фінансових показників діяльності будівельно організації показано на рисунку 3.5. Застосовано методи аналізу трендів складових елементів основних засобів та показників результатів діяльності підрядної будівельної організації на основі побудови багатофакторної лінійної моделі рис. 3.5.

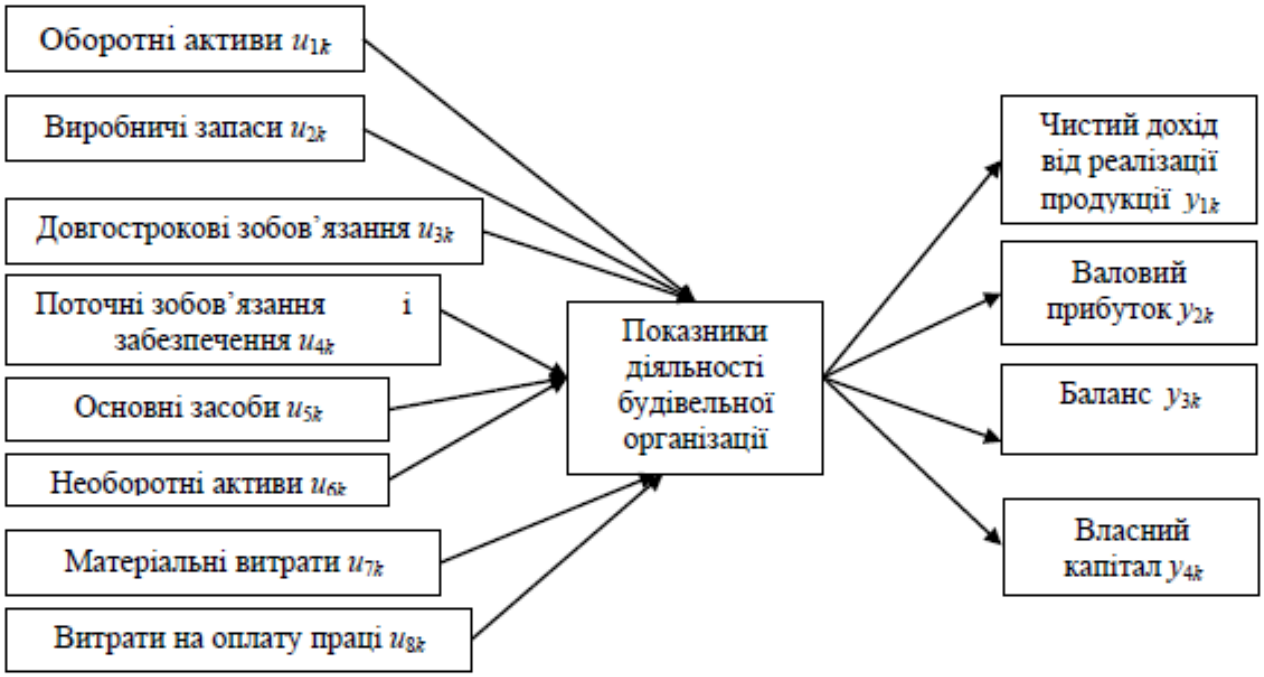


Рисунок 3.5 – Схема взаємозалежності показників діяльності будівельних організацій

Залежність «результуючих» величин по формулі 3.7:

$$yi,\ i\ 1,\ldots,4 \qquad (3.7)$$

наслідків від причин, тобто «початкових» величин по формулі 3.8:

$$ui,\ i\ 1,\ldots,8 \qquad (3.8)$$

шукатимемо у формі багатофакторної лінійної моделі по формулі 3.9:

$$y_i = \sum_{j=1}^{n} a_j u_j \quad i=1,\ldots,4; \tag{3.9}$$

де n = 8 – кількість змінних, від яких залежить результат u.

Значення параметрів рівняння багатофакторної моделі легко знайти з умови мінімуму відхилень між правою і лівою стороною (3.7) в усіх вузлах k 1,…,m по формулі 3.10.

$$\min_a \sum_{k=1}^{m} \left(y_{ik} - \sum_{j=1}^{n} a_{ij} u_{jk} \right)^2, \; i=1,\ldots,4. \tag{3.10}$$

За наведеними рівняннями побудовано лінійну модель залежності продуктивності ТОВ «БудЦентр» від величин, що не неї впливають. У результаті аналізу параметрів цієї моделі, отриманих на всьому відрізку спостереження k 1,…,60 з'ясовано, що знайдена модель неточна і її параметри не мають економічної інтерпретації. Дальше було побудовано модель для величин, нормованих на одиницю по формулі 3.11.

$$\text{€}_{ik} = u_{ik} / \max_k \left(|u_{ik}| \right); \text{€}_{ik} = y_{ik} / \max_k \left(|y_{ik}| \right), \tag{3.11}$$

але й такий експеримент не привів до розв'язків, які мають економічний зміст.

Отже, цей негативний результат побудови лінійної моделі р для всього відрізку спостереження ТОВ «БудЦентр» показує, що параметри a згаданої моделі необхідно ідентифікувати окремо для трьох різних періодів економічної діяльності організації.

Параметри відповідають величинам $u3,...,u8$. Тому, враховуючи незмінність умов для забезпечення оборотними коштами і виробничими запасами протягом трьох відрізків часу, модель було побудовано для величин без оборотних активів і виробничих запасів. Результат – значення параметрів

а моделі для нормованих величин показано на діаграмах (рис.3.6).

Аналізуючи значення цих параметрів, легко зауважити, що разом з поліпшенням продуктивності організації зменшується впливу довгострокових зобов'язань на її дохід, величина яких прямо пропорційна чистому доходу від реалізації продукції, тобто стратегія зведення до мінімуму цих зобов'язань неприйнятна – очевидно, треба шукати їх оптимальної величини. Інші зобов'язання, до яких, зокрема, належать заборгованість із заробітної плати, є обернено пропорційні до чистого доходу від реалізації продукції і з покращенням продуктивності організації їх вплив на дохідність зводиться нанівець [11].

Вплив основних засобів на продуктивність ТОВ «БудЦентр» залишається незмінним і низьким під час усіх трьох виявлених часових відрізків. Це свідчить про майже цілковите неоновлення основних засобів.

Під час «обвалу» вплив необоротних активів ТОВ «БудЦентр» був позитивним, але меншим за інші чинники. Після активізації організації і під час сталого розвитку саме необоротні активи най-більше впливають на дохід. Якщо зобов'язання перед банками, які мають подібний вплив, зі зростанням продуктивності втрачають своє значення, тоді роль необоротних активів залишається сталою [19].

Матеріальні витрати ТОВ «БудЦентр» мають від'ємний вплив на дохід і з поліпшенням фінансових результатів організації їх значення зменшується. Це очевидно, адже вони входять у протилежну облікову статтю.

У кризовий період витрати на оплату праці значно впливали на дохідність ТОВ «БудЦентр». Згодом, під час інтенсифікації виробництва і сталого розвитку їх вплив суттєво зменшився.

Отже, порівнюючи вплив основних елементів у структурі капіталу ТОВ «БудЦентр» із впливом основних видів ресурсів – матеріальних, основних засобів і праці, зауважуємо, що оборотні активи чинять загалом більший вплив, чим виділені ресурси. З останніх же на фінансові показники діяльності організації під час його зростання найбільше впливають витрати на

матеріальні ресурси, і цей вплив обернено пропорційний. Малий негативний вплив основних засобів на дохід під час економічного зростання організації (третій відрізок) показує, що в ній не забезпечено повного використання основних засобів, це використання знизилося порівнянно з другим відрізком – періодом «інтенсифікації».

Наведені зауваження приводять до висновку, що для дослідження ефективності роботи організації доцільно встановити її нелінійну виробничу функцію для величин, залежних від параметрів основних засобів *u*5, матеріальних витрат *u*7, та витрат на оплату праці *u*8. Побудуємо ці виробничі функції за допомогою поліноміальної багатовимірної апроксимації по формулі 3.12 та 3.13:

$$y = \sum_{i_0,\ldots,i_n=0}^{r} c_{i_0\ldots i_3} u_0^{i_0} \ldots u_n^{i_n} \quad , \tag{3.12}$$

де $(i_0,\ldots,i_n)$ – мультиіндекс

$$i_0 + \ldots + i_n \le r \quad , \tag{3.13}$$

де r – ступінь багатовимірного полінома

Аналіз забезпечення основними засобами, виконаний на прикладі ТОВ «БудЦентр», охоплює послідовність обчислень та якісних узагальнень, які стисло викладені в наступному алгоритмі.

Алгоритм. Аналіз забезпеченості та ефективності основних засобів.

1. Встановити значення показників продуктивності *yi*(*t*), *i* 1,…,*ny*, де *ny* – кількість цих показників.

2. Встановити значення складових частин основних засобів *ui*(*t*), *i* 1,…,*nu*, де *nu* – кількість цих складових.

3. Виконати якісний аналіз динамічних залежностей *yi*(*t*), *ui*(*t*), виявляючи поведінку економічного об’єкта, вплив основних засобів на його продуктивність.

4. Побудувати лінійну модель продуктивності основних засобів.

5. Аналізуючи значення параметрів лінійної моделі, встановити, які складові частини основних засобів викликають істотний прямий і обернений вплив на фінансові показники діяльності підприємства, виділити чинники, котрі мало впливають на неї.

6. Встановити економічні висновки щодо впливу складових основних ресурсів на фінансові показники діяльності підприємства і розробити пропозиції щодо подальшого ефективного управління структурою основних засобів.

7. Якщо протягом досліджуваного відрізку часу економічна поведінка підприємства суттєво змінювалася, повторити пп. 3–6 для різних підвідрізків з досліджуваного проміжку спостереження.

8. Вибравши складові основних засобів, які помітно впливають на фінансові показники діяльності підприємства, побудувати нелінійну модель у формі виробничої функції показників дохідності, за-писаної за допомогою багатовимірного степеневого полінома.

9. Виконати якісний аналіз нелінійної моделі залежності дохідності від структури основних засобів. Встановити закономірності економічної поведінки підприємства, розкрити фінансові, технологічні й організаційно-планові аспекти впливу структури основних засобів на фінансові показники діяльності підприємства.

10. На основі встановлених закономірностей впливу структури основних засобів на фінансові показники діяльності підприємства розробити рекомендації щодо вдосконалення управління забезпеченістю та використання основних засобів, враховуючи якісні закономірності й кількісні показники стосовно оптимальної структури основних засобів.

Описаний алгоритм задає послідовність обчислень та операцій якісного й кількісного аналізу щодо наявності й ефективності застосування основних засобів будівельної організації. Графічно цей алгоритм зображено на схемі нижче.

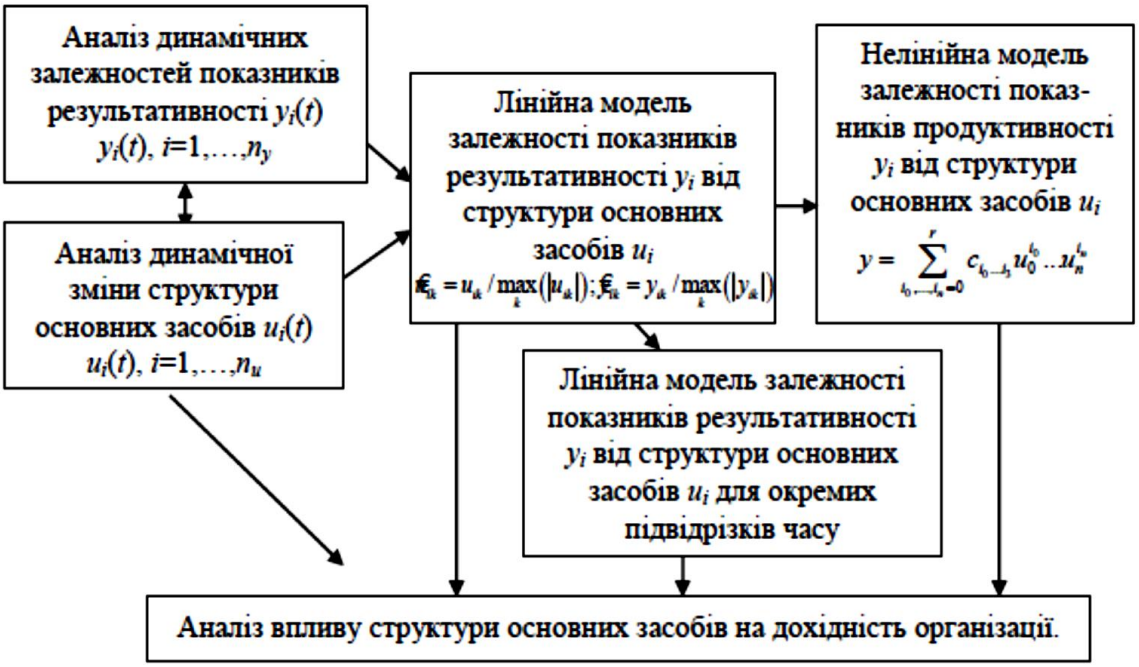


Рисунок 3.6 - Схема обчислень і аналізу при дослідженні впливу структури основних засобів на дохідність будівельної організації

Узагальнюючи дане питання, можна стверджувати, що для дослідження структури основних засобів організацій будівельної галузі, їх динамічної зміни та впливу на загальні фінансові показники діяльності організації розроблено метод, яких полягає у комплексному поєднанні низки ланок якісного аналізу економічних, технологічних та фінансових закономірностей і обчислювального моделювання цих закономірностей з подальшим їх кількісним та якісним аналізом.

Для попереднього дослідження впливу структури основних засобів на продуктивні сили організації застосовано методи якісного аланіну трендів складових елементів основних засобів та показників продуктивності організації.

Для часових відрізків однотипної економічної поведінки організації застосовано метод побудови лінійної моделі, що відображає залежність показників продуктивності від структурних елементів основних засобів, з подальшим аналізом отриманої моделі й економічною інтерпретацією якісних та кількісних значень параметрів моделі.

На основі лінійної моделі залежності показників продуктивності від структурних елементів основних засобів встановлено, які з них чинять найбільший позитивний та негативний вплив на дохідність організації.

Для елементів структури основних засобів, які мають найпомітніший вплив на дохідність організації, побудовано ряд нелінійних виробничих функцій, заданих багатовимірними степеневими поліно-мами.

Уперше для встановлення параметрів цих функцій поведінки застосовано методи регуляризованої ідентифікації, що поєднують регуляризацію за методом Тихонова з пониженням ступеня апроксимуючого багатовимірного полінома.

На основі аналізу встановлених виробничих функцій, що зв’язують показники дохідності організації з найважливішими структур-ними елементами основних засобів, встановлено низку суттєвих закономірностей виробничої діяльності організації, продуктивності використання, оновлення і заміщення основних засобів.

Зокрема, доведено, що за сучасних умов повільно поліпшується забезпеченості основними засобами, причому ця забезпеченість має відповідати темпу зростання результативності організації та відповідати екстенсивним параметрам цього процесу. За надто швидкого збільшення обсягів основних засобів, зокрема на початку виконання нового проекту, їх ефективність знижується. Недостатнє забезпечення основними засобами сповільнює подолання минулих негативних тенденцій, зменшує успішність виробничих проектів. Зокрема, порушення в структурі основних засобів спричиняє за собою загальне зниження фондовіддачі.

Аналіз забезпечення будівельної організації матеріальними ресурсами, виконано експеримент з обчислення залежності фондовіддачі основних ресурсів від структури матеріального забезпечення.

Величина віддачі одиниці основних засобів відома за формулою 3.14.

$$w(t) = y2(t)/m7(t) \qquad (3.14)$$

Тому для неї легко вирахувати коефіцієнти моделі, які вказуватимуть на вплив окремих видів матеріалів на загальну дохідність основних засобів. У результаті виконаних обчислювальних експериментів з'ясовано, що при приведенні ціни окремих матеріалів до спільного відносного масштабу (за допомогою нормування на одиницю) фондовіддача починає залежати лише від запасу сировини і матеріалів. Діаграма значень коефіцієнтів лінійної багатофакторної моделі для реальних значень показана на рисунку 3.7. Ця діаграма показує лише, які складові матеріального забезпечення позитивно, а які негативно впливають на фондовіддачу, а висновків про міру цього впливу вона не подає.

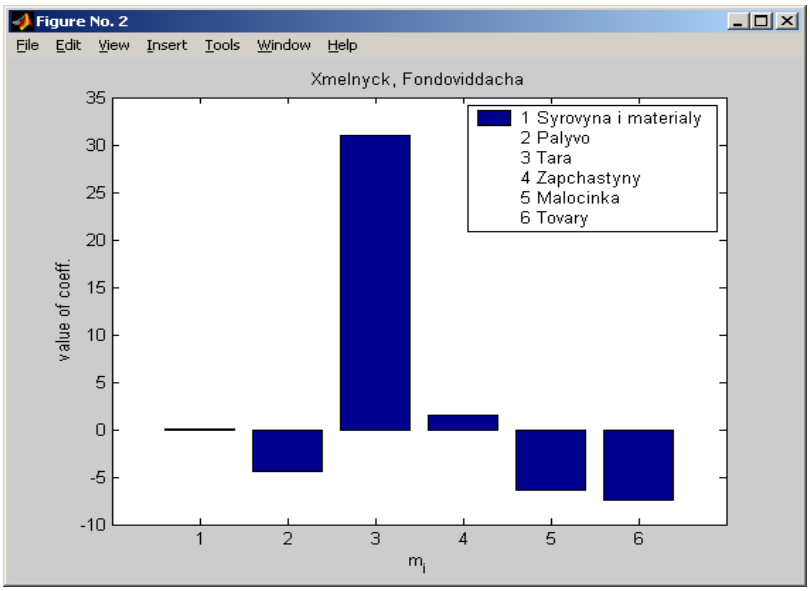


Рисунок 3.7 - Діаграма значень коефіцієнтів ненормованої лінійної моделі залежності фондовіддачі від структури матеріального забезпечення

Аналізуючи результати двох вище названих обчислень, приходимо до висновку, що фондовіддача залежить передусім від забезпечення сировиною і матеріалами, паливом та будівельними виробами.

Для величини фондовіддачі було побудовано пліноміальну модель за формулою 3.15:

$$w = P(m1, m2, m6) \quad (3.15)$$

На рисунку 3.8 показано один з типових графіків залежності фондовіддачі від величини ресурсів. Видно, у разі малої вартості якогось виду матеріального забезпечення зміни в обсягах цього забезпечення мало позначаються на фондовіддачі, надмірне постачання дорожчих матеріалів викликає слабке прискорене зниження фондовіддачі.

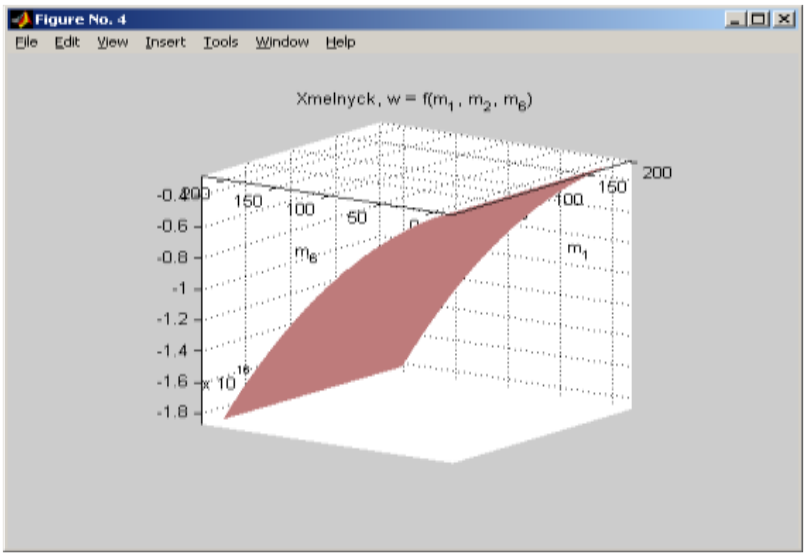


Рисунок 3.8 - Типовий вид графіка залежності фондовіддачі ТОВ «БудЦентр» від структури постачання матеріальних ресурсів

В наступному експерименті було намічене завдання встановити зв’язок між продуктивністю підприємства, вартістю основних будівельних матеріалів і сировини та їх ціною. Підставою для проведення цього експерименту послужив висновок із однієї з попередніх моделей, що на фондовіддачі помітно впливає лише запас сировини і матеріалів.

На основі звітних даних «БудЦентр» встановлено залежність від часу вартості основних будівельних матеріалів та ціни за формулою 3.16 та 3.17.

$$vi(t),\ i\ 1,\ldots,14 \quad (3.16)$$

$$ci(t),\ i\ 1,\ldots,14 \qquad (3.17)$$

Графіки залежностей типових величин показано на рисунку 3.9.

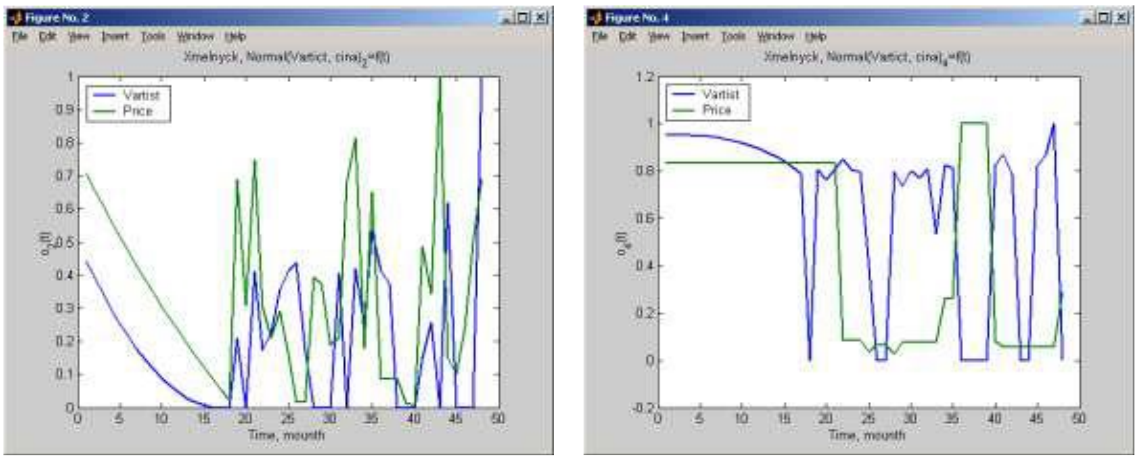


Рисунок 3.9 - Графіки залежності вартості та ціни матеріалів (тунельні труби, розчин, асфальтобетон, щебінь) (початок)

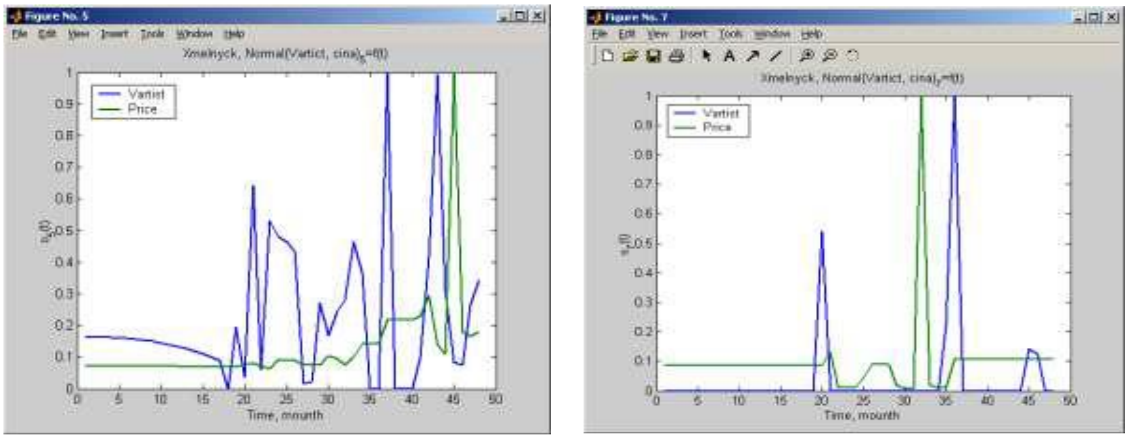


Рисунок 3.9 - Графіки залежності вартості та ціни матеріалів (тунельні труби, розчин, асфальтобетон, щебінь) (кінець)

Для аналізу було взято 14 величин – вартість і облікову ціну фундаментів (1), тунельних труб (2), бетону (3), розчину (4), асфальтобетону (5), цегли (6), щебеню (7), піску (8), бітуму (9), фарби (10), кабелів (11), бензину (12), дизельного палива (13), електроенергії (14).

Аналіз величин показує суттєві недоліки в організації матеріального постачання та управління запасами. Як видно з наведених ілюстрацій (рис. 3.9), нерідко запаси зменшуються нижче від критичної межі й поповнюються

в момент тимчасового підвищення цін на них. Це свідчить про те, що організація матеріального постачання насправді організована значно гірше, ніж це випливає з аналізу виробничих функцій, що зв'язують дохідність із структурою матеріального постачання. Тому на ТОВ «БудЦентр» доцільно впровадити автоматизовану систему управління запасом з урахуванням оптимальної величини запасу, розміру партії, страхового резерву тощо.

Однак, незважаючи на зниження продуктивності підприємства, викликане нерівномірним постачанням запасів, від того, як були сформовані складські залишки сировини і матеріалів, залежать загальні фінансові показники діяльності підприємства. З уваги на це було вирахувано параметри лінійних рівнянь, що зв'язують величину, яка відображає дохідність підприємства, з динамічними величинами. Діаграми значень знайдених коефіцієнтів показано на рисунку 3.10. Зміст коефіцієнтів, що відповідають номерам стовпчиків на діаграмі, описано вище.

Результати обчислень, проілюстровані на діаграмах (рис. 3.10), показують, що більшість матеріалів зі списку, поданого вище, не впливають на фінансові показники діяльності ТОВ «БудЦентр». Лише кілька – три-п'ять складових частин матеріалів та помітно ресурсів впливають на фінансові результати досліджуваного підприємства.

Як видно з діаграм на рисунку 3.10 (а), дохід, баланс і власний капітал ТОВ «БудЦентр» за досліджуваний відрізок часу помітно залежали від вартості виробів для тунелів, розчину та щебеню, що вказує на великий обсяг фундаментних робіт, причому дохід зменшувався залежно від вартості цегли, що свідчать про порівняно меншу прибутковість мулярних робіт. Валовий прибуток залежав від вартості цегли, розчину, виробів для тунелів, щебню і зменшувався прямо пропорційною до вартості фундаментних блоків. Тобто валовий прибуток більшою мірою, ніж названі вище показники, залежав від обсягів зведених стін. Це показує двояку структуру доходів: від фундаментно-земляних робіт та від мулярсько-монтажних робіт. Показники ж ефективності, змодельовані за рівнянням лінійної моделі, по-різному

виділяють важливість цих двох видів робіт.

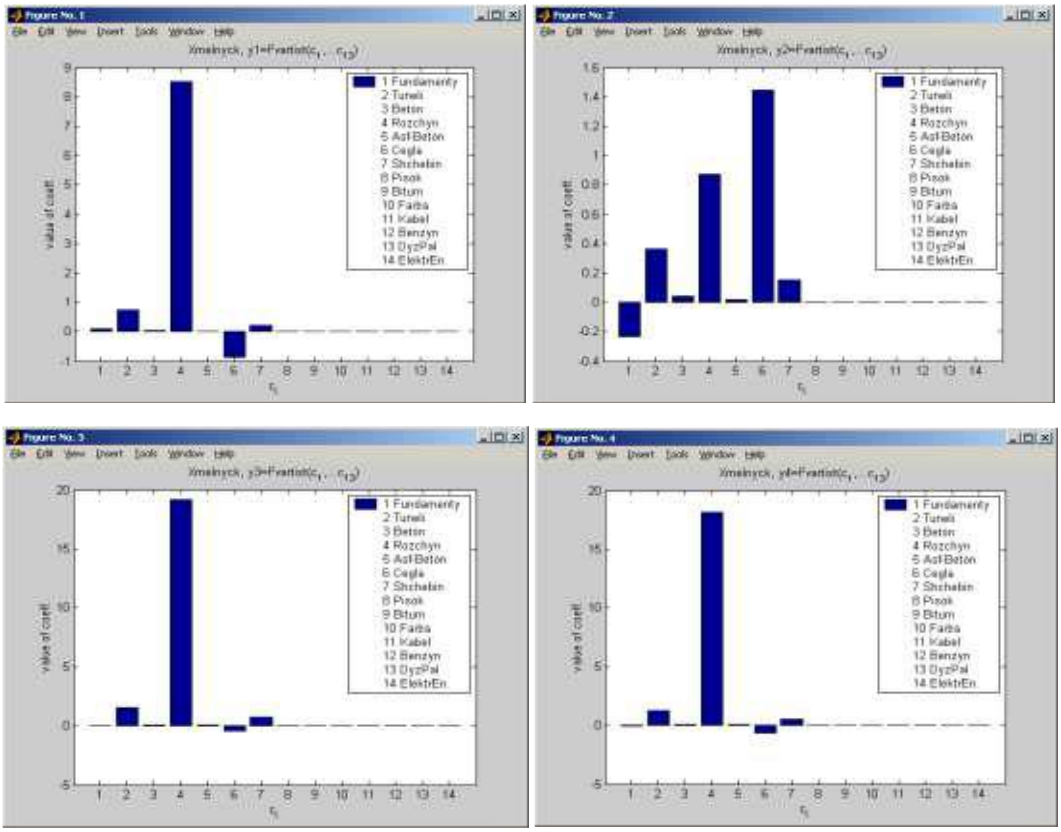


Рисунок 3.10 – Діаграми значень коефіцієнтів лінійних залежностей чистого доходу від реалізації продукції, валового прибутку, балансу власного капіталу ТОВ «БудЦентр» від вартості запасів (14 назв)

На дохідність будівельного підприємства впливає ціна виробів, куплених для здійснення будівництва. Цю залежність розкрито за допомогою лінійної моделі, що зв'язує дохідність з вартістю матеріалів і сировини. Як видно з рис. 3.11, дохід, баланс і власний капітал підприємства протягом досліджуваного відрізка часу зростали зі збільшенням ціни фундаментних блоків та бетону й зменшувалися при зростанні ціни асфальтобетону. Це відносно підтверджує низьку прибутковість прокладання асфальтного покриття в порівнянно з бетонними роботами. Можливо, асфальтування було вимушеним збитковим заходом, який необхідно було вжити з уваги на комплексність виконання основних робіт. Натомість ціна асфальтобетону позитивно вплинула на валовий прибуток підприємства, вплив же ціни інших матеріалів якісно мало відрізняється від аналогічного впливу на прибуток.

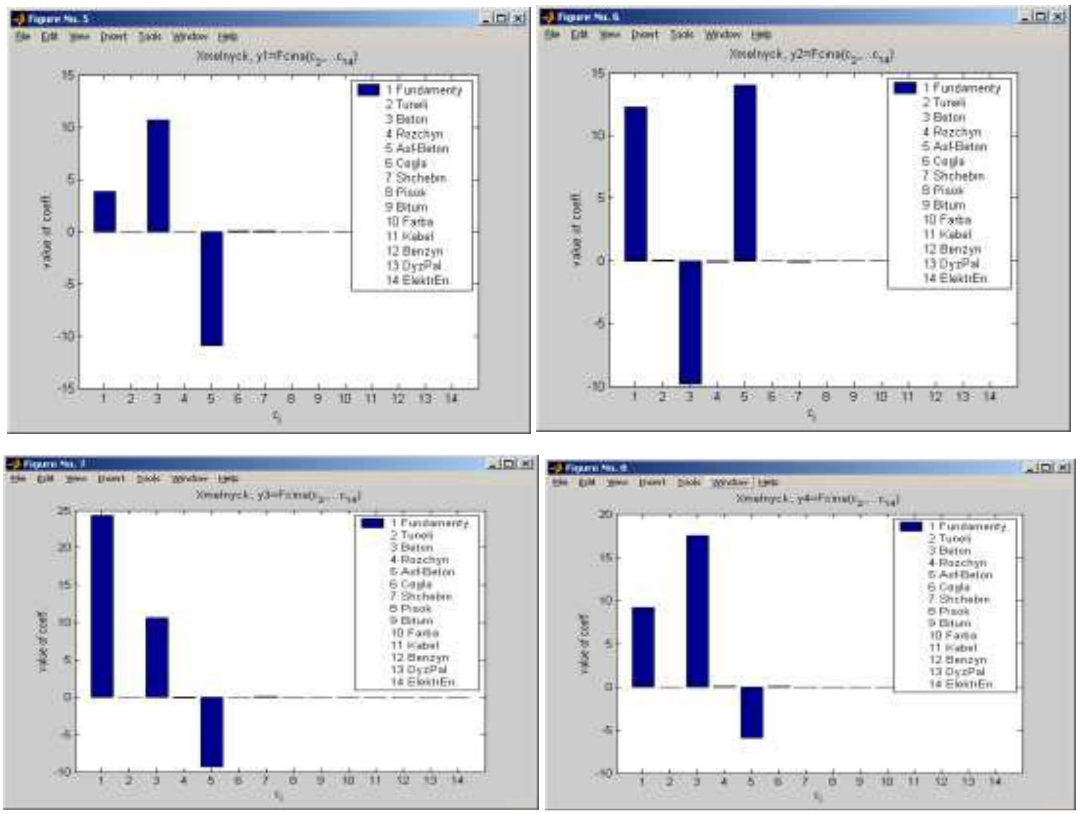


Рисунок 3.11 - Діаграми значень коефіцієнтів лінійних залежностей чистого доходу від реалізації продукції, валового прибутку, балансу власного капіталу ТОВ «БудЦентр» від ціни одиниці виміру запасів (14 найменувань)

Отже, аналіз впливу вартості й ціни будівельних матеріалів показує, що вартість більшості з їх найменувань, які використовують у незначних кількостях, практично не позначається на дохідності підприємства. Лише матеріали, застосовані у великих обсягах для двох напрямків робіт – фундаментно-бетонних і асфальтно-дорожніх – впливають на дохідність підприємства. Причому динаміка закупівлі, виробничого використання й продажу готового товару (споруд, житла) дещо змінює показники дохідності. Це свідчить про необхідність поліпшення структури доходів. Адже, якщо показники дохідності по-різному залежать від одних і тих самих параметрів вартості й ціни, це вказує про чутливість чистого доходу від реалізації продукції до структури постачання матеріалів, а отже, й про чутливість підприємства до тих робіт і замовлень, які воно виконує. А це однозначно доводить, що структура доходів підприємства не є якісною.

Проведений вище аналіз впливу структури матеріальних ресурсів ТОВ «БудЦентр» узагальнено у методиці, яка стисло викладена нижче.

Алгоритм. Аналіз впливу структури матеріальних ресурсів на продуктивність будівельного підприємства.

1. На основі звітних даних підприємства встановити залежність від часу показників продуктивності $yi(t)$, i 1,…,ny , де ny – кількість цих показників.

2. На основі звітних даних підприємства встановити залежність від часу величини матеріальних ресурсів $mi(t)$, i 1,…,nm, де ny – кількість цих ресурсів.

3. На основі звітних даних підприємства встановити залежність від часу вартості $vi(t)$, та ціни $ci(t)$, матеріальних ресурсів; i= 1,…,nv, де nv – кількість матеріальних ресурсів.

4. На основі звітних даних підприємства встановити залежність від часу залишку основних засобів $ozi(t)$, надходжень основних засобів $opi(t)$, їх витрат $ori(t)$ і заміщення основних засобів $odi(t)$; і 1,…,no, де no – кількість цих показників.

5. Побудувати графіки залежності і часу показників дохідності $yi(t)$, i 1,…,ny.

6. Побудувати графіки залежності від часу величини матеріальних ресурсів $mi(t)$, i 1,…,nm.

7. Порівнюючи графіки $yi(t)$ і $mi(t)$, виконати якісний аналіз цих величин, встановивши економічні закономірності, що зв’язують дохідність підприємства з його забезпеченням матеріальними ресурсами. Зокрема, сформувати висновки про якість роботи служб матеріального забезпечення, їх зв’язок з технологічними потребами, про вплив матеріального постачання на фінансові показники, структуру капіталу підприємства.

8. Побудувати лінійну модель залежності показників фінансових показників діяльності підприємства yi від матеріальних запасів mi за формулою 3.18.

$$y_i = \sum_{k=1}^{n_m} \alpha_k m_k \ , \ i=1,\ldots,n_y \ . \qquad (3.18)$$

де *αi* – коефіцієнти лінійної моделі.

9. Аналізуючи значення параметрів моделі (21), встановити, які складові матеріальних ресурсів мають істотний прямий і зворотний вплив на дохідність, а які мало впливають на неї. Дати економічну інтерпретацію для встановлених закономірностей.

10. З метою аналізу впливу матеріальних ресурсів побудувати моделі лінійної залежності показників дохідності y_i від залишкової вартості основних засобів *ozi*, надходжень основних засобів *opi*, їх витрат *ori* і заміщення основних засобів *odi* за формулою 3.19.

$$y_i = \sum_{k=1}^{n_o} \alpha_k o_{jk}\ , j = z,\ p,\ v,\ d;\ i = 1, \ldots, n_y, \tag{3.19}$$

де α_i – коефіцієнти лінійних моделей.

11. Порівняти вплив матеріального забезпечення і вплив забезпечення основними ресурсами на фінансові показники діяльності підприємства. Зокрема, з’ясувати, як позначаються на дохідності зміни величини постачання та вартості основних засобів, які економічні явища відбуваються за оптимальних значень цих величин та при відхиленні від них. Виявити, як змінюється рентабельність основних засобів при відхиленнях величини запасу від оптимального значення. Виробити рекомендації щодо вдосконалення спільного управління основними засобами і матеріальними запасами.

12. Вирахувати величини фондовіддачі *wi*(*t*), i=1,..,*nw*.

13. Побудувати графіки залежності фондовіддачі *wi*(*t*), i=1,..,*nw* від часу.

14. Порівнюючи графіки показників продуктивності *yi*(*t*), структури основних засобів *oji*(*t*), матеріальних ресурсів *mi*(*t*) та фондовіддачі *wi*(*t*), уточнити висновки щодо динамічного впливу структури основних засобів і матеріального забезпечення на фінансові показники діяльності підприємства.

15. Побудувати лінійну модель залежності фондовіддачі *wi* від структури матеріального постачання *mi*. за формулою 3.20.

$$w_i = \sum_{k=1}^{n_m} \alpha_k m_k \,,\ i = 1,\ldots,n_w \,, \tag{3.20}$$

де *αi* – коефіцієнти лінійних моделей.

16. Аналізуючи значення коефіцієнтів моделі, встановити, які види матеріальних ресурсів мають значний, прямий і обернений, вплив на продуктивність використання основних засобів, які мало позначаються на їх продуктивності.

17. Аналізуючи виробничі функції залежності фондовіддачі від матеріальних ресурсів, встановити, які явища, що стосуються постачання і зберігання матеріалів, їх виробничого використання та впливу матеріального постачання на фінансову структуру капіталу відбувалися на підприємстві, і як такі явища вплинули на фондовіддачу основних засобів. На цій основі виробити рекомендації щодо вдосконалення управління постачанням матеріалів з метою найповнішого використання основних засобів.

18. Побудувати графіки залежності вартості *vi*(*t*) й ціни *ci*(*t*), і 1,…,*nm* матеріалів, що зберігаються на складах підприємства, готові для виробничого використання.

19. Порівнюючи графіки *vi*(*t*) й *ci*(*t*), встановити висновки про якість роботи служб постачання.

20. Порівнюючи графіки *vi*(*t*) й *ci*(*t*) і графіки *yi*(*t*), *wi*(*t*), встановити висновки про вплив запасу матеріального ресурсу, його закупівельної ціни, моменту закупівлі та величини партії на фінансові показники діяльності підприємства й на ефективність використання основних засобів. На основі цих висновків сформувати рекомендації стосовно вдосконалення роботи підприємства щодо постачання матеріальних запасів.

21. Побудувати лінійні моделі залежності показників продуктиності *yi* від вартості *vi* та ціни *ci* матеріальних запасів за формулою 3.21; 3.22 та 3.23.

$$y_i = \sum_{k=1}^{n_m} \alpha_k v_k \tag{3.21}$$

$$y_i = \sum_{k=1}^{n_m} \alpha_k c_k \tag{3.22}$$

$$y_i = \sum_{k=1}^{n_m} \alpha_k v_k + \sum_{k=1}^{n_m} \alpha_k c_k \,, \tag{3.23}$$

де *i* 1,…,*nm*, *αi* – коефіцієнти лінійних моделей.

22. Аналізуючи значення коефіцієнтів лінійних моделей залежності фінансових показників діяльності підприємства від величини матеріального запасу, ціни одиниці запасу, визначити, від яких видів запасів суттєво залежить дохідність підприємства, встановити, які економічні, фінансові, організаційні й технологічні закономірності криються за цими залежностями. Дати таким залежностям економічну інтерпретацію та розробити рекомендації щодо вдосконалення управління запасом і структурою матеріального постачання.

23. Виконати якісний аналіз залежності фінансових показників діяльності підприємства від величини запасу та його вартості. Встановити закономірності відхилення продуктивності від бажаних значень, зумовлені зміщенням у кількісній та ціновій структурі мате ріальних запасів. Виробити рекомендації щодо вдосконалення управління величиною та ціновою структурою найважливіших матеріальних запасів.

Алгоритм відображає методику аналізу, вироблену під час дослідження організації «БудЦентр».

У процесі проведених досліджень та здійснених узагальнень у монографії одержано такі основні результати, що як у комплексі, так і окремо сприяють підвищенню ефективності управління матеріально-технічними ресурсами будівельних організацій. Отримані результати дперелічені нижче:

1. Підвищення інтенсивності будівельного виробництва перед-усім

необхідно ефективно управляти всіма виробничими ресурсами протягом всього виробничого процесу. Водночас, зазначено, що ефективне управління можна розуміти як таке управління, при якому пов’язані з його реалізацією витрати нижче від прибутку, одержуваного будівельною організацією в результаті підвищення ефективності управління. Переважно ця умова досягається при оптимальному управлінні будівельним виробництвом.

2. Основне завдання ефективного управління виробничим процесом полягає у такому управлінні активами (їхніми обсягами та розподілом), яке дає змогу отримати максимально можливий прибуток при впливі різних факторів зовнішнього середовища. У цьому разі економія за рахунок оптимального управління матеріальними ресурсами й основними засобами впливає на поліпшення таких основних показників діяльності будівельної організації, серед яких збільшення обсягів випуску товарної продукції, підвищення продуктивності праці, зниження собівартості продукції й ін.

3. У загальному випадку потужність активної частини виробничого потенціалу будівельної організації, будучи кількісною характеристикою, має відображати продуктивну здатність всієї сукупності його елементів. З огляду на це, більш економічно обґрунтованим визначенням потужності основних засобів будівельної організації визнано показник, виражений через максимально можливий обсяг створеної з її допомогою вартості за одиницю часу при збалансованому їхньому використанні з іншими елементами виробничого потенціалу.

4. Сьогодні на практиці при оцінюванні потужності активної частини основних засобів значного поширення набув принцип провідної або основної ланки. У теорії організації виробництва такою ланкою прийнято вважати підрозділ, в якому виконуються основні виробничі операції (наприклад, бригада монтажників при зведенні стін великопанельного будинку). Цією ланкою витрачається найбільша частка сукупної живої праці, і тут зосереджена значна частина основних засобів. При цьому уточнено, що серед усіх технологічних операцій у процесі будівництва основну операцію можна

виділити тільки умовно. Відступ від технологічного процесу й невиконання будь-якої з операцій перешкоджають отриманню продукції необхідної якості. До того ж у результаті постійного вдосконалення технології у процесі виробництва продукції та підвищення її якості, звичайно змінюється структура технологічних операцій, тому неминучим є їхній перерозподіл не тільки серед різних груп будівельної техніки, а й між ланками технологічно пов’язаного ланцюжка будівельних машин.

5. У практичній діяльності багатьох будівельних організацій спостерігається невідповідність між планованим зростанням обсягу робіт та їхніми виробничими потужностями. З огляду на важливість збалансованості планованих обсягів будівельно-монтажних робіт із виробничими потужностями і необхідність своєчасної підготовки до виконання визначених завдань щодо введення в дію об'єктів, до складу перспективного й середньострокового планів рекомендовано внести підрозділ «Планування резервів потужності організації та його основних засобів». Необхідний приріст потужності передусім має плануватися за рахунок інтенсивності використання факторів її зростання, а в разі, коли такого приросту може не вистачити, застосовуються також екстенсивні методи її розвитку. Проблеми планування і регулювання матеріальних ресурсів також займають провідне місце в ефекивному управлінні виробничою діяльністю будівельної організації. Вирішення цих проблем тісно пов’язане з певними труднощами, що випливають зі специфіки будівельної галузі.

6. Оперативний облік витрат та результатів й їхнє зіставлення між собою дають змогу приймати рішення з метою проведення від-повідної політики щодо господарської діяльності будівельної організації: складати виробничу програму вибору технології, поліпшувати організацію виробництва, проводити закупівлі, вибирати постачальників і обсяги поповнюваних запасів, здійснювати інвестиції (наприклад, скорочення або розширення потужностей, капітальних інвестицій для модернізації виробництва) та ін.

7. Для вдосконалення структури матеріальних ресурсів у будівельних

організаціях слід запровадити запропоновану автоматизовану систему управління матеріальними запасами. Система включатиме не лише традиційні методи оптимального управління матеріальними запасами, а й момент подачі замовлення та розмір партії. Її доцільно включити в інтегровану систему автоматизованої системи обліку й управління, яка поєднує проектну, нормативну, виробничу, облікову та складську інформації. Впровадження такої інтегрованої системи управління матеріальними запасами дозволить звести до мінімуму втрати, зумовлені нерівномірним постачанням запасів.

8. Запропоновано рекомендації щодо управління структурою залишків і структурою постачання запасів, які відповідають технологічним потребам виробничого проекту, виробничим потужностям і ресурсам праці організації, а також загальним тенденціям підвищення його продуктивності через інтенсифікацію виробництва та його екстенсивне розширення.

9. Розроблений метод дослідження структури матеріальних запасів узагальнено в методиці, яку опробовано на даних окремої виробничої організації. Результати застосування цього методу підтверджують його високу практичну ефективність.

ВИСНОВКИ

Зростання обсягів виробництва та масштабів діяльності найважливіших галузей народного господарства призводить до ускладнення матеріально-технічного постачання. Ось чому першочергове завдання кожного підприємства якнайшвидше та якісніше провести реорганізацію своїх органів постачання. При цьому саме виробництво не має постраждати.

Завдання матеріально-технічного постачання ускладнюються завдяки безперервному зростанню номенклатури предметів, що споживаються підприємством виробничо-технічного призначення.

Важливою умовою безперебійної роботи підприємства є повна забезпеченість потреби у матеріальних ресурсах джерелами покриття.

Вони можуть бути зовнішніми та внутрішніми.

До зовнішніх джерел належать матеріальні ресурси, що надходять від постачальників відповідно до укладених договорів. Внутрішні джерела - це скорочення відходів сировини, економія матеріалів внаслідок впровадження досягнень науково-технічного прогресу.

Матеріально-технічне постачання дуже впливає на собівартість продукції та рентабельність роботи кожного підприємства.

Правильна організація процесу постачання сприяє скороченню витрат на придбання, транспортування, зберігання, доставку матеріалів та збільшення прибутку підприємства; крім того, раціональна організація отримання матеріалів та їх витрачання дозволяє скорочувати розміри виробничих запасів, прискорювати оборотність оборотних коштів, зменшувати потребу в них, що також покращує показник рентабельності.

При розробці системи постачання було відзначено декілька ключових факторів, які дозволять успішно використовувати цю концепцію:

- строки доставки матеріалів на перевалочний склад та на місця будівництва, повинні максимально збігатися з графіком будівництва

об'єктів;

- завезення груп матеріалів на місця робіт повинні бути максимально наближені до етапів будівництва, у яких вони потрібні;
- матеріали повинні своєчасно заповнюватися в момент, коли вони вирушають на об'єкти чи тимчасове складське приміщення.

До позитивних моментів системи постачання можна віднести:

- більш мобільне управління запасами в регіоні виконання робіт;
- менша залежність компанії від кліматичних умов;
- використання меншого транспорту для перевезення матеріалів, при якому не потрібно вдаватися до послуг додаткових організацій.

Після розробки системи матеріально-технічного постачання на основі концепції Just-in-time, з'ясувалося, що при використанні розробленої системи матеріально-технічного постачання компанія могла зменшити свої витрати на транспортування матеріалів та техніки.

Після проведеного порівняльного розрахунку можна відзначити позитивний результат впровадження розробленої системи матеріально-технічного постачання. Ця концепція може бути успішним методом зменшення транспортних витрат для будівельно-монтажних підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jonsons, J. C., & Wood, D. F. (2007). Contemporary Logistics. New York: MacMillan. Moller, C., & Johanser, J. (2005). Paradigms in Logistics. Department of Production. Denmark: University of Aalborg

2. Авдєєва, М. С., & Тустановська, Л. В. (2016). Особливості проектування житлових будинків в умовах щільної забудови. Проблеми розвитку міського середовища, 2, 3-9.

3. Арутюнян, І. А. Організація та управління будівельним комплексом на основі логістичних моделюючих умов. Запоріжжя: ЗДІА, 2013. 263 с.

4. Арутюнян, І. А. Наукові основи розвитку будівельної галузі України. Запоріжжя: Запорізька державна інженерна академія, 2017. 356 с.

5. Павлов, І. Д., Полтавець, М. О., & Павлов, Ф. І. (2018). Системологічне управління виробничими системами в будівництві. Наукові вісті Далівського університету (електронне наукове фахове видання), Сєвєродонецьк, 14. URL: https://nvdu.000webhostapp.com/arxiv/2018_14/pdf/12.pdf

6. Радкевич, А. В., & Арутюнян, И. А. (2014). Організація системи матеріального забезпечення будівництва. Наука та прогрес транспорту, 3 (51), 146-159.

7. Аналіз фінансового стану будівельної організації : монографія / С. С.Савенко, В. І. Савенко, С. І. Доценко, О. Ю. Чертков, С. П. Пальчик, І. А. Шарова, Д. Я. Кислюк, Ю. В. Орлик, І. І. Бондар. Київ, 2017. 96 с.

8. Багашова Н. В. Світові та вітчизняні тенденції розвитку управління проектами. Ефективна економіка. 2015. № 6.

9. Бачевський Б. Є., Заблодська І. В., Решетняк О. О. Потенціал і розвиток підприємства: Навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 400 с.

10. Блоха А. В. Ринок матеріально-технічних ресурсів: сутність та особливості функціонування. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2008. Вип. 1. С. 109–113.

11. Бурмака М. М., Бурмака Т. М. Управління розвитком підприємства на прикладі підприємств будівельної галузі): [монографія]. Харків : ХНАДУ, 2011. 204 с.

12. Вівчар О. І., Гевко В. Л. Комплексне оцінювання та механізми зміцнення фінансової безпеки системи підприємницьких структур: інформаційно-аналітичний підхід. *ктуальн. Проблеми правозн*. 2020. Вип. 1 (21). С. 58–64.

13. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2012. 94 с.

14. ДБН А.2.2-3-2012 .Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 2012-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2012. 29 с.

15. Бухгалтерський облік в Україні : навч. посібник. / ред. Р.Л. Хом'яка. Львів: Національний університет Львівська політехніка, 2003. 820 с.

16. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2012-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2016. 29 с.

17. Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.

18. Радкевич А.В., Павлов І. Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225 с.

19. В.Г. Шинкаренко, І.М. Ананко "ПРОЕКТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ": навчальний посібник Харків : ХНАДУ 2015. 286 с.

20. Арутюнян І.А., Данкевич Н.О. Логістичні аспекти забезпечення

будівельних об'єктів : навч. метод. посібник. Запоріжжя: ЗНУ, 2019. 153с.

21. Арутюнян І. А. Управління формуванням логістичних систем функціонування будівельного виробництва: монографія. Запоріжжя: ЗДІА, 2011. 308 с.

22. Арутюнян І. А. Будівельна логістика як альтернатива розвитку виробничого кластеру будівельної галузі. Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. 2019. № 16. С. 6- 13.

23. Денисенко М.П., Левковець П.Р., Михайлова Л.І. Організація та проектування логістичних систем: підручник. Київ: Цент учбової літератури, 2010. 336 с.

24. Сокур І.М., Сокур Л.М. Транспортна логістика: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2023. 222с.

25. Окландер М.А. Логістична система підприємства: монографія. Одеса: Астропринт, 2004. 312с.

26. Кірнос В.М. Розробка та аналіз планів реалізації будівельних проектів методами моделювання послідовності виконання БМР: посібник. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2000. 256 с.

27. Офіційний веб-портал. Верховна Рада України: веб-сайт URL: https://zakon.rada.gov.ua

28. Полтавець М.О. Сучасний стан нормативного забезпечення та управління якістю в будівництві : навчально-методичний посібник. Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2018. 160 с.