Міністерство освіти та 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

на тему: Оптимізація організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведені адміністративної будівлі

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1923-пцб-д

Лупинський Станіслав Володимирович.

(прізвище та ініціали) (підпис)

спеціальность

192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

освітньо-професійна програма

промислове і цивільне будівництво

Керівник проф. д.т.н.. Радкевич А.В.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент_____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя, 20___ року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ім. Ю.М. Потебні

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код та 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

Лупинський Станіслав Володимирович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Оптимізація організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведені адміністративної будівлі
керівник роботи Радкевич А.В., д.т.н.,доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «30» 05 2024 року
№ 1486-с
2 Строк подання студентом роботи _____
3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічні та наукові джерела, які висвітлюють проблему вибраної тематики
4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Теоретико-методологічні аспекти сучасного стану організації будівництва. 2. Обґрунтування необхідності вивчення потокорухів як складової організації будівельних процесів робіт при зведені адміністративної будівлі. 3. Оптимізація організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведені адміністративної будівлі на основі логістичних рішень.
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	Підпис, дата: завдання прийняв
Розділ 1	Радкевич А.В.		
Розділ 2	Радкевич А.В.		
Розділ 3	Радкевич А.В.		

7 Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Теоретико-методологічні аспекти сучасного стану організації будівництва	з 01.09.2024 по 24.10.2024	
2	Обґрунтування необхідності вивчення потокорухів як складової організації будівельних процесів робіт при зведені адміністративної будівлі	з 25.10.2024 по 20.11.2024	
3	Оптимізація організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведені адміністративної будівлі на основі логістичних рішень	з 21.11.2024 по 13.12.2024	

Студент _____ С.В. Лупинський
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ А.В. Радкевич
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

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

АНОТАЦІЯ

Лупинський С. В. Оптимізація організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведені адміністративної будівлі.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник А.В. Радкевич, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2024.

Будівельна галузь, виконує свою програму в нелегких умовах нестійкого ринку. Різке зростання цін на матеріали, обладнання, енергоносії призвело до значного підвищення вартості будівництва і зниження інвестиційної спроможності замовників. Проте і за цих обставин будівельний комплекс довів свою життєздатність. У результаті реалізації реформ в галузі будівництва, важливе значення є впровадження сучасних методів управління організаційно-технологічними процесами зведення будівель заснованих на теоретичній та практичній платформі інструментарію логістика.

Тому в роботі проведено дослідження яке віддзеркалює оптимізацію організаційних процесів будівельно-монтажних робіт використовуючи сучасні підходи науки логістика.

В роботі обґрунтовано застосування логістичних рішень, яка формує нові структури організації будівельних процесів, за рахунок оптимального управління потоко-ресурсами, враховуючи, потрібні ефективні ресурсозберігаючі технології, які дають можливість одержати суттєву економію матеріальних ресурсів при виконанні будівельно-монтажних робіт. Запровадження таких інноваційних технологій на основі використання логістичних рішень сприяє оптимізації організаційних процесів на всіх етапах будівництва об’єктів.

В умовах сьогодення обрана тема є актуальною, оскільки методи управління організаційними процесами за рахунок застосування логістичних

рішень є доцільним рішенням з оптимізації виконання технології будівництва об’єктів.

Новизна полягає в запропонованій моделі оптимізації управління потоковими процесами, які дають можливість своєчасно організувати входящі потоки для безперебійного виконання будівельних процесів.

Значення досягнень в магістерській роботі полягає в тому, що розроблені заходи управління потоками при організації процесів будівельно-монтажних робіт на основі логістичних підходів дозволяють досягти результатів з оптимізації виконання технології будівництва адміністративної будівлі.

Ключові слова. *організація, управління потоковими процесами, матеріальний потік, технологія будівництва, будівельно-монтажні роботи*

REVIEW

Lupinsky S.V. Optimization of the Organizational Processes of Construction and Assembly Work During Construction of an Administrative Building

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 A.V. Radkevich, Engineering educational-scientific institute of the Zaporizhzhya national university, 2024.

Building industry, executes the program in the heavy terms of unsteady market. A sharp price advance over on materials, equipment, power mediums brought to the considerable appreciation of value of building and decline of investment possibility of customers. However and under these circumstances a building complex led to the viability. As a result of realization of reforms in industry of building, the important is introduction of modern methods of management by the организационно-технологическими processes of erection of building based on the theoretical and practical platform of tool logistic.

Research that reflects optimization of organizational processes of building and installation works is in-process conducted therefore, using modern approaches of science logistic.

Application of logistic decisions is in-process reasonable, that forms the new structures of organization of building processes, due to an optimal management by потоко-ресурсами, taking into account, necessary effective ресурсосберегающие technologies that give an opportunity to get the substantial economy of material resources at implementation of building and installation works. The input of such innovative technologies on the basis of the use of logistic decisions assists optimization of organizational processes on all stages of building of objects.

In the conditions of present time a select theme is actual, as management methods organizational processes due to application of logistic approaches it is been

by an expedient decision on optimization of implementation of technology of building of objects.

A novelty consists in the offered model of optimization of management stream processes that give an opportunity in good time to organize incoming streams for trouble-free implementation of building processes.

The value of achievements in master's degree work consists in that the worked out measures of management by streams during organization of processes of building and installation works on the basis of logistic approaches allow to attain results from optimization of implementation of technology of building of administrative building.

Keywords: *organization, management by stream processes, material stream, building technology, building and installation works.*

ЗМІСТ

		стр
	ВСТУП……...	8
1	**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОГО СТАНУ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА**……..	13
1.1	Проблеми сучасного стану організації будівництва України…….……	13
1.2	Суть та принципи організації будівельного виробництва.....	20
1.3	Шляхи оновлення процесу організації будівництва …..	42
2	**ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ВИВЧЕННЯ ПОТОКОРУХІВ ЯК СКЛАДОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ РОБІТ ПРИ ЗВЕДЕНІ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ**……..	52
2.1	Дослідження економіко-організаційної структури діяльності будівельного підприємства……	52
2.2	Загальна архітектурно-конструктивна частини зведення адміністративної будівлі ……..	55
3	**ОПТИМІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ ПРИ ЗВЕДЕНІ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ НА ОСНОВІ ЛОГІСТИЧНИХ РІШЕНЬ** ……	60
3.1	Оптимізація організаційних процесів при зведенні адміністративної будівлі на основі логістичних рішень……..……...…….	60

3.2 Сітьовий графік будівництва об'єкту……. 66
3.3 Будгенплан……. 68
Висновки……. 80
Список використаних джерел……. 82

ВСТУП

Досвід промислово розвинених країн доводить, що використання концепцій логістики в організації виробничої діяльності підприємства обумовлено необхідністю підвищення ефективності виробництва за рахунок скорочення витрат у сфері зворотності, своєчасної реакції виробників на конкуренцію та кон'юнктуру ринку та прагненням адаптуватися до ситуацій, що швидко змінюються.

Оптимізація потоків - це, в першу чергу, ефективне управління ними. На шляху вирішення цього питання постає чимало проблем, таких, наприклад, як керування запасами сировини, координація роботи транспорту, планування необхідності у матеріальних ресурсах та багато інших.

Як показує аналіз, проблемам управління економічними потоками присвячено багато закордонних та вітчизняних досліджень. Але ці розробки мають певну направленість для конкретних умов і не можуть бути застосовані в діяльності окремих галузей народного господарства в сучасних умовах розвитку української економіки. Крім цього початковий недолік підходів до питань управління економічними потоками полягає у тому, що вони зосереджуються на дослідженні якогось окремого елементу, і не розглядають ефективність управління як результуючу та залежну від багатьох факторів діяльність. Протягом останнього десятиліття накопичено чималий досвід удосконалення загальних принципів і механізмів логістики. Різним аспектам теорії і практики логістики присвячено праці таких вітчизняних учених, як Л.В. Балабанова, Г.І. Брітченко, М.Ю. Григорак, М.С. Дороніна, А.Г., М.А. Окландер, В.Л. Пілюшенко, О.М. Тридід, Н.І. Чухрай, О.О. Шубін та ін. Вагомий внесок зробили такі науковці СНД, як Б.А. Анікін, А.М. Гаджинський, Е.Д, Голіков, Л.Б. Міротін, И.Е. Тишбаєв, А.І. Семененко, В.І. Сергєєв і фахівці інших зарубіжних країн, зокрема, Д. Бауерсокс, Дж. Бушер, Д. Клосс, Дж. Хескетт та ін.

Логістика як науковий і практичний напрям розвитку сучасного бізнесу піддалася значним змінам і трансформації. Функції логістики впродовж ряду років піддавалися постійним змінам, що обумовлювалося історичними та економічними тенденціями у суспільстві.

Логістика сьогодні - це не тільки сукупність необхідних у діяльності організацій функцій з транспортування, складування, вантажоперевезення, пакування, страхування, експедирування і т д., але й ключовий елемент ефективного управління компанії. Логістика несе відповідальність за координацію матеріальних та інформаційних потоків не тільки всередині компанії, але й за її межами у взаємодії з зовнішніми партнерами.

Таким чином, область застосування логістики охоплює економічну й виробничу діяльність постачальників, виробників, посередників різного рівня й споживачів, виконуючи задачу управління ланцюгами поставок на базі використання інформаційних систем і сучасних технологій комунікації. Ефективне керування інформаційно-потоковим простором, який залежить від рівня взаємодії та інтегрування учасників процесу, дозволяє скорочувати терміни виконання замовлень, мінімізувати витрати та підвищити якість сервісного обслуговування споживачів.

Управління потоковими процесами підприємства повинно бути орієнтовано на вирішення таких задач, як забезпечення поточної стійкості підприємства, його нормального розвитку. Для вирішення даних задач необхідно розробити систему керування матеріальними потоками, враховуючи всі проблеми будівельного підприємства. Необхідно позначити, що будь-які проблеми підприємства тим чи іншим чином пов'язані між собою. Так, наприклад, планування та здійснення продажу без врахування можливостей виробництва, обумовлює часті технологічні зміни виробництва та переналагодження обладнання. Планування та керування виробництвом без оперативної інформаційної системи призводить до неможливості швидкої розробки оптимальної виробничої програми. Планування і керування

постачанням в умовах частої зміни плану замовлень призводить до збільшення запасів.

В сучасних умовах об'єктивно зростає вагомість логістичної координації матеріальних, інформаційних та фінансових потоків, забезпечення узгодженого у часі та просторі процесів підготовки будівельного виробництва, закупівель, транспортування, постачання та виробничо-технологічної комплектації об'єктів забудови.

Актуальність теми. Сучасне будівельне виробництво характеризується все більш зростаючими обсягами будівельно-монтажних робіт, комплексною механізацією і автоматизацією будівельного виробництва, застосуванням ефективних будівельних матеріалів і конструкцій.

Будівельна галузь, виконує свою програму в нелегких умовах нестійкого ринку. Різке зростання цін на матеріали, обладнання, енергоносії призвело до значного підвищення вартості будівництва і зниження інвестиційної спроможності замовників. Проте і за цих обставин будівельний комплекс довів свою життєздатність.

У результаті реалізації реформ в галузі будівництва, важливе значення є впровадження сучасних методів управління організаційно-технологічними процесами зведення будівель заснованих на теоретичній та практичній платформі інструментарію логістика.

Застосування логістичних рішень це інша справа, яка формує нові структури організації будівельних процесів, за рахунок оптимального управління потоко-ресурсами, враховуючи, потрібні ефективні ресурсозберігаючі технології, які дають можливість одержати суттєву економію матеріальних ресурсів при виконанні будівельно-монтажних робіт. Запровадження таких інноваційних технологій на основі використання логістичних рішень сприяє оптимізації організаційних процесів на всіх етапах будівництва об’єктів .

В умовах сьогодення обрана тема є актуальною, оскільки методи управління організаційними процесами за рахунок застосування логістичних

рішень є доцільним рішенням з оптимізації виконання технології будівництва об’єктів.

Сучасний стан економіки вимагає нових підходів або удосконалення існуючих методів управління потоковими процесами всередині будівельної організації, що дозволить зробити фірму більш конкурентоспроможною за рахунок зниження собівартості продукції та покращення її якості.

Виходячи з цього актуальним є завдання з дослідження існуючих методів управління потоковими процесами (матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками фірми) в організаційно-технологічно-економічних системах будівельних організацій.

Тому **метою роботи** є обґрунтування теоретичних положень та практичних рекомендацій з оптимізації організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведені адміністративної будівлі на основі застосування логістичних рішень враховуючи характер будівельного виробництва та організаційно-технологічні умови.

Об'єктом дослідження є процеси організації будівництва адміністративної будівлі.

Предмет дослідження методи оптимізації організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведені адміністративної будівлі на основі логістичних рішень.

Задачі дослідження. Досягнення поставленої мети зумовило необхідність вирішення наступних завдань:

- ✓ визначення необхідності використання сучасних підходів в розрізі інструментарію логістика для оптимізації організаційно-технологічних процесів будівельно-монтажних робіт при зведені адміністративної будівлі;
- ✓ обґрунтувати необхідність вивчення потокорухів як складової організації будівельних процесів робіт при зведені адміністративної будівлі,

- ✓ дослідження організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведені адміністративної будівлі;
- ✓ визначити вплив напрямків логістики у вигляді інноваційної політики на оптимізацію організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведені адміністративної будівлі

Методи дослідження це системотехнічні та економіко-математичні підходи, що сприяють вирішенню різноманітних складних завдань з удосконалення управління проектами та відображають сутність системи, тобто охоплюють всі наявні зони і сторони її функціонування, умови і обмеження.

Наукова новизна. Нами запропоновані оптимальні моделі управління потоковими процесами, які дають можливість своєчасно організувати входящі потоки для безперебійного виконання будівельних процесів, враховуючи економічні можливості. Щоб розробити ці заходи, необхідно розглянути можливі варіанти методів управління потоковими процесами будівельної організації і вибрати більш простий, точний, з використанням сучасних технологій, який повністю би був пристосований до сучасних умов і вимог сьогодення.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що розроблені заходи управління потоками при організації процесів будівельно-монтажних робіт на основі логістичних підходів дозволяють досягти результатів з оптимізації виконання технології будівництва адміністративної будівлі.

Результати запропонованої роботи можуть бути використані на всіх підприємствах і організаціях не залежно від виду їхньої діяльності.

Запропонована магістерська робота виконана в Запорізькому національному університеті, на кафедрі «Промислового та цивільного будівництва».

Дана робота брала участь в науково-технічній конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів Запорізького національного університету.

1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОГО СТАНУ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

1.1 Проблеми сучасного стану організації будівництва України

На протязі довгого часу у будівельному комплексі України основною вимогою було забезпечення високого рівня використання наявних потужностей та персоналу будівельних організацій. На сьогоднішній день якісна різниця в новому підході до вирішення задач організації будівництва віддзеркалюється в необхідності створення гнучкої орієнтації всієї системи організації будівельного виробництва та виконанням робіт по конкретним об’єктам і для конкретних замовників.

Початок XXI століття характеризується рядом змін у галузі будівництва:

- відмовою від масового типового будівництва та необхідністю повного врахування особливостей спорудження кожного індивідуального об’єкта;

- докорінною зміною вимог до якості будівництва;

- значним скороченням об’ємів робіт та появою надлишкових потужностей [3].

Виходячи з цього, сформоване коло основних проблем сучасного етапу організації будівництва України:

1. Відсутність джерел фінансування будівництва (значне скорочення обсягів державних централізованих капітальних вкладень, зменшення інвестиційних можливостей домінуючої частини суб'єктів господарювання, зубожіння значної кількості людей).

2. Високий ступінь зносу основних фондів, їх занедбаність через відсутність інвестиційного попиту.

3. Практична ліквідація великих будівельних підрозділів, здатних виконувати багатомільйонні проекти.

4. Недосконала система ціноутворення.

5. Недосконала виробничо-комплектуюча база будівельних ресурсів.

6. Відсутність надійної системи забезпечення матеріально-технічними ресурсами.

7. Бюрократичні перешкоди на шляху реалізації інвестиційних проектів.

8. Недосконала система механізмів інформаційного забезпечення[4].

У будівництві України працює близько 10 % працездатного населення країни, 10-12% з їх числа займається управлінням та організацією будівельних виробництв.

Доля будівництва у внутрішньому валовому продукті України складає близько 10 %. Галузь будівництва використовує близько 15 % всієї промислової продукції, що виробляється в Україні (85 % продукції промисловості будівельних матеріалів, 10 % машинобудівельної продукції, 20 % прокату чорних металів, 40 % лісоматеріалів) [4]. Разом з тим, вУкраїні за даними Держстату України [1] станом на 1 січня 2019 року тільки 6 % від числа зареєстрованих організацій були представниками будівництва, а обсяг виконаних будівельних робіт склав 3 %.



Рисунок 1.1- Будівництво в структурі економіки України

У нашій країні розвинена традиція уявної економії на підготовчих етапах будівництва: концепція проекту, проектування, відбір та формування кооперації, що в підсумку призводить до зайвих витрат і затримок за термінами. А між іншим, одні з найбільш провідних будівельників в світі – американці, витрачають на підготовку будівництва набагато більше часу, ніж на саме зведення будівель і споруд. Але термін підготовки будівництва не пов'язаний з довгим очікуванням чергового підпису чергового чиновника. Йде кропітка і системна робота з підбору підрядників, уточненню специфікацій проекту, складання графіків робіт, розміщення замовлень у постачальників і багато чому іншому.

Серед найважливіших умов потрібно також виділити технології та інші матеріальні чинники будівництва. Вочевидь, якщо конкуренти застосовують досконаліші технології, машини та обладнання, більш якісні матеріали, працю більш підготовлених фахівців і робітників, то їх перевазі на ринку навряд чи варто дивуватися. Подальший розвиток механізації будівельного виробництва є важливим напрямком. Сучасне будівельне виробництво засноване на застосуванні широкого комплексу засобів механізації. Механізація робіт забезпечує економію трудових ресурсів, скорочує терміни будівництва, покращує умови праці.

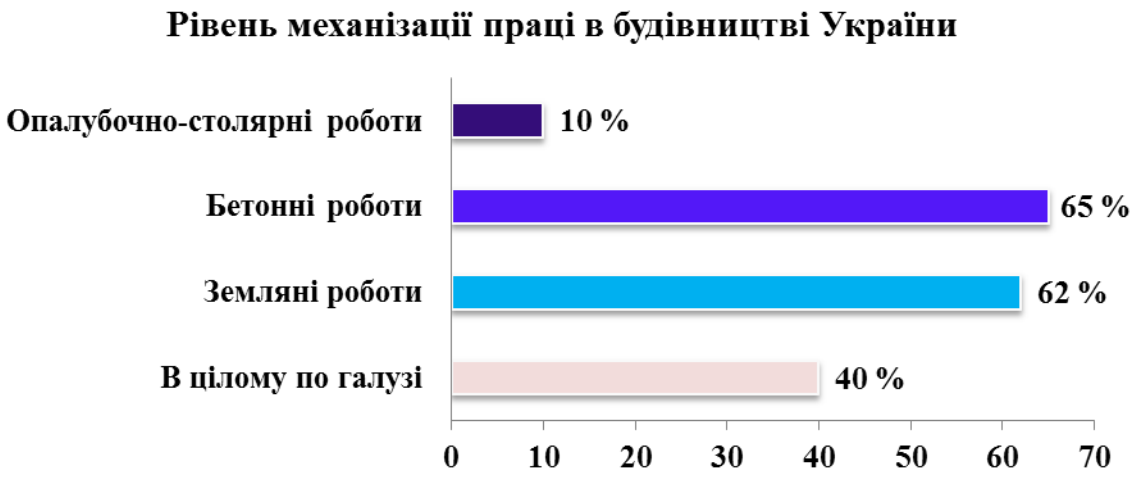


Рисунок 1.2- Рівень механізації праці в будівництві України

Незважаючи на високий ступінь механізації будівельних робіт, рівень механізації праці все ще низький: в цілому по галузі близько 40 %, на земляних роботах - 62 %, на бетонних - 65 %, на опалубно-столярних - 10 % (рис. 1.2).

Однак одних лише матеріальних чинників для досягнення успіху явно недостатньо. Якби суть проблеми полягала тільки в цьому, то і рецепт виходу на світовий рівень якості та продуктивності був би простий: запозичте найдосконаліші технології, застосовуйте найякісніші матеріали, купуйте кращі машини і обладнання, навчіть людей, як з усім цим працювати, і успіх забезпечений. Неспроможність таких рекомендацій зовсім очевидна. Є всі підстави стверджувати, що навіть якщо типова вітчизняна будівельна організація була б також матеріально забезпечена, як її закордонні конкуренти, вона, швидше за все, як і раніше поступалася б їм у рівні якості і продуктивності. Причини цього як раз в тому, що у вітчизняній будівельній галузі існують серйозні проблеми з організацією та управлінням будівельним виробництвом.

Саме через велику роль організації будівництва ця область діяльності в Україні потребує значного покращення. Про це, зокрема, свідчить той факт, що типові українські будівельні фірми істотно поступаються за показниками роботи багатьом зарубіжним. Причому мова йде про відставання не тільки від компаній найбільш розвинених країн, а й тих країн, які до недавнього часу до числа розвинених не відносилися (наприклад, Туреччина, Бразилія і багато інших) [8].

Будівельним організаціям слід виходити з того, що в середньостроковому і довгостроковому плані питання якості та продуктивності будуть набувати все більшого значення і в кінцевому підсумку почнуть призводити до успіху.

Одним з основних стримуючих факторів розвитку будівельного сектору України є громіздка система отримання дозволів та погоджень у процесі будівництва [5]. Тільки за рівнем офіційних платежів для отримання дозволів на будівництво Україна займає 169 місце серед 182 країн світу, а враховуючи високий рівень корупції – поділяє останні місця. За кількістю часу, що

витрачається для отримання дозволів на будівництво, Україна займає 170 місце серед 182 країн світу, при цьому для будівництва складської нерухомості (склад) потрібне отримання 22 погоджень.

Так, за словами експертів будівельного ринку в собівартості будівництва 1 кв.м. нерухомості закладається 1,5-2% коштів на отримання погоджень і дозволів (у разі будівництва житлового комплексу на 40 тис. кв.м. це може становити від 700 тис. до 1 млн. дол. США) [5].

Основним недоліком чинної нормативно-довідкової бази України, є те, що кожний із видів нормативів орієнтований на той або інший об'єкт планування – простий чи комплексний будівельний процес, діяльність організації чи спорудження об'єкта. Як наслідок, це не забезпечує інформаційного наступництва планових документів, що розробляються. Значення наступництва зумовлено тим, що необхідно забезпечити наступництво документів, які розробляються для різноманітних рівнів планування (бригада, дільниця, організація типу трест або управління). Відсутність такого наступництва веде до необхідності при розробленні кожного документа практично розпочинати проектування спочатку. Документи, розроблені раніше, у кращому випадку, можуть бути використані тільки для вирішення загальних питань [9].

Для країн Європи ключовим для будівельної галузі є наднаціональний технічний Регламент № 305/2011 [10].

Наприклад, будівельне законодавство Німеччини є предписуючим за своїм характером і відрізняється високим ступенем деталізації, яка в інших країнах Європи вважається надмірною. При цьому, існує чітке розмежування питань, які можуть вирішуватися федеральним, субнаціональним і місцевим будівельним законодавством. Причому за суворістю вимог норми нижнього рівня можуть перевищувати норми вищого рівня, які за умовчанням є мінімальними.

В Німеччині дуже високий рівень детермінованості процесу будівництва [11]. Починаючи з отримання вихідних даних для будівництва: після покупки

ділянки не треба кликати геодезистів та геологів, вся геологія та геодезія входить до пакету документів на ділянку. Процес будівництва розпадається на ряд простих етапів: вибирається модель будівлі, тип фундаменту, інженерного обладнання. Далі кожним етапом можуть займатися окремі компанії, із заздалегідь обумовленим результатом, термінами і ціною.

Одним з наслідків такого способу організації роботи є те, що заздалегідь відома вартість будівництва. Ніяких додаткових робіт і подорожчання матеріалів. Якщо підрядник щось не врахував – це його проблеми. І трапляється таке у підрядника дуже рідко і за його рахунок. Недоліком є те, що підписаний і запущений у виробництво проект не змінюється, тому що це дуже дорого. Кожне відхилення від проекту вже в процесі будівництва коштує замовнику відчутних грошей.

Практика застосування модельних будівельних норм застосовується і в інших країнах світу з федеративною системою державного устрою, зокрема, в США. Американські модельні кодекси ICC, які також є предписуючими, містять умови, що забезпечують можливість альтернативи жорстким розпорядчим нормам [10].

В Америці доведена до досконалості технологія каркасного будівництва. Технології будівництва малоповерхових районів відпрацьовані до дрібниць. Спочатку будується інфраструктура – комунікації, дороги, магазини. І тільки після цього зводяться каркасні будинки цілої вулицею за затвердженим проектом. Таке будівництво обходиться дешевше – використовуються готові модульні конструкції.

Над оптимізацією будівництва в Америці чаклували ще після великої депресії початку XX століття. З'явилися цілі фабрики по швидкому та дешевому будівництву. Яскравий тому приклад – в 1950р. компанія «Левітт і сини» побудувала кожен восьмий житловий будинок в США. Його фірма будувала до 36 будинків на добу, використовуючи метод Генрі Форда [6].

Іншим прикладом великої європейської держави, де повною мірою реалізований принцип субсидіарності і застосовується гнучкий і надійний механізм заохочення інновацій в будівництві, є Великобританія [10].

У Великобританії застосовується функціонально-орієнтоване нормування, яке є різновидом параметричного підходу до будівельного нормування [12].

Будівельне законодавство кожного з суб'єктів Великобританії має типову структуру і складається з двох компонентів: статутного акта, прийнятого законодавчим органом влади і статутного будівельного регламенту, випущеного уповноваженим виконавчим органом влади суб'єкта федерації. Будівельний регламент представляє з себе параметричні будівельні норми і правила, які охоплюють всі аспекти будівництва[12].

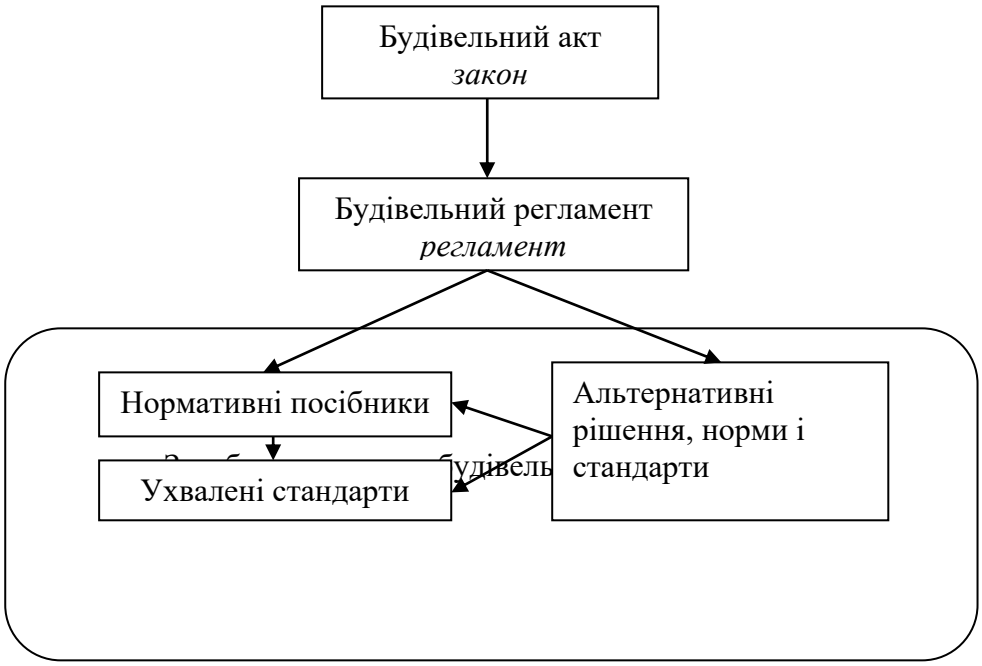


Рисунок 1.3- Типова структура будівельного законодавства Великобританії

Добровільний компонент будівельної нормативної бази окремо взятої європейської країни складається з національних і галузевих стандартів та документів зі стандартизації, певна частина яких є національною або галузевою адаптацією міжнародних, глобальних і регіональних стандартів.

Європейські стандарти [англ. EuropeanNorms] є регіональними модельними стандартами, які розробляються європейськими організаціями по стандартизації CEN, Cenelec і ETSI[10].

Незважаючи на важливість європейських стандартів як інструменту європейської стандартизації, їх частка в національних нормативних базах в галузі будівництва найбільших європейських країн в даний час коливається в межах 30-70% від загального числа будівельних стандартів, що застосовуються на території тієї чи іншої країни [10].

1.2 Суть та принципи організації будівельного виробництва

Під організацією будівельного виробництва прийнято розуміти форму, порядок об'єднання праці окремих співвиконавців із речовинними елементами виробництва та відокремлених будівельно-монтажних процесів між собою у просторі і часі з метою забезпечення найповнішого використання техніки і ресурсів та підвищення рентабельності й ефективності виробництва[9].

Суть організації будівельного виробництва – забезпечити цілеспрямованість всіх організаційних, технологічних та технічних рішень на досягнення кінцевого результату – вводу в дію об’єкта з необхідною якістю у встановлені строки.

Як інструмент координації та узгодження між собою організаційних, технічних і технологічних рішень виступає їх документування. Його здійснюють у формі проекту організації будівництва (ПОБ) і проектів виконання робіт (ПВР).

Способами досягнення цілей проекту будівництва можуть, зокрема, виступати концепції, представлені на рисунку 1.4

При організації будівельного виробництва передбачається своєчасне будівництво під'їзних доріг, створення складського господарства, розвиток виробничої бази будівельних організацій, підготовки приміщень [5].

Будівництво кожного об'єкта допускається здійснюватитільки на основі попередньо розроблених рішень по організації будівництва та технології виконання робіт, які повинні бути прийняті в ПОБ та ПВР.



Рисунок 1.4- Способи досягнення цілей проекту будівництва

Будівництво повинно вестись у технологічній послідовності відповідно до календарного плану з врахуванням суміщення окремих видів робіт.

Організація будівельного виробництва передбачає організацію [9]:

- підготовчих робіт (розроблення організаційно-технологічної, планування й контролю за ходом будівництва);
- загальнобудівельних робіт(підготовка території) – вертикального планування, зведення тимчасових будинків, споруд, комунікацій, а також зведення постійних будинків, споруд;

- будівельно-монтажних робіт (зведення комунікацій, що будуть використовуватись у процесі будівництва відповідно до укладених підрядних договорів);
- виробничої бази будівництва (кар'єрів, виробничих підприємств, парків будівельних машин і автотранспорту, складського господарства тощо).

Основні завдання організації будівництва [9]:

- моніторинг інновацій в сфері будівництва, їх апробація та застосування;
- зниження собівартості робіт і підвищення рентабельності будівництва;
- 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.

Основні принципи організації будівельного виробництва сформульовані у вигляді схеми і показані на рисунку1.5 [9].

Основою розвитку будівництва є матеріально-технічна база, до складу якої входять [13]:

- підприємства, що випускають конструкції, вироби, матеріали і напівфабрикати;
- підприємства і майстерні, що виготовляють вузли і заготовки для монтажних і спеціалізованих будівельних організацій і їхніх підрозділів;
- парк будівельних машин, механізмів і транспортних засобів;
- підприємства з ремонту будівельних машин, механізмів і транспортних засобів;

- складське господарство.

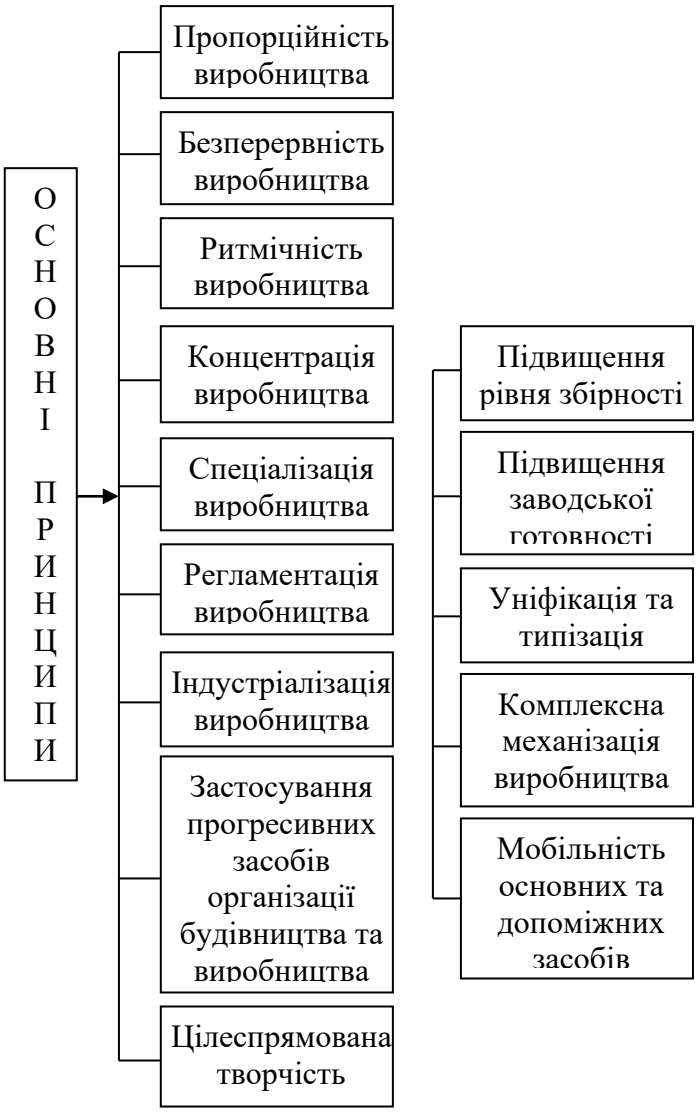


Рисунок 1.5-Основні принципи організації будівельного виробництва.

Учасники будівництва [13]: замовники;проектувальники;підрядні організації (будівельно-монтажні);постачальники;транспортники;організації, що займаються науково-дослідними розробками.

Будівництво в нашій країні до останнього часу велося підрядним, господарським та змішаним способами. Нині з переходом до ринкових умов з'являється спосіб будівництва, який можна назвати «ринковим».

У разі застосування підрядного способу всі роботи виконують будівельні організації (генеральні підрядники), які своїми кадрами та матеріально-технічними засобами, за умови договорів підряду (контракту), будують та

здають замовнику закінчені будівельні об'єкти в обумовлений договором строк. Спеціалізовані види робіт виконують субпідрядні організації.

Господарський спосіб будівництва припускає суміщення в рамках одного господарського органу будівельної організації та організації-замовника. Кошти на виконання будівельних робіт дає саме підприємство зі своїх фондів.

У разі застосування «ринкового» способу будівництва об'єкт розраховано на продаж [5].

Проектування в будівництві**.** Проектування – перший та важливий етап будівництва. Від якості та рівня проектування залежить як процес будівництва так і техніко-економічні показники готового введеного в експлуатацію об’єкта.

Вартість проектування складає близько 5 % від вартості об’єкту, а тривалість проектування складає 30-50 % від загальної тривалості створення об’єкту [13].

Проектуванням займаються проектні та комплексні проектно-вишукувальні інститути, проектно-вишукувальні організації, науково-дослідні організації.

Проектування та вишукування проводяться за рахунок коштів замовника.

Проект складається з технологічної, будівельної та економічної частин і розробляється по одностадійній та двостадійній схемі проектування [13].

Основні вихідні дані для проектування забезпечуються вишукуваннями (табл. 1.1), які проводить проектувальник, отримавши завдання на проектування. Вишукування для промислового та цивільного будівництва здійснюються територіальними вишукувальними організаціями.

Результатом вишукувань є паспорт на ділянку будівництва із зазначенням отриманих потрібних характеристик [13].

Проектування здійснюється на підставі завдання, затвердженого замовником, із додержанням чинного законодавства України та нормативних документів.

Виходячи від призначенняпроекти можуть бути індивідуальні, типові та повторного застосування.Рішення відносно використання типових проектівабо

проектів повторного застосування схвалюється інвестором (замовником) на підставі рекомендацій місцевих органів містобудування та архітектури і проектувальника з урахуванням чинного законодавства про авторське право [14].

Таблиця 1.1- Види та склад вишукувань в будівництві

<table>
<tr><td colspan="7">Економічні</td></tr>
<tr><td>Місцева база будівельної індустрії</td><td>Місцеві сировинні ресурси</td><td>Транспортні зв’язки</td><td>Джерела енерго-збереження</td><td>Джерела водо-постачання</td><td>Трудові ресурси</td><td>Житло для робітників та їх побутове обслуговування</td></tr>
<tr><td colspan="7">Інженерні</td></tr>
<tr><td colspan="2">Гідрометеорологічні</td><td>Грунтово-геоботанічні</td><td colspan="2">Санітарно-гігієнічні</td><td>Геологічні</td><td>Геодезичні</td></tr>
<tr><td colspan="2">- дані про водоймища;
- придатність води для вживання та технічних цілей;
- роза вітрів;
- літні/зимові температури;
- глибина промерзання ґрунтів;
- атмосферні опади</td><td>дані про ґрунти та їх рослинний шар для вибору оптимальних зелених насаджень</td><td colspan="2">проводяться санітарно-епідеміологічними станціями для виявлення впливання відходів виробництва на навколишнє середовище та розробки очисних споруд</td><td>- визначення шарів ґрунтів на будівельному майданчику та їх несучої здатності;
- визначення рівня ґрунтових вод</td><td>ситуаційні карти та топографічні плани будівельного майданчика та найближчих околиць</td></tr>
</table>

Процес проектування незалежно від об'єктів, для яких розробляється проектна документація, підпорядковується певним принципам [9].

1. Послідовність проектування – від загального до поодинокого. Спочатку вирішуються питання доцільності будівництва (під час розроблення проектної документації для промислових об'єктів враховуються затверджені державні програми розвитку галузі, схеми і проекти районного планування, промислових зон, генеральні плани населених пунктів; при розробленні проектної документації для будівництва об'єктів цивільного призначення враховуються рішення, ухвалені в затвердженій містобудівній документації (схеми і проекти районного проектування, генеральні плани населених пунктів, проекти детального планування)).

2.Варіантність проектування передбачає доцільність розроблення декількох проектних рішень окремого об'єкта, або кількох варіантів тільки конструктивного рішення будівлі.

3.Комплексність проектування передбачає відображення у проекті всіх частин, пов'язаних між собою. Проект має надходити до замовника в обсязі, передбаченому нормами про склад проектної документації.

Державні будівельні норми ДБН А.2.2.-3-2004 «Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва» встановлюють склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації на будівництво об'єктів цивільного та промислового призначення і є обов'язковими для застосування органами державного управління та нагляду, замовниками (інвесторами), проектувальниками, підрядниками, іншими юридичними та фізичними особами – суб'єктами підприємницької діяльності у галузі будівництва незалежно від форм власності.

До початку розроблення проекту замовник і генеральний проектувальник повинні погодити з відповідними організаціями місце розташування об'єкта, що проектується.

Майданчик для будівництва визначається органами містобудування та архітектури на підставі планувальних містобудівних матеріалів та залежно від рішення органів місцевого самоврядування про право інвестора на проведення проектних робіт або документа про його право на власність чи оренду земельної ділянки згідно з чинним законодавством. За відсутності перелічених матеріалів замовником створюється комісія для вибору майданчика для будівництва об'єкта.

Комісія складає акт про вибір майданчика для будівництва, який підписують усі її члени. Строк дії положень, що встановлюються в зазначеному акті, має бути не менше за нормативну тривалість проектування та будівництва. Акт підписує замовник з урахуванням виконання вимог Земельного кодексу України.

Замовник проекту за участю генерального проектувальника, а у необхідних випадках і спеціалізованих проектних та вишукувальних організацій, здійснює: одержання у відповідних виконавчих органах місцевого самоврядування технічних умов на підключення об'єкта до джерел постачання, інженерних мереж та комунікацій, термін дії яких не менше за нормативну тривалість проектування та будівництва.

Зазначені матеріали та розрахунки, які обґрунтовують вибір майданчика, замовник направляє зацікавленим організаціям і органам державного нагляду для висновків. Замовник проекту за участю генерального проектувальника погоджує з відповідними органами з урахуванням одержаних висновків рішення, які схвалюються щодо[9]:

- місця розташування і розмірів майданчика для будівництва;

- можливостей застосування основних місцевих будівельних матеріалів та комунікацій;

- прокладання трас нових позамайданчикових інженерних мереж та конструкцій;

- місць приєднання об’єкта до існуючих інженерних мереж та комунікацій, джерел енергопостачання, теплопостачання і місць скидання стічних вод;

- заходів з охорони навколишнього природного середовища;

- заходів із пожежної безпеки і охорони праці.

Додатково для об'єктів промислового призначення з'ясовують умови та пункти примикання залізничних колій проектованого підприємства (будинку, споруди) до магістральних залізниць, обслуговування об'єкта річковими та морськими спорудами.

Відповідальність за вибір майданчика для будівництва, підготовку необхідних матеріалів та повноту погодження рішень, які при цьому намічаються, несе замовник.

Генеральний проектувальник несе відповідальність за якість, техніко-економічний та екологічний рівень проекту в цілому. Матеріали проекту у

повному обсязі передаються генеральним проектувальником замовнику, а той передає їх генеральному будівельнику у строки, визначені у контракті.

Контракти між замовником і генпідрядником, а також між генпідрядником і субпідрядником, складаються згідно положення «Про затвердження загальних умов укладення та виконання договорів підряду в капітальному будівництві».

Важливе значення має організація поставок на будівництво устаткування, конструкцій, матеріалів та виробів. Ці питання вирішуються при складанні контрактів. Традиційно постачання устаткування здійснює замовник, а постачання матеріалів, виробів і будівельних конструкцій забезпечують будівельні організації, але можливі інші варіанти розподілу обов'язків між учасниками будівництва [9].

Підготовка будівельного виробництва**.** Процес будівництва об’єкта складається з підготовчого та основного періодів. Будівельні роботи підрозділяються на кілька видів за ознакою застосовуваних матеріалів або конструктивних елементів, що є результатом цих робіт, наприклад, земляні, бетонні, покрівельні, ізоляційні роботи і т.д.

Розрізняють загальнобудівельні, спеціальні та заготівельні роботи [15].

Загальнобудівельні роботи включають в себе комплекс робіт, в результаті яких виходить незавершена будівельна продукція у вигляді так званої коробки будівлі або споруди. До складу цих робіт входять влаштування котлованів, зведення фундаментів, стін, покрівель тощо.

Спеціальні роботи виконують після завершення загальнобудівельних робіт або паралельно з ними. До них відносяться монтаж систем водопостачання, каналізації, опалення, вентиляції, електропроводки і т.д., а також монтаж технологічного обладнання у виробничих будівлях, котелень та ін.

Заготівельні роботи призначені для виготовлення будівельних виробів і напівфабрикатів (арматури, збірних деталей і конструкцій, бетонної суміші,

розчину) або підвищення ступеня їх готовності, а також для укрупнення елементів конструкцій.

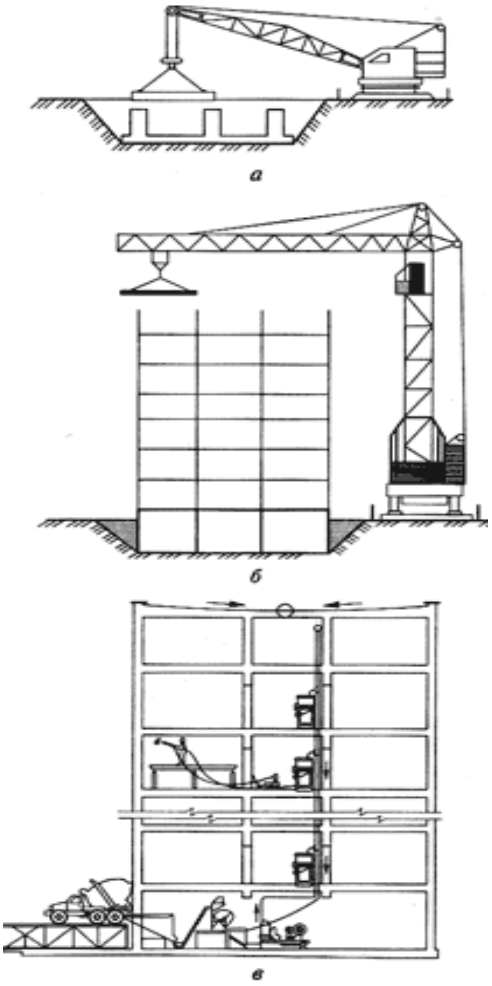


Рисунок 1.6- Основні цикли будівництва будівлі
а - підземний; б - надземний; в - оздоблювальний.

При зведенні будинків прийнято групувати роботи по стадіях, які називаються циклами (рис.1.6). Після закінчення підготовчого періоду будівництва здійснюють роботи першої стадії – підземного циклу. До складу робіт цієї стадії входять: земляні роботи (риття виїмок і зворотна засипка ґрунту з ущільненням); бетонні та залізобетонні роботи (влаштування фундаментів, бетонної підготовки); монтаж будівельних конструкцій (колон, панелей стін підвалу); гідроізоляційні роботи (гідроізоляція підлоги, стін підвалу); влаштування вводів комунікацій і т.д (рис. 1.6, а).

На другій стадії (надземний цикл) зазвичай виконують монтаж будівельних конструкцій, панельних зовнішніх і внутрішніх стін, віконних плетінь і ліхтарів; покрівельні (пристрій покрівлі), столярні (навішування воріт, дверей) і санітарно-технічні роботи (установка коробів вентиляційних систем) (рис. 1.6, б).

На третій, заключній, стадії, яку можна називати оздоблювальним циклом, виконують в основному штукатурні роботи, забарвлення стін, стель, встановлення вікон, дверей, влаштування підлог, спецмонтажні роботи (внутрішні сантехнічні та електромонтажні), монтаж технологічного обладнання та ін.(рис. 1.6, в) [15].

Всі будівельні роботи повинні виконуватися відповідно до нормативних вимог державних будівельних норм (ДБН) і діючих будівельних норм і правил (БНіП). Для розвитку та конкретизації відносно місцевих умов розробляється проектно-технологічна документація (ПОБ та ПВР). Будівництво будівель та споруд виконується згідно затвердженої проектно-кошторисної документації, яку розробляє проектна організація на основі виданого забудовником завдання на проектування. Відхилення від проекту повинні бути погоджені з проектною організацією. У виконанні заходів і робіт з підготовки будівельного виробництва беруть участь замовник (інвестор), проектна організація, генпідрядник, субпідрядник, постачальники, обслуговуючі фірми й органи державного нагляду.

До підготовки будівельного виробництва згідно з [16] належать такі етапи:

1.Загальна організаційно-технічна підготовка.

2.Підготовка до будівництва об'єкта.

3.Підготовка будівельної організації.

4.Підготовка до виконання будівельно-монтажних робіт.

Загальна організаційно-технічна підготовка будівництва виконується замовником, генеральним та субпідрядними проектувальниками. У разі потреби залучається генпідрядна будівельна організація. Виконуються такі роботи [9]:

- забезпечення будівництва проектно-кошторисною документацією;
- відведення в натурі майданчика для будівництва;
- оформлення дозволів і допусків на виконання будівельно-монтажних робіт;
- переселення осіб та організацій, розташованих у будинках, що підлягають знесенню;
- забезпечення будівництва під'їзними шляхами, електро-, тепло-, водопостачанням, системою зв'язку, засобами пожежогасіння, приміщеннями санітарно-побутового та іншого обслуговування будівельників;
- участь у тендерних торгах за одержання замовлення на будівництво, вибір партнерів з його виконання, укладання контрактів, пошук постачальників ресурсів, укладання з ними договорів на постачання, організація поставок на будівництво.

Питання фінансування будівництва вирішується замовником (інвестором). Умови та форми взаєморозрахунків обираються за домовленістю учасників будівництва та обумовлюються у відповідних контрактах. Забезпечення будівельників приміщеннями санітарно-побутового, адміністративного та іншого призначення, якщо це не передбачено у кошторисі, вирішується будівельною організацією самостійно.

Підготовка до будівництва кожного об'єкта здійснюється генпідрядником і передбачає вивчення інженерно-технічним персоналом проектно-кошторисної документації і ознайомлення з умовами будівництва; розроблення проектів виконання робіт з будівництва будівель, споруд і їхніх частин, а також на позамайданчикові та внутрішньомайданчикові підготовчі роботи; виконання власне робіт підготовчого періоду (із дотриманням природно-охоронних вимог, вимог з охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки).

При підготовці будівельної організації до будівництва об'єктів належить забезпечувати: готовність організації до взаємозв'язаного виконання всіх будівельно-монтажних робіт на всій сукупності об'єктів її будівельної програми; націленість цієї діяльності на виконання зобов'язань за підрядними

контрактами, з одного боку, та на врахування виробничих можливостей організації і додержання її інтересів – з іншого.

У процесі такої підготовки опрацьовується комплекс питань з організації робіт на всю виробничу програму будівельно-монтажної організації з узгодженням обсягів і термінів їх виконання на всіх об'єктах цієї програми, завантаження виконавців, забезпечення ресурсами. Горизонт такого планування має бути в межах одного-двох років, залежно від ступеня визначеності даних про замовлення, виробничих, економічних та інших обставин функціонування організацій.

На базі сформованої програми і графіків робіт вирішуються завдання з організації діяльності всіх виконавців на всіх об'єктах, своєчасній комплектації їх ресурсами, розрахунку техніко-економічних результатів діяльності, розроблення заходів щодо розвитку (або згортання) виробничих потужностей[9].

До початку виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті замовник повинен одержати дозвіл на виконання будівельних робіт в органах державного архітектурно-будівельного контролю (ДАБК) у порядку, встановленому у статті 37 Закону України «Про регулюванням істобудівної діяльності».

З метою уніфікації і стандартизації основних положень підготовки будівельного виробництва, забезпечення узгодженої діяльності учасників будівництва, планомірного розгортання будівельно-монтажних робіт і введення в експлуатацію об'єктів у встановлені терміни, доцільне використання єдиної системи підготовки будівельного виробництва (ЄСПБВ).

Головне завдання ЄСПБВ– через комплекс державних і галузевих стандартів забезпечити обов'язковість заходів щодо підготовки будівельного виробництва і на цій основі досягти високих техніко-економічних показників будівництва для всіх учасників будівельно-інвестиційної діяльності [9].

Методи організації будівельного виробництва. Сучасні методи організації будівельного виробництва поділяються на послідовні, паралельні та поточні (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 - Переваги та недоліки методів організації будівництва

<table>
<tr><td colspan="2">Методи організації робіт</td></tr>
<tr><td>Переваги</td><td>Недоліки</td></tr>
<tr><td colspan="2">Послідовний</td></tr>
<tr><td rowspan="2">найменша кількість ресурсів (робітників), що притягаються в одиницю часу</td><td>велика тривалість будівництва</td></tr>
<tr><td>нерівномірність у виконанні окремих видів робіт</td></tr>
<tr><td rowspan="3">сприятливі умови для безпечної організації робіт</td><td>нерівномірність в споживанні ресурсів</td></tr>
<tr><td>ускладнено використання спеціалізованих бригад</td></tr>
<tr><td>нерівномірно використовується будівельна техніка</td></tr>
<tr><td colspan="2">Паралельний</td></tr>
<tr><td rowspan="6">мінімальний строк будівництва</td><td>висока інтенсивність споживання ресурсів за одиницю часу</td></tr>
<tr><td>споживання ресурсів з перервами</td></tr>
<tr><td>виконання окремих видів робіт з перервами</td></tr>
<tr><td>складності в організації охорони праці</td></tr>
<tr><td>ускладнено використання спеціалізованих бригад</td></tr>
<tr><td>нерівномірно використовується будівельна техніка</td></tr>
<tr><td colspan="2">Поточний</td></tr>
<tr><td>зберігає всі переваги послідовного та паралельного методів</td><td rowspan="2">деяка складність в розрахунку та організації робіт в порівнянні з послідовним та паралельним методами</td></tr>
<tr><td>дозволяє уникнути недоліків послідовного та паралельного методів</td></tr>
</table>

При виконанні робіт послідовним методом (рис. 1.7, а)будівництво об’єктів ведеться по черзі.

При паралельному методі (рис. 1.7, б) всіспоруди зводяться одночасно, строк будівництва їх відповідає часу зведення одного об’єкта. Потрібна максимальна кількість матеріально-технічних ресурсів, що призводить до максимальної концентрації ресурсів всіх видів за одиницю часу.

а)

Будинок	Тривалість будівництва, міс.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-й															
2-й															
3-й															
4-й															
5-й															

б)

Будинок	Тривалість будівництва, міс.						
	1	2	3	4	5	6	7
1-й							
2-й							
3-й							
4-й							
5-й							

в)

Будинок	Тривалість будівництва, міс.		
	1	2	3
1-й			
2-й			
3-й			
4-й			
5-й			

підземна частина будинку

надземна частина будинку (коробка)

оздоблювальні роботи

Рисунок 1.7- Графіки виконання будівельних робіт:а) при послідовному методі; б) при паралельному методі; в) при поточному методі

При поточному методі організації будівельного виробництва (рис. 1.7 в) будівельні роботи розподіляються на певну кількість складових процесів (захватки). Для кожного з них встановлюють строки виконання робіт та здійснюють спільне їх виконання в часі в різних частинах будівлі. Роботи на будівництві організують таким чином, щоб однойменні процеси виконувати на всіх об’єктах послідовно, а різнойменні – паралельно.

Планування в будівництві.

Організація виробництва передбачає існування і здійснення будь-якого плану.

Головним результатом планування є визначення цілей, стратегії й програми їхнього досягнення, а також розподіл ресурсів, який дасть змогу організації більш підготовленою зустріти невизначене майбутнє і вплинути на нього. Рішення, ухвалені в процесі планування, фіксуються в документі, що одержав назву план [9].

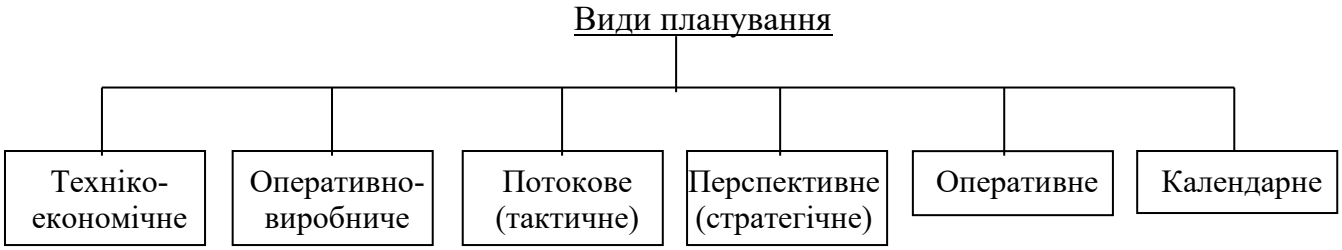


Рисунок. 1.8 -Види планування

Якість плану багато в чому залежить від стратегії планування. Застосовують такі основні стратегії [9]:

- планування від досягнутого рівня;
- оптимальне планування;
- адаптивне планування.

Нині у практиці будівельного виробництва у «чистому» вигляді жоден із підходів не застосовується. Перший і третій, як правило, застосовують при встановленні значення планових показників, другий - при плануванні виробничо-господарської діяльності організації, у тому числі при розробленні календарних планів і проектуванні будівельних генпланів.

Якість використання розроблених планів залежить і від методів, які застосовують при розробленні можливих варіантів рішень і виборі з них тих, що закладаються в план. При цьому під методом планування прийнято розуміти сукупність робочих способів і технічних засобів, що використовуються у процесі конкретних планових розрахунків, тобто у процесі планування.

Узагальнюючою назвою комплексу методів, які використовуються для аналізу можливих варіантів рішень і вибору того варіанту, що закладається в план, є назва «економіко-математичні методи». До їхнього складу включають такі основні групи наукових напрямів: економічна статистика, моделювання, теорія ігор, сіткові методи планування і керування, системний аналіз та ряд інших.

Крім економіко-математичних методів при плануванні будівельного виробництва широко використовується балансовий метод. Суть його полягає в розробленні системи балансів з ув'язування потреби в наявних у організації або її підрозділі ресурсах та можливостей їх покриття, а також в узгодженні окремих розділів і показників плану між собою [9].

Календарне планування будівництва. Календарный план – це проектний документ, який визначає послідовність та строки виконання окремих робіт, встановлює їх технологічний взаємозв’язок відповідно до характеру та об’єму будівельно-монтажних робіт. В складі ПОБ розробляється зведений календарний план будівництва, в складі ПВР – календарні плани виробництва робіт по окремим об’єктам [17].

У зведеному календарному плані в якості одиниць приймають об’єкти з об’ємами будівельно-монтажних робіт в грошовому вираженні та визначенням строків будівництва по рокам, кварталам та місяцям. В календарних планах виробництва робіт по окремим об’єктам за одиницю приймають види будівельно-монтажних робіт, виражені у натуральних вимірниках. Календарні плани виконують у вигляді лінійного або сітьового графіків, а також циклограм.

Календарні плани будівництва промислових будинків передбачають закінчення будівельно-монтажних робіт раніше терміну введення будинків в експлуатацію для організації наладки і пуску технологічного обладнання. В основу організації послідовності робіт закладається їх виробництво потоковим методом, безперервне і рівномірне виконання провідних робіт, суміщення

загальнобудівельних робіт зі спеціальними та монтажем технологічного устаткування.

Вихідними даними для розробки календарного плану є робочі креслення, дані будівельних вишукувань, інформація про матеріально-технічні ресурси та нормативні (директивні) строки будівництва. При складанні календарних планів передбачаються використання передової технології виконання робіт, виконання будівництва поточним методом з максимальним суміщенням робіт, рівномірною завантаженістю основних виконавців та рівномірним споживанням ресурсів; виконання вимог технічних умов та правил техніки безпеки [17].

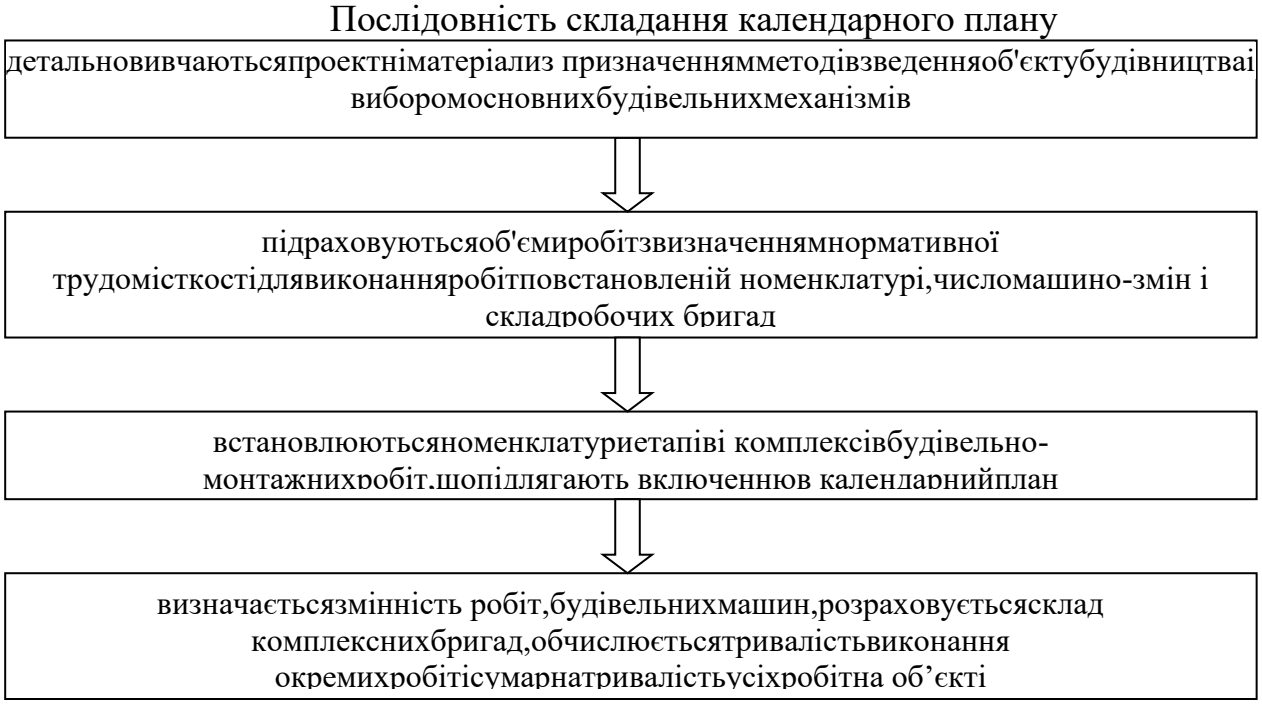


Рисунок 1.9- Послідовність складання календарного плану

Вивчення проектних матеріалів ведеться з метою призначення найбільш прогресивних технологічних і організаційних рішень. Конструктивні елементи та будівельні вироби є вихідними даними для встановлення числа захваток, кількості спеціалізованих і комплексних бригад та ін.

Трудомісткість будівельно-монтажних робіт визначають згідно з чинними ЄНіР відповідно до обсягів, підрахованих за робочими кресленнями. При

виконанні робіт в специфічних умовах, які не передбачені ЄНіР, підрахунок трудомісткості виконують за місцевими нормами. Оскільки на величину трудовитрат значний вплив роблять способи виробництва будівельно-монтажних робіт, їх визначають і призначають до підрахунку трудомісткості. При наявності багатьох способів виробництва робіт проводять техніко-економічне порівняння варіантів. Після підрахунку трудомісткості окремих видів будівельно-монтажних робіт приступають до складання календарного плану з визначенням термінів та технологічної послідовності їх виконання.

Послідовність виконання і технологічна ув'язка робіт переслідують цілі скорочення термінів будівництва, суміщення робіт у часі з дотриманням встановленої технології та вимог безпечного виконання робіт при їх високій якості.

При будівництві типових об'єктів в ПВР входять типові технологічні карти на окремі види робіт або етапи будівництва. У складі кожної технологічної карти є проектний документ, званий технологічної нормаллю. Технологічні нормалі визначають технологію конкретних будівельних процесів, вказуючи послідовність і тривалість їх виконання, по кожному процесу наводяться обсяги робіт, трудомісткість і склад ланки або бригади.

Основним документом, у якому віддзеркалюються всі рішення з організації будівництва (перелік робіт, їхня послідовність виконання, взаємозалежність та терміни виконання), є організаційно-технологічна модель. Водночас нині практично відсутня будь-яка нормативно-довідкова база з її проектування. Розроблення моделей потребує високої кваліфікації проектанта та значних витрат інженерної праці. Практика ж свідчить, що кількість висококваліфікованих працівників обмежена і розроблення моделей здійснюється, виходячи тільки з кваліфікації та досвіду проектанта. Це веде до схвалення не раціональних, а інколи і помилкових рішень, які ведуть до погіршення техніко-економічних показників, що характеризують результати діяльності будівельної організації [13].

На якість планів впливає і система нормативів, на основі якої встановлюють планові завдання, розраховують потребу в трудових, матеріально-технічних і фінансових ресурсах, а також дається техніко-економічні обґрунтування показників плану і здійснюється оцінка результатів виробничо-господарської діяльності будівельно-монтажних і спеціалізованих організацій.

У будівельному виробництві України застосовують нормативи, що можуть бути об'єднані в такі групи[9] (табл. 1.3):

Таблиця 1.3 - Групи нормативів, що застосовуються в будівництві України

Назва групи нормативів	Склад	Характеристика
Виробничі	Єдині тарифні сітки татарифно-кваліфікаційні довідники, норми витрат праці (ЄНІР, ВНІР, МНІР тощо)	Об’єктом планування є простий будівельний процес. На їхній основі встановлюються чисельний склад ланки робітників, які мають бути залучені до виконання процесу, трудомісткість, машиноємність та заробітна плата
Кошторисні	Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи (РЕКН) (ДБН Д.2. 2-99) ДСТУ	Об'єктом планування їх є комплексний будівельний процес. На їх основі встановлюються трудомісткість, машиноємкість робіт та потреба в матеріальних ресурсах
Організації й управління буд-вом	Нормативи підготовки виробництва, норми тривалості будівництва і заділу, норми запасів будівельних матеріалів, нормативи технічного рівня (збірність, охоплення механізацією тощо), норми основних і обігових виробничих фондів	Об'єктом їх використання є об'єкт (споруда), що споруджується, або діяльність будівельної організації
Планово-виробничі	Норми на укрупнений показник(конструктивна частина будинку (підземна, надземна частина або будинок у цілому)	Застосовують в організаціях, зайнятих зведенням типових об'єктів. В частині витрат праці складаються на основі типових калькуляцій заробітної плати, що розраховуються по комплексах і етапах робіт. Використовуються для визначення обсягів будівельно-монтажних робіт і потреби в ресурсах, у тому числі в будівельній техніці та енергоресурсах,враховуючи місцеві умови будівництва

Продовження таблиці 1.3

Планові	Норми на укрупнений показник, як правило, на 1 млн. грн. або 1000 м^2 виробничої площі будинку	Використовуються для визначення обсягів будівельно-монтажних робіт і потреби в ресурсах, у тому числі в будівельній техніці та енергоресурсах

Моделювання в будівництві. Відомі різні види організаційно - технологічних моделей будівництва об'єктів, у ряді випадків можна встановити найраціональніші області вживання кожної з них. Як графічні моделі будівельного виробництва служать: лінійні (стрічкові) графіки Г.Л. Ганта, циклограми М.С. Буднікова, таблиці (матриці), а також сітьові графіки [18].

У будівництві України для планування і управління ходом виробництва будівельно-монтажних робіт досить широкого поширення набули сітьові моделі.

В основі методів сітьового планування і управління лежить теорія графів, перша робота з якої належить Петербурзькому академіку Л. Ейлеру. Сітьова модель являє собою орієнтований граф, що відображає послідовність та організаційно-технологічні взаємозв'язки між роботами, виконання яких потрібно для досягнення поставленої мети.

На сітьових моделях, що представляють собою стрілкову діаграму, схематично відображається послідовність робіт і їх взаємозв'язок в процесі виробництва. Основними елементами є роботи, події, очікування, залежності, шлях.

Робота це виробничий процес, який необхідно виконати для отримання закінченого проміжного результату. Подія – результат завершення однієї або декількох робіт, що дає можливість почати наступні за технологією будівництва роботи. Очікування – це, по суті робота, яка вимагає витрат часу, але не вимагає витрат ресурсів. Як правило, до очікувань відносяться організаційні та технологічні перерви. Шлях – це безперервна послідовність робіт від вихідної до завершальної події. З усіх можливих шляхів найтриваліший шлях має назву критичний, а всі роботи, які становлять його, називаються критичними [19].

Механізація будівельного виробництва. Економічна ефективність механізації робіт і ступінь оснащеності будівельних організацій засобами механізації характеризуються такими показниками: механо- і енергоозброєністю будівництва та праці, рівнем механізації робіт і праці.

Механоозброєність будівництва у % визначається відношенням балансової вартості використовуваного парку машин і механізмів до вартості будівельно-монтажних робіт виконуваних в розрахунковий рік [20].

Механоозброєність праці визначається вартістю машин і механізмів, що припадає на одного робітника, зайнятого на будівельно-монтажних роботах.

Енергоозброєність будівництва визначається ставленням сумарної потужності працюючих двигунів до вартості будівельно-монтажних робіт, виконуваних в розрахунковий рік.

Енергоозброєність праці визначається відношенням сумарної потужності двигунів, встановлених на використовуваних у будівельному виробництві машинах, до чисельності робітників, зайнятих на будівельно-монтажних роботах.

Розрізняють три стадії механізації будівельного виробництва: часткову, комплексну та автоматизацію (рис. 1.10).

Рівень механізації робіт характеризує ступінь механізації робіт і визначається як частка від ділення обсягу робіт, що виконується механізованим способом на загальний обсяг робіт в натуральному вимірі.

Рівень механізації праці являє собою відношення чисельності робітників, зайнятих на механізованих роботах, або трудомісткості механізованих операцій до загальної чисельності або до загальної трудомісткості процесу.

Економічна ефективність механізації робіт оцінюється насамперед зменшенням витрат праці та підвищенням її продуктивності.



Рисунок 1.10 - Стадії механізації будівельного виробництва

1.3 Шляхи оновлення процесу організації будівництва

Хоча статистичні джерела та фахівці відмічають, що за підсумками з 2015 року будівництво поступово підіймається після кризи, будівельній галузі потрібно ще чимало часу, щоб вийти хоча б на докризовий рівень техніко-економічних показників. Особливої актуальності при такому становищі набуває вміння раціонально (з мінімальними витратами, що забезпечують бажаний результат) організовувати виробничо-господарську діяльність.

Існують дані, що навіть у розвинених країнах необов'язкові втрати (ті, які можуть бути усунені) складають не менше 5-10 % від загальної вартості будівництва. В Україні необов'язкові втрати становлять не менше 10-20% від

вартості будівництва, оскільки рівень організації будівництва істотно поступається закордонному [8].

Засобоммінімізації необов'язкових втрат та раціональної організації матеріальних потоків на будівельному підприємстві може бути логістика. Логістика дозволяє управляти прибутком через зменшення витратної частини, а не збільшення доходу. Відомо, що зменшення складських, транспортно-заготівельних та інших витрат (логістичних)на 1 % дає в середньому такий же ефект, як збільшення обсягів реалізації на 10% [2]. Ще одним суттєвим фактором на користь логістики є будівництво в умовах обмеженого землевідводу, що не дозволяє створювати великі за площею зони складування на будівельному майданчику і примушує організовувати постачання матеріалів та конструкцій за принципом «точно-вчас».

Окрема увага в питанні логістизації будівельного виробництва в умовах трансформаційної економіки приділяється управлінню закупівлями та контрактами *(procurementandlogisticsmanagement)* під час здійснення проектного менеджменту [7, 8]. Використання логістичних принципів в економіці розвинених країн почалося в 60-70-х роках минулого століття.

Передумови використання логістичного підходу в будівельній галузі нашої держави існували ще в часи розквіту централізованої, планової радянської економіки – у 70-ті роки минулого століття, і це визначалося специфікою самої галузі [9; 10]. У класичних фундаментальних навчальних посібниках та монографіях тих років з планування та організації будівельного виробництва чітко прописані «основні напрями подальшого розвитку і вдосконалення матеріально-технічної бази будівництва». Буквально йдеться про такі напрями[9]:

1) створення великих районних та міжрайонних виробничих баз будівельної індустрії в районах концентрації капітального будівництва;

2) вибір оптимальних розмірів і оптимального місця розташування цих баз з урахуванням раціональних схем перевезення сировини та постачань готової продукції в райони будівництва;

3) розвиток виробничого кооперування;

4) технічне переоснащення діючих підприємств;

5) обладнання будівельно-монтажних організацій пересувними і збірно-розбірними підприємствами для економічно ефективного виготовлення малосерійних виробів та нестандартних конструкцій;

6) раціональне поєднання (комбінування) стаціонарних і пересувних підприємств із високим коефіцієнтом використання їх потужностей;

7) створення високомеханізованих та автоматизованих заводів із використанням прогресивних технологічних процесів, що забезпечують виробництво високоякісних виробів і конструкцій повної заводської готовності;

8) значне підвищення частки конструкцій та виробів, що виготовляються підприємствами інших галузей і не потребують доробки на базах та заводах монтажних організацій (нині це іменується терміном «аутсорсинг»).

Перелічені напрями залишаються вельми актуальними і сьогодні, хоч були сформульовані фахівцями у 1977 році, тому що об’єктивно в період розпаду Радянського Союзу та складного переходу в іншу економічну формацію економіка країн, що входили до єдиної держави з адміністративно-командним устроєм та налагодженими господарськими зв’язками, була зруйнована, а тепер досить складно відроджується, але вже на рівні окремих незалежних ринково зорієнтованих держав.

У цьому контексті нагальним є визначення критерію і обмежень ефективності функціонування будівельного комплексу регіону, міста чи окремої підрядної будівельної організації як матеріально-виробничої системи. За твердженням провідних учених з організації управління будівництвом [9; 2], такий критерій не може бути визначеним за якоюсь однією ознакою (наприклад, собівартість будівельно-монтажних робіт), бо існують щонайменше ще два пов’язаних з ним параметри, а саме якість (відповідність потребам споживача і технічним вимогам) та тривалість виконання робіт. Тому такий критерій мусить бути синтетичним, тобто охоплювати якісні й кількісні характеристики всієї системи, враховувати як вплив зовнішнього середовища,

так і внутрішні умови існування та розвитку, зокрема логістичної системи та окремого підприємства як її елемента.

Відомі шість правил логістики – вантаж, якість, кількість, час, місце, витрати – у сукупності й становлять той синтетичний критерій, якій кількісно виявляється через мінімальний обсяг сукупних витрат, пов'язаних із проходженням матеріальних потоків від першоджерела сировини до кінцевого споживача. У досягненні цього критерію з урахуванням інших показників та обмежень при вирішенні різних організаційно-економічних оптимізаційних завдань і полягає основна функція логістики, в тому числі в галузі будівництва.

У практиці організації будівельного виробництва виникають завдання, які можуть бути класифіковані таким чином [9; 10; 2]:

1) організаційні – визначення організаційної структури й організаційних форм управління, розміщення потужностей підприємств, встановлення нормативних і директивних термінів будівництва. Ці завдання вирішуються на стадії ПОБ;

2) виробничі – пошук оптимальних рішень виробничих процесів у будівництві. На відміну від організаційних завдань, рішення про виконання яких залишаються дійсними відносно тривалий час, виробничі завдання мусять оперативно враховувати зміни, що відбуваються, і своєчасно видавати нові рішення, які відповідають конкретним умовам виробництва. Подібні завдання виникають у сфері закупівельної та виробничої логістики: складання розкладу поточних постачань (наприклад, бетонорозчинної суміші), розміщення замовлень і закріплення постачальників за споживачами при потребі в матеріалах, вибір раціональних видів будівельних машин і механізмів та ін.;

3) економічні – досягнення оптимального балансу потужностей та ресурсів (визначення доцільності аутсорсингу чи, навпаки, вертикальної інтеграції), формування портфеля замовлень будівельно-монтажних робіт, бюджетування діяльності будівельної організації і управління вартістю, тривалістю та якістю будівельних проектів, планування собівартості й прибутку будівельної організації.

Таким чином, можна сформулювати причини досить повільного впровадження концепції логістики у практику управління будівельним виробництвом в Україні:

- розрив сталих господарських зв'язків та надмірна децентралізація управління на межі з анархією в період розпаду СРСР; практично відсутня державна підтримка будівельного комплексу в Україні сьогодні; брак державних програм;

- вплив світової фінансово-економічної кризи 2008–2009 років;

- політико-економічна нестабільність і недосконаліть галузевого законодавства, корупція на стадії отримання дозвільної документації;

- слабке використання стратегічних підходів до управління будівництвом;

- менталітет, який заважає впровадженню таких підходів, як «точно-вчасно», проектний менеджмент на основі календарно-сітьового планування, моніторинг бізнес-процесів. Ці підходи роблять роботу виконавців;

- боязнь залежності від партнера, який може виявитися ненадійним, зорієнтованість на короткострокову вигоду і разові транзакції з контрагентами за принципом «де дешевше».

Тому розвиток організації будівельного виробництва полягає у зміні пріоритетів на користь посилення значущості діяльності з управління потоками [2].

Для структуризації пропозицій з організації будівництва звернемося до питання про цілі будівництва[8]. Одна з них очевидна: об'єкт повинен бути побудований в строк при дотриманні вимог до якості, встановлених в документації. Проте можна сформувати дві інші важливі цілі, до досягнення яких потрібно прагнути при реалізації кожного проекту: максимізація цінності, створюваної в проекті тазниження всіх видів втрат.

Найважливіша мета будь-якого проекту – щоб у підсумку споживач придбав цінність, яка б окупала кошти, витрачені на реалізацію проекту. В узагальненому вигляді результати пошуків шляхів досягнення цієї мети наведено в табл. 1.4 [8].

Таблиця 1.4 - Напрями максимізації цінності в проектах будівництва

Організація будівництва таким чином, щоб споживач (замовник) максимально досягав своїх цілей	Структуризація роботиз метою максимізації цінності, створюваної в проекті	▪ Погодження інтересів різних зацікавлених сторін проекту ▪ Побудова роботи в міжфункціональних командах ▪ Організація взаємодії членів команд
	Постановка, аналіз тарозширення розуміння цілей, які переслідує споживач	▪ Забезпечення співпраці в процесі визначення змісту проекту ▪ Використання модульного принципуприпроектуванны ▪ Проектування з врахуванням вимог всіх стадій життєвого циклуоб'єкта ▪ Прийняття проектних рішень, порівнянняїх з цілями зацікавлених сторін
	Підвищення результативностітимчасової виробничої системи	▪ Управліннявиробничою системою як єдиним цілим ▪ Спрощення системи (зменшення числа складових частинтазв'язків між ними) ▪ Підвищення прозорості виробничої системи ▪ Зниженнякількості варіацій (в тому числіпідвищена увага до прихованих дефектів продукції)
	Організація швидкого реагування на порушення виробничого процесу	

Таблиця 1.5 - Напрямки мінімізації втрат в проектах будівництва

Зниження кількості дефектів в продукції, що поставляється	1. Підвищення якості продукції, що поставляється та своєчасність поставок	▪ Зменшення кількості постачальників та залучення їх до спільної роботи ▪ Спільне навчання з постачальниками від одного проекту до іншого ▪ Формування вимог до постачальників з метою контролю якості продукції
	2. Покращення якості проміжної продукції	▪ Жорсткий контроль постачальників ▪ Використання перевірки якості під час виробничого процесу (in-processinspection) ▪ Оплата робіт після того, як проведені інспекції та підтверджена якість ▪ Використання процедур здачі систем в експлуатацію (commissioning), щоб продемонструвати функціональність і продуктивність систем і об'єкта в цілому

Продовження табл. 1.5

Управління матеріалами та інформацією як потоками,	1. Структуризація роботи як потоку та управління роботами як потоками	▪ Визначення типів, розмірів і місць розташування запасів (буферів) з метою зниження кількості варіацій, зіставлення цінності часу із затратами користувача ▪ Забезпечення співпадіння темпів виробництва компонентів з темпом попит на них: виключення перевиробництва (яке означає втрати) і недовиробництва (знижує цінність, створену в проекті) ▪ Побудова робіт як безперервного потоку, коли це можливо ▪ Організація робочого простору відповідно до правил виробничого потоку ▪ Спрощення робочої площі по мере просування до заключної стадії збирання об'єкту та здачі в експлуатацію ▪ Мінімізація негативних ітерацій в процесі проектування
	2.Зниження рівня запасів (кількості часу, протягом якого матеріали, інформація, роботи знаходяться в чергах)	▪ Зниження кількості варіацій (головної причини появи запасів) ▪ Зменшення розмірів партій товарів і пакетів робіт при передачі з однієї виробничої ділянки на іншу (швидка передача робіт на наступну ділянку) ▪ Зменшення кількості часу на підготовчі операції, що призводить до збільшення партій та черг ▪ Рух матеріалів і інформації на основі принципу витягування
	3. Зниження витрат часу на проведення перевірок	▪ Виключення часу перевірки, де можливо, або організація автоматичної процедури ▪ Проведення перевірки одночасно з виконанням основних робіт
	4. Зменшення часу виконання виробничих операцій	▪ Зниження розмірів партій, що обробляються ▪ Зміна конструкцій виробів таким чином, щоб знизити час обробки ▪ Використання технологій, що дозволяють знизити час обробки
	6. Зменшення часу, що витрачається на переробку	▪ Включення перевірки якості у виробничий процес ▪ Виявлення причин появи дефектів та прийняття заходів по їх викоріненню
	7. Зменшення строків переміщення матеріалів та передачі інформації	▪ Зменшення відстані, на яку передаються матеріали та інформація ▪ Збільшення швидкості переміщення матеріалів та інформації ▪ Зменшення числа кроків при переміщенні (наприклад, створення на майданчику системи, що дозволяє перемістити потрібний матеріал в потрібне місце в один прийом, без проміжних зупинок)

Продовження табл. 1.5

Одержання більшої користі з використанням меншої кількості ресурсів	1. Підвищення продуктивності використовуваних ресурсів, погодження з вимогами створення цінності і організації виробничого потоку	▪ Збільшення ефективності використання ресурсів (зниження кількості спожитих ресурсів) ▪ Отримання максимальної віддачі від одиниці ресурсу, що застосовується ▪ Передача роботи тому, хто може виконати її найкращим чином (аутсорсінг)
	2. Зниження витрат на закупівлю ресурсів, матеріалів і інформації	▪ Зниження витрат на укладання угод (транзакційні витрати) ▪ Зниження ціни на ресурси, що закупаютья, матеріали і інформацію
	3. Зниження витрат на використання ресурсів, матеріалів та інформації	▪ Зменшення відходів виробництва ▪ Ліквідація непотрібного робочого простору ▪ Зниження «емісії» ресурсів (випарювання, розливи и т.п.)

Ще один важливий аспект – це взаємний зв'язок двох завдань: максимізації цінності і зниження втрат.

Серед всіх видів втрат можна виділити насамперед такі:

- втрати через перевиробництво;

- втрати через запаси;

- втрати через ремонт/брак ;

- втрати рухів;

- втрати обробки;

- втрати очікування;

- втрати транспортування [8].

Загальний погляд на напрями цих пошуків представлений в таблиці 1.6 [8].

Наведені напрямки зниження втрат пропонують керувати роботами, матеріалами та інформацією як потоками.

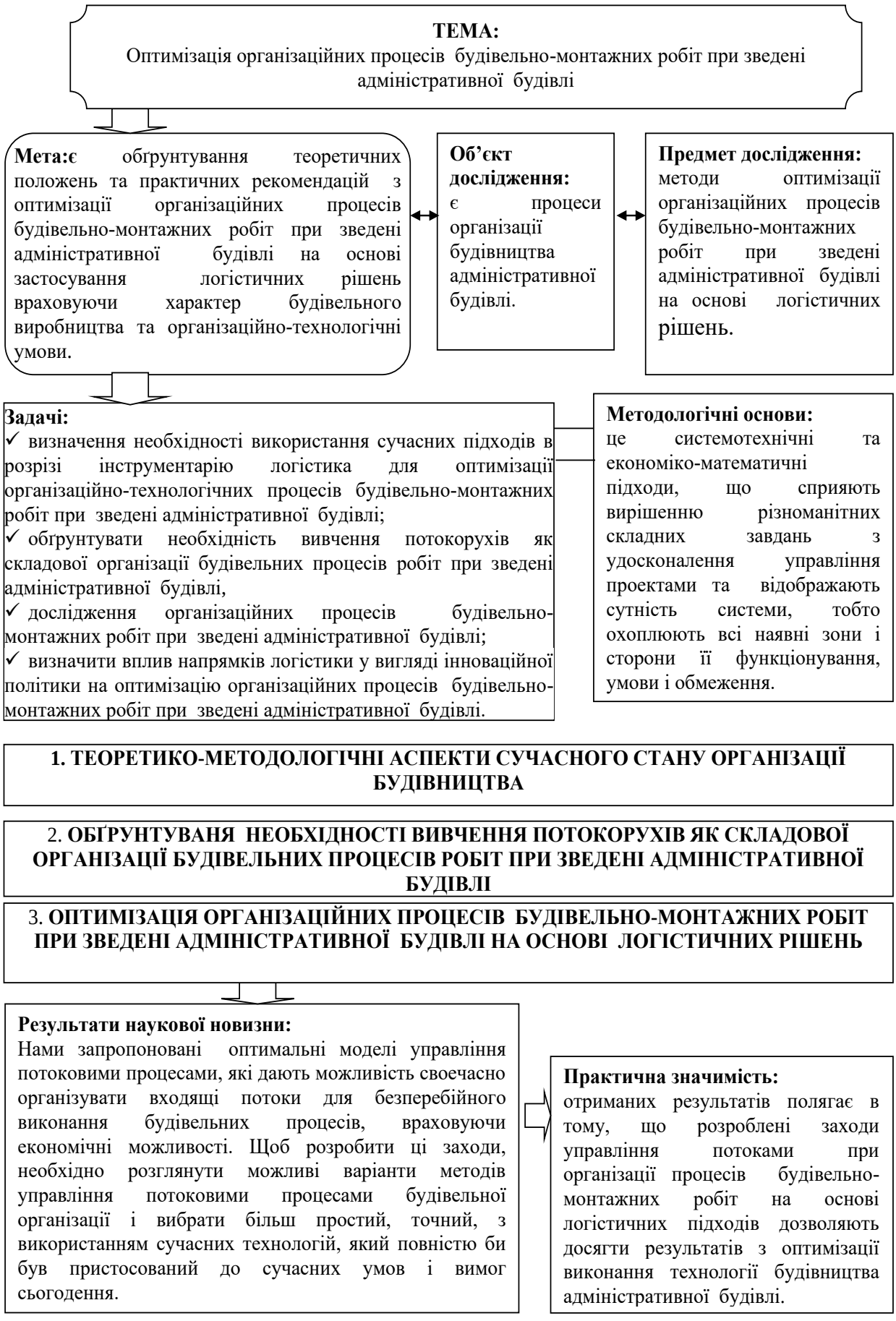
Ще один важливий нюанс: для відстеження підсумків заходів щодо максимізації цінності та мінімізації втрат будівельним компаніям слід використовувати різні показники результатів роботи. Деякі приклади таких

показників - можливі напрями вдосконалення діяльності будівельних організацій - наведені в таблиці 1.6 [8].

Таблиця 1.6 - Показники результатів роботи для відстеження результатів по максимізації цінності та мінімізації втрат

Напрямок вдосконалення діяльності	Інструменти для вимірювання результатів роботи
Максимізація цінності	
Організація поставок продукції таким чином, щобдозволитикористувачам (замовникам) найбільш повно досягнути їх цілей	▪ Опитуваннякористувачів ▪ Оцінка об'єктів та опитування користувачів об'єкта після його здачі та початку експлуатації
Поставки продукції в строк	Співвідношення, що характеризують долю робіт і задач, виконаних в строк
Мінімізація втрат	
Зниження кількості дефектів продукції, що поставляється	▪ Рівень дефектності продукції, виявлений на різних стадіях реалізаціїпроекту ▪ Рівень дефектностівиробничого процесу
Управління матеріалами таінформацієюяк потоками (зменшеннячасу циклів)	▪ Аналіз потоків процесу ▪ Строки виконання задач проектів (часи циклу)
Одержання більшої користі при використанні меншої кількості ресурсів	Показникипродуктивності, витрат, коефіцієнтивідходів матеріалів и т.д.

Структурно-логічна схема дослідження



2. ОБҐРУНТУВАНЯ НЕОБХІДНОСТІ ВИВЧЕННЯ ПОТОКОРУХІВ ЯК СКЛАДОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ РОБІТ ПРИ ЗВЕДЕНІ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ

2.1 Дослідження економіко-організаційної структури діяльності будівельного підприємства

Не можна не погодитись з тим, що, за умов переходу до ринкової моделі економіки, будівельний комплекс є одним з найважливіших комплексів народного господарства, від якого залежить ефективність функціонування всієї системи господарювання в країні. Важливість цього комплексу для економіки України можна пояснити таким чином: будівельний комплекс, напевно, як ніяка інша галузь економіки, створює велику кількість робочих місць і споживає продукцію багатьох галузей народного господарства. Більш того, заслуговує на увагу економічний ефект від розвитку цього комплексу, який полягає у мультиплікаційному ефекті коштів, вкладених у будівництво. З огляду на це, трансформація будівельного комплексу сприяє вирішенню багатьох соціальних проблем, тобто, у свою чергу, розвиток будівельного комплексу в умовах діяльності ринкових механізмів спрямований на стабілізацію стану соціальної безпеки як кожної окремої людини, так і держави в цілому.

Узагальнення практики діяльності будівельних організацій Запорізького регіону дозволило відокремити наступні їхні основні організаційні особливості, які можна об’єднати в дві групи:

1) Загальні:

– відсутність відділів збуту та маркетингу, оскільки збутова діяльність спрямована не на пошук замовника. Він заздалегідь відомий та у більшості випадків підрядник (продавець) не може реалізувати свій продукт (об’єкт

будівництва) іншому покупцю, що пояснюється індивідуальним характером кожного об’єкту будівництва;

– наявність обслуговуючих виробництв та допоміжного виробництва;

– проста структура основних, допоміжних та обслуговуючих підрозділів, що пояснюється вузькою спеціалізацію будівельних фірм.

2) Часткові:

– відсутність в більшості аналізованих будівельних організацій проектного відділу пояснюється тим, що, як правило, до компетенції останніх не входить здійснення проектно-дослідницьких робіт. Замовник звертається до будівельної фірми вже з готовим розробленим проектною організацією проектом об’єкта будівництва, або будівельна організація від особи замовника укладає договір про розробку проекту;

– відсутність в більш ніж в 78 % з досліджуваних організацій кошторисно-договірного відділу зв’язана з тим, що його обов’язки розподілені між іншими відділами. Так, планово-економічний відділ займається розробкою кошторисної документації та розрахунком на її підставі договірної вартості об’єктів будівництва, а юридичний відділ укладає будівельні контракти, в яких узгоджує з замовником та закріплює попередньо розраховану планово-економічним відділом договірну вартість;

– наявність механічних цехів в організаційних структурах майже 36 % будівельних фірм – об’єктів дослідження, викликано необхідністю забезпечення основного виробництва потрібними виробами конкретного виду. Таки види робіт у будівельних фірмах відносяться до допоміжного виробництва, а відділи, що їх виконують, є допоміжними підрозділами організації;

– відсутність майже у всіх (91 %) аналізованих будівельних організацій відділів управління якістю будівельної продукції пояснюються недостатнім розумінням користі від утворення подібної служби. Витрати на утримання такого відділу будуть виправдані, оскільки робітники його будуть

контролювати забезпечення належного рівня якості за всіма стадіями будівельно-монтажних робіт та на всіх етапах будівельного процесу.

Тому використання сучаного інструментарію логістика, є доцільним та оптимальним при організаційно-технологічному процесі виробництва будівельної продукції.

Важливою проблемою управління закупівлями матеріальних ресурсів, що вирішується відділом постачання є вибір постачальників. Це пояснюється не тільки тим, що на сучасному ринку функціонує велика кількість постачальників взаємозамінних товарів будівельного виробництва, але головним чином тим, що постачальник має стати надійним партнером будівельного підприємства [33].

Нами розроблена оптимальна форма організації матеріально-технічного забезпечення у будівництві за рахунок логістики



Рисунок 2.1- Стандартна форма організації матеріально-технічного забезпечення у будівництві

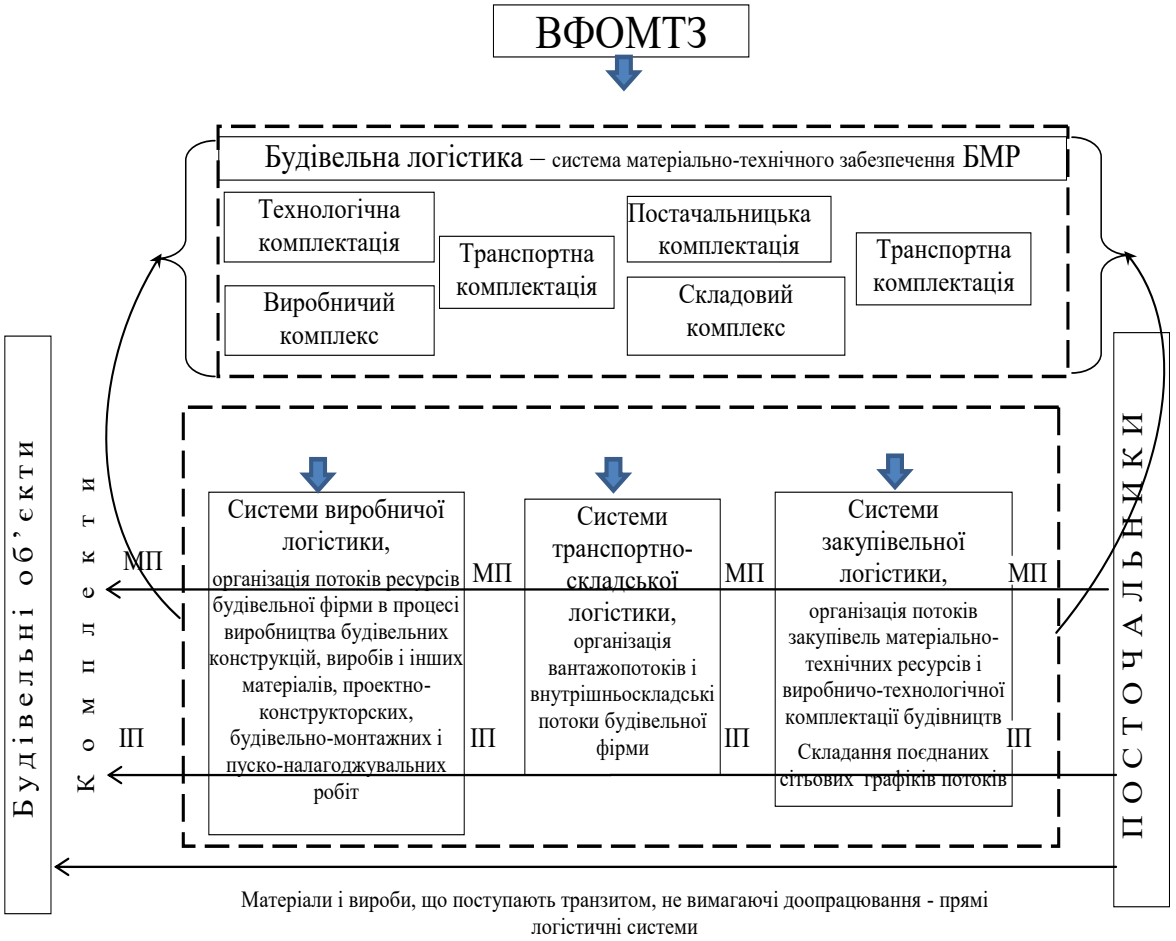


Рисунок 2.2 - Вдосконалена форма організації матеріально-технічного забезпечення у будівництві за рахунок логістики

На прикладі будівельної продукції «Мегаладонт» розглянемо зведення адміністративної будівлі.

2.2 Загальна архітектурно-конструктивна частини зведення адміністративної будівлі

Дана будівля– призначена для короткочасного перебування людей, у зв'язку із здійсненням в них різних функціональних процесів

- клас будівлі по ступеню довговічності = 1;

- клас будівлі по ступеню вогнестійкості = 1;
- фундаменти – що окремо стоять під колони;
- огороджувальні конструкції – керамзитобетонні панелі, окремі ділянки - цегляні стіни;
- перекриття і покриття - плити залізобетонні;
- у 3-х поверхах розташовані адміністративні приміщення.

Адміністративна будівля розташована в Ордженикідзовському районі міста Запоріжжя.

Об'ємно-планувальні рішення

Дана будівля в плані має розміри 30,7х 15,0 м, поверховість – 3 поверхи над рівнем денної поверхні. Висота поверхів – 3,3 м.

У трьох поверхах розташовуються:

- вестибюльна група приміщень;
- приміщення персоналу обслуговуючого видавничий будинок;
- виробничі приміщення;
- адміністративні приміщення;
- бізнес центр (приміщення для переговорів);
- приміщення для культурних,ділових заходів;

Загальна висота будівлі від рівня денної поверхні –15,7 м.

Сходова клітка запроектована як незадимлювана. Сходи двох маршеві, виконана із збірних залізобетонних елементів, з опорою на сходові майданчики. У вхідному вузлі сходів – з окремих бетонних набірних ступенів. Сходова клітка має штучне освітлення. Всі двері по сходовій клітці і в тамбурі відкриваються у бік виходу з будівлі. Огорожа сходів виконується з металевих ланок, а поручень фанерований деревиною.

Архітектурно - конструктивне рішення

У складі приміщень комплексу, окрім основного елементу – видавничих кабінетів, запроектовані такі приміщення:

- кімната відпочинку персоналу;

- кабінет головного бухгалтера;

- кабінет генерального директора;

- кабінет головного технолога;

Позитивна сторона такого рішення - це максимальне забезпечення комфортності обслуговування відвідувачів.

Фундаменти. Під адміністративну будівлю запроектовані окремо стоячі фундаменти під колони.

Огороджувальні конструкції.

Будівля запроектована в збірному залізобетонному каркасі, із зовнішніми несучими стінами керамзитобетонних панелей γ = 1200 кг/м³ завтовшки 300 мм. Окремі ділянки стін виконані з силікатної цегли М 100 на розчині М 50 завтовшки 380 мм.

Застосовуються перегородки з гіпсових панелей фірми « КНАУФ » завтовшки 100мм і 125 мм – тип панелі ГКЛ, в санвузлах тип панелі GKBI (вологостійкі) і із звичайної глиняної цегли М 75 на розчині М50 завтовшки 120 мм.

Покриття над основною частиною будівлі запроектоване у вигляді експлуатованого даху. Конфігурація даху складна, виконана в різних рівнях. Підлога даху запроектована з ухилом 1,5% і фанерований керамічними плитками. Склад покрівлі – захисний шар гравію; три шару руберойду; плитковий утеплювач «Rockwool»; пароізоляція.

Вікна і вітражі значною мірою визначають ступінь комфорту в будівлі і його архітектурно-художнє рішення. Вікна і вітражі підібрані по стандартах, прийнятих в Україні, відповідно до площ освітлюваних приміщень.

Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються назовні по напряму руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні коробки закріплені в отворах до дерев'яних пробок, антисептиком, що просочується, закладається в кладку під час кладки стенів. Для зовнішніх металлопластикових дверей і на сходових майданчиках, в тамбурі, коробки влаштовують з порогами, а для внутрішніх дверей - без порогів. Скління

внутрішніх дверей здійснюється непрозорим склом завтовшки 4 мм. Двері в сходовій клітці що самозакриваються з ущільненням в притворах. Двері обладналися ручками, клямками і врізними замками.

Підлоги в громадських будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання.

Покриття підлоги в приміщеннях прийняте наступне:

- у приміщеннях з вологим режимом експлуатації з керамічної плитки;
- у решті приміщень з штучного паркету.

Стягування виконується з розчину по звукоізолюючих плитах, звукоізоляційним шаром, що є.

Зовнішнє оздоблення: Цокольна частина фанерована гранітними плитами білого кольору. Стіни зовні забарвлені фасадною акриловою фарбою.

Внутрішнє оздоблення: У оздобленні застосовуються шпалери текстур, а також забарвлення стін водоемульсійною фарбою**.** При цьому в основному використовуються світлі і бежеві тони. У інтер'єрах використовується архітектурний декор.

Поверхня стін в санвузлах облицьовувалася керамічною плиткою. У санвузлах підлоги виконані з керамічної плитки. Стелі забарвлюються.

Для всіх приміщень передбачається система кондиціонування. Використовується система прямоточного кондиціонування повітря з використанням неавтономного кондиціонера КНУ-1.2. Подача повітря здійснюється з параметрами t = 20-22 º С; φ = 40 %; υ = 0,3 м/с. Для санвузлів передбачена система природної вентиляції в повітряних колодязях, які пронизують будівлю по всій висоті.

Водопостачання. Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньоквартального колектора водопостачання з одним введенням. Вода подається по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу.

Навколо будівлі виконується магістральний пожежник господарський - питний водопровід з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

Каналізація. Каналізація виконується внутрішньодворова з врізанням в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З кожної секції виконуються самостійні випуски господарської фекальної і дощової каналізації.

Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням двома кабелями - основним і резервним. Живлення приміщень проводиться через загальний розподільний щит і електричний лічильник встановлений на кожному поверсі.

3. ОПТИМІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ ПРИ ЗВЕДЕНІ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ НА ОСНОВІ ЛОГІСТИЧНИХ РІШЕНЬ

3.1 Оптимізація організаційних процесів при зведенні адміністративної будівлі на основі логістичних рішень

Нині стрімкими темпами розвивається такий перспективний науково-практичний напрям як логістика. Підвищений інтерес до логістики за кордоном пов'язаний із забезпеченням комплексного обліку та вирішення організаційних, економічних, виробничих завдань. Багато підприємств, організації і фірми намагаються застосувати логістичні знання і навички. Це не чужо і будівельним організаціям.

Логістика зіграє дуже серйозну і важливу роль в цілому розвитку будівельної галузі за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення вітчизняними будівельними матеріалами і сприятиме впровадженню у вітчизняний ринок нової продукції. Робота в цьому напрямі ведеться. В той же час вона вимагає підвищеної уваги. Основним критерієм логістики є логістизація. Логістизація – організація логістичних систем на основі теорії логістики; – цілеспрямований процес впровадження логістичного підходу до оптимізації розвитку організаційно-економічної діяльності підприємств будівельної галузі та виробничого кластеру.

Дослідження поняття «логістика» зроблено в багатьох наукових працях [6, 16, 20, 33 та ін.], де трактування логістики дещо відрізняються від зарубіжного та вітчизняного.

Визначення терміну «логістика» вітчизняними і зарубіжними вченими:

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 підходу і економічних компромісів з метою досягнення ефекту синергії.

Логістика – форма оптимізації ринкових зв'язків, гармонізація інтересів всіх учасників ланцюга руху товару

Логістика – новий напрям науково-практичної діяльності, цільовою функцією якого є крізна організаційно-аналітична оптимізація економічних потокових процесів

Логістика – наука про управління матеріальними, інформаційними і фінансовими потоками

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.

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

Вітчизняні та зарубіжні фахівці, розглядаючи капітальне будівництво в сучасних умовах ринкової трансформації, визначили його схильність до логістики.

Дослідивши визначення терміну «логістика» вітчизняними і зарубіжними більш за все з нашого погляду гармонує термін «Логістика» – 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.

Організація будівництва – взаємопов'язана система підготовки до будівництва, встановлення і забезпечення загального порядку черговості і термінів робіт, постачання всіма видами ресурсів (матеріальними, людськими), управління і забезпечення ефективності і якості будівництва.

Завдання організації є, забезпечення будівництва в оптимальні терміни при високій якості будівництва і мінімальних витратах трудових, матеріальних і грошових ресурсах.

Розглянувши поняття організація будівництва ми бачемо прямий зв'язок між функціями логістика та організація будівництва.

Проект виробництва робіт (ПВР) розробляється по робочих кресленнях і служить для визначення найбільш ефективних методів БМР, сприяючих зниженню собівартості, тривалості і трудовитрат. Ведення будівельних робіт без ПВР заборонене.

ПВР розробляється на II стадії робочих креслень генпідрядником організації, або іншою організацією за договором. Затверджує ПВР керівник будівельної організації (головний інженер). Деякі розділи узгоджуються з керівниками субпідрядних організацій.

Затверджений ПВР повинен бути переданий на будівельний майданчик не менше чим за 2 місяці до виробництва робіт.

Призначення проектної документації ПВР – підстава для річного і оперативного планування організації БМР по основних об'єктах і комплексах.

Початкові дані для проектування

Технологічна послідовність виконання основного процесу – монтаж конструкцій будівлі розглянуто детально в розділі «Визначення технології будівельних процесів зведення адміністративної будівлі».

При проектуванні будгенплану початковими даними було взяте з генплану передбачене місце будівництва. Рельєф місцевості в районі будівництва пологий. Підключення тимчасових комунікацій для потреб

будівництва проводиться до центральних систем міського господарства (водопостачання, каналізація, телефонна мережа).

Визначення об'ємів робіт на весь період будівництва

Об'єми будівельно-монтажних робіт підраховуємо на підставі початкових даних по правилах і в номенклатурі і одиницях, прийнятих по ДБН Д.2.2.-1-15-99 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи». Фізичний об'єм робіт уточнюємо по робочих кресленнях попередніх розділів.

Результати розрахунків об'єму БМР зведені в таблицю 3.5.

Визначення трудомісткості робіт на весь період будівництва

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино - змінах розрахували в розділі «Економіка будівництва».

На підставі Локальних кошторисів № 1 складаємо картку визначника робіт (КВР), де по пунктно об'єднуємо роботи, які виконуються одним потоком при незмінному складі бригади. Результати розрахунку картки визначника робіт представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Відомість об'ємів робіт

Найменування робіт	Од. вим.	К-ть
1	2	3
Земляні роботи		
Розробка котловану екскаватором	1000 м^3	4,983
Зачистка дна котловану уручну	100 м^3	1,66
Улаштування грунтової подушки	1000 м^3	2,61
Зворотна засипка	1000 м^3	2,25
Розробка грунту з завантаженням на автомобілі-самоскиди	1000 м^3	0,12
Ущільнення грунту трамбівками	100 м^3	3,17

Фундаменти		
Улаштування опалубки	100м^2	3,87
Установка арматури	т	1,46
Улаштування бетонних фундаментів під колону	м^3	0,96
Демонтаж опалубки	100м^2	3,87
Каркас		
Установка колон в стакани фундаментів	100шт	0,26
Установка колон на нижчестоячі колони	100шт	0,26
Укладання ригелів перекриття і покриття	100шт	0,63
Установка діафрагм жорсткості	100шт	0,36
Установка панелей зовнішніх стін площею до 10м^2	100шт	0,64
Установка панелей зовнішніх стін площею більше 10 м^2	100шт	0,22
Установка панелей зовнішніх стін площею до 5м^2	100шт	0,71
Укладання панелей перекриття площею до 5 м^2	100шт	0,08
Укладання панелей перекриття площею до 10 м^2	100шт	0,86
Укладання панелей покриття площею до 5 м^2	100шт	0,08
Укладання панелей покриття площею до 10 м^2	100шт	0,43
Установка сходових майданчиків	100шт	0,1
Установка сходових маршів	шт	10
Установка гіпсобетонних перегородок	100шт	1,78
Цегляна кладка зовнішніх стін	м^3	15,2
Цегляна кладка внутрішніх стін	м^3	49,9
Укладання перемичок	100шт	33

Покрівля		
Улаштування пароізоляції	100м^2	4,5
Утеплення покриття	100м^2	4,5
Улаштування цементно-піщаного стягування	100м^2	4,5
Улаштування рулонних крівель на бітумній мастиці з трьох шарів руберойду	100м^2	4,5
Отвори		
Заповнення віконних отворів металлопластиковими блоками	100м^2	3,64
Заповнення дверних отворів металлопластиковими блоками	100м^2	1,16
Підлога		
Улаштування цементного стягування	100 м^2	13,44
Улаштування мозаїчних покриттів	100м^2	6,4
Улаштування бетонних покриттів	100м^2	0,082
Улаштування покриттів з лінолеуму	100м^2	5,25
Улаштування покриттів з штучного паркету	100м^2	1,71
Внутрішня обробка		
Високоякісна штукатурка	100 м^2	6,403
Обробка поверхонь під фарбування	100м^2	10,608
Обробка поверхонь під обклеювання шпалерами	100 м^2	3,246
Високоякісне забарвлення стін	100 м^2	15,56
Обклеювання стін шпалерами	100 м^2	5,974
Облицювання стін керамічною плиткою	100 м^2	1,398
Покращене забарвлення стель	100 м^2	9,303
Підшивання стель гіпсокартонними плитами	100м^2	9,303

Зовнішня обробка		
Покращена штукатурка	100м^2	44,55
Оргунтовка обштукатурених поверхонь	100м^2	44,55
Кремнеорганічне забарвлення фасаду	100м^2	44,55
Отмостка		
Улаштування мощеної отмостки	100м^2	1,8

3.2 Сітьовий графік будівництва об'єкту

На підставі відомості об'ємів робіт (таблиці 3.1) і картки визначника робіт (таблиці 3.1) розробляємо сітьовий графік будівництва об'єкту рис.3.1. Розрахунок сітьового графіка проведений табличним методом з використанням програми «SET» в MS Excel 2020. На підставі даного розрахунку побудований графік руху робочих.

Проектування будгенплану

На запроектованому будгенплані нанесений ситуаційний план місцевості, тобто в масштабі 1:200 викреслено існуюча будівля, комунікаційні лінії, автодороги, тимчасові будівлі і споруди. Передбачена зона будівництва обмежена огорожею.

Дороги запроектовані тупикові шириною 3,5 м, з необхідними розширеннями для розвантаження матеріалів на приоб’єктні склади. Радіус закруглення доріг 12 м. У даному проекті на території будівельного майданчика запроектовані тимчасові дороги з піщаним покриттям. Відстань від тимчасових доріг до будівлі, що зводиться, 6-8 м, до складів 2 м.

Склади розміщені уздовж доріг тим самим, уникаючи додаткового проектування доріг згідно логістичних рішень..

При розміщенні тимчасових будівель враховані наступні рекомендації:

- Місця розташування будівель повинні забезпечувати мінімальні витрати на підключення комунікацій;
- Мати зручні підходи робочих;
- Забезпечувати максимальне блокування інвентарних будівель за функціональними групами.

Всі тимчасові будівлі і споруди пронумеровані відповідно до експлікацій. Тимчасові будівлі розташовані згідно номенклатурі поза небезпечною зоною крана, до них здійснено підведення необхідних комунікацій (водопровід, каналізація, електроенергія, телефон).

По всьому периметру огорожі передбачена повітряна низьковольтна електромережа для освітлення території освітлювальними баштами.

Від існуючої трансформаторної підстанції, призначеної для обслуговування будівлі, проведена високовольтна лінія і розташовані розподільні шафи в місцях споживання електроенергії. На генплані зображені комунікації, використовувані при виробництві робіт. Тимчасовий водопровід запроектований уздовж доріг на відстані від них 1,5 м. Будмайданчик має один в'їзд, що на випадок пожежі забезпечить вільний під'їзд пожежних машин і під'їзд до будь-якої ділянки.

Розрахунок потреби в транспортних засобах на підґрунті логістичних рішень.

Визначаємо кількість машин М, які необхідні для перевезення певного виду вантажу автотранспортом по заданому маршруту враховуючи підходи логістики:

$$M=q_{сут}/q_{сут}, \quad (3.1)$$

Де $Q_{сут}$ – добовий вантажопотік даного виду вантажу, т.

$$Q_{сут}=Q_р/T_р, \quad (3.2)$$

$q_{сут}$ – кількість вантажу, який перевозиться транспортним засобом за одну добу, т.

$$q_{сут}= q_ф T_м K_т/t_ц, \quad (3.3)$$

$q_ф$ – фактична маса вантажу, який перевозять.

$Т_м$ – тривалість розрахункового періоду роботи транспорту.

$К_т$ – коефіцієнт змінності.

$t_ц$ – тривалість циклу транспортного засобу, г.

$t_ц = t_н + 2l/v + t_m$, (3.4)

де $t_н$ – тривалість позрузочно - розвантажувальних робіт, г.

L – відстань перевезення вантажу, км.

V – середня швидкість при перевезенні вантажу, км/ч.

t_m – тривалість маневрів автомобіля при завантаженні і розвантаженні вантажу.

Розрахунок виконаний для матеріалів необхідних для виробництва робіт, результати розрахунку зводимо в таблицю 3.2.

3.3 Будгенплан

Тимчасові будівлі і споруди на будмайданчику

Проектування тимчасових будівель і споруд виконують в наступній послідовності:

1. Встановлюється розрахункова кількість робочих, інженерно-технічних працівників, службовців і молодшого обслуговуючого персоналу (МОП).

2. Визначається номенклатура потрібних площ і кількість відповідних видів тимчасових будівель і споруд.

3. Складаються списки титульних і не титульних ТБіС.

Таблиця 3.2– Потреба в транспортних засобах на засадах логістичних рішень

Найменування вантажу	К-ть вантажу, який необхідний для перевезення, т. Qр	Тривалість розрахункового періоду, дн. Тр	Добовий вантажопотік, Qсут	Фактична маса вантажу, що перевозиться, qфак	Тривалість циклу, tц	Кількість вантажу, який перевозитьс я за добу, т. qсут	Кількість одиниць транспорту, шт. М	Кількість днів для перевезення ли Т	Найменування транспортного засобу	Вантажопідйомність, т.
Цегла (1піддон=1т)	1516,96	9	168,55	11,5	2,79	30,91	1	18	МАЗ – 504А з ПФ-2124	11,5
Плити перекриття і покриття	300	24	12,5	12,1	2,79	32,53	1	10	МАЗ – 504А з ПФ-2124	11,5
Вікна з металопластика	3,64	17	0,214	3,64	3,24	3,64	1	1	ЗІЛ-555 з УПП (III)-1207	4,5
Двері з металопластика	1,16	17	0,068	1,16	3,24	3,64	1	1	ЗІЛ-555 з УПП (III)-1207	4,5
Нижні колони	52,6	24	2,19	14,16	3,09	34,37	1	2	КРАЗ-258Б1 ПФ-2124	16
Мінераловата «Rockwool»	4,5	9	0,5	4,5	2,8	4,5	1	1	ЗІЛ-555	4,5

Розрахункова кількість робочих приймається на підставі графіка руху робочих, згідно якому Nmax=22 чол (в т.ч. чоловіків 13 чол, жінки – 9 чоловік).

Таблиця 3.3- Співвідношення категорій тих, що працюють

	Робочих	ІТР	Службовців	МОН	Всього
%	83,9	11,0	3,6	1,5	100
людина	22	3	1	1	27

Визначення номенклатури, необхідних площ і кількості відповідних видів ТБіС.

Номенклатуру тимчасових будівель і споруд приймаємо відповідно до рекомендацій, приведених нижче:

Адміністративні приміщення:

- контора майстра (при кількості працівників до 50 чоловік);

- прохідна;

Виробничі будівлі:

- майстерні, склади.

Санітарно-побутові будівлі:

- вбиральні, душові, санвузли, їдальні, медпункти, приміщення для обігріву робочих в зимовий час, кімната для сушки одягу.

Таблиця 3.4 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№ п/п	Будівлі і споруди	Розрахун-пекова к-ть робітників чол.	Норма площі на 1-го роб., м^2	Розрахунко-ва площа м^2	Розміри споруд м^2	Корисна площа м^2	Шифр типового проекту	Тип будівлі	К-ть ТБіС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Адміністративні								
1.	Контора майстри	3	4	12	6,0*2,7*2,6	22	420-01-3	П	1
2.	Прохідна	1	7	7	9,0*2,7*2,6	22	420-01-12	П	1
	Складські								
3.	Склад відкритий				12*9,0*3,92	-	420-09-16	З	
4.	Закритий				12*9,0*3,92	70,4	420-04-31	До	
5.	Навіс				18,0*12,0*4,8	216	420-06-34	З	
	Санітарно-побутові								
6.	Вбиральня -жіноча -чоловіча	9 13	0,6 0,5	5,4 6,5	6,0*2,7*2,6	14,45	420-04-21	До	1 1
7.	Приміщення для обігріву робочих	22	0,1	2,2	6,0*2,7*2,6	14,45	420-04-9	До	1
8.	Душова -жіноча	9	0,82	7,38	9,0*2,7*2,	22	420-01-	П	1

	-чоловіча	13	0,82	10,66	6		6		1
9.	Приміщення для сушки одягу	22	0,2	2,2	9,0*2,7*2,6	22	420-01-13	П	1
10	Туалет -жіночий - чоловічий	11 16	0,14 0,07	1,54 1,12	6,0*2,7*2,6	14,45	420-04-23	До	1 1
11	Медпункт	27	0,1	2,7	7,9*2,7*2,6	19,8	ВМ	До	1
12	Буфет	27	0,67	18,09	9,0*2,7*2,6	22	420-01-6	П	1
13	Сторожова будка	-	-	-	3*2,7	7,25	-	До	1

Організація складського господарства на будівельному майданчику.

Розміри складів на будівельному майданчику приймають, враховуючи наступні чинники:

1. Одноразовий максимальний запас матеріальних ресурсів, призначений для зберігання на складах.

2. Вид матеріальних ресурсів і кількість їх по нормах складування на 1м^2 площі складу.

3. Тип складського приміщення.

4. Вид транспортних засобів і кількість транспортних одиниць, які одночасно прибувають на склад для розвантаження.

5. Спосіб механізації завантажувально-розвантажувальних робіт.

Визначаємо максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах:

$$Q_{сут} = Q_p * k_1 * k_2 / T_p, \quad (3.5)$$

де Q_p – кількість матеріальних ресурсів, потрібних для виконання заданого об'єму робіт протягом розрахункового періоду. k_1 – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад $k_1=1,3$.

k_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріальних ресурсів $k_2=1,3$.

T_p – тривалість розрахункового періоду.

Запас матеріальних ресурсів на складі в натуральному вигляді визначають по формулі:

$$Q_{скл} = Q_{сут} * n, \quad (3.6)$$

де n – норма запасу матеріальних ресурсів даного вигляду на складі, дн.

Визначаємо корисну площу складу без проходів і проїздів:

$$S_{пол} = Q_{скл} / q_{скл}, \quad (3.7)$$

де $q_{скл}$ – норма складування матеріальних ресурсів даного вигляду.

Визначаємо загальну корисну площу з урахуванням необхідних проїздів:

$$S_{общ} = S_{пол} / k_{ск}, \quad (3.8)$$

де $k_{ск}$ – коефіцієнт використання складської площі.

Таблиця 3.5 – Розрахунок площі складів

Найменування матеріалів, конструкцій, детал.	Од. вим.	К-ть мат-лів потр. для будівництва $Q_р$	Добова потреба в мат-лах $Q_{сут}$	Норми запасу мат-лів на скл., дн, n	Прийнятий запас мат-лів $Q_{скл}$	Норма складув. мат-лів на 1м^2 $q_{ск}$	Корисна. площа складу м^2 Sпол	Коеф-т Використ. площі складу К	Розрх. площа складу м^2 $S_{общ}$	Прийнята площа складу, м^2 Sпр	Шифр типового проекту розміри складу	Тип складу	Тип конструкції
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Цегла 250х120х65	тис. шт.	24,74	6,2	10	62	0,7	88,57	0,6	147,6	148		Відкр.	
Плити перекриття	м3	80,26	7,52	10	75,2	0,8	94	0,7	134,3	135		Відкр.	
Мастика бітумна крівля	т	7,46	1,86	12	22,4	0,15	149,3	0,6	248,9	216	420-06-34 18*12*4,8	Навіс	З
Руберойд покрівля	м2	1800	450	12	5400	200	27	0,6	45	216	420-06-34 18*12*4,8	Навіс	З
Віконні блоки	м2	364	48,17	10	481,7	44	1,1	0,6	1,82	216	420-06-34 18*12*4,8	Навіс	З
Лінолеум	м2	525	20,72	10	207,2	100	2,072	0,6	3,45	70,4	420-09-15 12*9*3,92	Закр.	З
Шпалери	м2	674,6	26,63	10	266,3	100	2,663	0,6	4,44	70,4	420-09-15 12*9*3,92	Закр.	З

Тимчасове водоспоживання будмайданчика

Тимчасове водопостачання і каналізація на будівництві призначені для забезпечення виробничих, господарчо-побутових і протипожежних потреб.

Джерелом тимчасового водопостачання є існуючий водопровід. Мережі тимчасового водопроводу влаштовують по тупиковій схемі. Тупикова схема складається з основної магістралі, від якої йдуть відгалуження до точок водоспоживання.

Загальна максимальна годинна витрата води $Q_{заг.}$ на виробничі і господарчо-побутові потреби розраховується підсумовуванням витрат води на окремого споживача, м^3/час:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ}, \quad (3.9)$$

а) Витрата води на виробничі потреби:

$$Q_{пр} = \frac{\sum V_{сут} * q_1 * k_1}{1000 * t}, \quad (3.10)$$

Таблиця 3.6 – Споживачі води

№ п/п	Стадія будівництва	№ п/п	Найменування роботи	од. вим	Удельн. витрата води, л	Об'єм роботи у добу	Коеф. нерав. потр., К1	Витрати води м3/ч	∑
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Земляні роботи	1	Роботи екскаватора	маш-г	10	7,46	1,5	0,014	4,627
		2	Заправка екскаваторів	1 маш	100	2	1,5	0,0375	
		3	Приготування бетону	1м^3 бетону	250	48	1,25	1,875	
		4	Поливання бетону і опалубки	1м^3 бетону	300	48	1,5	2,7	

Продовження табл. 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
II	Для надземної частини	1	Цегляна кладка	тис. шт	180	2,75	1,5	0,093	0,267
		2	Полив цегляної кладки	тис. шт	250	2,75	1,5	0,128	
		3	Улаштування бетонної підлоги	1м2	30	8,2	1,5	0,046	
III	Роботи по обробці	1	Штукатурні роботи	м2	8	128	1,5	0,192	0,247
		2	Малярні роботи	м2	1	295	1,5	0,055	
IV	Споживачі води на господарські потреби	1	Гос.-питьевые потреби	1 чол.	25	27	2	0,168	0,744
		2	Душові установки	1 чол.	40	7	1	0,373	
		3	Їдальня	1 чол.	40	27	1,5	0,203	
V	Протипожежні цілі	1	Гасіння пожежі	га	10	10	-	36	

$Q_{пр}=Q_{max}=4,627\ м^3/час$

б) Витрата води на господарчо-побутові потреби:

$$Q_{хоз}=\frac{N*q_2*k_2}{1000*t}, \qquad (3.11)$$

де $Q_{хоз}$ – максимальна годинна витрата води на побутові потреби, м^3/год;

N – кількість працівників в найбільш завантажену зміну, чол(для душу $N=0,3*N_{max}$);

q_2 – норма шуканої витрати води на того, що одного працює в зміну;

k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води для даного виду потреб;

г) Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі:

$$Q_{пож}=\frac{10*3600}{1000}=36 м^3/год, \qquad (3.12)$$

Тоді:

$$Q_{расч}=Q_{заг}=Q_{пр}+Q_{хоз}+Q_{душ}=4,627+0,744=5,371м3/час$$

$$Q_{расч} = Q_{пож} + 0,5 * Q_{общ} = 36 + 0,5 * 5,371 = 38,68 м^3 / час$$

Для подальшого розрахунку приймаємо

$Q_{расч}=38,68м^3/час$

Діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_{расч}}{\pi * V * 3600}} = \sqrt{\frac{4 * 38,68}{3,14 * 1,5 * 3600}} = 0,096 м$$

Приймаємо $D=100мм$.

Розрахунок потреби потужності трансформаторів

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика необхідно:

- Виявити споживачів електроенергії на площі;
- Встановити необхідну потужність трансформатора
- Вибрати джерело отримання електроенергії;
- Запроектувати електромережу.

Потужність трансформатора визначається по наступній формулі:

$$P = 1.1 \cdot \left(\sum \frac{P_n \cdot k_1}{\cos\varphi} + \sum \frac{P_{тех} \cdot k_1}{\cos\varphi} + \sum \mathrm{P_{о.в.}} \cdot \mathrm{k_3} + \sum \mathrm{P_{о.н.}} \cdot \mathrm{k_4} \right), \qquad (3.13)$$

де P - споживана потужність трансформатора, кВА;

1,1 – коефіцієнт враховує втрати потужності в мережі;

$P_н$ - потрібна потужність на виробничі потреби, тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВА;

$P_{тех}$ - потрібна потужність на технологічні потреби, кВА;

$cos\varphi$ - *коефіцієнт потужності;*

$P_{о.в.}$ - потрібна потужність, необхідна для внутрішнього освітлення, визначувана по питомій потужності на 1м^2 площі приміщення, кВА;

$P_{о.н.}$ - потрібна потужність, необхідна для зовнішнього освітлення, визначувана по питомій потужності на 1м^2 площі приміщення, кВА;

K_1,K_2,K_3,K_4 – коефіцієнти попиту, залежні від числа споживачів.

Результати розрахунків зведені в таблицю 3.12.

Повітряні лінії електропередач влаштовуємо уздовж проїздів, що дає можливість використовувати стовпи для зовнішнього освітлення. Низьковольтна мережа на будівельному майданчику запроектована чотири дротяна – три фазові дроти і один нульовий (380/280 В). Тимчасову електромережа влаштовуємо на опорах з відстанню близько 20 – 25 м.

Кількість електроенергії, що витрачається на будівельному майданчику, враховують за допомогою електролічильника встановленого в трансформаторній підстанції.

Таблиця 3.7 – Розрахунок потреб потужності електроенергії

Споживач	Од. вим	Кількість	Норма на 1 механізм, кВт	Загальні витрати електроенергії, кВт	Коефіцієнт попиту до	Коефіцієнт потужності cos_	Потрібна потужність, кВА
А. Виробничі потреби.							
Кран КБ-403	шт.	1	61,5	61,5	0,3	0,5	36,9
Зварювальний апарат змінного струму СТЕ-24	щт.	2	54	108	0,35	0,4	94,5
Підйомник С-447м	щт.	1	40	40	0,5	0,6	33,4
Бетононасос С-284а	щт.	1	32,5	32,5	0,4	0,5	26
Розчинонасос СО-498	щт.	1	4	4	0,5	0,65	3,08
Разом по розділу А							*193,88*
Б. Внутрішнє електроосвітлення.							
Адміністративні	100 м2	0,44	0,6	0,264	0,8	1	0,211
Побутові приміщення	100 м2	1,364	1,5	2,046	0,8	1	1,637
Склади	100 м2	1,41	0,3	0,423	0,35	1	0,15
Територія об'єкту, що будується	м2	1350	0,00012	0,162	0,8	1	0,13
_							*2,128*
В. Зовнішнє електроосвітлення.							
Внутрішньомайданчикових доріг	1км	0,17	3	0,51	1	1	0,51
Територія будівельного майданчика	100 м2	76,51	0,25	19,13	1	1	19,13

Разом по розділу В					*19,64*
Всього потрібна потужність Р1					*215,65*
*Всього потужність Р = 1.1 * Р1*					*237,2*

Приймаю трансформаторну підстанцію ТМ 250/6 з номінальною потужністю 250кВа, масою 1650 кг

Таблиця 3.8 – Техніко-економічні показники.

№ п/п	Найменування показника	Од. вим.	Позначення	Значення
1	2	3	4	5
1.	Тривалість будівництва об'єкту	дн.	$T_{кр}$	134
2	Трудові витрати	люд.-дн.	$Q_{общ}$	4218,78
3	Коефіцієнт використання робочих		К	1,46
4	Показники генплану буд			
4.1	Довжина тимчасових доріг	км.		0,17
	Довжина огорожі	м		335
	Довжина інженерних комунікацій:			
	- водопровід	км.		0,182
	- електромережа	км.		0,33
	- каналізація	км.		0,06
4.2	Площа забудованої частини будмайданчики	$100м^2$	$S_{стр}$	45,6
4.3	Площа будмайданчика	$100м^2$	$S_{общ}$	76,5
4.4	Коефіцієнт використання територій будівництва	%	$K_{тер}=S_{стр}/S_{общ}$	60

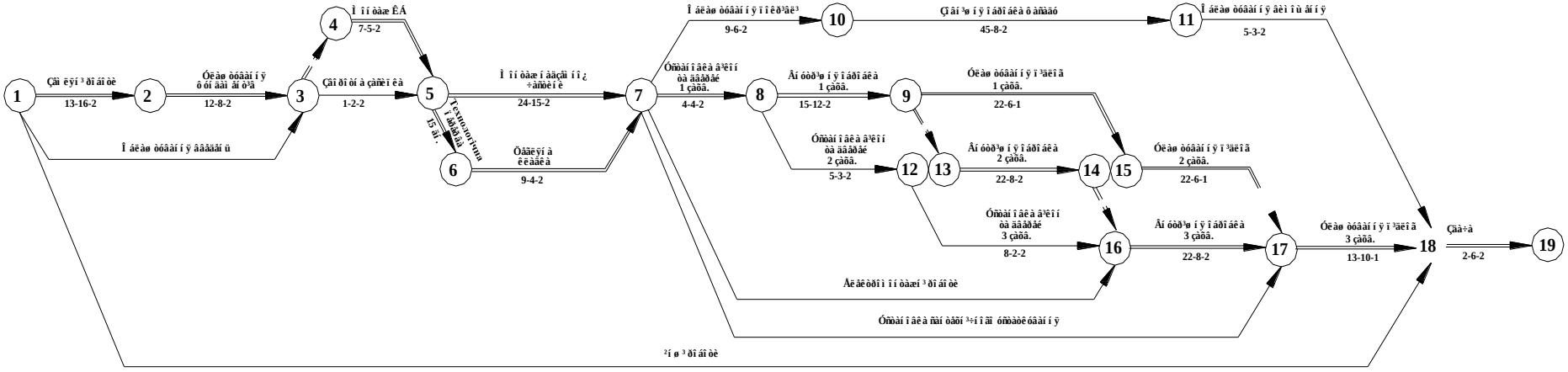


Рисунок 3.1 – Сітьовий графік виконання робіт

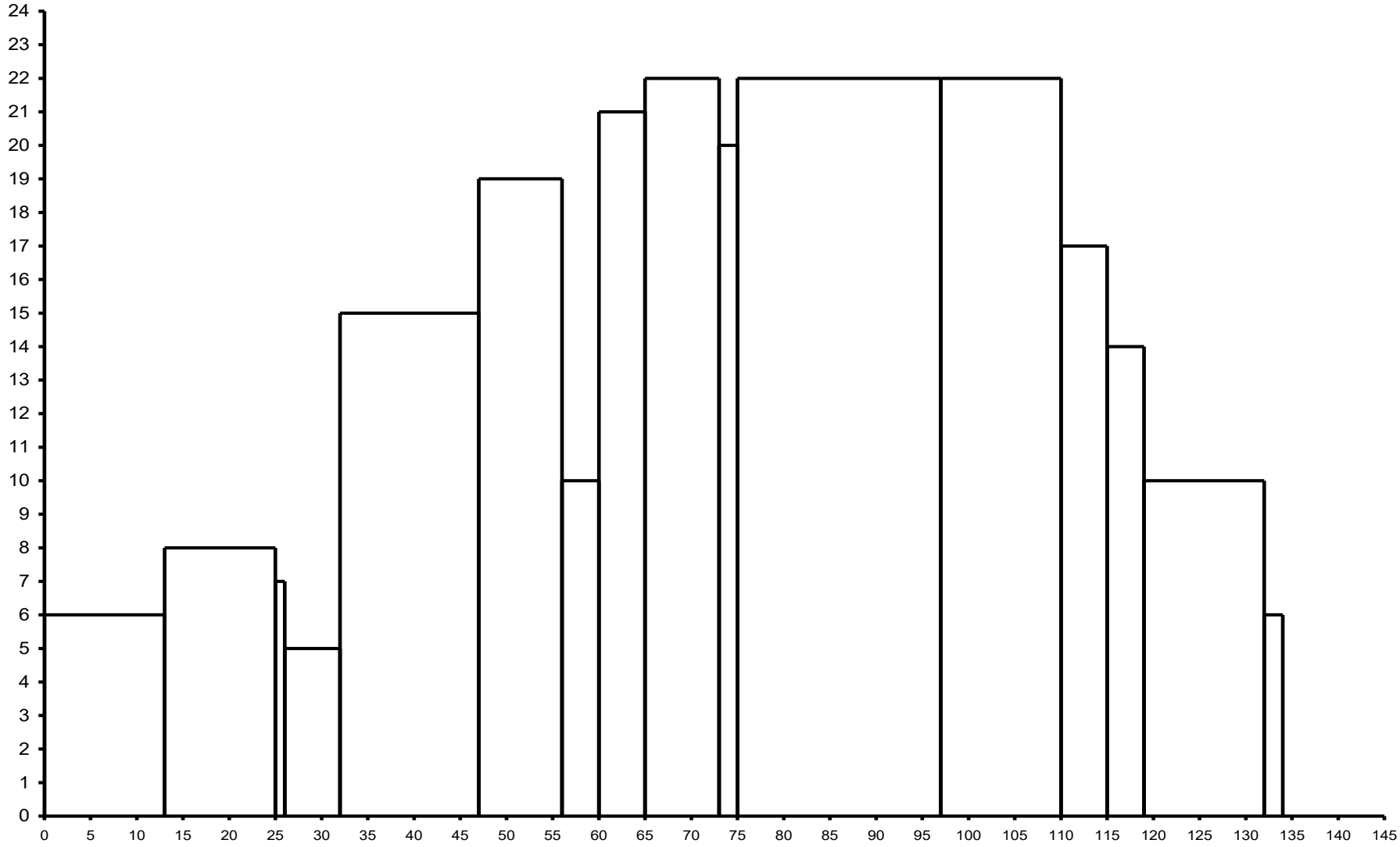


Рисунок 3.2 – Графік руху робочих

ВИСНОВКИ

1. Аналіз теоретичних аспектів з організації процесів будівельно-монтажних робіт дозволили виявити потребу і актуальність нових теоретичних і методологічних передумов (нової парадигми) у вигляді новітнього інструментарію – будівельна логістика, що сприяє управлінню та організації процесів виконання будівельного виробництва за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення. Логістика успішно функціонує в умовах закономірностей розвитку життєвого циклу об'єктів будівництва і вирішення системотехнічних завдань програм розвитку будівельної галузі.

2. У процесі проведених досліджень було обґрунтувано необхідність вивчення потокорухів як складової організації будівельних процесів робіт будівельної галузі на основі застосування логістичних підходів:

- організація цілеспрямованої роботи з управління матеріальними потоками, які відповідають сучасним технологічним і виробничим процесам;
- організація функціонування раціональної системи забезпечення будівництва необхідними будівельними матеріалами, конструкціями, деталями;
- забезпечення принципу концепції «Точно - вчасно» у формі виробничо-технологічної комплектації матеріалів на будівництво.

3. У процесі виконання роботи було визначено вплив напрямків логістики у вигляді інноваційної політики на оптимізацію організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведені адміністративної будівлі.

Виходячи з отриманих висновків вкрай актуальним є впровадження логістики, як діючого інструментарію з управління організації процесів будівельно-монтажних робіт, що з високим ступенем надійності забезпечує найкращі умови ухвалення ефективних рішень для активізації програм розвитку будівництва та оптимального управління матеріальними потоками-

ресурсами, з гармонізацією технології і організації будівельного процесу з мінімальними витратами

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. Організація та управління будівельним комплексом на основі логістичних моделюючих умов: монографія. Запоріжжя: ЗДІА, 2013. 263 с.
4. Волков В.П., Пшінько О.М., Павлов І.Д., Арутюнян І.А. Управління логістичними системами: навчальний посібник МОНУ. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2012. 259 с.
5. Громадченко В.Ю., Ткачук М.М., Білецький А.А., Клімов С.В. Виробнича база будівництва: навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2011. 142 с.
6. Данциг Дж., Фалкерсон Д.Р. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе в сетях. В кн.: Линейные неравенства и смежные вопросы: пер. с англ./ Под ред. Л.В. Канторовича и В.В. Новожилова. Москва:Ил., 1969. С. 318–324.
7. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія: Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 49 с.
8. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.
9. 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.

10. Дадиверина Л.Н., Шостак Р.С. Основы логистики в организации производства: учебное пособие. Днепропетровск: Пороги, 2012. 166с.
11. Денисенко М.П., Левковець П.Р., Михайлова Л.І. Організація та проектування логістичних систем: підручник. Київ: Цент учбової літератури, 2010. 336 с.
12. Залунин В.Ф. Стратегия и тактика строительной фирмы в условиях рынка. Днепропетровск: Придніпровський науковий вісник, 1998. 240с.
13. Иванов Ю.Б., Тищенко А.Н., Дробитько Н.А., Абрамова О.С. Конкурентоспособность предприятия: оценка, диагностика, стратегия. Харьков: ХНЭУ, 2004. 255с.
14. Кальченко А.Г. Логістика: навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2003. с. 56.
15. Кірнос В.М. Розробка та аналіз планів реалізації будівельних проектів методами моделювання послідовності виконання БМР: посібник. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2000. 256 с.
16. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги», 2005. 309 с.
17. Логістика: навч. посіб. О.М. Тридід, Г.М. Азаренкова, С.В. Мішина, І.І. Борисенко. Київ: Знання, 2008. 566 с.
18. Ландик В.И. Инновационная стратегия предприятия: проблемы и опыт их решения. Киев: Наук. думка, 2003. 363 с.
19. Молоканова В.М. Інструменти управління реалізацією інноваційних проектів в умовах діючого підприємства: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. техн. наук: спец. 05.13.22 “Управління проектами та програмами”. Київ, 2007. 19с.
20. Морозов В.В. Формування, управління та розвиток команди проекту (поведінкові компетенції): навч. посіб. / за ред. В.В. Морозов. Київ: Таксон, 2009. 464 с.
21. Нємцов В. Д., Довгань Л. Є., Сініок Г. Ф. . Менеджмент організацій: навч. посібник для внз. Київ: ЕксОб, 2001. 388 с.

22. Николайчук В.Е., Кузнецов В.Г. Теория и практика управления материальными потоками (логистическая концепция): учебник. Донецк, 2009. 412 с.
23. Організація будівництва: посібник. С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін. Київ: Кондор, 2007. 521 с.
24. Павлов И. Д. Модели управления проектами: учеб. пособие. Запорожье.: ЗГИА, 1999. 316 с.
25. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225с.
26. Рогожин П.С., Гойко А.Ф. Економіка будівельних організацій: посібник. Київ: Видавничий дім „Скарби", 2001. 448с.
27. Смиричинський А. Смиричинський В., Мартинюк В. Логістичний менеджмент у будівництві: монографія. Тернопіль «ЗБРУЧ», 2006. 262с.
28. Тян Р.Б. Управління проектами: підручник для студентів ВНЗ. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 221 с.
29. Техническое регулирование в строительстве. Аналитический обзор мирового опыта: Snip Innovation Technologies ; рук. Серых А. Чикаго: SNIP, 2010. 889 с.
30. Федоровский В. А. Стратегия финансового оздоровления предприятия. Николаев: НЦП "ЭОЛИС", 1999. 67 с.
31. Шевчук В.Я., Рогожин П.С. Основи інвестиційної діяльності: посібник. Київ: Генеза, 1997. 384 с.