МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ
Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

рівень вищої освіти Магістр
(рівень вищої освіти)

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

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1923 – пцб
САМОВАР ЯРОСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ
(прізвище та ініціали)
Спеціальність
192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма
«Промислове і цивільне будівництво»
(шифр і назва)
Керівник проф., д.т.н. Арутюнян І.А.
(прізвище та ініціали)
Рецензент проф., д.е.н. Анін В.І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя, 2024 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ імені ПОТЕБНІ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код таі назва)
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____
«____» _____ 20____ року

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

САМОВАР ЯРОСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Оптимізація матеріально-технічного забезпечення при будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі

керівник роботи Арутюнян Ірина Андріївна , д.т.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «30» 09 2024 року
№ 1486 - С
2 Строк подання студентом роботи 1 грудня 2024р
3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічна документація,

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Теоретичний аналіз процесів організації в розрізі об'єкта дослідження: забезпечення матеріально-технічними ресурсами будівництво об'єктів . 2. Аналіз архітектурно-конструктивних рішень промислової будівлі у м. Запоріжжі. 3. Оптимізація матеріально-технічного забезпечення будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 8 листів

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Арутюнян І.А.		
Розділ 2	Арутюнян І.А.		
Розділ 3	Арутюнян І.А.		

7 Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Прим
1	Теоретичний аналіз процесів організації в розрізі об'єкта дослідження: забезпечення матеріально-технічними ресурсами будівництво об'єктів .	з 01.09 по 30.09.2024	
2	Аналіз архітектурно-конструктивних рішень промислової будівлі у м. Запоріжжі.	з 01.10 по 30.10.2024	
3	Оптимізація матеріально-технічного забезпечення будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі	з 01.11 по 1.12.2024	

Студент _____ Я.В. Самовар
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ І.А Арутюнян
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ Данкевич Н.О.
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Самовар Я.В. Оптимізація матеріально-технічного забезпечення при будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник І.А. Арутюнян, Інженерний навчально-науковий інститут імені Ю.М. Потебні, Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2024.

Розглянуто основні аспекти, що пов’язані з матеріально-технічним забезпеченням будівництва об’єктів, враховуючи місцевість будівництва, термін будівництва та матеріально-технічні ресурси.

Проаналізовано архітектурно-конструктивні рішення проекту будівництва промислової будівлі. Досліджено процеси організації будівництва за рахунок впровадження потокової організації будівництва, що забезпечує високу продуктивність праці, ефективне використання засобів механізації, безперервне і рівномірне споживання ресурсів.

Ключові слова: оптимізація, матеріально-технічне забезпечення, технологія будівництва, організаційні процеси.

Arutiunian Iryna, Samovar Y.V. Optimization of material and technical support during construction of an industrial building in Zaporizhzhia. Monograph: “The level of development of science and technology in the XXI century '2024”. *International scientific symposium: “Der Stand der Entwicklung von Wissenschaft und Technik im XXI Jahrhunderts / The level of development of science and technology in the XXI century '2024”*, August, 2024, Karlsruhe, Germany.

АНОТАЦІЯ

Samovar Y.V. Optimization of Material and Technical Support During Construction of an Industrial Building in Zaporizhzhia.

Qualifying final work for the receipt of degree of higher education of master's degree after speciality 192 is Building and civil engineering, scientific leader I.A. Arutiunian, Engineering educational-scientific institute of the Zaporizhzhya national university, 2024.

Basic aspects are considered, that building of objects related to logistical support, taking into account building locality, building term and material and technical resources.

The architectural and structural solutions of the project for the construction of an industrial building are analyzed. The of processes of organization of building are investigational due to introduction of stream of organization building, that provides the high yield of labour, effective use of facilities of of mechanization, continuous and even consumption of resources.

Keywords: optimization, logistical support, building technology, organizational processes.

Arutiunian Iryna, Samovar Y.V. Optimization of material and technical support during construction of an industrial building in Zaporizhzhia. Monograph: “The level of development of science and technology in the XXI century '2024”. *International scientific symposium: “Der Stand der Entwicklung von Wissenschaft und Technik im XXI Jahrhunderts / The level of development of science and technology in the XXI century '2024”*, August, 2024, Karlsruhe, Germany.

.

ЗМІСТ

		стр.
	Вступ.....	8
1	**ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗАЦІЇ В РОЗРІЗІ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ: ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИМИ РЕСУРСАМИ БУДІВНИЦТВО ОБ'ЄКТІВ**	12
1.1	Сутність будівництва в сучасних ринкових умовах.....	12
1.2	Основні положення з організації та планування будівництва.....	15
1.3	Сучасний інструментарій матеріально-технічного забезпечення в розрізі застосування науки логістика…….....	26
1.4	Концепції та види логістики ……..	32
2	**АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ У м. ЗАПОРІЖЖІ**……..…..	39
2.1	Початкові дані для проектування …….……	39
2.2	Генеральний план……	40
2.3	Об'ємно-планувальні рішення ……..	40
2.4	Конструктивні рішення ……..……..…..	44
2.5	Санітарно-технічне устаткування ……..……...	48
3	**ОПТИМІЗАЦІЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ У м. ЗАПОРІЖЖІ**…….……..	51

3.1	Вирішення практичних завдань з організації будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі ……..	51
3.2	Розробка календарного плану будівництва об'єкту……...	56
3.3	Проектування буд генплану…….	60
3.4	Техніко-економічні показники …….……..	66
3.5	Оптимізація організації процесів будівництва з використанням інструментарію логістика …….	69
	Висновок до розділу……...……	75
	Список використаних джерел…….……...	76

ВСТУП

Актуальність тими магістерської роботи. На сьогодні будівельна галузь потребує суттєвих реформ. Особливо в розрізі матеріально-технічного забезпечення. Оскільки будівельна галузь не може існувати як окремо самостійна і незалежна від інших галузей загальної економічної системи країни.

Тому в багатьох джерелах пов’язаних з будівельною галуззю зустрічається такий термін як будівельний комплекс. Під будівельним комплексом розуміється – складна багатофункціональна система взаємозв’язків між галузями, які забезпечують будівельну галузь відповідними матеріально-технічними ресурсами.

Розгляд будівельного комплексу в цілому і складових його компонентів дозволяє зробити висновок, що будівництво можна віднести до системи, що включає сукупність взаємозв'язаних і взаємообумовлених потоків. Основними з них є: потоки інформації, матеріально-технічних і фінансових ресурсів та ін.

Відомо, що для досягнення необхідних результатів по скороченню термінів будівництва будівель і споруд, поліпшенню їх якості з прийнятними витратами в першу чергу потрібно оптимізувати і раціоналізувати відповідні матеріальні потоки, які відповідають специфіці будівництва. У будівельних організаціях і підприємствах будівельної індустрії матеріальними потоками можна вважати взаємозв'язані і взаємообумовлені процеси руху власних і притягнених ресурсів для досягнення поставлених цілей.

Не для кого не є таємницею, що будівництво як система сприймається в першу чергу через матеріально-технічне забезпечення будівельних процесів. Для того, щоб побудувати будь-які будівлі і споруди, потрібні в потрібній кількості будівельні матеріали, конструкції і вироби, сировина і технологічне устаткування та ін., які передбачені проектом на будівельно-монтажні роботи. Процес організації будівельного виробництва передбачає чітке постачання цих ресурсів в заданому об'ємі, зазначені терміни і відповідної якості. Досвід

роботи різних виробництв в країні і за кордоном показує, що для вирішення подібних завдань застосовується логістика.

У рамках логістичних систем вирішується ряд завдань і їх комплексів, включаючи прогнозування потреби у будівельних матеріалах і контроль за станом запасів, збір і обробка замовлень, визначення послідовності просування матеріальних потоків.

Предметом логістики є комплексне управління усіма матеріальними і нематеріальними потоками в системах.

Будучи одним з видатних суб'єктів кінцевого споживання матеріальних ресурсів, будівельний комплекс найбільшою мірою має бути зацікавлений в ефективних формах їх придбання в раціональному використанні.

Для матеріалів, будівельних конструкцій і деталей первинне значення має раціоналізація матеріальних потоків з метою мінімізації пов'язаних з ними витрат, що зумовлює доцільність і необхідність застосування логістики як ефективного наукового інструментарію управління формуванням і рухом матеріальних потоків.

Маючи чітко виражену продуктивну неоднорідність в процесі будівельного циклу, склад матеріалів на кожній стадії циклу змінюється (при облаштуванні фундаментів, зведенні стін, виконанні покрівлі, внутрішніх роботах, будівництві комунікацій і тому подібне). Тому для кожного етапу будівельного циклу потрібні адекватні їй логістичні рішення. Якщо в промисловості відправним моментом для логістичного вирішення є продукт, то у будівництві це стадія будівельного циклу.

Вище сказане обґрунтовує актуальність вибраної тематики в розрізі оптимізації матеріально-технічного забезпечення будівництва адміністративно-побутової будівлі у м. Запоріжжі.

Метою написання магістерської роботи є теоретико-методологічні аспекти та практичні можливості оптимізувати процеси матеріально-технічного забезпечення будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі, використовуючи

платформу науки логістика та впровадити її сучасний інструментарій для покращення процесів організації будівництва.

Основні завдання:

- аналіз теоретичних, нормативних та наукових джерел в розрізі предметної області з оптимізації матеріально-технічного забезпечення будівництва;
- аналіз архітектурно-конструктивних рішень промислової будівлі у м. Запоріжжі;
- розв'язання виробничі питань з технології зведення промислової будівлі у м. Запоріжжі;
- оптимізація матеріально-технічного забезпечення будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі.

Об'єктом дослідження є виробничі процеси БМР при будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі.

Предметом дослідження є механізм та інструментарій, що сприятиме оптимізації матеріально-технічного забезпечення будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі.

Методологія дослідження: аналіз та оцінка літературних джерел, економіко-математичні методи, моделювання виробничих процесів БМР, системний аналіз.

У процесі досліджень вивчено та узагальнено результати вітчизняних і зарубіжних науково-дослідних інститутів, що розглядають проблеми оптимізації матеріально-технічного забезпечення будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі в контексті використання науки логістики.

Наукова новизна. Полягає в застосуванні сучасних підходів науки логістика для оптимізації матеріально-технічного забезпечення будівництва об'єктів. Вирішення складних практичних завдань в розрізі організації будівництва, скороченню тривалості будівництва та мінімізації виробничої собівартості будівельно-монтажних робіт .

Особистий внесок. Основні ідеї і результати досліджень, що характеризують наукову новизну і практичне значення, отримані автором особисто.

Апробація. Основні положення роботи опубліковані на спеціалізованій науково-технічній конференції студентів, магістрантів, аспірантів та викладачів ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ на секції «Промислове та цивільне будівництво» (2024, м. Запоріжжя)..

1 ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗАЦІЇ В РОЗРІЗІ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ: ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИМИ РЕСУРСАМИ БУДІВНИЦТВО ОБ'ЄКТІВ

1.1 Сутність будівництва в сучасних ринкових умовах

Будівельну галузь часто критикують за зайвий консерватизм, стандартизацію і бюрократизм в документообігу. Проте новітні технології у будівництві впроваджувати нелегко, оскільки основні вимоги до об'єктів — це дотримання безпеки, тобто кожен технологічний процес будівельно-монтажних робіт базується на нормативній базі, стандартизації та відповідати ціноутворенню будівельної продукції: кінцева вартість об'єкту має бути адекватною, а ефективність у скороченні витрат в майбутньому — істотна, плюс, пролонгована в часі. Будь-яка технологія вимагає відповідного проектування і цілого комплексу робіт прожект - команди, якісного контролю, а також навчання персоналу [5,19,22,23].

У багатьох технічних джерелах та навчально-спеціальній літературі до цього часу не сформульоване загальноприйняте визначення поняття «капітальне будівництво».

Будівництво — створення (зведення) будівель, будов і споруд [1]. Продукцією будівництва є закінчені і підготовлені до введення в експлуатацію нові або реконструйовані будівлі і споруди [2].

Будівництво відрізняється різноманіттям виробничих зв'язків. У будівництві будь-якого об'єкту беруть участь десятки, а при будівництві великих споруд - і сотні проектно-дослідницьких, науково-дослідних, будівельних і монтажних організацій, виробники основного технологічного устаткування, постачальники будівельно-монтажного устаткування і будівельних матеріалів, конструкцій, виробів, банки і інші суб'єкти економіки

країни, чий капітал так чи інакше бере участь у будівництві. Попри те, що кінцева мета у всіх учасників інвестиційного процесу одна - отримання максимально можливого прибутку, в процесі будівництва кожен з учасників має свої приватні цілі і завдання. У зв'язку з цим виникає необхідність створення таких економічних критеріїв, які б об'єднували усіх учасників інвестиційного процесу у справі досягнення спільної мети, - завершення будівництва в задані терміни з мінімальними витратами, а не переслідували б дотримання тільки власних інтересів [36].

У широкому сенсі до будівництва (як галузі) також відносять капітальний і поточний ремонт будівель і споруд, а також їх реконструкцію, реставрацію і реновацію.

Процес будівництва включає усі організаційні, дослідницькі, проектні, будівельно-монтажні і пуско-налагоджувальні роботи, пов'язані із створенням, зміною або зносом об'єкту, а також взаємодію з компетентними органами з приводу виробництва таких робіт.

Капітальне будівництво — це діяльність держави, юридичних і фізичних осіб, спрямована на створення нових та модернізацію наявних основних фондів виробничого і невиробничого призначення. Капітальне будівництво є однією з найважливіших галузей матеріального виробництва країн.

Поняття «капітальне будівництво» охоплює не лише нове будівництво — будівництво підприємств, доріг, громадських будівель і споруд, яке здійснюється на нових майданчиках, а й розширення — здійснення за новим проектом будівництва наступних черг діючого підприємства, додаткових виробничих комплексів, реконструкцію — перебудову існуючих споруд, цехів та інших об'єктів, технічне переоснащення — здійснення комплексу заходів щодо підвищення технічного рівня окремих дільниць виробництва, а також реставрацію та капітальний ремонт будівель і споруд [41,45].

Одним з них, на наш погляд найбільш прийнятним, є наступне: Капітальне будівництво – це процес створення нових, реконструкції,

розширення та технічного переозброєння діючих об’єктів виробничої та соціальної інфраструктури.



Рисунок 1.1 – Склад будівельного комплексу

Складність вивчення аспектів капітального будівництва полягає в різноманітті організаційних і господарських форм процесу будівельного виробництва, великій кількості учасників, що мають різні функціональні цілі і завдання, істотної залежності процесу будівельного виробництва від природних умов. В процесі будівельного виробництва (зведення будь-якого об'єкту) беруть участь інвестор - замовник - проектувальник - підрядник - спеціалізовані будівельні організації. Окрім цих безпосередніх учасників будівельного процесу, в створенні будівельної продукції беруть участь десятки підприємств-виробників технологічного устаткування, будівельних машин і матеріалів (рис. 1.1).

Але є ще одна відмінна риса цього процесу це характерність довготривалості виробничого циклу, значна різноманітність об’єктів будівництва, здійснення виробничого процесу на місці майбутнього функціонування основних фондів [5,47].

1.2 Основні положення з організації та планування будівництва

Галузь об'єднує будівельну індустрію, діяльність замовників, підрядників, проектні, науково-дослідні інститути та організації. У ній беруть участь різні галузі національної економіки, які забезпечують будівництво металоконструкціями, цементом, лісоматеріалами, машинами, транспортом, пальним, енергетичними ресурсами [1,2,4,7].

Будівельне виробництво - комплекс будівельних та монтажних робіт, які виконуються в технологічній послідовності, і в результаті здійснення яких створюється готова будівельна продукція [1,2,4,7].

Будівельне виробництво являє собою комплекс робіт, які об'єднуються певним чином і виконуються різноманітними співвиконавцями - замовниками, проектувальниками, будівельниками, постачальниками будівельних матеріалів,

конструкцій, виробів, технологічного устаткування тощо. Кількість таких співучасників при зведенні окремого об'єкта досягає кількох десятків, а іноді і сотень.

У будівельному виробництві виділяють три етапи: 1. Підготовка будівництва – техніко-економічні дослідження доцільності будівництва; проектування і інженерно-технічна підготовка до будівництва. 2. Безпосереднє виконання будівництва – сполучення всіх технологічних елементів будівельного процесу з метою створення будівельної продукції. 3. Реалізація товарної будівельної продукції – введення закінчених об'єктів в експлуатацію і передача їх замовнику як основних виробничих і невиробничих фондів [11,23].

За цих умов кінцевий результат - одержання готової будівельної продукції у вигляді закінчених будинків і споруд – залежить від упорядкування й синхронізації виконання суміжних робіт окремими виконавцями, тобто від рівня організації виробництва.

Узагалі під організацією будівельного виробництва прийнято розуміти форму, порядок об'єднання праці окремих співвиконавців із речовинними елементами виробництва та відокремлених будівельно-монтажних і спеціалізованих процесів між собою у просторі і часі з метою забезпечення найповнішого використання існуючої і нової техніки, трудових, матеріальних, фінансових ресурсів та підвищення на цій основі рентабельності й ефективності виробництва.

Організація будівельного виробництва при зведенні окремих будинків, споруд або їхньої сукупності передбачає організацію [26]:

- підготовчих робіт, тобто робіт, пов'язаних із розробленням організаційно-технологічної документації з технології виробництва будівельно-монтажних робіт, планування й контролю за ходом будівництва як окремих об'єктів, так і їхньої сукупності;

- загальнобудівельних робіт, тобто робіт із підготовки території будівництва об'єкта (споруди) - вертикального планування, зведення

тимчасових будинків, споруд, комунікацій, а також зведення постійних будинків, споруд.

Основні положення організації :

- будівельно-монтажних робіт, пов'язаних із зведенням комунікацій, що використовуватимуться у процесі будівництва окремих будинків і споруд відповідно до укладених підрядних договорів;
- виробничої бази будівництва (кар'єрів, виробничих підприємств, парків будівельних машин і автотранспорту, складського господарства тощо).

Основними завданнями організації будівельного виробництва є [41,45]:

- неухильне зниження собівартості робіт і підвищення рентабель ності виробництва;
- збільшення обсягів виконуваних робіт та випуску готової будівельної продукції;
- усіляке підвищення продуктивності праці;
- сувора економія й ощадлива витрата матеріальних ресурсів;
- максимальне використання існуючих основних фондів;
- раціональне використання оборотних коштів і прискорення їхньої оборотності;
- поліпшення умов праці й підвищення технічного та матеріального рівня робітників.

Організація будівельного виробництва включає заходи щодо [ДБН]:

а) календарного планування підготовчих і будівельних робіт з врахуванням необхідних термінів завершення будівництва об'єктів та виконання окремих етапів робіт, узгоджених діями учасників будівництва, дотриманням вимог законодавства, нормативних актів та документів;

б) трудового та матеріально-технічного забезпечення виконання запланованих робіт;

в) раціональної організації праці та механізації робіт;

г) управління виконанням виробничих процесів відповідно до вимог проектних рішень з урахуванням складу, обсягів, термінів та сезону виконання робіт, вимог до технологічної послідовності, можливостей засобів механізації, складу та кваліфікації виконавців робіт;

д) досягнення проектних експлуатаційних властивостей об'єкта будівництва, забезпечення відповідної якості будівельної продукції;

е) забезпечення комплексної безпеки будівництва, включаючи охорону та збереження навколишнього середовища - природного, соціального, техногенного та дотримання вимог ДСТУ [12] щодо небезпечних факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу;

ж) здійснення авторського та технічного нагляду [8, 9] під час будівництва об'єктів, а також, за необхідності, науково-технічного супроводу відповідно до ДБН В. 1.2-5;

і) прийняття виконаних робіт і закінчених будівництвом об'єктів.

При розв'язанні питань організації будівельного виробництва необхідно керуватися такими основними положеннями (принципами): що випливають із тенденцій розвитку науково-технічного прогресу і передового досвіду будівництва.

Пропорційність виробництва, що передбачає відповідність одне одному всіх виробничих потужностей будівельних, монтажних і спеціалізованих організацій, що залучаються до зведення окремих об'єктів або їхньої сукупності у визначений (планований) відрізок часу.

Базою дотримання пропорційності є включення до складу кожної будівельної організації основних і допоміжних виробничих ланок, які відповідають одна одній. Наприклад, при створенні домобудівних комбінатів мають бути погоджені поміж собою виробничі потужності промислового й будівельного підрозділів, які здійснюють відповідно випуск і монтаж конструкцій.

Одним із методів виконання пропорційності у виробництві с календарне й оперативне планування, у процесі якого здійснюється добір завдання для кожної виробничої ланки і виконавця, виходячи з його виробничої потужності.

Методи організації будівельних процесів [27,28,30-33].

Поточний метод організації будівництва [34].

При поточному методі загальний технологічний будівництва процес розчленовується на частини (наприклад пристрій фундаменту, стін та перекриттів, покриттів і т.д.), які виконують окремі бригади. У цьому випадку роботи на наступному об’єкті (захватки) починають відразу після закінчення на попередньому об’єкті. І роботи, таким чином, виконується без перерви. Окремі роботи при поточному методі виконуються паралельно.

Поточний метод є прогресивним методом організації будівельного виробництва. Сутність поточного методу полягає в організації послідовного, безперервного і ритмічного виробництва будівельних робіт, що дає можливість ефективно використовувати матеріальні та трудові ресурси. Потік припускає в рівні проміжки часу випускати певні обсяги будівельної продукції, рентабельність підвищувати будівництва. Досвід показує, що за перехід на "потік" тривалість будівництва скорочується в середньому до 20%, продуктивність праці зростає на 8-10%.

При поточному методі організації будівництва процес будівельного виробництва розчленовується на окремі складові частини та операції, виконання яких доручається окремим комплексним бригадам або спеціалізованим ланках.

При організації будівництва потоковим методом зведення будівлі зазвичай поділяється на наступні цикли: підготовчій, нульовий, зведення надземної частини, виробництво оздоблювальних робіт.

Поточний метод доповнюється індустріалізацією будівництва, тобто неперервним перетворенням будівельного процесу в механізований процес потокової збірки будівель і споруд з конструкцій заводського виготовлення.

У будівельній практиці для планування та управління будівельними потоками будівельні процеси моделюють, застосовуючи їх графічне зображення: розробляють лінійні графіки, мережеві графіки.

Потокові методи організації будівництва [27]:

Таким чином, при серійному випуску промислової продукції основним ланцюгом є *потокова лінія -сукупність робочих місць, розташованих за ходом технологічного процесу і призначених для виконання закріплених за ними технологічних операцій.*

Основними параметрами потокового виробництва є: *ритм* -проміжок часу між виходом з оброблення двох суміжних виробів (деталей); *темп* - кількість виробів (деталей), які випускаються за одиницю часу.

При потоковому методі здійснюються такі принципи організації виробництва:

ритмічність -регулярне повторення виробничих операцій через однакові проміжки часу;

пропорційність - рівність або кратність тривалості технологічних операцій на робочих місцях;

паралельність -одночасне виконання технологічних процесів на різних робочих місцях;

безперервність - безперервне виконання процесів у межах робочої зміни.

Суть потокової організації будівництва [11]:

Основні риси потокового виробництва застосовують і при потоковій організації будівництва. Однак будівництво у порівнянні з промисловим виробництвом має специфічні ознаки, такі як:

- нерухомість будівельних об'єктів (продукції), що зумовлює необхідність переміщення робітничих бригад (ланок) разом із будівельними машинами та обладнанням;
- значний вплив на виконання технологічних процесів кліматичних умов (велика кількість робіт у будівництві виконується просто неба).

З цих причин організувати поточне виробництво в будів-ництві значно важче, ніж у промисловості.

Згідно зі специфікою будівельного виробництва, основною ланкою потоку в будівництві є спеціалізована бригада, оснащена відповідними будівельними машинами, обладнанням та інструментом.

Суть потокового методу пояснимо на прикладі організації будівництва кількох однакових об'єктів, наприклад, одноповерхових [11].



Рисунок 1.2 - Графік будівництва об'єктів при послідовному методі роботи бригад

Проектування потоку у будівництві складається з таких етапів [11]:

1. Визначаються об'єкти, які будуватимуть потоковим методом; бажано, щоб вони були однаковими або близькими за об'ємно-планувальними, конструктивними рішеннями та трудомісткістю видів будівельно-монтажних робіт. Цим вимогам найбільше відповідають типові житлові або промислові будівлі, а також лінійно-протяжні споруди (шляхи, канали, трубопроводи, електромережі тощо).

2. Будівництво кожного об'єкта розподіляють на окремі техноло-гічні процеси, бажано рівні або кратні за трудомісткістю.

3. Визначають раціональну технологічну послідовність виконання процесів з урахуванням об'ємно-планувальних рішень об'єкта та вимог охорони праці.



Рисунок 1.3 – Графік роботи опоряджувальників

Потоковий метод будівельно-монтажних робіт сполучає послідовний і паралельний методи, зберігаючи переваги обох методів й усуваючи недоліки кожного з них окремо. Припустимо, що потрібно прокласти *m* однакових зовнішніх каналізаційних мереж. Основними процесами для прокладки кожної з мереж будуть: викопування траншей, встановлення штучної основи, укладання трубопроводів по заданому напрямку й ухилу із закладенням стиків, гідравлічне випробування й зворотне засипання траншей. Як було відзначено вище, виконання зазначених процесів відбувається послідовно, але зовсім не обов'язково чекати закінчення одного із процесів на всій трасі, щоб почати наступний. Всю трасу можна розділити на ділянки, названі *захватками,* з таким розрахунком, щоб на всіх захватках обсяг робіт при виконанні основних однорідних процесів був однаковий. Якщо для виконання цих обсягів робіт чисельність кожної бригади прийняти такою, тривалість її роботи на захватці була також однаковою, то число захваток буде відповідати числу основних процесів у складі комплексного виробничого процесу.

Потоковим називають такий метод організації будівництва, що забезпечує планомірний і ритмічний випуск готової будівельної продукції на

основі безперервної і рівномірної роботи бригад (ланок) незмінного складу, забезпечених своєчасною і комплектною поставкою всіма необхідними матеріально-технічними ресурсами [11,27,28,31,35,41-44].

Непотокові методи зустрічаються при неритмічному випуску будівельної продукції, що характеризується випуском продукції через невизначені або різні періоди часу й у різних кількостях. Не випадково найбільше застосування потокові методи будівництва знайшли на домобудівних комбінатах (ДБК), де є найбільш однорідна продукція. Основним принципом потокового методу в будівництві є повне використання виробничої потужності будівельної організації при рівномірному й безперервному завантаженні низових будівельних підрозділів (будівельних ділянок, бригад, ланок і окремих робітників). При організації потоку в будівництві складний будівельний процес розділяється на більш прості процеси або операції [2,5,11].

Виконання кожного простого процесу доручається окремій спеціалізованій бригаді або ланці. Весь фронт робіт розділяється на кілька ділянок (захваток). Бригади (або ланки), зберігаючи свій незмінний склад, рівномірно пересуваються по загальному фронту робіт, переходячи з однієї захватки на іншу.

Перша бригада (або ланка) увесь час виконує перший за технологічним порядком процес, остання бригада після своєї роботи залишає закінчену виробництвом ділянку. Таким чином, робота ведеться одночасно на декількох захватках, причому на кожній захватці вона перебуває на різній стадії готовності.

Переваги потокового методу виявилися настільки очевидними, що він поширився на багатьох будівельних майданчиках нашої країни. Область застосування потокового методу дуже широка: цим методом можуть виконуватися окремі будівельні процеси, здійснюється зведення окремих будинків (потік на окремих об'єктах) і, нарешті, будівництво цілого комплексу

об'єктів (потік на будівництві житлових масивів або промислових підприємств) [11,27,28,31,35,41-44].

Паралельний метод значно прискорює виробництво. При цьому методі однотипні роботи виконують одночасно на різних об'єктах, тривалість будівництва дорівнює часу будівництва одного об'єкта інтенсивність споживання матеріально-технічних ресурсів найбільша. При параллельному методі одночасно починається й закінчується зведення всіх будинків. Основним достоїнством паралельного методу зведення будинків є мінімальний строк будівництва [11,27,28,31,35,41-44].

Можна відзначити наступні недоліки [11,27,28,31,35,41-44]:

• значна кількість техніки й робочої сили, необхідне для реалізації методу;

• максимальне споживання ресурсів кожного виду в кожний конкретний момент часу (висока одноразова потреба в комплектах землерийно-транспортних машин, монтажних кранах, будівельних конструкціях певного виду й т.д., необхідних для одночасного зведення m будинків);

• вид і номенклатура споживаних ресурсів постійно змінюються.

Послідовний метод будівництва має такі переваги:

• загальна кількість робітників, зайнятих на спорудження будинків постійна й має мінімально можливе значення;

• рівень споживання ресурсів також є мінімальним.

Незважаючи на відзначені преваги, цей метод не вільний від недоліків.

Недоліки послідовного методу:

• значна загальна тривалість будівництва;

• неминучі простої машин, бригад, певні труднощі в заводів-виготовлювачів, транспортних і постачальницьких організацій, обумовлені частою зміною видів матеріалів і конструкцій.

Поділ процесу зведення будинків і споруд на окремі технологічні процеси, спеціалізація виконавців, різна інтенсивність виконання окремих робіт і споживання ресурсів обумовлюють математичні залежності між операціями

виробничого процесу, визначаючи їхні кількісні характеристики й розміри виробничих підрозділів.

Тому, встановивши закономірності й кількісні залежності, що мають місце в будівельних процесах, можна підвищити ефективність будівельного виробництва за рахунок використання при розробці організаційно-технологічних документів і проектування потокової організації виробництва сучасних економіко-математичних методів і ПЕОМ. Завданням проектування будівельного потоку є визначення таких його параметрів, які з урахуванням раціональної технології й організації робіт забезпечують будівництво об'єктів у межах нормативної тривалості, безперервне завантаження ресурсів (бригад, машин, механізмів) і безперервність ведення будівельно-монтажних робіт з кожного об'єкта [11,27,28,31,35,41-44].

Проектування будівельного потоку здійснюють на основі даних про об'ємно-планувальні й конструктивні рішення об'єктів, що підлягають включенню в потік, шляхом групування однотипних будинків або частин за кожним типом будівлі з урахуванням спеціалізації й чисельності бригад, машин і механізмів, які можуть виконувати дані види й обсяги робіт. Основним завданням розрахунку потоку є скорочення тривалості будівництва, що забезпечило б найбільш продуктивне використання робітників і механізмів за рахунок насичення фронту робіт максимальною кількістю ресурсів. При цьому всі розрахунки повинні базуватися на реальній кількості ресурсів, які можуть бути виділені відповідними будівельними організаціями для виконання обсягу робіт за потоком [11,27,28,31,35,41-44].

1.3 Сучасний інструментарій матеріально-технічного забезпечення в розрізі застосування науки логістика

Новація логістики полягає, по-перше, в зміні пріоритетів в господарській практиці будівельних фірм, де центральне місце займає оптимізація управління процесами руху ресурсів. По-друге, новизна логістики полягає у використанні комплексного підходу до питань руху матеріальних ресурсів в процесі забезпечення виробництва та покращення господарських зв'язків з підприємствами виробничого кластеру, що забезпечує кращу ув'язку учасників цього процесу. По-третє, новизна логістики полягає у використанні теорії компромісів між учасниками виробничого кластеру, що дає можливість отримати загальний результат [1,4,6,7,23].

Низька вчених-фахівців дають відповідь на одне питання «Що таке логістика?».

Професор Резера С.М., під логістикою розуміє « - наука *про планування, контроль і управління транспортуванням, зберіганням і іншими матеріальними і нематеріальними операціями, що здійснюються в процесі доведення сировини і матеріалів до про виробничого підприємства, внутрішньозаводської переробки сировини, і матеріалів і напівфабрикатів, доведення готової продукції до споживача відповідно до інтересів і вимог останнього, а також передачі, зберігання і обробки відповідної інформації»* [8,9,15].

А професор Миротин Л.Б. і професор Некраов А.Г. сформулювали коротке визначення «…логістика - залежне від часу місце розташування ресурсів, або стратегічне управління усім ланцюгом постачань» [18].

Рада логістичного менеджменту США (Council of Logistics Management) в 1976 р. внесла зміни у визначення що таке логістика - «*Логістика - це процес планування і забезпечення (включаючи контроль) ефективного і безперервного вступу товарів, послуг і супутньої інформації звідти, де вони створюються, до споживачів, спрямований на всемірне задоволення споживчих запитів»* [17].

Це визначення не охоплює абсолютно усі спеціальні поняття, які входять у функціональну область, воно відбиває необхідність в єдиному управлінні товарно-матеріальними потоками від джерела сировини і матеріалів до пункту розподілу готового продукту.

Вчений Стаханов В.М. « …Логістика - це процес планування, реалізації і контролю ефективних та економних з огляду на витрати переміщення та зберігання матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції, а також одержання інформації про постачання товарів від місця виробництва до місця споживання згідно з вимогами клієнтури.» [3,21,24].

Зведемо основні терміни «логістика» у таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 -Визначення терміну «логістика» вітчизняними і зарубіжними вченими і фахівцями [1,4]

Наукова школа	Автор	Визначення
Інститут світової економіки і міжнародних відносин РАН	Федоров Л.С. д-р екон. наук, проф.	Логістика – вдосконалення управління рухом матеріальних потоків від первинного джерела сировини до кінцевого споживача готової продукції і пов'язаних з ними інформаційних і фінансових потоків на основі системного
Державний університет — Вища школа економіки	Сергєєв В.І. д-р екон. наук, проф.; Стерлігова А.Н., канд. техн. наук, доц.	Логістика – наука про управління і оптимізацію матеріальних і супутніх з ними потоків (інформаційних, фінансових, сервісних і ін.) в мікро-макро- економічних системах Логістика – управління матеріальними потоками, потоками послуг і пов'язаними з ними інформаційними і фінансовими потоками в логістичній системі для досягнення поставлених перед нею цілей

Тернопільський комерційний інститут	Смиричанський А.В. д-р екон. наук, проф	Логістика – це інтегральний інструмент менеджменту, що сприяє досягненню стратегічних, тактичних і оперативних цілей організації бізнесу за рахунок ефективного (з точки зору зниження загальних затрат і задоволення вимог кінцевих споживачів до якості продукції, робіт і послуг) управління матеріальними і (або) сервісними потоками, а також супутніми їм потоками інформації і фінансових засобів, контролю і регулювання руху матеріальних й інформаційних потоків в просторі і в часі від первинного джерела їх виникнення до кінцевого споживача.

Та дослідивши та проаналізувавши ці терміни (таблиця 1.1) можемо вивести термін логістик яке буде відповідати завданням будівельної галузі – наука про організацію, планування, управління і контроль за рухом матеріальних і супроводжуючих їх інформаційних, фінансових потоків на основі системного підходу в будь-яких логістичних системах.

Логістика в будівництві – це сучасний інструментарій, який спростить організаційні процеси будівництва [1,4].

Значною специфікою з точки зору логістики володіє будівельне виробництво. Основними факторами логістичної сприйнятливості будівельного виробництва є [21,24]:

- постійно зростаюча потреба в раціоналізації виробництва, спрямована одночасно на скорочення тривалості будівництва і підвищення якості будівельної продукції;

- переорієнтація будівельних фірм з узкофункционального будівництва на вирішення проблем замовників;

- уніфікація технологій будівництва аж до впровадження інформаційних технологій;

- висока матеріаломісткість будівельного виробництва і, отже, необхідність пошуку додаткових шляхів зниження частки матеріальних витрат у собівартості будівельної продукції;

- зростання ступеня індивідуалізації виробничого процесу як в житловому, так і в інших видах будівництва, що неминуче веде до розширення номенклатури споживаних матеріальних ресурсів, різноманіттю побудови схем оплати готової продукції та будівельно-підрядних робіт та ін .;

- територіальна роз'єднаність будівельних об'єктів фірми, яка збільшує транспортно-заготівельні витрати при матеріально-технічному забезпеченні, що також викликає необхідність їх мінімізації;

- бартеризація товарообмінних операцій і застосування негрошових форм розрахунків за виконані будівельно-монтажні роботи (особливо це стосується житлового будівництва), що викликає необхідність звернення до спеціалізованим посередницьким організаціям або створення власних збутових служб.

Логістична система будівельної фірми являє собою упорядковану організаційно-технологічну структуру, в якій здійснюються управління та реалізація руху логістичного потоку допомогою виконання сукупності логістичних операцій в цілях своєчасного задоволення виробничого попиту в матеріальних ресурсах, а споживачів (покупців, замовників) - у готової будівельної продукції з мінімальними логістичними витратами [16].

Постачальниками матеріально-технічних ресурсів будівництва виступають [1,4,16,18]:

- підприємства-виробники, які виробляють відповідну продукцію виробничо-технічного призначення (головним чином, будматеріали) і реалізують її на ринку;

- субпідрядники, які на договірної (контрактної) основі з генпідрядником (будівельною фірмою) виконують не тільки спеціальні будівельно-монтажні роботи, але і в більшості випадків забезпечують будівництво спеціальними матеріалами та обладнанням;

- торгово-посередницькі організації, що спеціалізуються па перепродажі матеріально-технічних ресурсів, використовуваних в будівництві;

- фірми-імпортери, тобто ті ж торгово-посередницькі організації, але спеціалізуються на закупівлях матеріалів та обладнання за кордоном і поставках їх на внутрішній ринок;

- спеціалізовані фірми, що виконують спеціальні види виробничих, логістичних або комерційних операцій.

Структурні елементи інфраструктури логістичних систем будівництва [1,4,21]:

- транспорт, який включає всі транспортні організації, що забезпечують просторове переміщення матеріально-технічних ресурсів від місць їх виробництва до місць споживання;

- зв'язок, включаючи всіх операторів зв'язку, які забезпечують рух інформаційних потоків в матеріально-технічному забезпеченні (МТЗ) будівництва;

- комплектація, під якою розуміється сукупність підприємств і організацій, основним призначенням яких є виробничо-технологічна комплектація будівництва.

Основні операції з управління матеріально-технічним забезпеченням будівельної фірми:

- визначення потреб фірми в матеріально-технічних ресурсах відповідно до замовлень споживачів на будівельну продукцію або згідно затвердженої проектно-кошторисної документації;

- вивчення кон'юнктури ринку і встановлення раціональних господарських зв'язків із закупівель (поставкам) матеріально-технічних ресурсів;

- внутрішньофірмове планування МТЗ будівництва, включаючи розробку оперативних графіків постачання споруджуваних об'єктів;

- організація поставки закуповуваних матеріально-технічних ресурсів та управління виробничими запасами;

- сполучення технологій будівництва та постачання, організація виробничо-технологічної комплектації будов (об'єктів) і управління запасами незавершеного виробництва;

- оперативне управління МТЗ будівництва, контроль і регулювання процесів МТЗ.

Закупівельна логістика в капітальному будівництві являє собою діяльність з управління процесами постачання матеріально-технічними ресурсами і виробничо-технологічної комплектації будівництв, максимально синхронізовану з виробництвом будівельної продукції, з метою забезпечення узгоджених із замовниками строків її введення в експлуатацію при найменших витратах.

Завдання закупівельної логістики в будівництві [21]:

- закупівля матеріально-технічних ресурсів повинна здійснюватися відповідно до потреб будівельного виробництва, що передбачає відповідну організацію та управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками по МТО будівництва;

- створення системи виробничо-технологічної комплектації будівництв, коли матеріально-технічні ресурси надходять на споруджувані об'єкти в максимально підготовленому до виробничого споживання вигляді за графіками, зв'язаних з технологією будівництва;

- постачання будівельного виробництва матеріально-речовими елементами має бути підпорядковано головній меті - своєчасному і якісному виконанню замовлень споживачів;

- мінімізація витрат по закупівлях МТР і логістичних витрат при заданому рівні надійності та ефективності системи МТЗ будівництва.

Оскільки готові вироби в будівництві являють собою будівлі, виробничі споруди тощо, то розподільна логістика в матеріальному аспекті являє собою продаж відповідному інвестору.

1.4 Концепції та види логістики

Концепція логістики − це система поглядів на раціоналізацію виробничо-комерційної діяльності підприємств шляхом оптимізації логістичних потоків.

На даний час склалися три концепції логістики [1,4,9,17,21].

Перша концепція знайшла підтримку в основному серед колишніх представників постачання. Вони вважають, що логістика − це матеріально-технічне постачання, а предметом логістики є управління матеріальними потоками.

Друга концепція включає управління рухом матеріальних потоків (постачальницько-заготівельні, вантажно-розвантажувальні, транспортні, експедиційні, митні, складські операції та регулювання запасів), які раніше були самостійними. Проте внутрішньовиробничі процеси при цьому оминаються [1,4,9,17,21].

Третя концепція включає управління логістичними потоками на всьому циклі постачання, виробництва та розподілу продукції. Ця концепція є найпрогресивнішою.

Система погляду на те чи інше явище або процес має назву концепція.

Виходячи з цього система поглядів на раціоналізацію господарської діяльності шляхом оптимізації постановчих процесів є концепцією логістики [1,4,9,17,21].

Під матеріальним потоком розуміють сукупність сировини, матеріалів, напівфабрикатів, які у вигляді предметів праці надходять від постачальників до виробничих підрозділів і, перетворюючись там на готові продукти праці, крізь

канали розподілу доводяться до споживачів. Циркуляція охоплює надходження матеріальних ресурсів до складу підприємства, переміщення їх до цеху на початкову операцію транспортування незавершених продуктів праці в межах цеху, між цехами і, нарешті, після закінчення всіх операцій, переміщення завершених продуктів праці за межі підприємства до сфери їх споживання [1,4,9,17,21].

Розгляд цих формально різнорідних, але за змістом єдиних процесів як цілісного комплексу відіграє важливу роль. Зрозуміло, що функції, які формують матеріальний потік промислового виробництва, технологічно пов'язані, а обумовлені ними витрати — економічно залежні. Це означає, що зміни в одному з видів діяльності впливають на всі інші, а намагання знизити окремі витрати можуть призвести до більш високих сукупних витрат.

Концептуальний підхід до розвитку системи логістики передбачає, що функції логістики розглядають як дуже важливу підсистему загальнофірмової системи. Це означає, що створювати логістичні системи і управляти ними слід виходячи із загальної мети — досягнення максимальної ефективності роботи всієї будівельної організації (фірми) [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40].

Недостатньо оперативні дії служби постачання можуть негативно позначитися на функціонуванні виробничо-диспетчерського відділу, а перебої у роботі останнього, в свою чергу, дезорганізують діяльність збутового апарату. Бажання оптимізувати функціонування виробничих підрозділів може призвести до перевантаження складів одними видами продукції та несвоєчасного забезпечення іншими. Низькі витрати на транспортування коштуватимуть дуже дорого, якщо транспортна служба, намагаючись досягти цього, приносить у жертву швидкість і надійність постачання або якщо це вимагає спеціального надто дорогого пакування. Більш того, зниження транспортних витрат може стати причиною збільшення витрат на зберігання запасів. Чим більший обсяг партії деталей, що запускаються у виробництво, тим менші витрати на переналадку устаткування. Однак витрати на зберігання незавершеного виробництва збільшуються. І навпаки, зі зменшенням обсягу партії витрати на

зберігання знижуються, а витрати на переналадку збільшуються. Розміщення виробничих потужностей, складів, пунктів технічного контролю впливає на транспортні витрати [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40].

Концепція JUST - IN - TIME« (точно в строк). Період появи : Кінець 50-х років 20 віків [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40].

Суть концепції just - in - time:

Доставка необхідних матеріальних ресурсів в необхідний час в потрібне місце або постачання матеріальних ресурсів, безпосередньо під їх запуск у виробництво або синхронізація процесу постачань матеріальних ресурсів з календарним графіком виробництва [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40].

Цілі і завдання [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40]:

- мінімальні (нульові) запаси матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва, запаси готової продукції;
- скорочення виробничих циклів;
- взаємовідносини по закупівлях матеріальних ресурсів з невеликим числом надійних постачальників і перевізників;
- ефективна інформаційна підтримка;
- висока якість готової продукції і логістичного обслуговування.

Ключові моменти:

Визначальну роль грає попит, що регулює рух матеріальних ресурсів і готової продукції. Логістичні системи є системами, що «тягнуть»

Переваги:

Застосування цієї концепції дозволяє значно поліпшити якість продукції, що випускається, понизити собівартість виробництва, практично скоротити страхові запаси, прискорити оборотність оборотного капіталу фірми.

Концепція DRP - Distribution requirements planning (Система планування розподілу продукції / ресурсів) [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40].

Суть концепції DRP :

Основний інструмент логістичного менеджменту в системі DRP є графіком, який координує увесь процес постачань і поповнення запасу готової продукції в дистрибутивній мережі [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40].

Цілі і завдання :

Планує і регулює рівні запасів на базах і складах фірми у власній товаропродукуючій мережі збуту або у оптових торгових посередників.

Ключові моменти:

Базується на споживчому попиті, який не контролюється фірмою

Переваги:

- зменшення логістичних витрат, пов'язаних зі зберіганням і управлінням запасами готової продукції;
- зменшення рівнів запасів за рахунок точного визначення величини і місця постачань;
- скорочення потреби в складських площах за рахунок зменшення запасів;
- зменшення транспортної складової витрат за рахунок ефективного зворотного зв'язку по замовленнях;
- поліпшення координації між дистрибуцією і виробництвом.

Концепція MRP — «Materials / manufacturingrequirements / resourceplanning» (Системи планування потреб в матеріалах/виробничого планування потреб ресурсів) [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40].

Суть концепції MRP :

- задоволення потреби в матеріальних ресурсах при планированиипроизводства і доставки продукції споживачам;
- збереження мінімального рівня виробничих запасів;
- планування виробничих операцій;
- планування закупівельних операцій і розклад доставки матеріальних ресурсів на підприємство при мінімальних витратах.

Цілі і завдання :

- задоволення потреб в матеріалах, компонентах і продукції для планування виробництва і доставки споживачам;
- підтримка низьких рівнів запасів матеріальних ресурсів, готової продукції;
- планування виробничих операцій, розкладів доставки, закупівельних операцій.

Ключові моменти:

Забезпечує приплив планової кількості матеріальних ресурсів і запасів продукції за час, використовуваний для планування. Розпочинає свою роботу з визначення, скільки і в які терміни необхідно зробити кінцевій продукції.

Переваги:

Є ефективною плановою технікою, інтеграції функціональних сфер бізнесу, що дозволяє проводити логістичну концепцію, при управлінні матеріальними потоками.

Концепція «LEAN PRODUCTION», «худе виробництво» [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40].

Суть концепції LEAN PRODUCTION :

Суть цієї концепції виражається в творчому з'єднанні наступних основних компонентів :

- високої якості;
- маленьких розмірів виробничих партій;
- низьких рівнів запасів;
- висококваліфікованого персоналу;
- гнучкого устаткування.

Цілі і завдання :

- високі стандарти якості продукції;
- низькі виробничі витрати;
- швидка реакція на споживчий попит;

Ключові моменти:

- скорочення підготовчо-завершального часу :

- зменшення розмірів партій продукції;
- скорочення основного виробничого часу;
- контроль якості усіх процесів;
- скорочення логістичних витрат виробництва;
- партнерство з надійними постачальниками.

Переваги:

Вимагає значно менше ресурсів, чим масове виробництво — менше запасів, менше часу на виробництво одиниці продукції, менше втрат від браку, тому що зведені до мінімуму виробничі партії і виробничий час.

Концепція «QUICK RESPONSE» (QR) «ШВИДКА ВІДПОВІДЬ» [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40].

Суть концепції QUICK RESPONSE [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40]:

Метод швидкого реагування, є логістичною координацією між ритейлерами (retailer — роздрібний продавець) і оптовиками

Цілі і завдання :

Поліпшення просування готової продукції в їх дистриб'юторських мережах у відповідь на додаткову зміну попиту

Ключові моменти:

Реалізація цих концепцій здійснюється шляхом моніторингу продажів в роздрібній торгівлі і передачі інформації про об'єми продажів по специфікованій номенклатурі і асортименту оптовикам, і від них — виробникам готової продукції.

Переваги:

Дозволяє зменшити запаси готової продукції до необхідного рівня, але не нижче величини, що дозволяє швидко задовольнити споживчий попит, і в той же час значно підвищити оборотність запасів.

Концепція «Канбан» (від яп. Kanban - «карта») [1,4,8,9,16,17,18,21,24,37-40].

Суть концепції Канбан :

Усі виробничі підрозділи, включаючи лінії кінцевої зборки, забезпечуються матеріальними ресурсами строго по графіку виробництва і

тільки в тій кількості і до такого терміну, які потрібні для виконання замовлення

Цілі і завдання :

- раціональна організація і збалансованість виробництва :
- комплексне управління якістю на всіх стадіях виробничого процесу і якості початкових матеріальних ресурсів;
- партнерство з надійними постачальниками і перевізниками;
- підвищена професійна відповідальність усього персоналу.

Ключові моменти:

Засобом передачі інформації про потребу в матеріальних ресурсах в цій системі являється спеціальна картка Канбан.

Переваги:

Є спосіб реалізації на практиці логістичної концепції «точно в строк».

Концепція «AUTOMATIC REPLENISHMENT» (автоматичне поповнення запасів) [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40].

Суть концепції AUTOMATIC REPLENISHMENT :

Ще більше поліпшена концепція QR і CR [1,4,8,9,15,16,17,18,21,24,37-40].

Цілі і завдання :

Забезпечує постачальників (виробників) готової продукції необхідним набором правил для ухвалення рішень по товарних атрибутах і категоріях.

Ключові моменти:

Категорія є комбінацією розмірів, кольору і супутніх товарів, зазвичай представлених разом в певній торговій точці роздрібної мережі.

Переваги:

Шляхом застосування цієї концепції постачальник може задовольнити потреби ритейлерів в товарній категорії за рахунок усунення необхідності відстежування одиничних продажів і рівнів запасів для товарів швидкої реалізації. Ця стратегія дозволяє також зменшити витрати ритейлерів, пов'язані з розділенням запасів і забезпеченням надійності їх поповнення.

2 АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ У м. ЗАПОРІЖЖІ

2.1 Початкові дані для проектування

Проект промислової будівлі у м. Запоріжжі

Будівля має в плані прямокутну форму з розмірами 42х15м. Висота поверхів прийнята 3.6 і 3.3м.

-Площа забудови -1890м^2

-Будівельний об' єм будівлі -23614м^3

у тому числі: підземна часть-1991м^3

-Загальна площа будівлі -6668м^2

-Корисна площа -5427м^2

Район розміщення будівельного майданчика відноситься до IIIв кліматичній зоні. Переважаючий напрям вітрів :

- для зимового періоду - північно-східне;

-для літнього періоду - північне, північно-східне.

Середньорічна температура повітря - плюс 9^{o}С;середня температура найжаркішого місяця(липня) - плюс 22.8^{o}С; найхолоднішого місяця(січня) - мінус 4.9^{o}С.

Середньорічна кількість опадів - 516мм.

Глибина промерзання грунтів - 0.80м.

Під територією майданчика відсутні гірські вироблення, карстові порожнечі, розвідані копалини.

Рельєф майданчика - спокійний з незначним падінням відміток з північного заходу на південний захід від відмітки 72.80 до відмітки 70.70, із загальним ухилом - 0.018.

Інженерно-геологічні дослідження: рослинний шар - 1,3 м; лесові суглинки - 8,8 м; дрібнозернистий пісок - 8 м. Рівень грунтових вод на глибині 21 м. Води неагресивні.

Будівля відноситься до II міри вогнестійкості.

2.2 Генплан

Майданчик для будівництва розміщений в лівобережній частині Олександрівського району м. Запорожжя, в існуючій селитебної забудові.

Майданчик обмежений:

- - з північного заходу – пр. ім. Маяковського;
- - з північного сходу - вул. Патріотичної;
- - з південного сходу - вул. Лермонтова;
- - з південного заходу - вул. Перемоги.

Транспортні зв'язки майданчика з селитебної зоною здійснюються міським транспортом. Для під'їзду до будівлі використовуються існуючі проїжджі частини доріг по вулицях Перемоги і ім. Маяковського; передбачається стоянка для індивідуального автотранспорту.

2.3 Об'ємно-планувальні рішення

Проектована будівля має важливе містобудівне значення в системі забудови вулиць Перемоги, Патріотичної і Лермонтова.

Виразність архітектурної композиції і єдність ансамблю досягається пластикою фасадів будівлі, масштабом у поєднанні з конструктивною логікою, будівельною технікою, в гармонії з функціональними вимогами об'єкту і навколишньої забудови.

Розміщення будівлі на майданчику забезпечує нормативну і вище інсоляцію довколишніх житлових будівель.

Будівля має розміри в плані: 42.0х15.0 м; висота поверхів : 3.3 і 3.6м.У будівлі розміщуються служби і лабораторії акціонерного товариства. Під першим поверхом знаходиться підвал, де розміщені складські приміщення, дизель-генераторна станція, технічні приміщення.

Архітектурно-композиційне рішення фасадів визначене об'ємно-планувальною структурою будівлі із застосуванням сучасних обробних і захищаючих конструкцій.

Головний фасад запроектований з похилою площиною зовнішньої стіни, виконаної з алюмінієвих з полімерним покриттям вітражів індивідуального виготовлення. Як площина похилої зовнішньої стіни, так і промовець за грань зовнішньої стіни трикутна частина будівлі, яка також виконана з алюмінієвих вітражів, надають будівлі своєрідний вигляд по головному фасаду.

Зовнішні стінні керамзитобетонні панелі і зовнішні цегляні стіни облицьовувалися алюмінієвими панелями типу «Еталбонд» ясно-бежевого кольору. Цокольний і перший поверхи по усіх фасадах облицьовувалися гранітними плитами розміром 1200х600мм темно-сірого кольору.

Ганок головного входу облицьовувався гранітом.

Віконні блоки - алюмінієві, із заповненням однокамерними склопакетами.

Вітражі і тамбури вестибюлів - алюмінієві з полімерним покриттям палітурки по сталевому каркасу із заповненням тепловідбивним склом.

- Двері дерев'яні, покриті безбарвним лаком.
- Покрівля плоска, рулонна із захисним шаром гравію.
- Інтер'єри вирішені в строгому діловому характері, що відповідає призначенню будівлі. У внутрішній обробці застосовані сучасні обробні матеріали: пластик, гіпсокартон, алюміній, декоративні покриття, скло, деревина.

Светотехнічний розрахунок

Освітлення - бічне, одностороннє.

Вікна - металопластикові (профіль - алюмінієвий) із заповненням однокамерними склопакетами, заввишки 1,82м.

При односторонньому бічному освітленні визначаємо площу світлових отворів по формулі (л.1 ДБН В. 2.5.-28-2006) :

$$100\frac{S_0}{S_n} = \frac{e_n \cdot K_з \cdot \eta_0}{\tau_0 \cdot r_1} K_{зд}$$

де S_0 - визначувана площа світлових отворів (у світлі) при бічному освітленні;

S_n - площа підлоги приміщення. S_n=6,15×6,03=37,08;

e_n - нормативне значення КЕО (для громадських будівель КЕО=1,0% по додатку К ДБН В. 2.5.-28-2006);

$K_з$ - коефіцієнт запасу, що приймається по таблиці.3 ;

η_o - світлова характеристика вікон, визначувана згідно ДБН В. 2.5-28-2006.

$\eta_{0=}$18,6

$$\frac{l_n}{B} = \frac{6{,}030}{6{,}150} = 0{,}988 \approx 1$$

$$\frac{B}{h_1} = \frac{6{,}150}{1{,}920} = 3{,}2$$

приймаємо по інтерполяції $\eta_{0=}$18,6.

В - глибина приміщення.

h_1 - висота від рівня умовної робочої поверхні до верху вікна.

τ_0 - загальний коефіцієнт світлопроникності :

$\tau_0=\tau_1\times\tau_2\times\tau_3\times\tau_4\times\tau_5$, при бічному освітленні τ_4, τ_5 не враховуються

($\tau_{1=0,8}$, $\tau_{2=0,85}$, $\tau_{3=1}$).

Тоді $\tau_{0=0,8\times}$0,85×1=, 068

r_1 - коефіцієнт, що враховує підвищення КЕО при бічному освітленні завдяки світлу, відбитому від поверхонь приміщення і

підстилаючого шару, прилеглого до будівлі, що приймається по табл.Л. 5 ДБН В. 2.5-28-2006.

r_1=2,2:

$$\frac{B}{h_1} = 3{,}38$$

$$\frac{l}{B}=\frac{5}{6.15}=0.81$$

ℓ - відстань до розрахункової точки;

$\rho_{ср}$=0,4.

$$\frac{l_n}{B}=\frac{6,03}{6,150}=0,988\approx 1$$

ℓ_n - довжина приміщення;

r1=2,2.

$К_{зд}$ - коефіцієнт, що враховує затінювання вікон супротивними будівлями, визначуваний згідно ДБН В. 2.5-28-2006.

У проекті відстань "Р" до супротивної будівлі(гуртожитки) 35м, відмітка карниза його покрівлі 28,2м, відмітка низу вікна типового поверху адміністративної будівлі 7,8м.

$$\frac{P}{H_{зд}}=\frac{35}{20,4}=1,71$$

при $\frac{P}{H_{зд}}$=1,71 – $К_{зд}$=1,15.

$$\frac{100\cdot S_0}{37,08}=\frac{1\cdot 1,2\cdot 18,6\cdot 1,15}{0,68\cdot 2,2}$$

$$100\cdot S_0=\frac{951,7}{1,496}=636м^2$$

$S_0=\frac{636}{100}=6,36м^2$ - площа двох віконних отворів

S=3,18м^2 - площа одного отвору

При $h_{ок}$=1,82м – $b_{ок}$=1,74м

У проекті приймаються вікна розміром 1,82×1,82м^2 (з трьох сторін будівлі, окрім осей Ж-К з вітражами).

Прийняті віконні отвори відповідають санітарно-технічним нормам.

2.4 Конструктивні рішення

Будівля є збірним залізобетонним каркасом, запроектованим по серії 1.020-1/83 (зв'язковий варіант). Просторова стійкість будівлі забезпечується спільною роботою вертикальних діафрагм жорсткості і горизонтальних перекриттів (дисків жорсткості). Горизонтальні зусилля сприймаються залізобетонними діафрагмами жорсткості, що встановлюються в площині і з площини рам.

З метою виключення несприятливих дій посадочних грунтів при їх замочуванні на деформації основи будівлі, проєктом передбачається прорізка посадочної товщі пальовими фундаментами. Палі - забивні складені, перерізом 350х350мм, завдовжки 25.28м. З метою забезпечення занурення паль до проектних відміток, проектом передбачається забивання їх в лідерні свердловини Ø400мм.

Ростверки - монолітні залізобетонні стовпчастого типу.

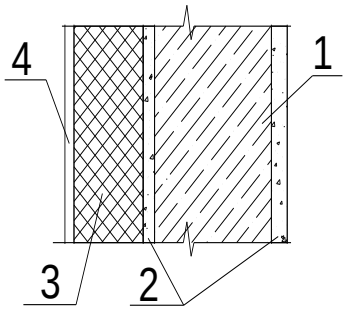
Частина похилої стінного обгороджування головного фасаду вирішується облаштуванням металевих рам, які працюють спільно із залізобетонним каркасом будівлі.

Міжповерхові перекриття - зі збірних багатопустотних залізобетонних плит.

Стінні панелі - керамзитобетонні, завтовшки 350мм, з об'ємною вагою 1100кг/м^3.

Антикорозійний захист паль від агресивної дії підземних вод досягається застосуванням бетону паль на сульфатостійкому портландцементі.

Теплотехнічний розрахунок стінного обгороджування



1.Керамзитобетон

γ = 1100 кг/м^3;δ=315мм

2.Цементно-піщаний розчин

δ=35мм.

3.Утеплювач - базальтове волокно.

4.Гіпсокартонний лист δ=12мм.

Визначаємо умови експлуатації :

$t_в$=18^{o}C.

Вологість внутрішнього повітря – 60%.

Режим приміщення - нормальний (ДБН В. 2.5.-28-2006).

Зона вологості - суха (ДБН В. 2.5.-28-2006).

Умови експлуатації - А (по додатку 2).

Опір теплопередачі конструкції R_o, що захищає, має бути не менш необхідного опору теплопередачі $R^{тр}_o$.

Необхідний опір теплопередачі стінних обгороджувань - $R^{тр}_o$ для м. Запорожжя дорівнює 2,1 м^2×з/Вт по таблиці. 1а зміни 1.

Опір теплопередачі стінної конструкції, що захищає, прийнятої в проекті визначаємо по формулі :

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H}$$

де $\alpha_В$=8,7 Вт/м^2×^{o}C;$\alpha_Н$=23 Вт/м^2×^{o}C по таблиці.6 ДБН В. 2.5.-28-2006.

$R_к$ - сума опорів теплопередачі шарів конструкції стінного обгороджування.

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

де δ - товщина шару, м;

λ - коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару, Вт/(м×^{o}C).

$$R_1 = \frac{0{,}315}{0{,}385} = 0{,}818$$

$$R_2 = \frac{0,035}{0,76} = 0,046$$

$$R_3 = \frac{X}{0,038}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + R_K + \frac{1}{23} = 0,114 + R_K + 0,043$$

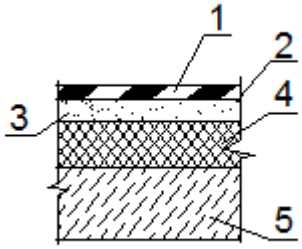
$$R_K = 0,818 + 0,046 + 0,046 + \frac{X}{0,038} = 0,91 + \frac{X}{0,038} = R_K$$

$$R_0 = 0,114 + 0,043 + 0,91 + \frac{X}{0,038} \geq 2,1$$

$$1,067 + \frac{X}{0,038} = 2,1$$

$$0,04 + X = 0,08$$

$$X = 0,04$$



При товщині утеплювача, з базальтового волокна «RockwooL», 40мм

умова виконується.

$R^{тр}_o \geq R_o$

Теплотехнічний розрахунок покрівлі

1.Руберойд(4 шари) - 8мм.

2.Бітумна мастика - 10мм.

3.Цементно-піщаний р-р - 15мм.

4.Утеплювач - базальтове волокно.

5.Збірні ж/б плити - 220мм.

Визначаємо умови експлуатації :

$t_в$=18°С.

Вологість внутрішнього повітря – 60%.

Режим приміщення - нормальний (по ДБН В. 2.5.-28-2006).

Зона вологості - суха (по ДБН В. 2.5.-28-2006).

Умови експлуатації - А (по додатку 2).

Опір теплопередачі конструкції R_o, що захищає, має бути не менш необхідного опору теплопередачі $R^{тр}_o$.

Необхідний опір теплопередачі покриттів і перекриттів - $R^{тр}_o$ для м. Запорожжя дорівнює 2,5 м^2×з/Вт по таблиці. 1а зміни 1.

Опір теплопередачі стінної конструкції, що захищає, прийнятої в проекті визначаємо по формулі :

$$R = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}$$

де α_B=8,7 Вт/м^2×^{o}С; $\alpha_н$=12 Вт/м^2×^{o}С.

$R_к$ - сума опорів теплопередачі шарів конструкції стінного обгороджування.

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

$$R_1 = \frac{0,008}{0,17} = 0,047$$

$$R_2 = \frac{0,01}{0,27} = 0,037$$

$$R_3 = \frac{0,015}{0,76} = 0,02$$

$$R_4 = \frac{X}{0,038}$$

$$R_5 = \frac{0,22}{1,92} = 0,115$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + R_K + \frac{1}{12} = 0,114 + R_K + 0,083$$

$$R_K = 0,047 + 0,037 + 0,02 + \frac{X}{0,038} + 0,115 = 0,219 + \frac{X}{0,038}$$

$$R_0 = 0,114 + 0,219 + \frac{X}{0,038} + 0,083 \geq 2,5$$

$$0{,}416 + \frac{X}{0{,}058} = 2{,}5$$

$$0{,}024 + X = 0{,}12$$

$$X = 0{,}12 - 0{,}024 = 0{,}092$$

$$X = 0{,}092$$

При товщині утеплювача, з базальтового волокна «RockwooL», 92мм умова виконується.

$R^{тр}_{о} \geq R_{о}$

2.5 Санітарно-технічне устаткування

У будівлі запроектовані системи опалювання, вентиляція і кондиціонування повітря.

Джерелом теплопостачання будівлі є міські зовнішні теплові мережі. Теплоносієм є вода з температурами:

- 140 – 70°С - для систем теплопостачання калориферів, опалювання сходової клітини, майстерень;

- 105 – 70оС - для систем опалювання службових приміщень.

Передбачено пофасадне автоматичне регулювання параметрів повітря до розрахункових за допомогою елеваторних вузлів з установкою на них регуляторів «Електроніка-5». Датчики контролю і регулювання параметрів повітря розміщені в контрольних приміщеннях і зовні.

Облік і контроль споживаного тепла здійснюється контрольний-вимірювальними і регулюючими приладами приладами, встановленими на вузлі управління теплового пункту.

Воздуховоди припливних, витяжних систем і системи кондиціонування повітря прокладаються в шахтах і в підвісних стелях.

Кондиціонери типу «DR» фірми «Мицубиси» встановлюються на кожному поверсі в ліфтових холах.

Проектована будівля розташована на ділянці, вільній від забудови і знаходиться у безпосередній близькості до міських комунікацій.

Витрата води на зовнішню пожежогасінню складає 30 л/с. Пожежогасіння здійснюється від існуючих пожежників гідрантів.

Водозабезпечення будівлі робиться двома введеннями діаметром 80мм загальною протяжністю 115м. Введення прийняті із сталевих водогазопровідних оцинкованих труб з дуже посиленою антикорозійною ізоляцією.

Натиск в точках підключення - 25м. Відключаюча арматура встановлюється в колодязях. Колодязі проектуються зі збірних залізобетонних елементів.

Побутові стічні води відводяться в міський колектор діаметром 200мм. Стічні води від санітарних вузлів відводяться двома випусками діаметром по 100мм, протяжністю - 80м.

Трубопроводи для мереж каналізації прийняті з чавунних каналізаційних труб.

У проектованій будівлі передбачаються:

-телефонний зв'язок по Єдиній автоматизованій мережі зв'язку країни (ЕАСС);

-адміністративно-господарський зв'язок від установської цифрової АТС на 300 номерів;

-радіофікація від міського радіотрансляційного вузла.

Радіофікація корпусу здійснюється шляхом підключення до міських радіотрансляційних мереж через радиотрубостойку, встановлену на даху будівлі.

Як пожежні сповіщувачі використовуються автоматичні теплові і димові пожежники сповіщувачі типів ИП-105 і ДИП-3, встановлювані на стелях приміщень, що захищаються, і ручні пожежні сповіщувачі типу ІПР,

встановлювані на шляхах евакуації. Мережі сповіщення про пожежу прокладаються спільно з мережами радіофікації.

3 ОПТИМІЗАЦІЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ У м. ЗАПОРІЖЖІ

3.1 Вирішення практичних завдань з організації будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі

Оптимізація матеріально-технічного забезпечення при будівництві промислової будівлі є важливим аспектом управління проектами, оскільки ефективне використання ресурсів безпосередньо впливає на зниження витрат, покращення строків будівництва та якість кінцевого результату. Розглянемо ключові аспекти, які охоплюють цей процес, починаючи з планування та закінчуючи впровадженням сучасних технологій у ланцюг постачання.

1. Планування матеріально-технічного забезпечення

Перший крок в оптимізації — чітке планування. Планування включає визначення потреб у матеріалах, інструментах, обладнанні та персоналі. Основні етапи цього процесу:

- Визначення обсягів ресурсів: Залежно від типу промислової будівлі та її масштабів, потрібні матеріали можуть значно відрізнятися. Важливо враховувати характеристики матеріалів, їх обсяги, а також строки постачання.
- Аналіз ринку постачальників: Для забезпечення своєчасного надходження матеріалів та мінімізації витрат на логістику проводиться аналіз можливих постачальників, умов співпраці та цін.
- Складання графіка постачань: Для зменшення обсягів складування і підвищення ефективності використання ресурсів слід розробити чіткий графік постачань, який узгоджується з графіком будівельних робіт.

2. Оптимізація логістики та транспортування

Логістика відіграє ключову роль у процесі матеріально-технічного забезпечення, особливо для великих об'єктів. Сучасні логістичні рішення допомагають мінімізувати витрати на транспортування, знижують ризики затримок і пошкоджень матеріалів. Основні підходи включають:

- Модернізація логістичних процесів: Використання автоматизованих систем управління логістикою (WMS) дозволяє ефективніше контролювати переміщення матеріалів і скорочує час доставки.
- Розподіл ресурсів по локаціях: Створення кількох точок складування дозволяє зменшити витрати на транспортування і скоротити час доставки на будівельний майданчик.

3. Системи управління запасами

Ефективне управління запасами є важливою частиною оптимізації матеріально-технічного забезпечення. Для цього застосовуються такі підходи:

- Впровадження систем JIT (Just-in-Time): Ця система дозволяє замовляти матеріали безпосередньо перед їх використанням, що знижує потребу у великих складах та зменшує ризик псування.
- Використання ERP-систем: Сучасні ERP-системи (Enterprise Resource Planning) допомагають контролювати запаси, відстежувати їх рух і автоматично поповнювати їх у міру необхідності.

4. Автоматизація та цифровізація процесів

Застосування цифрових технологій у матеріально-технічному забезпеченні будівництва дозволяє значно спростити процеси, скоротити витрати та підвищити точність даних. Основні методи включають:

- Використання BIM (Building Information Modeling): Цифрова модель будівлі дозволяє точно прогнозувати потребу в матеріалах, відстежувати їх використання і уникати зайвих витрат.
- Системи моніторингу та аналітики: Встановлення сенсорів та систем контролю на будівельних майданчиках дозволяє відстежувати витрати матеріалів, планувати їх поповнення та контролювати запаси в реальному часі.

5. Підвищення кваліфікації персоналу

Успіх матеріально-технічного забезпечення залежить від кваліфікації та професійних навичок персоналу. Для досягнення високих результатів важливо:

- Проведення тренінгів та навчань: Регулярні навчання допомагають персоналу ознайомитися з новими технологіями та підвищити ефективність роботи.
- Інформування про нові матеріали та технології: Це допомагає інженерам і працівникам правильно застосовувати нові рішення для підвищення продуктивності.

6. Управління ризиками

Ризики у матеріально-технічному забезпеченні можуть спричинити значні затримки та фінансові втрати. Щоб зменшити вплив ризиків, необхідно:

- Проведення ризик-аналізу: Виявлення та оцінка потенційних ризиків, пов’язаних із постачанням матеріалів, допомагає розробити план дій на випадок їх реалізації.
- Формування резервів: Резервні матеріали та фінансові запаси допомагають уникнути збоїв у разі затримок або нестачі матеріалів.

Переваги оптимізації матеріально-технічного забезпечення

Оптимізація матеріально-технічного забезпечення приносить значні вигоди, серед яких:

- Зниження витрат: Менше витрат на складування, логістику і матеріали сприяє загальному зниженню вартості будівництва.
- Поліпшення строків реалізації проекту: Завдяки належному плануванню і управлінню постачанням, будівництво виконується в заплановані терміни.
- Підвищення якості: Чітко налаштовані процеси та вчасне постачання дозволяють дотримуватись високих стандартів якості в будівництві.

Оптимізація матеріально-технічного забезпечення при будівництві промислової будівлі є багатоступеневим процесом, який вимагає комплексного підходу та інтеграції сучасних технологій. Такий підхід дозволяє зменшити

витрати, покращити якість будівництва та гарантувати своєчасну реалізацію проекту.

Розробку організації будівництва будівлі здійснюємо як розділ проекту виробництва робіт відповідно до вимог ДБН А.3.1.-5-2009 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «ОХОРОНА ПРАЦІ І ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА У БУДІВНИЦТВІ», ДНАОП №0-1.03.93 «Правила пристрою і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів», ДБН В.1.1.7–2002. Пожежна безпека об’єктів будівництва, ДСТУ 2272-93 «Правила пожежної безпеки на Україні. НАПБ – 01.001-05-2005», ДСТУ Б А.3.2-15:2011. Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85).

Початковими даними для його розробки є:

- архітектурно-конструктивні креслення
- кліматичні і гидрогеологические характеристики району будівництва
- технологічні карти на виконання окремих видів робіт, в яких розглянуті методи виробництва робіт і технологічна послідовність їх виконання
- локальні і об'єктні кошториси.

Ділянка відведена під будівництво, має спокійний рельєф місцевості, на якому знаходяться деякі будови. Ці споруди, а також наявні дерева підлягають розбиранню і викорчовуванню в підготовчий період.

Для будівництва використовуються місцеві будівельні матеріали, конструкції і деталі, доставка яких здійснюється автотранспортом по існуючих транспортних магістралях. Відстань перевезення бетону - 16км, інших матеріалів - 30км.

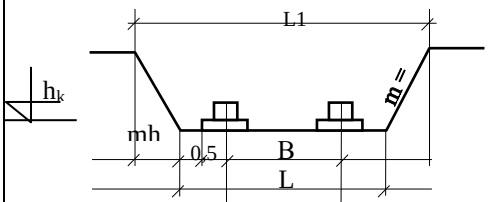
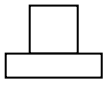
Забезпечення будівельного майданчика електроенергією здійснюється від існуючої довколишньої трансформаторної підстанції, водою - від існуючої водопровідної мережі. Санітарно-побутові умови робітників на будівельному майданчику забезпечуються відповідно до прийнятих норм, а тимчасові будівлі і споруди для цих цілей прийняті по уніфікованих типових секціях.

Планований початок будівництва 5 березня 2023 р.

До початку будівництва на майданчику необхідно виконати роботи підготовчого періоду: розбирання будівлі і розчищення території, інженерну підготовку майданчика - планування території з облаштуванням організованого стоку дощових стоків, облаштування тимчасових доріг, мереж, тимчасових будівель і споруд. Розроблені додаткові заходи по безпеці ведення будівельно-монтажних робіт. Тривалість підготовчого періоду складає 1.5 міс. (35 днів).

Для скорочення тривалості зведення будівлі передбачено максимальне поєднання будівельних процесів в часі, а найбільш трудомісткі процеси (облаштування монолітних конструкцій, підлоги, покрівлі, малярних і штукатурних робіт) необхідно виконувати із застосуванням засобів малої механізації.

Таблиця 3.1 - Відомість об'ємів робіт

Найменування робіт	Одиниця вимір.	Ескіз і формула підрахунку	Об'єм робіт
1	2	3	4
1.Розробка грунту екскаватором "зворотна лопата" - у відвал - з вантаженням в автотранспорт	1000 м^3	 $V_k = \frac{h_k}{3}\left(F_н + F_в + \sqrt{F_н \cdot F_в}\right)$	0,17 0,844
2. Зрізання недобору грунту	100 м^3	Товщина 0.2м	0,17
3.Зворотна засипка і ущільнення грунту	1000 м^3	$V_{обр.зас} = V_{отв.}$	0,17
4. Забивання паль	паля		212
5. Облаштування монолітних стрічкових фундаментів	м^3		2,61
6.Гідроізоляція фундаментів : - горизонтальна; - бічна обмазувальна	100м^2		0,39 1,67
7. Кладка стін з легкобетонних каменів	м^3		120,33
8. Укладання плит перекриттів	шт		741
9. перегородки цегляні	м^2		34
10. Заповнення віконних отворів	м^2	Ок1- 1,81х1, 81 -2шт; ОК2- 1,81х2, 41-	437

металопластиковими блоками		2шт; ОК3- 1,81х2, 11- 7шт; ОК4- 1,81х0, 91-1шт	
11. Заповнення отворів імпортними дверними блоками	$м^2$	Д1- 2,07х0, 91- 4шт; Д2- 2,07х0, 67 - 2шт; Д3- 2,07х1, 01-4шт; Д4-2,07х1, 31-6шт.	349,5
12. Підлога: тип1 мозаїчні; тип 2 - лінолеум тип 3 - керамічна плитка; тип 4 - бетонні;	$м^2$	——————— ——————— ——————— ———————	1,02 0,22 0,54 0,17
13. Штукатурні роботи	$100м^2$		3,38
14..Забарвлення усередині приміщень	$100м^2$		2,6
15. Скління	$100м^2$		0,437
16.Облаштування крилец	$м^2$		17,22
17. Зовнішнє облицювання стін панелями	$100м^2$		0,46
18.Облицювання цоколя гранітом	$100м^2$	Н= 0,6м	0,4
19. Отмостка	$100м^2$	1,5м навколо будівлі	0,985

3.2 Розробка календарного плану будівництва об'єкту

Календарний план будівництва будівлі розробляємо у вигляді мережевого графіку.

Мережевий графік будівництва об'єкту розробляємо в такій послідовності:

а) на основі номенклатури і трудомісткості робіт (див. локальний кошторис), і знаючи технологічну послідовність їх виконання, складаємо топологію мережевого графіку. При цьому усі роботи групують так, щоб вони могли бути виконані однією комплексною бригадою (наприклад, облаштування монолітних фундаментів, облаштування покрівлі і тому подібне), витрати підсумовуємо;

б) тривалість робіт, кількість робочих в зміну і змінність, визначаємо в картці-визначнику робіт (таблиця 3.2);

в) розраховуємо тимчасові параметри мережевого графіку (таблиця. 3.3);

г) будуємо лінійний графік виробництва робіт в масштабі часу по ранніх термінах виконання робіт. Підсумувавши денну потребу в робітниках, будуємо графік завантаження ресурсів і визначаємо коефіцієнт нерівномірності використання працівників :

$$Кн = N\ max\ / N\ ср \leq 1,5$$

де Nmax - максимальна кількість працівників в день Nmax = 30 люд.;

Nср - середня кількість робітників в день Nср= Q / Ткр = 7749/369 = 21 люд.

Q - витрати праці в найбільш завантажену зміну; люд.-дни, Q = 8450 люд.-дн.;

Ткр - тривалість критичного шляху мережевого графіку, дні, Ткр = 369

$$Кн = 30/21 = 1,43$$

Коригування мережевого графіку для досягнення більше рівномірного використання ресурсів не потрібно

Таблиця 3.3 - Розрахунок мережевого графіку

№ з/п	Коди робіт		N_{ij}	T	Ранні терміни		Пізні терміни		Резерви часу		Критич шлях	$T_{ск}$	$N_{ск}$
	i	j											
1	1	2	4	10	0	10	0	10	0	0	*	0	4
2	2	3	5	21	10	31	10	31	0	0	*	10	5
3	3	4	0	10	31	41	31	41	0	0	*	31	10
4	3	5	10	23	31	54	33	56	2	0		41	12
5	4	6	2	15	41	56	41	56	0	0	*	54	9
6	5	6	0	0	54	54	56	56	2	2		56	11
7	5	7	7	7	54	61	60	67	6	6		61	4
8	6	7	4	11	56	67	56	67	0	0	*	67	10
9	7	8	10	83	67	150	67	150	0	0	*	150	18
10	8	9	4	26	150	176	211	237	61	0		163	20
11	8	12	6	13	150	163	150	163	0	0	*	176	24
12	8	13	8	40	150	190	153	193	3	0		190	24
13	9	10	8	40	176	216	237	277	61	0		204	28
14	10	11	10	76	216	292	277	353	61	0		216	30
15	11	18	3	6	292	298	353	359	61	61		226	24
16	12	13	0	0	163	163	193	193	30	27		243	18
17	12	15	8	83	163	246	163	246	0	0	*	246	28
18	13	14	8	14	190	204	193	207	3	0		292	21
19	14	15	6	39	204	243	207	246	3	3		296	11
20	14	16	6	22	204	226	224	246	20	20		298	8
21	15	16	0	0	246	246	246	246	0	0	*	301	8
22	15	17	10	50	246	296	251	301	5	5		359	5
23	16	17	8	55	246	301	246	301	0	0	*	369	0
24	17	18	8	58	301	359	301	359	0	0	*		
25	18	19	5	10	359	369	359	369	0	0	*		

Таблиця 3.4- Потреба у будівельних машинах і механізмах

Машини і механізми	Марка, тип	Технічна характеристика	К-ть шт.	Установ. потужність двигуна, кВт (л. с.)	Терміни перебування на будмайданчику (дата)	
					початок	кінець
1	2	3	4	5	6	7
Бульдозери	Д-494А	Поворотний, довжина відвала 4,15м, висота1м	1	79кВт [108 л.с.]		
Екскаватори дизельні на гусеничному ходу	Э505	місткість ковша 0,65 м3	1	48		
Пневмотрамбовка	І-157	Витрата повітря 2м3/мін	2	-		
Каток дорожній			2			
Крани на гусеничному ходу	МКГ-16	вантажопідйомність 20 т довжина стріли 10м висота підйому 9,5м	1	79		
Кран вежа	КБ 602	вантажопідйомність 8т довжина стріли 20м висота підйому 19,5м	1	110		
Кран на гусеничному ходу	МКГ-6,3	Вантажопідйомність 6,3т довжина стріли 10м висота підйому 10м	1	55		
Установка для зварювання	ТД-300		1	20		
Компресорна установка пересувна	СО-7А	тиск до 686 кПа [7 ат], подання 2,2 м3/мін	1	4,0		
Вібратор	І-18		2	0,8		
Машина для нанесення бітумних мастик	СО-122А		1	4,9		
Розчинонасос	СО-49Б	Продуктивність 3 м3/ч	1	4,0		
Мотокатки	Д-130А	маса 5 т	1			
Підйомники щоглові будівельні	ТП-17	вантажопідйомність 0,5 т	2	2,8		
Агрегати електронасосні з регулюванням подання вручну для розчинів		подання розчинів 2 м3/ч, натиск 150 м	2	4,0		
Віброрейка	З-47		1	0,6		
Електрофарбоопульт	З-61		2	0,27		
Автомобілі бортові,	МАЗ	Вантажопідйомність до 5 т	2			
Автомобілі бортові		вантажопідйомність до 8 т	1			
Автомобілі-самоскиди		вантажопідйомність до 7 т	2			

3.3 Проектування будгенплану

Для організації робіт по зведенню будівлі і раціонального використання будівельного майданчика розробляємо об'єктний будгенплан в масштабі 1: 200.

На будгенплані передусім відображаємо розташування і спільну роботу основних будівельних машин і механізмів, від радіусу дії яких залежить безпечне розміщення усього підсобного господарства.

Згідно з розробленою технологічною картою на зведення каркаса будівлі роботи виконуються: кранам веж КБ 602. Відстань між будівлею і віссю руху крану прийнята виходячи з необхідності дотримання безпечної відстані між будівлею і краном.

Зона обслуговування крану вежі визначена по максимально необхідному вильоту крюка при монтажі і складає 20м . Небезпечна зона крану прийнята не менше зони можливого падіння вантажу, яка складає максимальний виліт крюка плюс 7м при висоті можливого падіння вантажу до20м. (Rоп

На будгенплані показані місця установки бетононасосів, компресорних установок.

Подання матеріалів на покрівлю здійснюється 2-мя щогловими підйомниками ТП-17 вантажопідйомністю 0,5т, які встановлюються після демонтажу крану. Небезпечна зона підйомника складає 5м.

Дороги. Для доставки на стор. майданчик матеріалів і конструкцій в підготовчий період виконано облаштування кільцевої тимчасової грунтової дороги шириною 3,5м, поліпшеною, що підсипає гравієм. У зоні розвантаження матеріалів передбачається облаштування майданчиків шириною 2,5м і завдовжки 18м. Радіус закруглення доріг прийнятий 12м. Небезпечна частина догоги, яка потрапляє в межі зони переміщення вантажу, на будгенплані показана штрихуванням. Для запобігання наскрізному проїзду транспорту через цю зону, запроектовані об'їзні шляхи шириною 3.5м і радіусом закруглення 12м.

Тимчасові будівлі і споруди.

Для забезпечення нормальних умов виконання БМР і санітарно-побутових умов робітників тимчасові будівлі і споруди запроектовані по типових уніфікованих секціях виходячи з максимальної кількості робітників, ІТР, службовців.($N_{заг}$ =$N_{роб}$ + $N_{ІТР}$ +$N_{служ}$ + +$N_{МОП}$)* 1.05 = 36 людини).

Таблиця 3.5 - Співвідношення категорій працюючих

Робітники	ІТР	Служащ.	МОН
85%	8%	5%	2%
30люд.	3 люд.	2 люд.	1люд.

При цьому жінки складають 40% - 14 люд. від максимального числа робітників, чоловіка - 60% - 22 людини.

Розрахунок необхідних площ тимчасових будівель і споруд приведений в таблицю 3.6.

Тимчасові будівлі і споруди розташовуються поза небезпечною зоною дії крану. Контора начальника ділянки (виконроба) розміщена біля в'їзду на стр.площадку. Побутові приміщення - в одній зоні, недалеко від в'їзду. Радіус обслуговування сан.вузла не більше 100м.

Склади. Розміщення буд. господарство на будгенплані виконане виходячи із забезпечення найкоротшого шляху переміщення матеріалів при мінімальній кількості перевантажень.

Криті склади розташовані біля кордону зони дії крану, а відкриті - усередині цієї зони. (Потрібна площа складів см таблиці 5.7). Межа відкритих майданчиків складування матеріалів проходить від краю дороги не більше ніж на 0.5÷1,0м. Прийом бетону передбачено здійснювати в цебри об'ємом 1м^3 у розширеної частини дороги.

Мережі. Тимчасові мережі водопроводу, каналізації, електропостачання розташовуються на вільній території буд. площадки з урахуванням вимоги їх мінімальної протяжності.

Джерелом тимчасового водопостачання є існуюча заводська мережа. Для дотримання вимог пожежної безпеки тимчасовий протипожежний водопровід поєднаний з господарсько-питним. Він виконаний із сталевих труб діаметром 125мм і протяжністю з пристроєм на нім 2-х пожежних гідрантів, розташованих на відстані не більше 150м один від одного і 2.5м від проїжджої частини дороги. Крім того, передбачені бочки з піском, протипожежні щити, відведені спеціальні місця для паління. Тимчасовий водопровід заглиблений на 0.3м.

Для тимчасового електропостачання запроектована пересувна трансформаторна підстанція КТПН-72М-160 згідно необхідної розрахункової потужності зі змішаною схемою електропостачання. Повітряна електромережа проходить по периметру стр.площадки уздовж огорожі; через кожні 20м розташовані ліхтарі; по кутах майданчика і додатково у місць виробництва монтажних робіт знаходяться прожекторы на тимчасових опорах.

На будгенплані також передбачені місця прокладення слабкострумових мереж (радіо, телефон) і засобів диспетчерського зв'язку.

На увесь період будівництва майданчик захищається інвентарною металевою огорожею з облаштуванням 2-х в'їздів-виїздів.

Розрахунок тимчасового водопостачання.

Розрахунок виконується на період максимального водоспоживання. Загальні витрата води складається з виробничих, господарсько-питних потреб і витрати води на душові установки.

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{х-п} + Q_{душ} \quad (3.1)$$

Виробничі потреби

Таблиця 3.9 - Витрата води в період виконання робіт "нульового" циклу.

№ з/п	Найменування процесів	Од. вимір.	Добовий об'єм робіт	Питомий витрата води, л	Коефіцієнт нерівномірності потребл. води
1	Робота екскаватора з двигуном внутр. сгор.	Маш-год	6,67	15	1.5
2	Заправка екскаватора	1 маш.	2	120	1.25

$$Q^{1}_{пр} = \Sigma \frac{V \cdot q_1 \cdot K_1}{1000 \cdot 8.2} = \frac{6{,}67 \cdot 15 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8.2} + \frac{2 \cdot 120 \cdot 1.25}{1000 \cdot 8.2} = 0.02 + 0.04 = 0{,}06 \text{ м}^3/\text{год}$$

Таблиця 3.10 - Витрата води при виконанні робіт надземної частини будівлі.

№	Найменування процесів	Од. вимір.	Добовий об'єм робіт	Питома витрата води, л	Коефіцієнт нерівномірності споживання води
2	Цегляна кладка	тис.шт.	12,29	150	1,5
3	Поливання цегляної кладки	тис.шт.	12,29	200	1,5

$$Q^{2}_{пр} = \frac{12{,}29 \cdot 150 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8.2} + \frac{12{,}29 \cdot 200 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8.2} = 0.34 + 0{,}45 = 0{,}79 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Таблиця 3.11 - Витрата води при виконанні обробних робіт.

№	Найменування процесів	Од. виміри	Добовий об'єм робіт	Питома витрата води, л	Коефіцієнт нерівномірного споживання води
1	Штукатурні роботи	м²	111,6	7-8	1,5
2	Малярні роботи	м²	146,8	1	1,5
3	Облаштування підлог	м²	8,13	30	1,5

$$Q^3_{пр} = \frac{111,6 \cdot 8 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8.2} + \frac{146,8 \cdot 1 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8.2} + \frac{8,13 \cdot 30 \cdot 1,5}{1000 \cdot 8,2} = 0.163 + 0.05 + 0.03 = 0,243 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$Q_{пр} = \max\{Q^1_{пр}; Q^2_{пр}; Q^3_{пр}\} = 0,79$ м³/ч

Витрата води на господарсько-питні потреби.

$$Q_{х\text{-}п} = \frac{N_{общ} \cdot q_2 \cdot K_2}{1000 \cdot 8.2} = \frac{43 \cdot 25 \cdot 2}{1000 \cdot 8.2} = 0.24 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$N_{общ}$ - загальна к-ть працівників;
q_2 - питома витрата води на 1 людину ($q2$ =25 л);
$К_2$ - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води ($К_2$ =2);

Витрата води на душові установки

$$Q_{душ} = \frac{N_1 \cdot q_3 \cdot K_3}{1000 \cdot t} = \frac{11 \cdot 30 \cdot 1}{1000 \cdot 0.75} = 0.4 \text{ м}^3/\text{ч};$$

де N_1 = 30% від N_{max} =0.3·37 = 10 люд - кількість робітників що миються в душі після зміни (t = 0.75 години);

q_3 = 30 л – питомий розхід води на 1 людину;

$К_3$ = 1 – коефіцієнт часового нерівномірного водоспоживання.

Загальна витрата води складе:

$Q_{общ}$ = 0,79 +0,24 + 0,4 = 1,43 м³/ч

Витрата води на протипожежні потреби складає 10 л/сік або 36 м³/ч при площі будівельного майданчика до 30 га .

За даними витрати води визначуваний діаметр труби :

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{расх}}{\pi \cdot V \cdot 3600}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 36,715}{3.14 \cdot 1.2 \cdot 3600}} = 0.104 \text{ м}$$

$Q_{общ}$ = 1,43м³/ч

$Q_{расч}$ = max
Qпож + 0,5 Qобщ = 36 + 0,715 = 36,751 м³/ч

π = 3,14
υ = 1.2 м/с - швидкість води в трубах

Приймаємо діаметр тимчасового водопроводу рівним 125 мм.

Таблиця 3.12- Розрахунок необхідної потужності трансформатора

№	Споживач	Од. вимір.	К-ть	Пит..витрати електро-енергії, кВт	Коеф-т попиту К	Коеф-т потужності, cosφ	Потрібна потужність, кВА
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Виробничі потреби							
1	Вібратор І-18	шт	2	0,8	0,1	0,4	0,40
2	Розчинонасос З- 485	шт	1	2,2	0,6	0,7	1,89
3	Кран КБ100.3	шт	1	110	0,3	0,5	66
4	Компресорна установка СО-7А	шт	1	1	0,6	0,7	0,86
5	Агрегати електронасосні	шт	2	4,0	0,1	0,4	2
6	Машина для нанесення бітумних мастик СО-122А	шт	2	4,9	0,1	0,4	2,45
7	Эл. Зварювальний трансформатор	шт	2	20	0,35	0,4	35
8	Щогловий підйомник ТП-17	шт	2	2,8	0,6	0,7	2,4
						Разом	114,57
2. Електроосвітлення							
2.1 внутрішнє							
1	Побутові приміщення	м²	131,7	0.012	0.8	1	1,263
2	Конторські приміщення	м²	58,4	0.015	0.8	1	0.7
3	Склади	м²	119,4.8	0.007	0.35	1	0.292
4	Майстерні	м²	24,48	0.013	0.3	0.65	0.15
5	Територія будівлі, що будується	м²	1350	0.00012	0.8	1	0,13
						Разом	2,535
2.2 зовнішнє							
1	Майданчики	100	21.1	0.08	1	1	1.7

	виробництва бетонних робіт	м²	6				
2	Освітлення відкритих складів	100 м²	3.78	0.0	1	1	3.02
3	Територія будівельної площ.	100 м²	104.04	0.015	1	1	1.6
4	Внутрішньомайданчикових доріг	1Км	0.318	2.5	1	1	0.8
5	Аварійне освітлення проходів	100 м	2.09	0.37	1	1	0.8
						Разом	7.92
						Всього	125,1

Необхідна потужність трансформатора

$$Ртр = 1.1(\Sigma \frac{P_n \cdot K_1}{\cos\varphi} + \sum \frac{P_т \cdot K_2}{\cos\varphi} + РонКЗ + Pob\ КЧ) = 1,1 \cdot 125,1 = 137,61\ кВА$$

Приймаємо пересувну трансформаторну підстанцію КТПН-72М- 160.

3.4 Техніко-економічні показники

1. Тривалість будівництва 369 днів

2. Вартість БМР 17132,54 тис.грн.

3. Трудовитрати на об'єкті - 115,213 тис люд-год

4. Витрати праці на 1м³ будівлі 1,14 люд. дн.

5. Денне вироблення на 1рабочего 11065,8 грн.

6. Коефіцієнт використання робітників по кількості К=1.48 < 1.5

7. Показники будгенплану :

7.1 протяжність:

- доріг 425 м

- тимчасового водопроводу 155 м
- електрично мережі 527 м
- каналізації 105 м
- телефон 38 м

7.2 Коефіцієнт використання території будівництва

$$К= \frac{S_{ЗАСТР}}{S_{стр-пл}} = \frac{S_{ЗД} + S_{взие} + S_{ljh} + S_{скл.}}{S_{стр.пл}} = 58\ \%.$$

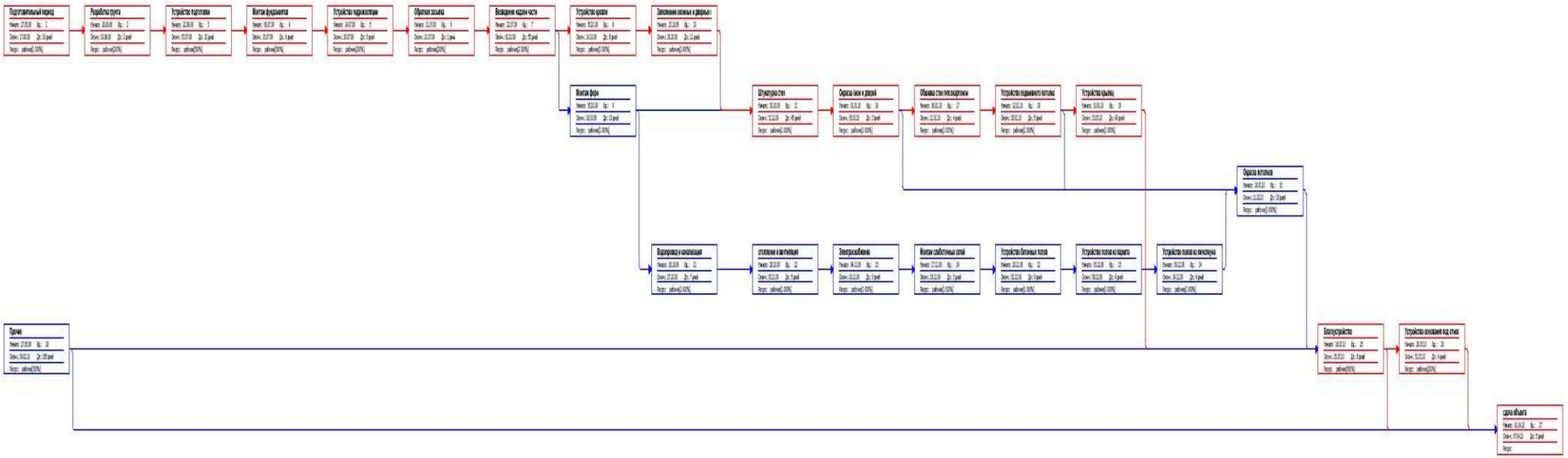


Рисунок 3.1 – Мережевий (сітьовий графік) виконаний в програмі Project

3.5 Оптимізація організації процесів будівництва з використанням інструментарію логістика

Нами проаналізовано та розглянуто логістичні, які базуються на логістичних концепціях і безпосередньо дають можливість удосконалити організаційні процеси при будівництві адміністративно-побутової будівлі у м. Запоріжжі.

Це наступні концепції логістики:

- Концепція “точно в термін” — це сучасна концепція побудови логістичної системи у виробництві (операційному менеджменті), постачанні і дистриб’юції, заснована на синхронізації процесів доставки матеріальних ресурсів і готової продукції в необхідних кількостях на той час, коли ланки логістичної системи мають в них потребу, з метою мінімізації витрат, зв'язаних зі створенням запасів.

Ключовими елементами цього оточення виявилися:

• раціональна організація і збалансованість виробництва;

• загальний контроль якості на всіх стадіях виробничого процесу і якості вихідних матеріальних ресурсів у постачальників;

• партнерство тільки з надійними постачальниками і перевізниками;

• підвищена професійна відповідальність і висока трудова дисципліна всього персоналу.

- Системи MRP оперують матеріалами, напівфабрикатами і їхніми частинами, на виконання будівельно-монтажних робіт. Основними цілями систем MRP є:

• задоволення потреби в матеріалах, компонентах і продукції для планування виробництва і доставки споживачам;

• підтримка низького рівня запасів матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва, готової продукції;

• планування виробничих операцій, графіків доставки, закупівельних операцій.

У процесі реалізації цих цілей система MRP забезпечує потік планових кількостей матеріальних ресурсів і запасів будівельних матеріалів.

- Логістична концепція “безупинного поповнення запасів” (continuous replenishment, CR) є модифікацією концепції “швидкого реагування” і призначена для усунення необхідності в замовленнях на поповнення запасів готової продукції. Метою даної стратегії є встановлення ефективного логістичного плану, спрямованого на безупинне поповнення запасів готової продукції в роздрібних торговців. Подальшим розвитком стратегій “швидкого реагування” і “беззупинного поповнення запасів” з'явилася логістична концепція “автоматичного поповнення запасів” (automatic replenishment, AR).

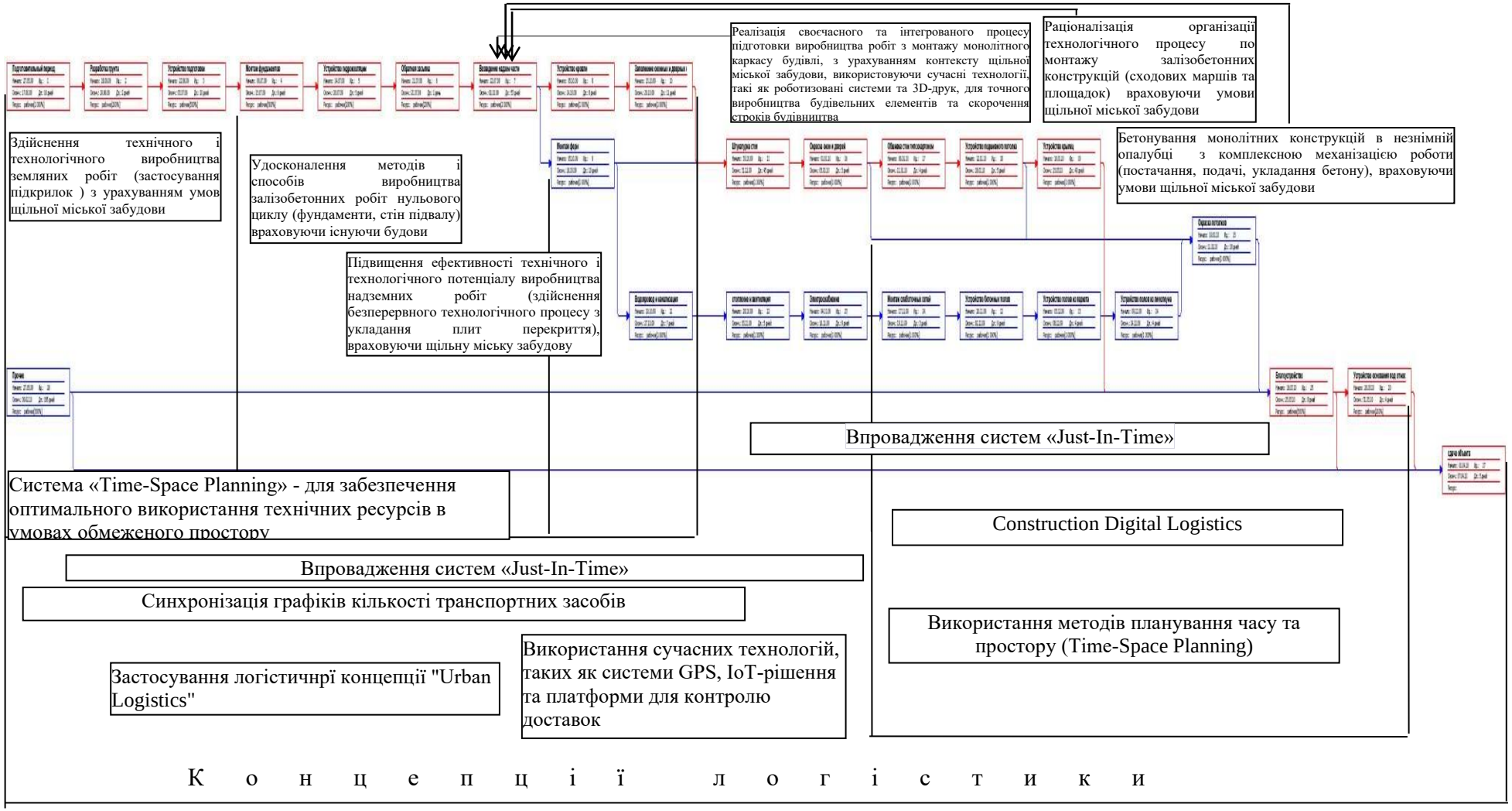


Рисунок 3.2 – Удосконалення організаційних процесів використовуючи концепції логистики

Таблиця 3.13 - Розрахунок мережевого графіку з урахуванням логістичних підходів

Номер роботи	Початок роботи	Кінець роботи	Ресурс	Тривалість	Раніше початок	Раніше закінчення	Пізнє початок	Пізнє закінчення	Загальний резерв, R	Приватний резерв
1	1	2	40	25	0	25	0	25	0	0
2	2	3	16	2	25	27	25	27	0	0
3	2	57	6	14	25	39	25	39	0	-12
4	3	4	16	10	27	37	27	37	0	0
5	3	30	16	2	27	29	27	29	0	0
6	4	5	12	3	37	40	37	40	0	0
7	5	6	12	2	40	42	40	42	0	0
8	6	7	10	2	42	44	42	44	0	0
9	6	8	10	1	42	43	42	43	0	0
10	7	9	10	2	44	46	44	46	0	0
11	7	10	4	1	44	45	104	105	60	0
12	8	11	4	3	43	46	48	51	5	5
13	8	3	0	0	43	43	43	43	0	8
14	9	11	10	5	46	51	46	51	0	0
15	10	14	4	1	45	46	105	106	60	0
16	11	12	8	14	51	65	51	65	0	0
17	11	13	10	3	51	54	77	80	26	0
18	11	35	0	0	51	51	125	125	74	0
19	12	15	10	5	65	70	65	70	0	0
20	13	16	8	4	54	58	80	84	26	26
21	14	17	4	1	46	47	106	107	60	0
22	15	16	22	14	70	84	70	84	0	0
23	16	18	10	5	84	89	84	89	0	0
24	16	19	10	3	84	87	102	105	18	0
25	16	21	12	10	84	94	117	127	33	0
26	17	22	8	1	47	48	107	108	60	0
27	18	20	8	14	89	103	89	103	0	0
28	19	23	4	3	87	90	105	108	18	18
29	20	23	10	5	103	108	103	108	0	0
30	21	28	15	27	94	121	127	154	33	33
31	21	43	0	0	94	94	151	151	67	67
32	22	23	0	0	48	48	108	108	60	60
33	23	24	8	14	108	122	108	122	0	0
34	23	25	10	3	108	111	132	135	24	0

35	24	26	10	5	122	127	122	127	0	0
36	25	27	4	3	111	114	125	128	24	24
37	26	27	8	11	127	138	127	128	0	0
38	27	28	8	16	138	154	138	144	0	0
39	27	55	15	23	138	161	138	151	0	-7
40	28	29	0	0	154	154	151	154	0	0
41	28	49	0	0	154	154	154	154	0	0
42	29	57	5	5	154	159	154	159	0	-5
43	30	31	16	5	29	34	29	34	0	0
44	31	32	5	3	34	37	34	37	0	0
45	32	33	12	2	37	39	37	39	0	0
46	33	34	10	5	39	44	39	44	0	0
47	33	35	10	3	39	42	122	125	83	9
48	34	36	8	14	44	58	44	58	0	0
49	35	37	4	3	51	54	125	128	74	9
50	36	37	10	5	58	63	123	128	65	0
51	36	38	4	2	58	60	58	60	0	0
52	37	39	8	14	63	77	128	132	65	0
53	37	40	10	3	63	66	140	140	92	0
54	38	42	4	2	60	62	160	162	0	4
55	39	41	10	5	77	82	142	140	65	0
56	40	43	4	3	66	69	240	240	92	92
57	41	43	8	14	82	96	340	340	65	65
58	42	46	4	2						
59	43	45	10	3						
60	43	49	12	10						
61	43	44	10	5						
62	44	47	8	14						
63	45	48	4	8						
64	46	50	4	2						
65	47	48	10	5						
66	48	51	8	14						
67	48	52	10	3						
68	49	54	15	27						
69	50	51	0	0						
70	51	53	10	5						
71	52	53	4	3						
72	53	54	8	11						
73	54	28	0	0						
74	54	57	8	12						
75	55	56	15	23						
76	56	57	0	0						
77	57	58	10	15						

Таблиця 3.14 – Порівняння традиційних методів та із застосуванням концепцій логістика

№ п/п	Найменування показника	традиційних методів	застосуванням концепцій логістика
1	Тривалість	369	340
2	Скорочення кількість людей	На 15%	
3	Скорочення собівартості БМР → Вартості об’єкту	На 25%	

ВИСНОВКИ

- Нами було проведено детальний аналіз теоретичних, нормативних та наукових джерел в розрізі предметної області з оптимізації матеріально-технічного забезпечення будівництва. Обґрунтовано необхідність впровадження галузі знань логістика. Що дає оптимізацію матеріально-технічного забезпечення та скорочення трудовитрат на 25%.
- Проведено аналіз архітектурно-конструктивних рішень промислової будівлі у м. Запоріжжі у вигляді об'ємно-планувальних, конструктивних рішень. Проведено теплотехнічний розрахунок основних конструкцій, зовнішніх стін та горищного перекриття.
- Удосконалено процеси організації за рахунок оптимізації матеріально-технічного забезпечення будівництва промислової будівлі у м. Запоріжжі.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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

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

3. Арутюнян І.А., Данкевич Н.О. Логістичні аспекти забезпечення будівельних об'єктів : навч. метод. посібник. Запоріжжя: ЗНУ, 2019. 153с.

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

5. Бедрій Я.І., Тарнавський Є.М. Основи логістики: навч. посібник. Київ: Гельветика, 2019. 260 с.

6. Бєлугін В.С. Управління будівельними організаціями в умовах ринкової економіки. Будівництво України . 2005.№5. С. 13–15.

7. Волков В.П., Пшінько О.М., Павлов І.Д., Арутюнян І.А. Управління логістичними системами: навчальний посібник. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2012. 259 с.

8. Воркут Т.А. Наукові основи управління логістичними системами в проектах розвитку ланцюгів постачань: дис. д-ра наук: 05.13.22. 2007. 473с.

9. Гусаков, А. А. Системотехника строительства. Москва: Фонд “Новое тысячелетие”, 2002. 768 с.

10. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит. вузов. Москва.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. 608 с.

11. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія: Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 49 с.

12. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

13. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с.

14. Дадиверина Л.Н., Шостак Р.С. Основы логистики в организации производства: учебное пособие. Днепропетровск: Пороги, 2012. 166с.

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

16. Кальченко А. Г. Логістика : підручник. Київ : КНЕУ, 2003. 284 с.

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

18. Логістика: навч. посіб. О.М. Тридід, Г.М. Азаренкова, С.В. Мішина, І.І. Борисенко. Київ: Знання, 2008. 566 с.

19. Ландик В.И. Инновационная стратегия предприятия: проблемы и опыт их решения. Киев: Наук. думка, 2003. 363 с.

20. Логистическая организация капитального строительства: под ред. проф. В.Н. Стаханова. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1998. 256 с.

21. Марчук Т.С. Системний підхід до визначення конкурентноздатності будівельної організації. Формування ринкових відносин в Україні: Наук. зб. Вип. 4. Київ : НДЕІ, 2009. С.130-133.

22. Наукові основи розвитку будівельної галузі України: монографія / В. А. Банах, І. Д. Павлов, А. В. Радкевич та ін.; ред. І. А. Арутюнян. Запоріжжя : ЗДІА, 2017. - 460 с.

23. Онищук Г.І. Економічна ефективність науково-технічної діяльності та джерела фінансування науки в будівельній галузі. Зб. мат. всеукраїнської

науково-практичної конференції «Будівельна наука в системі забезпечення ефективної роботи будівельної галузі України». Київ : АБУ, 2010. С. 40-49.

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

25. Павлов И. Д. Модели управления проектами: учеб. пособие. Запорожье.: ЗГИА, 1999. 316 с.

26. Павлов І.Д., Арутюнян І.А., Терех М.Д., Павлов Ф.І. Виробнича база будівництва: навчально-методичний посібник. Запоріжжя: ЗДІА, 2009. 240с.

27. Павлов И.Д. Модели управления проектами: учеб. пособие. Запорожье.: ЗГИА, 1999. 316с.

28. Павлов И.Д. Оптімальні моделі організації будівельного виробництва: посібник. Київ:ІСДО, 1993. 220с.

29. Павлов И.Д., Мамотенко Д.Ю. Управление проектами на основе сетевых моделей с ограниченной пропускной способностью. Економіка: проблеми теорії та практики. Вып. 77 Днепропетровск: Вид-во ДНУ, 2001. С.19–27.

30. Павлов И.Д., Мамотенко Д.Ю. Управление проектами универсальным алгоритмом на основе сетевого моделирования. Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Зб. Наук. Праць. В 2 т. Кривий Ріг: Вид. від. КДПУ, 2001. Т 1. 305с.

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

32. Рогожин П.С., Гойко А.Ф. Економіка будівельних організацій: посібник. Київ: Видавничий дім „Скарби", 2001. 448с.

33. Стаханов В.Н., Ивакин Е.К. Логистика в строительстве: учебное пособие. Москва: «Изд. Приор», 2001. 176 с.

34. Смиричинський А. Смиричинський В., Мартинюк В. Логістичний менеджмент у будівництві: монографія. Тернопіль «ЗБРУЧ», 2006. 262с.

35. Скоробогатова Т.Н. Логистика: учебное пособие: 2-е изд. Симферополь: ООО «ДиАйПи», 2005. 116 с

36. Торкатюк В.И. Организационно-технологические решения в многоэтажном каркасном строительстве: учебник. Харьков: Высш. школа. 1986. 160с.

37. Тридід О.М., Азаренкова Г.М., Мішина С.В., Борисенко І.І. Логістика: навч. посіб. Київ: Знання, 2008. 566с.

38. Тюріна Н. М., Гой І. В., Бабій І. В. Логістика : навч. посіб. Київ: «Центр учбової літератури», 2015. 392 с.

39. Тян Р.Б., Ткаченко В.А. Планирование и контроль деятельности предприятий: учебник. Днепропетровск: Наука и образование, 2003. 300с.

40. Тян Р.Б., Чернышук Н.М. Организация производства: уч. пособие. / Дніпропетровськ: Наука і освіта, 1999. 264с.

41. Ушацький С.А. Організація будівництва. Київ: Кондор, 2007. 521с.

42. Федоренко В.Г. Інвестиції в Україні. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: наук. зб. – Вип.8. Київ : КНУБА, 2000. С. 237-244.